

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE YUCUMO

MATERIALES PRIMARIOS

LISTA DE CÓDIGOS

CODIFICACION DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS						
CÓDIGOS						
COMPONENTE	Código de los grupos de especificaciones	Ítems del grupo de especificaciones	Componentes característicos de los ítems	Componentes específicos de los ítems	Componente particular de los ítems	Componente complementario de los ítems
ET	MP	MATERIALES PRIMARIOS				
ET	MP	01				Cemento
ET	MP	02				Áridos
ET	MP	02	01			Arena
ET	MP	02	02			Grava
ET	MP	02	03			Pétreos
ET	MP	02	03	01		Piedra cortada
ET	MP	02	03	02		Piedra bolón
ET	MP	02	03	03		Piedra chancada
ET	MP	03				Agua
ET	MP	04				Acero
ET	MP	04	01			Corrugado
ET	MP	04	02			Liso
ET	MP	05				Tuberías
ET	MP	05	01			PVC
ET	MP	05	02			Concreto
ET	MP	05	03			Fierro Galvanizado FG
ET	MP	05	04			Fierro Fundido FFD
ET	MP	05	05			Polietileno de Alta Densidad PEAD
ET	MP	06				Madera
ET	MP	07				Ladrillo
ET	MP	08				Aditivos
ET	MP	09				Alambre de amarre

MT- MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO			COMPONENTE			Unidad de medición
ET	MP	01	1. CEMENTO			[Kg]

El cemento es uno de los materiales de argamasa cementantes, caracterizado por sus propiedades de adherencia y cohesión, que permite unir fragmentos minerales entre sí, formando una masa sólida, continua, de resistencia y durabilidad adecuadas.

Para fabricar hormigón estructural se empleará únicamente los **cementos hidráulicos** (que utilizan agua para reaccionar químicamente y adquirir sus propiedades cementantes durante los procesos de endurecimiento inicial y fraguado). Entre los diferentes cementos hidráulicos se destaca, por su uso extendido el **cemento Portland**, existiendo además los cementos naturales y los cementos con alto contenido de alúmina, cuya utilización deberá ser justificado con sus respectivos estudios de condiciones locales para su empleo.

Los tipos de cemento Portland son:

- **Tipo I:** Conocido como cemento Portland ordinario, que es el de mayor utilización en el mercado. Se lo utiliza en hormigones normales que no estarán expuestos a sulfatos en el ambiente, en el suelo o en el agua del subsuelo.
- **Tipo II:** Cementos con propiedades modificadas para cumplir propósitos especiales, como cementos antibacteriales que pueden usarse en piscinas; cementos hidrófobos que se deterioran muy poco en contacto con sustancias agresivas líquidas; cementos de albañilería que se los emplea en la colocación de mampostería; cementos impermeabilizantes que se los utiliza en elementos estructurales en que se desea evitar las filtraciones de agua u otros fluidos, etc.
- **Tipo III:** Cementos de fraguado rápido, que suelen utilizarse en obras de hormigón que están en contacto con flujos de agua durante su construcción o en obras que pueden inestabilizarse rápidamente durante la construcción.
- **Tipo IV:** Cementos de fraguado lento, que producen poco calor de hidratación. Se los emplea en obras que contienen grandes volúmenes continuos de hormigón como las presas, permitiendo controlar el calor emitido durante el proceso de fraguado.
- **Tipo V:** Cementos resistentes a los sulfatos que pueden estar presentes en los agregados del hormigón o en el propio medio ambiente. La presencia de sulfatos junto con otros tipos de cementos provoca la desintegración progresiva del hormigón y la destrucción de la estructura interna del material compuesto.
- **Cementos Portland con adición de puzolanas**

Los cementos con adición de puzolanas (roca vulcanizada en polvo) presentan particularidades distintas con respecto al cemento Portland tradicional, se recomienda para diferentes aplicaciones. El bajo calor de hidratación de estos cementos implica menor utilización de agua para curado.

Sus hormigones presentan una excelente resistencia al ataque químico por aguas con acidez mineral, sin embargo, si se desea una mayor protección de las armaduras contra la corrosión metálica deberá emplearse preferentemente cemento Portland.

Si bien sus resistencias a la compresión temprana suelen presentarse ligeramente inferiores al cemento Portland puro, después de los 90 días esta diferencia se anula o minimiza a causa de que los silicatos activados de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio que resulta un subproducto de la hidratación de uno de los componentes del clinker (alita) y de la cal libre presente. Dentro de este tipo de cementos se produce en el mercado nacional los siguientes:

IP-30, IP-40

Donde I: Hace referencia al Tipo I de cemento; P: Referente a la adición de Puzolana; 30-40 Resistencia a compresión a los 28 días.

IP-30: Se utilizará en todos los casos en que las obras no requieran altas resistencias iniciales como por ejemplo: muros de contención, mampostería, canales de drenaje, pisos, revoques, cámaras de alcantarillas, muros de ladrillos (cerramientos), desagües industriales, alcantarillados, plantas de aguas servidas, piletas para tratamiento de aguas, plantas de industrias químicas (especialmente para procesos fermentativos), hormigón masivo. Para este tipo de cementos se tiene que según la NB – 001 el cemento debe cumplir las siguientes características:

PARAMETRO	UNIDAD	NB-001
P.P.I.	%	<7.00
SiO ₂	%	-
Al ₂ O ₃	%	-
Fe ₂ O ₃	%	-
CaO	%	-
MgO	%	<=6.00
SO ₃	%	<=4.00
RI	%	-
Inicio de Fraguado	hr	>0.75
Final de Fraguado	hr.	<10.00
Blaine	cm ² /gr	<2600
Residuo Tamiz N ^o .200	%	-
Expansión	%	<=1.00
Resistencia 3 Días	Kg/cm ²	-
Resistencia 7 Días	Kg/cm ²	>=170
Resistencia 28 Días	Kg/cm ²	>=300

IP-40: Se utilizará en todos los casos que las obras hidráulicas y civiles requieran de altas resistencias iniciales como por ejemplo el hormigón pretensado, hormigones armados de resistencias mayores, prefabricados en climas cálidos, morteros predosificados, prefabricados, obras estructurales, hormigón proyectado (shotcrete), pavimentos, hormigón compactado con rodillo.

PARAMETRO	UNIDAD	NB-001
P.P.I.	%	<5.00
SiO ₂	%	-
Al ₂ O ₃	%	-
Fe ₂ O ₃	%	-
CaO	%	-
MgO	%	<=6.00
SO ₃	%	<3.50
RI	%	3.00
Inicio de Fraguado	hr	>0.75
Final de Fraguado	hr.	<10.00
Blaine	cm ² /gr	<2600
Residuo Tamiz N ^o .200	%	-
Expansión	%	<=0.80
Resistencia 3 Días	Kg/cm ²	>=170
Resistencia 7 Días	Kg/cm ²	>=250
Resistencia 28 Días	Kg/cm ²	>=400

- [1] Se debe emplear cemento de fabricación nacional, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland Tipo I (ASTM C -150) y que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS (N.B. 2.1 - 001 hasta N.B. 2.1 - 014).
- [2] El cemento a ser empleado debe cumplir con las propiedades exigidas por la Norma Boliviana, pudiendo ser exigida su comprobación experimental con referencia a las siguientes propiedades:
 - Resistencias mecánicas ampliamente superiores a las exigencias requeridas por la Norma Boliviana.
 - Estabilidad de volumen.
 - Regularidad en tiempos de fraguado y finura.
 - Aumento en la impermeabilidad.
 - Mayor trabajabilidad y plasticidad en morteros y hormigones
- [3] En obra se debe utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad del empleo de otros tipos de cemento, debiendo cumplir con las características de calidad de la Norma Boliviana y requerimientos de la obra.
- [4] El cemento debe suministrarse en el lugar de la obra, en sus envases originales herméticamente cerrados y con la marca de fábrica; las bolsas de cemento deben ser almacenados en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad, guardándose en un lugar seco, abrigado, cerrado y protegido de los agentes atmosféricos.
- [5] El cemento almacenado para evitar su compactación no conviene estibar en pilas de más de 10 bolsas de altura, debiendo ser colocados sobre un piso provisional de madera colocado al menos 10 cm por encima del terreno natural, separado de las paredes y protegido de las corrientes de aire húmedo.
- [6] En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado.

- [7] Todo envase que contenga terrones y que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, será rechazado siendo inmediatamente retirado de la obra; no será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas.
- [8] El cemento deberá ser utilizado dentro los 60 días de su fabricación que debe ser verificado para su utilización en obra.
- [9] Si el cemento a utilizar fuera de calidad dudosa, se debe sacar muestras para su ensayo en laboratorios reconocidos en el país; en caso de que el resultado no fuera satisfactorio se retirará inmediatamente de los depósitos todo el cemento en mal estado.
- [10] Este material para su uso debe contar con la certificación de buena calidad del fabricante

Recomendaciones

Los cementos con adiciones requieren un tiempo mayor para desarrollar la resistencia final, por lo que se aconseja dejar el apuntalado de los encofrados 10 días más de lo acostumbrado. Que es apto para todo tipo de hormigón.

Forma de Medición

El cemento se medirá en Kilogramos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP-MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	02	01	2. ARENA	[m ³]

Los áridos naturales se clasifican en finos y gruesos. Los áridos gruesos presentan mejores propiedades de adherencia con la pasta de cemento cuando son triturados, lo que les dota de aristas (los áridos con superficie redondeada tienen menor adherencia).

- [1] La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.
- [2] Los agregados se dividirán en dos grupos:
 - Arena de 0.02 mm a 7 mm
 - Grava de 7.00 mm a 30 mm
- [3] El agregado fino para el hormigón debe ser arena natural de partículas duras, resistentes; no debe contener sustancias extrañas y perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otro más allá de los siguientes porcentajes:

Substancias Nocivas	% en peso máximo permisible	Método de Ensayo
Terrones de Arcilla	1	AASHO T-112
Carbón y Lignito	1	AASHO T-113
Material que pasa al tamiz N° 200	5	AASHO T -11
Otras substancias nocivas mica, álcalis, pizarra partículas blandas y escamosas	1	

- [4] El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHO T-104, después de cinco ciclos de ensayo, no sufrirá una pérdida de peso superior al 10 %.
- [5] Todo el agregado fino deberá estar libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.
- [6] Todos los volúmenes de agregados finos y gruesos deben ser lavados con chorro de agua limpia hasta eliminar la tierra y la arcilla que ocasionarían importante disminución de impermeabilidad y resistencia física de hormigones y concretos.
- [7] Los agregados finos sometidos al ensayo calorimétrico según el método de ensayo AASHO T-21 serán rechazados si producen un color más oscuro que el Standard.
- [8] La granulometría del agregado fino en el momento de emplearse, deberá ser tal que sometiéndolo al ensayo de tamizado según el método AASHO T-27 su curva representativa esté comprendida entre las siguientes curvas límites:

Designación del Tamiz	% de Peso que pasa
1/4"	100
N° 4	95 – 100
N° 16	45 - 70
N° 50	15 – 30
N° 100	3 – 8
N° 200	0 - 5

- [9] El agregado fino que no contenga las cantidades mínimas del material que pasa por los tamices N°50 y/o N°100, podrá ser utilizado siempre y cuando se añada un material fino inorgánico (filler) para corregir las deficiencias de la granulometría. La granulometría del material procedente de los yacimientos debe ser razonablemente uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en la tabla mostrada anteriormente. Con el objetivo de determinar el grado de uniformidad, se debe realizar la determinación del módulo de fineza sobre muestras representativas de los yacimientos de agregado fino a emplear.
- [10] El agregado fino de cualquier origen con una variación en el módulo de fineza para su aceptación debe corregir su granulometría o bien variando su dosificación en la mezcla. El módulo de fineza del agregado fino debe ser determinado sumando los porcentajes en peso retenidos por los tamices N°4,8,16,30,50,100, 200, dicha suma será dividida entre 100.
- [11] Para realizar una verificación in situ de la calidad del agregado fino se puede emplear el siguiente procedimiento:
- En una jarra de un litro, se vierte la muestra representativa de arena hasta una altura de aproximadamente 5cm, luego se agrega agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de la altura de la jarra. Se agita por un minuto y se deja reposar por media hora. Transcurrido el tiempo de reposo si existe más de 3mm de sedimento sobre la arena después de la sedimentación, dicha arena es rechazada, no permitiéndose su uso en ningún tipo de construcción.
- La jarra en la que se realice la prueba, deberá tener aproximadamente una relación de 1:2 del diámetro de la base, a la altura en que se marque un litro, debiendo ser de vidrio y aproximadamente de forma cilíndrica.
- [12] Se debe rechazar de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

Forma de Medición

La arena se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP-MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	02	02	3.	GRAVA	[m ³]

La grava es un material extraído de los ríos en grandes cantidades y que tiene sus mayores aplicaciones en la construcción.

- [1] El agregado grueso consistirá de grava natural o artificial de partículas duras resistentes, sin película adherida alguna, o también se puede utilizar piedra chancada convenientemente en caso de ser necesario.
- [2] El agregado grueso no debe contener sustancias nocivas en cantidades mayores a las siguientes:

Substancias Nocivas	% en peso máximo permisible	Método de Ensayo
Fragmentos blandos	5	
Carbón lignito	1	AASHO T- 117
Terrones de Arcilla	0,25	AASHO T- 112
Material que pasa el tamiz N ^o .200	1	AASHO T- 11
Piezas delgadas o alargadas (longitud mayor 5 veces al grueso medio)	15	

- [3] El total de terrones de arcilla, pizarra, carbón y lignito, partículas blandas, material que pasa el tamiz N^o 200 y otras sustancias nocivas, en ningún caso debe exceder el 5%.
- [4] El agregado grueso tendrá un porcentaje de desgaste. Los ángulos no mayor del 40% a 500 revoluciones, según se determine empleando el método AASHO T-96.
- [5] Cuando el agregado grueso sea sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio, por el método AASHO T-104, después de los 5 ciclos de ensayo, no deberá acusar una pérdida de peso superior al 15 %.
- [6] El agregado grueso deberá ser bien graduado entre los límites especificados:

Designación del tamiz	% que pasa
1"	100
¾"	90 - 100
½"	50 – 75
3/8"	20 – 55
N ^o 4	0 - 10

- [7] En caso de Hormigón Armado, el tamaño máximo del agregado no debe exceder a:
 - ¾ de la separación mínima entre barras
 - 1/5 de la menor distancia entre los lados del encofrado de los elementos estructurales para los que se empleará el concreto
 - 1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas)

- [8] No debe contener piezas alargadas ni delgadas, debiendo descartarse las que sean de una longitud mayor que cinco veces su espesor medio, si estas sobrepasan en peso al 15 %.
- [9] En general, el tamaño máximo de la grava no debe exceder de 1”.
- [10] La grava debe estar limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas.
- [11] La grava de origen machacado, no debe contener polvo proveniente de su trituración ni de otro origen.
- [12] La grava proveniente de ríos no debe contener arcilla ni tierra orgánica. Los granos de la grava deben tener caras limpias, ásperas de corte vivo no pulimentado y liso.

Forma de Medición

Verificar la calidad del agregado, la grava se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP-MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	02	03	01	4. PIEDRA CORTADA	[m ³]

Las piedras cortadas son provenientes de las canteras de la región que deben estar sanas, de preferencia silíceas o graníticas; las piedras a ser cortadas no deben ser foliáceas o pizarrosas, es decir no deben tener estructura de hojas, sino de masa homogénea.

- [1] Debe estar libre de arcilla, aceites, yesos y sustancias adheridas o incrustadas.
- [2] No deben pertenecer al grupo calcáreo u otro que sea soluble.
- [3] No deberá tener incrustaciones ni capa de revestimiento de compuestos orgánicos, putrescibles, desmenuzables que perjudiquen a las rocas.
- [4] Deben estar libres de defectos que comprometan su estructura, sin grietas y exentas de planos de fractura y desintegración.
- [5] Las dimensiones deberán ser mayores a 0.20m, salvo especial indicación en el ítem respectivo (obras de hormigón ciclópeo de dimensiones angostas, empedrados, etc.)

Forma de Medición

La piedra cortada se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP- MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	02	03	02	5. PIEDRA BOLÓN O MANZANA	[m³]

Las piedras bolón o manzana son provenientes de quebradas o lechos de río de la región más próxima a la zona del proyecto, deben estar sanas, no deben ser foliáceas o pizarrosas, es decir no deben tener estructura de hojas, sino de masa homogénea. Y deben estar libres de materia orgánica.

- [1] Este tipo de piedras debe estar libres de material orgánico adherido a su superficie.
- [2] No debe presentar fisuras en su superficie.
- [3] El tamaño de las piedras debe ser el especificado en los formularios de propuestas.

Forma de Medición

La piedra bolón o manzana se medirá en metros cúbicos y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	02	03	03	6. PIEDRA CHANCADA	[m³]

La piedra chancada es resultado de chancar o triturar la piedra según la granulometría requerida en obra. El chancado de las piedras será realizado en una chancadora.

[1] Este tipo de piedras deben estar libres de material orgánico adherido a su superficie.

Forma de Medición

La piedra chancada se medirá en metros cúbicos según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	03			7. AGUA	[m³]

El agua a emplearse en la preparación del hormigón, debe ser limpia y estar libre de sustancias perjudiciales tales como: sales, aceites, ácidos, álcalis o materias orgánicas y no contener más de 5 [gr/lit] de materiales en suspensión ni más de 15 [gr/lit].

- [1] Si hubiera sospecha de que el agua a emplearse estuviera contaminada con residuos industriales álcalis, sales u otras sustancias nocivas, el SUPERVISOR podrá ordenar su ensayo por medio de la especificación AASHO T-26 en cuyo caso el pH debe tener como valores límites 5.5 y 9.
- [2] El agua a emplearse debe tener la temperatura ambiente si está al aire libre, o ser agua fresca si está almacenada.
- [3] No se debe usar aguas estancadas en charcos o pequeñas lagunas, ni aquellas que provengan de pantanos, ciénagas o de tuberías de aguas servidas públicas o particulares.
- [4] No deben emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón.
- [5] Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.
- [6] La temperatura del agua debe ser superior a 5° C.
- [7] El SUPERVISOR debe aprobar las fuentes de agua a ser utilizadas.
- [8] No se debe utilizar aguas de pozos profundos con elevada salinidad, como son las aguas de pozos del altiplano o aguas contaminadas por aguas de alcantarillado.

Forma de Medición

El agua utilizada se medirá en metros cúbicos o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	04	01	8. ACERO CORRUGADO	[Kg]

El acero corrugado debe tener la sección y tipo que se establecen en los planos, en general para las barras de acero corrugado, se deberá tener en cuenta las siguientes características:

- [1] Las barras de acero no deben tener oxidación exagerada, será exento de grasas, aceites, asfaltos, material plástico, látex o cualquier película junto al acero.
- [2] Las barras no deben presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las barras con irregularidades, rajaduras, torceduras, cambio de sección serán desechadas
- [3] Se debe almacenar clasificado por tipo, diámetro bajo cubierta y sobre plataformas que estén separadas del suelo.
- [4] Este material a utilizarse en las estructuras, debe satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la Norma Boliviana con límite de fluencia mínima de 4200 [kg/cm²].
- [5] En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas, dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro de ¾" 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 ¾" el ángulo de doblado será de 90°.
- [6] La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25mm; ni al 96% en diámetros superiores.
- [7] Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
- [8] Las características mecánicas del acero a utilizarse deben estar respaldadas por certificaciones de laboratorios certificados en el país.
- [9] Las barras corrugadas son las que presentan en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia σ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia σ_{bu} , que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros	Tensión [MPa]
Diámetros inferiores a 8mm	$\sigma_{bm} \geq 7$
	$\sigma_{bu} \geq 11.5$
Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive	$\sigma_{bm} \geq 8$
	$\sigma_{bu} \geq 13$
Diámetro superiores a 32mm	$\sigma_{bm} \geq 4$
	$\sigma_{bu} \geq 7$

- [10] Las características de adherencia serán objeto de homologación mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se consignarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiere. Sus características mecánicas mínimas garantizadas, llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia., estas podrán ser:

Designación	Clase de acero	Límite elástico < MPa	Carga unitaria de rotura < MPa	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diám. <
AH 400.N	D.N.	400	520	16
AH 400 F	E.F.	400	440	12
AH 500 N	D.N.	500	600	14
AH 500 F	E.F.	500	550	10
AH 600 N	D.N.	600	700	12
AH 600 F	E.F.	600	660	8

AH = Acero para hormigón. D.N. = Dureza natural. E.F. = Estirado en frío.

- [11] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

El acero corrugado se medirá en Kilogramos y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	04	02	9. ACERO LISO	[Kg]

La cantidad, sección y tipo de acero a utilizarse para la ejecución de las obras debe ser el que se establece en los planos, en general se debe tener en cuenta las siguientes características:

- [1] Las barras de acero no deben tener oxidación exagerada, su superficie debe estar libre de grasas, aceites, asfaltos, material plástico, látex o cualquier película junto al acero.
- [2] Las barras no deben presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las barras con irregularidades, rajaduras, torceduras, cambio de sección serán desechadas
- [3] El acero se debe almacenar clasificado por tipo y diámetro sobre plataformas que estén separadas del suelo y bajo cubierta.
- [4] Este material a utilizarse en las estructuras, debe satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la Norma Boliviana con límite de fluencia mínima de 4200 [kg/cm²].
- [5] En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas, dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro de ¾" 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 ¾" el ángulo de doblado será de 90°.
- [6] La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25mm ni al 96% en diámetros superiores.
- [7] Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.
- [8] Las características mecánicas del acero a utilizarse deben estar respaldadas por certificaciones de laboratorios certificados en el país.
- [9] Las barras lisas son aquellas que no cumplen las condiciones de adherencia.
- [10] 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±5 °C.
- [11] Este acero se designa por AH 215 L (Acero liso para hormigón).
- [12] Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electrosoldadas.

- [13] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

El acero liso se medirá en Kilogramos y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	05	01	10. TUBERÍAS PVC	[ml]

El material de las tuberías debe elegirse de acuerdo a las características que satisfagan las necesidades del proyecto y considerando los costos de implementación y de mantenimiento de la tubería.

- [1] En la selección del material de las tuberías deben tenerse en cuenta los siguientes factores:
- Resistencia contra la corrosión y agresividad del suelo
 - Resistencia a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas tanto externas como internas
 - Características del comportamiento hidráulico del proyecto (presión de trabajo, golpe de ariete)
 - Condiciones de instalación adecuadas al terreno
 - Condiciones económicas
 - Resistencia contra la corrosión e incrustación debido a la calidad del agua
 - Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto

La selección del tipo de tubería y las características de trabajo de las tuberías debe ser acorde a los requerimientos del sistema diseñado, tanto para agua potable como para saneamiento. Para garantizar el buen estado y la calidad de las tuberías se debe verificar que:

- [2] La tubería de PVC (Cloruro de Polivinilo) deberá cumplir las normas Boliviana NB 213 – 77 y NB 213 – 96.
- [3] Las tuberías de PVC y sus accesorios deberán cumplir con las siguientes normas:
- Normas Bolivianas: NB 213-77
 - Normas ASTM: D-1785 y D-2241
 - Normas equivalentes a las anteriores
- [4] Las superficies externa e interna de los tubos deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares al eje del tubo.
- [5] Los tubos deberán ser de color uniforme.
- [6] Las tuberías y accesorios (codos, tees, niples, reducciones, etc.) procederán de fábrica por inyección de molde, no aceptándose el uso de piezas especiales obtenidas mediante cortes o unión de tubos cortados en sesgo.
- [7] Asimismo en ningún caso las tuberías deberán ser calentadas y luego dobladas, debiendo para este objeto utilizarse codos de diferentes ángulos, según lo requerido.
- [8] Las juntas serán del tipo campana-espiga, de rosca o elástica, según se especifique en el proyecto.
- [9] Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.

- [10] Las juntas tipo campana-espiga, se efectuarán utilizando el tipo de pegamento recomendado por el fabricante para tuberías de PVC.
- [11] La temperatura de deformación del material bajo carga, medida de acuerdo a la Norma Boliviana NB-13.1-009, no deberá ser menor a 75 grados centígrados.
- [12] La presión de trabajo de las tuberías de PVC, pueden ser expresadas empleando la denominación de SDR, Clase o Esquema, pudiéndose buscar equivalencias de acuerdo a las presiones de trabajo expresadas en la misma unidad. De acuerdo a la resistencia mecánica, las tuberías de PVC se clasifican de la siguiente manera:

Material	Diámetro comercial (mm)	Presión de trabajo por tipo de tubería (m.c.a.)
Policloruro de vinil (PVC)	12.5 a 250	- SDR-32.5 = 87,4 - SDR-26 = 112,5 - SDR-21 = 140,6 - Clase 6 = 60 - Clase 9 = 90 - Clase 12 = 120 - Clase 15 = 150 Esquema 40 = variable Esquema 80 = variable (diferentes presiones y espesores a pedido)

- [13] Los tubos de policloruro de vinilo (PVC – U) no plastificado para conducción de agua potable, Clases 6, 9, 12, 15 con uniones soldables, flexibles y roscadas; deben cumplir la NB 213-00.
- [14] Los tubos de policloruro de vinilo PVC para alcantarillado tipo PSM; con unión flexible SDR 35 con diámetros nominales 4,6,8,10,12; y SDR 41 con diámetros nominales 6, 8, 10, y 12 deben cumplir las normas ASTM D3034-00 y la NB 1070-00.
- [15] La máxima temperatura para las presiones de trabajo para las tuberías de PVC es de 50°C.
- [16] En el proceso de transporte y almacenamiento, el carguío y descarga las tuberías no deben ser arrojadas sino puestas y acomodadas en el suelo.
- [17] Las tuberías de PVC deben almacenarse sobre soportes adecuados y apilarse en alturas no mayores a 1.50 m, especialmente si la temperatura ambiente es elevada, pues las camadas inferiores podrían deformarse; y no se deben tener expuestas al sol y otros agentes atmosféricos por tiempo mayor a un mes.
- [18] El material de PVC será sometido a lo establecido en la Norma Boliviana 213-77, preferentemente antes de salir de la fábrica o antes de ser empleado en obra, aspecto que debe ser certificado por laboratorios certificados en el país.
- [19] Cuando las tuberías son para juntas campana-espiga, se debe colocar las campanas en lados alternados de las pilas de tal manera que las campanas no sean las que soportan el peso.

- [20] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

Las tuberías de PVC se medirán en metros lineales y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	05	02	11. TUBERÍAS DE CONCRETO	[ml]

El material de las tuberías debe elegirse de acuerdo a las características que satisfagan las necesidades del proyecto y considerando los costos de implementación y de mantenimiento.

- [1] En la selección del material de las tuberías deben tenerse en cuenta los siguientes factores:
- a) Resistencia contra la corrosión y agresividad del suelo
 - b) Resistencia a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas tanto externas como internas
 - c) Características del comportamiento hidráulico del proyecto (presión de trabajo, golpe de ariete)
 - d) Condiciones de instalación adecuadas al terreno
 - e) Condiciones económicas
 - f) Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto
- [2] Las características que deben cumplir este tipo de tuberías en los sistemas de alcantarillado se describen en los Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Alcantarillado del Reglamento Nacional NB-688, correspondiente a la descripción de materiales para tuberías de alcantarillado.
- [3] Para las tuberías de pequeño diámetro se recomienda que su fabricación sea por giro-compresión, puesto que este proceso permite un mejor compactado y alisado en el hormigón, para la fabricación de las tuberías de concreto.
- [4] Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.
- [5] Este material para su uso debe contar con la certificación de buena calidad del fabricante.

Forma de Medición

Las tuberías de concreto se medirán en metros lineales y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Nota: a ser utilizadas eventualmente en diferentes actividades, de excavación, protección de tramos y/o refuerzos especiales a ser definidas por el Supervisor.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	05	03	12. TUBERÍAS DE FIERRO GALVANIZADO (FG)	[ml]

El material de las tuberías debe elegirse de acuerdo a las características que satisfagan las necesidades del proyecto y considerando los costos de implementación y de mantenimiento.

- [1] En la selección del material de las tuberías deben tenerse en cuenta los siguientes factores:
- Resistencia contra la corrosión y agresividad del suelo
 - Resistencia a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas tanto externas como internas
 - Características del comportamiento hidráulico del proyecto (presión de trabajo, golpe de ariete)
 - Condiciones de instalación adecuadas al terreno
 - Condiciones económicas
 - Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto
- [2] Las tuberías de FG, deben cumplir con las propiedades y características citadas en la NB-689.
- [3] En la Tabla siguiente se presentan las ventajas y desventajas de las tuberías de FG, para los sistemas de agua potable.

Material	Diámetro comercial (mm)	Presión de trabajo por tipo de tubería (m.c.a.)
Fierro Galvanizado (FG)	12.5 a 150	< de 400

- [4] Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.
- [5] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

Las tuberías de fierro galvanizado (FG) se medirán en metros lineales y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	05	04	13. FIERRO FUNDIDO (FFD)	[ml]

El material de las tuberías debe elegirse de acuerdo a las características que satisfagan las necesidades del proyecto y considerando los costos de implementación y de mantenimiento.

- [1] Para la selección de tuberías de fierro fundido debe tenerse en cuenta los siguientes factores:
- a) Resistencia contra la corrosión y agresividad del suelo
 - b) Resistencia a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas tanto externas como internas
 - c) Características del comportamiento hidráulico del proyecto (presión de trabajo, golpe de ariete)
 - d) Condiciones de instalación adecuadas al terreno
 - e) Condiciones económicas
 - f) Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto
- [2] Se debe cumplir las características establecidas en la NB, correspondiente a las Normas de Materiales de Saneamiento Básico.
- [3] Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.
- [4] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

Las tuberías de fierro fundido (FFD) se medirán en metros lineales o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	MP	05	05	14. TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	[ml]

- [1] Para el uso de la tubería de Polietileno de Alta Densidad se debe tener en cuenta los siguientes factores:
- a) Resistencia contra la agresividad del suelo
 - b) Resistencia a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas tanto externas como internas
 - c) Características del comportamiento hidráulico del proyecto (presión de trabajo, golpe de ariete)
 - d) Condiciones de instalación adecuadas al terreno
 - e) Condiciones económicas
 - f) Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto
- [2] El material de las tuberías debe elegirse de acuerdo a las características que satisfagan las necesidades del proyecto y considerando los costos de implementación y de mantenimiento.
- [3] La vida útil de las tuberías de PEAD no puede exceder de 50 años.
- [4] Los diámetros, espesores de pared y propiedades mecánicas e hidráulicas de las tuberías de polietileno (resistencia a la tracción, dureza superficial, presión de trabajo, presión de rotura), deben cumplir con la NORMA ASTM D - 2447.
- [5] La temperatura del agua no puede exceder de 50° C.
- [6] Se debe evitar su exposición al sol por un tiempo prolongado.
- [7] Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.
- [8] Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

Forma de Medición

Las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) se medirán en metros lineales y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Nota: este material puede ser empleado alternativamente en las instalaciones domiciliarias con autorización de la Supervisión.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	06	15. MADERA		[p²]

La madera a emplearse tendrá las escuadrías indicadas en los planos, de espesor uniforme, sin defectos tales como ojos, nudos, huecos, torceduras, rajaduras, descomposición ni deformaciones. Se descarta toda madera que haya sufrido contacto con los parásitos y termitas.

La madera para encofrado podrá ser del tipo denominado “blanca” y para superficies que deben quedar expuestas, será previamente cepillada.

- [1] La madera a utilizarse debe ser de buena calidad, completamente seca y plana, sin rajaduras o deformaciones.
- [2] La protección a la madera debe ser permanente en barracas o ambientes bajo techo.
- [3] Las maderas a ser utilizadas para las distintas obras deben reunir las características señaladas en el proyecto, para el caso de soportes estructurales se empleará únicamente maderas duras o intermedias, no se utilizarán en la construcción las maderas blandas.
- [4] Resistencia de la madera, expresada en sus fatigas de trabajo, se menciona como valores referenciales los indicados en la tabla siguiente:

FATIGAS DE TRABAJO [Kg/cm ²]		
Clase de trabajo	Maderas duras	Maderas intermedias
Compresión paralela a las fibras	110	85
Flexión	150	85
Tracción paralela a las fibras	140	95
Compresión perpendicular a las fibras	50	25
Esfuerzo cortante	12	8

- [5] Asimismo debe evitarse los defectos locales, que son fallas interiores, que se observan en grietas radiales y longitudinales y los nudos.
- [6] Para obras de carpintería tales como: puertas, ventanas, marcos, escaleras etc. se debe emplear la calidad de maderas que se especifican en la planilla de presupuesto y que de acuerdo a la fiscalización del SUPERVISOR garanticen su duración ante la utilización y los agentes exteriores.

Forma de Medición

La madera se medirá en pies cuadrados y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	07	16. LADRILLO		[Pza.]

El ladrillo es un material cerámico, elaborado con material arcilloso, que una vez amasado y moldeado es cocido en hornos. Existen diversos tipos de ladrillos como el ladrillo de 6 huecos, gambote, etc.

Para su uso en la construcción de sistemas de saneamiento básico se tomará en cuenta las siguientes recomendaciones:

- [1] Los ladrillos deben ser del tipo (ladrillo de 6 huecos, gambote, adobito, etc.) y forma (pandereta, tizón, soguilla) definida en los formularios de presentación de propuestas.
- [2] Los ladrillos serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. en cualquier dimensión.
- [3] Sin embargo, se podrán aceptar tolerancias mayores, siempre y cuando esté debidamente justificado en forma escrita por el SUPERVISOR.
- [4] Los ladrillos serán de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del SUPERVISOR.
- [5] Deben estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico, tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.
- [6] Deben ser almacenados teniendo el cuidado de que las pilas formadas sean de alturas que permitan su trabajabilidad y manipuleo brindando seguridad a los trabajadores.
- [7] No se deben aceptar ladrillos quemados

Forma de Medición

El ladrillo a emplearse se medirá en piezas y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	08	17. ADITIVOS		[lt.]

Los aditivos químicos, que en proporciones adecuadas, cambian (mejoran) las características del hormigón fresco, del hormigón endurecido y del proceso de fraguado.

Los tipos de aditivos que pueden emplearse para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario son: Aditivos Impermeabilizantes, retardadores, aceleradores; cuyas características y usos más recomendables se presentan en la tabla siguiente:

TIPO DE ADITIVO	USOS MÁS RECOMENDABLES
Aditivo impermeabilizante	Es recomendable como aditivo hidrófugo de masa en hormigones y morteros, en: <ul style="list-style-type: none"> - Subterráneos, cimientos, sobrecimientos y radieres en contacto con el terreno. - Revoques exteriores, especialmente en fachadas expuestas a lluvias. - Losas de cubierta, pisos, sótanos. - Estanques de agua, canales, etc. - Obras hidráulicas en general. - Mortero de pega en las primeras hiladas de albañilería (eliminando la ascensión capilar de la humedad).
Aditivo acelerador	Es indicado para utilizarse mezclado con cemento en la obturación de grietas o perforaciones, aún en presencia de filtraciones de agua con presión en : <ul style="list-style-type: none"> - Estanques. - Túneles. - Tubos de cemento, sifones. - Sellado de perforaciones en faenas de sondaje. - Reparaciones en alcantarillado, losas, revoques, etc.
Aditivo retardante	Los aditivos retardantes retrasan el endurecimiento inicial del hormigón, manteniendo por más tiempo su consistencia plástica. Se los suele utilizar en climas cálidos para evitar el fraguado anticipado por evaporación del agua de amasado, y en obras masivas de hormigón en que se quiere controlar la cantidad de calor emitida por el proceso de fraguado.

[1] Previa utilización de cualquiera de los aditivos, será necesario verificar que estos productos no presenten adulteraciones en su contenido.

[2] La dosificación a emplearse para el uso de los aditivos, deben ser verificados con las recomendaciones del fabricante, de forma que no se alteren las características de resistencia del hormigón proyectado.

Forma de Medición

Los aditivos se medirán en litros y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

MP - MATERIALES PRIMARIOS					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	MP	09	18. ALAMBRE DE AMARRE		[Kg.]

Para la realización de los empalmes de hierro en las armaduras de las losas, columnas, vigas de hormigón armado se empleará alambre de amarre N° 16.

[1] El alambre de amarre debe ser de hierro dulce.

[2] La cantidad de alambre a emplearse será el requerido para asegurar las armaduras de hierro, de forma que ésta no se desplace dentro el encofrado durante el vaciado del hormigón.

[3] El alambre no debe presentar corrosión.

Forma de Medición

El alambre de amarre empleado en la construcción de las estructuras, muros, etc, se medirá en Kilogramos y/o según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE YUCUMO

Ítems.- 1

CO – ACTIVIDADES COMUNES					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	01	19. INSTALACIÓN DE FAENAS		[Glb.]

19.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

19.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

19.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.
- [2] El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.
- [3] El CONTRATISTA dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- [4] En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- [5] Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

19.4 Medición

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

19.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 3

CO - COMUNES					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	01	01	20. LETRERO DE OBRAS	[Pza]

20.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de obras financiadas por el CONTRATANTE, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el SUPERVISOR y/o representante del CONTRATANTE.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

20.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración definida por el CONTRATANTE acuerdo al detalle descrito para letreros.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de adobe o ladrillo, los mismos serán realizados en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de construcción.

20.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.
- [2] Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura cuyos colores serán determinados por el CONTRATANTE, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.
- [3] Una vez secas las capas de pintura, se procederán al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.
- [4] Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.
- [5] En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.
- [6] En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en reemplazo de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1:3, incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas en los planos de detalle.

20.4 Medición

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas

20.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 2, 66.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	01	02	21.	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	[Glb]

21.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la limpieza, extracción y retiro de hierbas y arbustos del terreno, como trabajo previo a la iniciación de las obras, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR.

21.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe proporcionar todas las herramientas, equipo y elementos necesarios, como ser picotas, palas, carretillas, azadones, rastrillos y otras herramientas, maquinarias adecuadas para la labor de limpieza y traslado de los restos resultantes de la ejecución de este ítem hasta los lugares determinados por el SUPERVISOR.

21.3 Procedimiento para la ejecución

La limpieza, deshierbe, extracción de arbustos y remoción de restos se efectuará de tal manera de dejar expedita el área para la construcción.

Seguidamente se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado por el SUPERVISOR, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

21.4 Medición

El trabajo de limpieza y deshierbe del terreno será medido en metros cuadrados o hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado, que fue autorizado y aprobado por el SUPERVISOR.

21.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 4, 16, 28, 40, 74, 85, 96, 110.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición	
ET	CO	02	01	22. REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	[m ²]	

22.1 Definición de la actividad

Comprende el relevamiento preliminar de toda la obra que debe realizar el CONTRATISTA, a objeto de verificar en el terreno si la información de los planos es la adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de ubicación de las áreas destinadas al emplazamiento de las estructuras como los tanques de almacenamiento, obras de toma, plantas de tratamiento, de agua potable de acuerdo con los planos de construcción y formulario de presentación de propuestas, en caso de los sistemas de agua potable y aguas residuales, y/o instrucciones del SUPERVISOR.

22.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc, con la fiscalización del SUPERVISOR.

22.3 Procedimiento para la ejecución

El trazado debe recibir aprobación escrita del SUPERVISOR, antes de proceder con los trabajos.

Para la ejecución de este ítem el CONTRATISTA debe realizar:

- [1] El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas de las estructuras, con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.
- [2] La demarcación de toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.
- [3] El preparado del terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, procediendo a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 metros de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.
- [4] La definición de los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas.
- [5] Los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El CONTRATISTA será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

22.4 Medición

El replanteo de las construcciones de estructuras será medido en metros cuadrados cuando las unidades de medición proyectan áreas; y se considera en metros lineales cuando se

proyectan en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las magnitudes netas de la construcción. Así por ejemplo:

- [1] El replanteo de los tanques será medido en metros cuadrados.
- [2] Los canales se pueden medir en metros lineales.

22.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem . La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 64, 138.

CO - COMUNES					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	02	02	23. REPLANTEO Y TRAZADOS LONGITUDINALES (REPLANTEO DE TUBERIA)	[ml]

23.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere al replanteo de líneas de aducción, conducción, impulsión y redes de distribución de sistemas de agua potable, redes de alcantarillado, emisarios, de acuerdo con los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

23.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA y empleados en obra, previa autorización del SUPERVISOR.

23.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] El CONTRATISTA solicita al SUPERVISOR, la autorización correspondiente con cinco (5) días de anticipación, para efectuar el replanteo de la obra. Este replanteo no podrá exceder de un circuito por cuadrilla de trabajadores o de un tramo delimitado por válvulas de seccionamiento.
- [2] El CONTRATISTA debe proceder al replanteo del eje de la zanja con alineaciones rectas, destacando la ubicación de accesorios con testigos debidamente marcados con pintura indeleble y sus signos representativos, corriendo por cuenta del CONTRATISTA la reposición de cualquier estaca.
- [3] Toda referencia debe quedar fuera del futuro movimiento de tierras.
- [4] Los anchos de zanja y profundidades a ser realizados, deben ser consultados y autorizados por el SUPERVISOR, respetando los señalados en los planos y los criterios empleados en la elaboración del Proyecto.
- [5] En caso de no ser posible una alineación rectilínea del eje de la zanja, se efectuará una desviación, intercalando curvas amplias, con la misma tubería y dándole deflexiones no mayores a cinco grados.
- [6] Para realizar este trabajo, se debe emplear huinchas, jalones, estacas, pinturas, etc.
- [7] El replanteo debe contar con BM's, los mismos que deben estar bien referenciados y ser de fácil ubicación.
- [8] La información del trabajo de replanteo debe ser anotada en planillas.

23.4 Medición

El replanteo y control de líneas de tuberías debe ser medido en metros lineales.

23.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 65, 139, 155.

CO - COMUNES						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	04	01	01	24. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TENDIDO DE TUBERÍA	[m³]

24.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación, realizados a mano o con maquinaria, para la colocación y tendido de tuberías para saneamiento básico, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

24.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales, herramientas, equipo necesario y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

24.3 Procedimiento para la ejecución

[1] Como referencia se presenta un cuadro sobre anchos de zanja, en función del diámetro y profundidad de la excavación.

Diámetro		Profundidad de excavación	Ancho de zanja [m]		
			Continuo y discontinuo común	Especial	Apuntalado
[m]	[plg]	[m]			
0,15	6	0 - 2	0,65	0,75	0,65
		2 - 4	0,85	1,05	0,75
		4 - 6	1,05	1,35	0,85
		6 - 8	1,25	1,65	0,95
0,20	8	0 - 2	0,70	0,80	0,70
		2 - 4	0,90	1,10	0,80
		4 - 6	1,10	1,40	0,90
		6 - 8	1,30	1,70	1,00
0,30	12	0 - 2	0,80	0,90	0,80
		2 - 4	1,00	1,20	0,90
		4 - 6	1,20	1,50	1,00
		6 - 8	1,40	1,80	1,10
0,40	16	0 - 2	1,10	1,20	0,90
		2 - 4	1,30	1,50	1,00
		4 - 6	1,50	1,80	1,10
		6 - 8	1,70	2,10	1,20
0,45	18	0 - 2	1,15	1,25	1,00
		2 - 4	1,35	1,55	1,10
		4 - 6	1,55	1,85	1,20
		6 - 8	1,75	2,15	1,30
0,50	20	0 - 2	1,30	1,40	1,10
		2 - 4	1,50	1,70	1,20

Diámetro		Profundidad de excavación	Ancho de zanja [m]		
			Continuo y discontinuo común	Especial	Apuntalado
[m]	[plg]	[m]			
		4 - 6	1,70	2,00	1,30
		6 - 8	1,90	2,30	1,40

- [2] El CONTRATISTA deberá notificar al SUPERVISOR con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y niveles para efectuar las mediciones del terreno natural.
- [3] Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el SUPERVISOR.
- [4] Durante el trabajo de excavación el SUPERVISOR podrá introducir las modificaciones que considere necesarias. Estas modificaciones deben constar en forma escrita en los formularios correspondientes, para fines de cómputos.
- [5] Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva y todos aquellos materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.
- [6] El terreno cuando sea excavado a máquina, será removido hasta 10 [cm] por encima de la solera del tubo a instalarse. Luego esta altura de 10 [cm] será excavada a mano sin alterar el terreno de fundación.
- [7] En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos o indicados por el SUPERVISOR, el CONTRATISTA rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado por el SUPERVISOR.
- [8] Al realizar la excavación de zanjas, podrán dejarse puentes de suelo original no modificado, los mismos que deben ser removidos antes de efectuar la compactación.
- [9] Durante todo el proceso de excavación, el CONTRATISTA resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas y otros en caso de ser dañados deberán ser reemplazados y restaurados por el CONTRATISTA.
- [10] El CONTRATISTA deberá proteger por su cuenta los árboles, construcciones existentes y otros que por efecto del trabajo pudieran verse en peligro.
- [11] Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas; se colocarán señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público. El CONTRATISTA debe prever toda posibilidad de accidentes de peatones y obreros durante los trabajos de construcción.

Preparación del fondo de las zanjas

- [1] El fondo de la zanja debe ser afinado y terminado a mano, preferiblemente poco antes de realizarse el tendido de las tuberías.

- [2] Se debe asegurar que dicho fondo se encuentre nivelado, drenado si hubiese agua y firme.
- [3] Si el suelo encontrado al nivel de fundación es apropiado, se podrá utilizar el fondo de la zanja como apoyo de la tubería, para esto dicho fondo será redondeado a lo largo del eje. En el sector de unión de los tubos, cuando sean del tipo campana, se excavará un hueco de manera que cuando se coloquen los tubos su generatriz inferior esté apoyada en toda su longitud.
- [4] Cuando el suelo para la fundación de las tuberías no sea apto, se excavará el fondo lo necesario para remover y reemplazar este material por otro apropiado a las condiciones encontradas, de acuerdo a las instrucciones del SUPERVISOR. Este apoyo o cama será pagado como ítem aparte (Ver apoyos o camas de asiento.)

24.4 Medición

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas y/o instrucciones escritas por el SUPERVISOR.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, cualquier volumen adicional que hubiera excavado para con la finalidad de facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada en forma escrita por el SUPERVISOR.

24.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 5, 17, 29, 41, 55, 75, 86, 97, 111, 129.

CO - COMUNES						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	04	01	02	25. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	[m ³]

25.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean éstas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

25.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR.

25.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Una vez que el replanteo de las fundaciones para las estructuras hubiera sido aprobado por el SUPERVISOR, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.
- [2] Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.
- [3] Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.
- [4] Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el SUPERVISOR, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.
- [5] A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.
- [6] Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el CONTRATISTA y revisados y aprobados por el SUPERVISOR. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.
- [7] Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el CONTRATISTA dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.
- [8] Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

- [9] Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.
- [10] En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el SUPERVISOR, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al SUPERVISOR y aprobado por éste antes y después de su realización.

25.4 Medición

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del SUPERVISOR.

Cualquier volumen adicional que hubiera sido excavado para facilitar su trabajo, o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el SUPERVISOR, correrá por cuenta del CONTRATISTA.

25.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 6, 18, 30, 42, 98, 140.

CO - COMUNES						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	04	01	03	26. EXCAVACIÓN EN ROCA	[m ³]

26.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la excavación de suelos conformados por material rocoso o conglomerados que se encuentran firmemente cementados y que obligan la utilización de procedimientos de perforación por fragmentación mecánica o por explosivos, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

26.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Para la excavación en roca se podrá utilizar equipo como barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas.

El empleo de explosivos deberá ser evaluado y aprobado por el SUPERVISOR; el CONTRATISTA debe presentar una metodología de trabajo a consideración de la Supervisión.

26.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.
- [2] La aprobación del método que empleará el CONTRATISTA no le liberará de la responsabilidad civil respecto a daños ocasionados a las construcciones existentes dentro y fuera del área de trabajo.
- [3] El personal asignado por el CONTRATISTA para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.
- [4] El CONTRATISTA deberá estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.
- [5] La utilización de explosivos será restringida y no se permitirá su empleo en áreas densamente pobladas.
- [6] El fondo de la zanja en terreno rocoso deberá ser excavado en 10 cm. más de lo establecido como cota de solera, debiendo ser rellenado y debidamente compactado con material seleccionado y aprobado por el SUPERVISOR.

26.4 Medición

Las excavaciones en rocas serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados y autorizados por el SUPERVISOR.

26.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 11, 23, 35, 46, 69, 81, 92, 103, 149, 158.

CO - COMUNES						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	04	02	01	27. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMÚN	[m ³]

27.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material común (tierra) después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

27.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] El material de relleno será en lo posible el mismo que haya sido extraído libre de pedrones y material orgánico, salvo que éste no sea apropiado, caso en el cual el material de relleno será propuesto por el CONTRATISTA al SUPERVISOR, el que deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación.
- [2] Las herramientas y equipo serán también adecuadas para el relleno y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.
- [3] No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 [cm] de diámetro.
- [4] Para efectuar el relleno, el CONTRATISTA debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.
- [5] Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el CONTRATISTA deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, vibrocompactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.
- [6] El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.
- [7] En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

27.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.
- [2] El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

- [3] Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.
- [4] Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el CONTRATISTA o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.
- [5] El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

Para las estructuras

- [1] A requerimiento del SUPERVISOR, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.
- [2] El SUPERVISOR exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.
- [3] En el caso de las estructuras de fundación como zapatas de tanques elevados, cimientos, para cuya construcción que deben realizar excavaciones, una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado, se comunicará al SUPERVISOR, a objeto de autorizar en forma escrita el relleno correspondiente.

Para zanjas

- [1] Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.
 - a) En el caso de tuberías de alcantarillado se comenzará a rellenar después de transcurridas 12 horas de concluida la ejecución de las juntas y una vez realizadas las pruebas hidráulicas o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.
 - b) En el caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.
- [2] La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.
- [3] Si por efecto de las lluvias, reventón de tuberías de agua o cualquier otra causa, las zanjas rellenas o sin rellenar, si fuera el caso, fuesen inundadas, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

27.4 Medición

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías, cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

27.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 70, 150, 159.

CO - COMUNES						
CÓDIGO					COMPONENTE	Unidad de medición
ET	CO	04	02	02	28. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	[m ³]

28.1 Definición de la actividad

Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer tierra seleccionada por capas, cada una debidamente compactada, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el SUPERVISOR.

28.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El material de relleno debe ser el material seleccionado que será preparado por el CONTRATISTA de acuerdo a lo propuesto, el mismo que debe ser aprobado por escrito por el SUPERVISOR antes de su colocación.

Las herramientas y equipo deben ser también adecuados para el relleno y compactación, los que serán descritos en el formulario de presentación de propuestas y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

28.3 Procedimiento para la ejecución

Todo relleno y compactado debe realizarse, en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del SUPERVISOR.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en las propuestas; en caso de no estar especificada el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

- [1] No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepase en el límite plástico del suelo. Se aceptarán áridos de diámetros menores a 10 [cm] en rellenos para tuberías en cuanto a las capas superiores de relleno y nunca en contacto con la tubería.
- [2] Para el compactado de fundaciones para estructuras en ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m].
- [3] Una vez tendida la tubería, debe efectuarse el relleno con suelo seleccionado, compactable y fino. Este material se colocará a lo largo de la tubería en capas no mayores a 15 centímetros. Cada una de dichas capas deberá ser humedecida u oreada, si fuera necesario, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y ser compactada con pisonos manuales (no se aceptará el compactado mecánico en este tipo de relleno, para no ocasionar daños a la tubería.
- [4] Se debe tener especial cuidado para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados del tubo. Además el material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida hasta una altura no menor a 20 centímetros sobre la clave del tubo o como indiquen los planos constructivos.

28.4 Medición

Este ítem será medido en metros cúbicos compactados, de acuerdo a las dimensiones indicadas en el proyecto o modificaciones aprobadas por el SUPERVISOR.

28.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 157.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	09	01	29.	HORMIGÓN SIMPLE	[m ³]

29.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado en sus diferentes tipos de hormigón, como simple, que pueden ser empleadas para las siguientes partes estructurales de una obra:

- [1] Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR.
- [2] Cimientos y sobrecimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la de rigidizar de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.
- [3] Construcción de estructuras monolíticas con piedra desplazada de proporción indicada en el proyecto con una dosificación indicada y propia a la actividad.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean en construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deben ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

29.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas y equipos requeridos para la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.
- [2] Materiales como el cemento, arena, grava, agua, deben cumplir con las especificaciones correspondientes a la sección de Materiales Primarios como "ET-MP-01", "ET-MP-02-01", "ET-MP-02-02", "ET-MP-03".
- [3] Se pueden emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el SUPERVISOR.
- [4] Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo debe ser encomendado a personal calificado y preferentemente cumpliendo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.
- [5] Los materiales y suministros transables deben contar con el certificado de buena calidad.

29.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Para la elaboración del hormigón se seguirán todos los procedimientos descritos en

cada uno de los materiales a ser empleados.

- [2] Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben ser verificadas por el SUPERVISOR.
- [3] El SUPERVISOR debe fiscalizar que en obra el hormigón simple cumpla con las características de contenido unitario de cemento, tamaño máximo de los agregados, resistencia mecánica y con sus respectivos ensayos de control.
- [4] En general, el hormigón debe contener la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la **resistencia** especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m ³	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg	Kg./cm ²	Kg./cm ²
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón ciclópeo	280	-	120
Pequeñas estructuras	300	200	150
Estructuras corrientes	325	230	170
Estructuras especiales	350	270	200

- [5] En general el tamaño máximo de los agregados no debe exceder de los 3 [cm]; pero para lograr una mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no debe exceder la menor de las siguientes medidas:
- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
 - ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.
- [6] La calidad del hormigón debe estar definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días; 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; por lo que el CONTRATISTA debe tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.
- [7] Los ensayos de control a realizarse en obra son los ensayos de Consistencia como el Cono de Abrams y ensayos de Resistencia; que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.
- [8] Para la realización del ensayo de Consistencia el CONTRATISTA deber tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR. Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.
- [9] Para el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas, los mismos que se muestran a continuación:

- Casos de secciones corrientes 3 á 7 cm (máximo)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm (máximo)

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

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 á 2 cm	Hormigón Firme
3 á 7 cm.	Hormigón Plástico
8 á 15 cm.	Hormigón Blando

No se debe permitir el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

- [10] La relación agua-cemento se debe determinar en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso excederá de los siguientes valores referenciales:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
	- Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. - Hormigón expuesto a la intemperie y al desgaste.	- Hormigón expuesto a la intemperie. - Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.60	0.65

- [11] En la relación agua-cemento debe tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados; para dosificaciones en cemento de 300 á 400 [Kg/m³] se puede adoptar una dosificación en agua con respecto al agregado seco tal que la relación agua/cemento cumpla con la siguiente relación: $0.4 < \text{Agua/Cemento} < 0.6$, considerando un valor medio de 0.5.
- [12] 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.
- [13] 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.

- [14] El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.
- [15] Se considera que los hormigones son inadecuados cuando:
- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
 - b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
 - c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.
- [16] La evaluación de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se debe realizar analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.
- [17] 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.
- [18] Las probetas se moldearán en presencia del SUPERVISOR y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.
- [19] Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se deben preparar cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El CONTRATISTA podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.
- [20] Se determinará la resistencia y 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 deben 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.
- [21] El SUPERVISOR podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.
- [22] 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 dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.
- [23] En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el SUPERVISOR.
- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
 - Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el SUPERVISOR.

- [24] Estos ensayos deben ser ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se debe demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.
- [25] En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el SUPERVISOR, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, reforzada o demolida.

29.4 Medición

El hormigón simple será medido en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

29.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 8, 20, 32, 43, 53, 76, 87, 99, 115, 118, 130, 131.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	09	04	30.	HORMIGÓN ARMADO	[m ³]

30.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón armado. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas.

- [1] Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR.
- [2] Cimios y sobrecimios corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la de rigidizar de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.
- [3] Construcción de estructuras monolíticas con piedra desplazadora de proporción indicada en el proyecto con una dosificación indicada y propia a la actividad.

Todas las estructuras de hormigón armado, ya sea en construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deben ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

30.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas y equipos requeridos para la preparación y vaciado del hormigón pobre serán proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.
- [2] Materiales como el cemento, arena, grava, agua, deben cumplir con las especificaciones correspondientes a la sección de Materiales Primarios como "ET-MP-01", "ET-MP-02-01", "ET-MP-02-02", "ET-MP-03".
- [3] Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben corresponder a las resistencias proyectadas para el hormigón, que deben ser verificadas por el SUPERVISOR.
- [4] Los materiales y suministros transables deben contar con el certificado de buena calidad.

30.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Dosificación de materiales
 - Se reitera que la dosificación de materiales para la preparación del hormigón deben corresponder a la resistencia a compresión proyectada del hormigón.

- Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.
- Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.
- Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.
- La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

[2] Mezclado

El hormigón debe ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
 - a) Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).
 - b) El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
 - c) La grava.
 - d) El resto del agua de amasado.
- El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1m^3 , pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.
- No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.

[3] Transporte

El hormigón debe ser transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

[4] Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el CONTRATISTA deberá requerir la correspondiente autorización escrita del SUPERVISOR.

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

- a) El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50cm, exceptuando las columnas.

- b) La velocidad de colocación debe ser la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.
- c) No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se debe utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.
- d) Durante la colocación y compactación del hormigón se debe evitar el desplazamiento de las armaduras.
- e) Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.
- f) Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperarán 12 horas para vaciar columnas.
- g) En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.
- h) En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.
- i) En losas, la colocación se hará por franjas de ancho tal que al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

[5] Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

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

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

[6] Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

[7] Encofrados y Cimbras

- a) Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido.
- b) Deben tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.
- c) En vigas de más de 6 metros de luz y losas de grandes dimensiones se dispondrá de contra flechas en los encofrados.
- d) Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.
- e) En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares

[8] Remoción de encofrados y cimbras

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

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

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros:	2 á 3 días
Encofrados de columnas:	3 á 7 días

Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad: 7 a 14 días
Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad: 14 días

Retiro de puntales de seguridad:

[9] Armaduras

- a) El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas adecuadas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.
- b) Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.
- c) Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a los planos. Toda la colocación de las armaduras debe ser verificada detalladamente por Ingenieros de experiencia.
- d) Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.
- e) En caso de no especificarse los recubrimientos en los planos se adoptarán los siguientes:

- Ambientes interiores protegidos:	1.0 á 1.5 cm.
- Elementos expuestos a la atmósfera normal:	1.5 á 2.0 cm.
- Elementos expuestos a la atmósfera húmeda:	2.0 á 2.5 cm.
- Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva:	3.0 á 3.5 cm.

Para sostener y separar la armadura de los encofrados, se emplearán galletas de mortero de cemento con ataduras metálicas que se fabricarán con la debida anticipación.

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores sollicitaciones (puntos de momento nulos).

30.4 Medición

El hormigón armado será medido en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

30.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 7, 19, 31, 56, 77, 88, 132.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	09	05	31.	HORMIGÓN CICLÓPEO	[m ³]

31.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

31.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.
- [2] Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

31.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.
- [2] La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.
- [3] El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.
- [4] El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:3:4 rellene completamente todos los huecos.
- [5] El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.

31.4 Medición

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

Items.- 107.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	10	03	32.	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	[m ²]

32.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la construcción de mamposterías de ladrillo y/o muros (gambote rústico-adobito, gambote cerámico, tubular y otros), de acuerdo a las dimensiones, espesores y características señaladas en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Al igual que los muros y tabiques de ladrillo, las normas que rigen a estas especificaciones son la N.B. 065 - 74 y N.B. 066 - 74.

32.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Los ladrillos serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 5 [mm] en cualquier dimensión; se podrán aceptar tolerancias mayores, siempre y cuando esté debidamente justificado en forma escrita por el SUPERVISOR.
- [2] Los ladrillos a utilizarse deben ser de buena calidad.
- [3] Toda partida deberá merecer la aprobación del SUPERVISOR, los ladrillos deben estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico, tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.
- [4] Para la preparación del mortero, los materiales primarios a utilizarse como el cemento, arena deben cumplir con las características especificadas en el punto correspondiente a "00 MATERIALES PRIMARIOS".
- [5] El mortero se preparará con una dosificación 1:4 en volumen de materiales sueltos y un contenido mínimo de cemento de 375 kilogramos por metro cúbico de mortero. Esta dosificación podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona, se especificara en los planos una proporción con mayor contenido de cemento.
- [6] Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

32.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Antes de construir la mampostería de ladrillo, el terreno de fundación debe estar bien nivelado y compactado. Las excavaciones para las fundaciones deben estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos y cualquier otra indicación que sea dada por el SUPERVISOR.
- [2] En caso de que el fondo de las fundaciones no se encuentre emparejado, se realizará el vaciado de un mortero pobre cuya dosificación sea de 1:8 en una capa cuyo espesor

sea de 1 á 2 cm.

- [3] Los ladrillos se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de su colocación sobre la fundación y antes de la colocación de las sucesivas capas de mortero sobre ellas.
- [4] Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1cm.
- [5] Los ladrillos deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto se podrá emplear diferentes tipos de aparejos, entre ellos el de uso más corriente consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de sogá en un paramento y uno de tizón en el otro paramento y así combinando en función del ancho de las mamposterías, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.
- [6] El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato debiendo ser rechazado todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento del mezclado.
- [7] El mortero será de una característica que asegure la trabajabilidad y manipulación de masas compactas, densas y uniformes.
- [8] Se ejecutarán barbacanas de 20 x 20 cm., alisadas con mortero a lo largo y alto de los muros, separadas a un metro de distancia y dispuestas a tres bolillo.

32.4 Medición

Las mamposterías de ladrillo serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos del trabajo ejecutado.

32.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 10, 22, 34, 45, 79, 90, 101.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	12	02		33. REVOQUE EXTERIORES	[m ²]

33.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere al acabado de las superficies o paramentos exteriores de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

33.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.
- [2] El cemento, agua y agregados deben cumplir con las características establecidas en "ET-MP-01", "ET-MP-03", "ET-MP-02" respectivamente.
- [3] El CONTRATISTA deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.
- [4] Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina con una dosificación de 1:2:6.
- [5] Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1:3 y 1:5 (cemento y arena), dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

33.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y tabiques y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Revoque de cal cemento y arena sobre muros de adobe

Primeramente se profundizarán o rehundirán las juntas entre adobes y se limpiará de todo material suelto.

Colocada la malla de alambre tejido de 3/4", fijada a los paramentos mediante clavos de 1 1/2", se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores de 2 metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubrir todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.0 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a 2 metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubrir todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0mm dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación se describen diferentes tipos de textura para el acabado final:

Piruleado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con un aparato de hojalata llamado piruleador. Se debe emplear el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1:2:6.

La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Frotachado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera denominada frotacho, con el que se enrasará la segunda capa de mortero.

Graneado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la proyección del mortero contra el paramento del muro con una paleta o aparato especial proyector de revoques. Se empleará el mortero de cemento, cal y arena en proporción 1:2:6. La granulometría de la arena, estará en función del tamaño de grano que se desee obtener.

Las variedades de este tipo son el revoque escarchado fino, el de grano lanzado con la escobilla, el de grano grueso lanzado con una paleta, etc.

Rascado o raspado

Este tipo de acabado se podrá obtener, una vez colocada la segunda capa de mortero con frotacho, rascando uniformemente la superficie cuando ésta empieza a endurecer. Para el efecto se utilizará una cuchilla, peines de alambre, madera o chapa de fierro. Concluida

la operación deberá limpiarse la superficie con una escoba de cerdas duras.

Revoques de cemento sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a 2 metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados, a continuación se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1:5, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1:3 en un espesor de 2 a 3 mm. , mediante planchas metálicas, de tal manera de obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada. Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

Emboquillados en paramentos exteriores

Se refiere al acabado de las juntas horizontales y verticales en los paramentos exteriores de muros vistos, mediante la aplicación con brocha u otra herramienta apropiada de pasta o lechada de cemento, hasta obtener un acabado uniforme y homogéneo.

Reparación de revoques

Se refiere a la sustitución de todos aquellos revoques exteriores, incluyendo la malla de alambre si fuera el caso, que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques que a criterio del SUPERVISOR se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer la malla de alambre tejido, si fuera el caso y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos falsos o rasos sean terminados conforme a los detalles de los planos o instrucciones del SUPERVISOR, de igual manera que los ángulos interiores entre muros. Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del SUPERVISOR.

33.4 Medición

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos

de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

33.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 109, 134, 135, 136, 137.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	14	02	34.	CERCOS DE PROTECCIÓN CON MALLA OLÍMPICA	[m ²]

34.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la ejecución de cercas de protección con malla olímpica, de acuerdo al diseño, dimensiones y sectores singularizados en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

34.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

La tubería a emplearse será de fierro galvanizado del diámetro indicado en los planos y serán de grano fino, homogéneo y no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N°10 y con aberturas de forma rómbica de 2 ½ x 2 ½ pulgadas.

34.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Se instalarán los postes de tubería de fierro galvanizado a las distanciadas indicadas en los planos y se empotrarán en macizos de hormigón ciclópeo de 40x40x50cm o lo que se indique en los planos.
- [2] Los postes en la parte inferior irán partidos en una longitud de 10 cm. a manera de anclaje y para evitar su arrancamiento y en la parte superior se instalarán bayonetas para la colocación del alambre de púas. Si no se especificara en los planos las bayonetas y el alambre de púas, entonces el extremo superior de la tubería deberá llevar una tapa para evitar el ingreso de agua al interior de la tubería.
- [3] La malla olímpica irá sujeta a la tubería mediante amarres con alambre galvanizado o soldadura y tener cinco puntos de sujeción como mínimo por poste. Asimismo en su instalación se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesado. Asimismo la malla olímpica irá sujeta en la parte inferior mediante ganchos empotrados en el sobrecimiento.

34.4 Medición

Las cercas con malla olímpica serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas colocadas.

34.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem . La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 60, 61, 62, 63.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	17	01		35. PUENTES COLGANTES	[Glb.]

35.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la construcción de pasos de quebrada, los mismos que deben considerar todos los detalles constructivos que se encuentran en los planos de diseño, los mismos que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA.

35.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales a utilizarse en la construcción de los pasos de quebrada, deben cumplir con la certificación correspondiente, la misma que debe ser presentada para su verificación en la ejecución de la obra.

Las herramientas y equipos necesarios para la construcción de los puentes colgantes serán proporcionados en su totalidad por el Contratista.

35.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Se debe verificar en obra que la luz del paso de quebrada sea el mismo que se indica en los planos de diseño, caso contrario debe ser notificado al SUPERVISOR.
- [2] Para la ubicación de los anclajes de sujeción en el empotramiento de los cables debe realizarse el replanteo del tendido de la tubería, de forma que se mantenga la pendiente de tendido de forma que no altere el trazado del sistema.
- [3] En caso de emplearse tubería cuyo material sea PVC, esta deberá ser cubierta con dos capas de pintura de protección contra la radiación ultravioleta.
- [4] Es posible el empleo de tuberías de PVC con recubrimiento de fibra de vidrio.
- [5] El hormigón empleado para la realización del anclaje debe cumplir con las resistencias especificadas para el tipo de hormigón que se especifique en los planos constructivos.
- [6] Los cables deben ser los dimensionados para la luz especificada de los pasos de quebrada.

35.4 Medición

La medición de esta estructura dentro los sistemas de saneamiento, será cuantificada en forma global de acuerdo a las luces especificadas para los pasos de quebrada.

35.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 112, 113, 133.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	19	01	36.	CIMIENTOS Y SOBRECIMIENTOS DE HORMIGÓN CICLÓPEO	[m ³]

36.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos y sobrecimientos de hormigón ciclópeo, de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

36.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Las piedras serán de buena calidad, deben pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable.
- [2] Los pétreos deben cumplir los requerimientos establecidos en los materiales primarios.
- [3] La dimensión mínima de la piedra a ser utilizada como desplazadora será de 20cm de diámetro o un medio (1/2) de la dimensión mínima del elemento a vaciar. En el caso de sobrecimientos la dimensión mínima de piedra desplazadora será de 10 cm.
- [4] Todos los materiales primarios como cemento, áridos, agua, deben cumplir con los requerimientos descritos en "ET-MP-01", "ET-MP-02", "ET-MP-03".
- [5] Para la elaboración del hormigón ciclópeo, en general los agregados deben estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.
- [6] La granulometría del árido grueso para hormigón ciclópeo, deberá cumplir con las siguientes condiciones establecidas en la NB-598-91, mostrados en la siguiente tabla:

Clase	Tamaño	Tamiz N. B.	% que pasa
Muy grande	150 - 80 mm.	100 mm.	90 - 100
Grande	80 - 40 mm.	80 mm.	0 - 10
Mediana	40 - 20 mm.	40 mm. 20 mm.	90 - 100 0 - 10
Pequeña	20 - 5 mm.	5 mm. 2.36 mm.	0 - 10 0 - 2

36.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] En cimientos, cuando se emplee un hormigón resistencia cilíndrica 120 Kg/cm², el volumen de la piedra desplazadora será del 60%, si el hormigón fuera de una resistencia cilíndrica a los 28 días de 140 Kg/cm², el volumen de la piedra desplazadora será del orden del 50 %.
- [2] En sobrecimientos se empleará un hormigón con una resistencia cilíndrica a los 28 días de 210 Kg/cm² con 50 % de piedra desplazadora.
- [3] Las resistencias señaladas anteriormente para los cimientos y sobrecimientos deben ser empleadas en caso de que no se encuentren en el formulario de presentación de

propuestas o en los planos correspondientes.

- [4] La dosificación de los materiales deberá ser realizada por peso para la fabricación del hormigón.
- [5] Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos.
- [6] La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el SUPERVISOR y de preferencia deberán ser metálicos o de madera e indeformables.
- [7] Previamente al colocado de la capa de hormigón pobre, se verificará que el fondo de las zanjas estén bien niveladas y compactadas.
- [8] Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm de espesor de dosificación 1:3:5 para emparejar las superficies y al mismo tiempo que sirva de asiento para la primera hilada de piedra.
- [9] Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos.
- [10] Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación, a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.
- [11] Como referencia se adjunta un cuadro que estipula las cantidades mínimas de cemento para las diferentes clases de hormigón, prevaleciendo siempre y en todo momento las resistencias a los 28 días:

Dosificación	Cantidad mínima de cemento [Kg/m ³]
1:2:3	325
1:2:4	280
1:3:4	250
1:3:5	225

- [12] Las dimensiones de los cimientos y los sobrecimientos se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del SUPERVISOR.
- [13] En los sobrecimientos, los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras, de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.
- [14] El vaciado se realizará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras en un 50 % del volumen total, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón.
- [15] Para los sobrecimientos con una cara vista, se utilizarán maderas cepilladas en una cara y aceitada ligeramente para su fácil retiro.
- [16] El hormigón ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del sobrecimiento y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo indicación contraria del SUPERVISOR.

- [17] La remoción de los encofrados se debe realizar transcurridas las veinticuatro horas de haberse efectuado el vaciado.

36.4 Medición

Los cimientos y sobrecimientos de hormigón ciclópeo serán medidos en metros cúbicos, tomando las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, cualquier volumen adicional que se hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño y que no hubiese sido autorizado en forma escrita por el SUPERVISOR, será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

36.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 116.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	19	02	37.	PISO DE CONCRETO + EMPEDRADO	[m ²]

37.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la ejecución de pisos con piedra manzana o bolón en los sectores singularizados en los planos y de acuerdo a los detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR. Denominado también zampeado de piedra con hormigón pobre.

37.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como "piedra manzana o bolón", cuyas dimensiones deberán variar entre 10 á 20 cm.
- [2] Todos los materiales primarios como cemento, áridos, agua, deben cumplir con los requerimientos descritos en "ET-MP-01", "ET-MP-02", "ET-MP-03".
- [3] El CONTRATISTA deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.
- [4] Para efectuar el emboquillado de las juntas se empleará mortero de cemento en proporción 1:3 o la dosificación especificada en los planos.

37.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con un contenido de arena del 30 % aproximadamente.
- [2] Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.
- [3] Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del SUPERVISOR.
- [4] Si en el formulario de presentación de propuestas o en los planos estuviera indicado la realización del emboquillado de las juntas entre las piedras el mismo se efectuará previo trabajo de limpieza del empedrado de otros materiales y escombros sueltos; y con la dosificación indicada y en caso de presentarse alguna modificación en obra deberá ser aprobada por el SUPERVISOR.
- [5] La dosificación del mortero a emplearse para el emboquillado en caso de no estar especificado en el formulario de presentación de propuestas o en los planos, podrá utilizarse la proporción 1:3 para el cemento y la arena.

37.4 Medición

Las soladuras de piedra serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

37.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 117.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	19	03		38. PISO ENLUCIDO	[m ²]

38.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la construcción de pisos de diferentes tipos de pisos en interiores como también en exteriores.

Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

38.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales primarios como cemento, áridos, agua, deben cumplir con los requerimientos descritos en "ET-MP-01", "ET-MP-02", "ET-MP-03".
- [2] El hormigón simple a ser empleado será en proporción de una resistencia mínima a la compresión de 180 K/cm², salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos y previa autorización escrita por el SUPERVISOR.

38.3 Procedimiento para la ejecución

Pisos de cemento

En este tipo de acabado de pisos se deberá vaciar desde la carpeta de concreto, en paños de 2.0 metros como máximo en ambos sentidos, de tal manera de dejar las juntas de dilatación correspondientes, las mismas que deberán ser rellenadas posteriormente en la altura de la carpeta con láminas de plastoformo. Luego se ejecutará el piso de cemento propiamente dicho, mediante el vaciado y planchado de una capa de 1.5 á 2 cm. de espesor con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3, dejando las juntas señaladas anteriormente, las que serán rellenadas con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina. El ancho de estas juntas deberá ser de 5mm.

De acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas se efectuarán los siguientes tipos de acabados:

Enlucido o bruñido

Este tipo de acabado se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica, con un rayado especial o se harán juntas rehundidas según detalle y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Frotachado

Este tipo de acabado se efectuará utilizando una plancha de madera, llamada frotacho.

Enlucido con ocre color

Este tipo de acabado se efectuará mezclando la lechada de cemento puro con ocre del color determinado por el SUPERVISOR, alisando con plancha metálica.

En exteriores (patios o aceras) el acabado será mediante frotachado o piso rugoso de acuerdo a las recomendaciones y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Cuando existan juntas, los bordes de éstas se redondearán con una sección de cuarto de círculo de 1cm. de radio aproximadamente; para el efecto se usará la herramienta adecuada para que los bordes queden completamente rectos y alisados conforme al diseño del piso.

38.4 Medición

Los pisos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

38.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 80, 91, 102, 128.

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	20	01		39. PINTURA LATEX EXTERIOR	[m ²]

39.1 Definición de la actividad

Este tipo de pinturas se utilizará en ambientes húmedos y superficies en contacto con agua, para impermeabilizarlos y evitar la formación de hongos o algas como tanques de agua (interiores y exteriores), canaletas y/ o tubos de concreto. Por su elevada resistencia a la alcalinidad se recomienda para el pintado de fibrocemento.

39.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Se utilizará pintura de las definidas para impermeabilización, compuestas a base de caucho y pigmentos seleccionados, que imparten características de mucha resistencia contra la humedad y contra varios productos químicos.

39.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] La superficie a ser pintada deberá estar completamente limpia y libre de pinturas viejas, materiales desintegrados y debe estar totalmente seca.
- [2] Debe cuidarse además que la superficie está libre de grasas, aceite u otro producto químico extraño.
- [3] Para la aplicación de este tipo de pinturas, se debe seguir todas las precauciones y recomendaciones del fabricante, debiendo utilizarse únicamente pinturas de marca reconocida.
- [4] En el caso de requerirse diluyentes para este tipo de pinturas, se utilizará las especificadas por el fabricante.
- [5] Cuando la pintura se aplique a brocha asegúrese, que el material sea estirado en forma pareja, procurando que penetre en todos los poros. Si la superficie es irregular, se recomienda poncear con la brocha para obtener una buena penetración.
- [6] Las capas a aplicar serán las necesarias hasta obtener una superficie lisa y bien recubierta.

39.4 Medición

Las pinturas impermeabilizantes serán medidas por metro cuadrado, tomando en cuenta únicamente la superficie neta ejecutada.

39.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 160

CO - COMUNES						
CÓDIGO				COMPONENTE		Unidad de medición
ET	CO	21			40. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	[glb]

40.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

40.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

40.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del SUPERVISOR.
- [2] Los materiales que indique y considere el SUPERVISOR reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.
- [3] Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

40.4 Medición

El retiro de los escombros se medirá por metros cúbicos; en caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas el carguío de escombros en forma separada, el mismo será medido por metros cúbicos el mismo que será cancelado en forma independiente.

40.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

41. TERMINOLOGIA

41.1 **A**

41.2 *Acopio.-*

Acumulación planificada de materiales destinados a la construcción de una obra.

1.1.1.1.1 *Agregado Pétreo.-*

Árido compuesto de partículas duras, de forma y tamaño estables.

Arena.-

Material resultante de la desintegración, molienda o trituración de la roca, cuyas partículas pasan por el tamiz de 5 mm y son retenidas por el de 0,08 mm.

Árido.-

Material pétreo compuesto de partículas duras, de forma y tamaño estables.

41.3 *Ablandamiento.-*

Es el proceso que consiste en remover del agua ciertas sustancias minerales, que son las que causan su dureza, principalmente los compuestos de calcio y magnesio.

41.4 *Abrazadera.-*

Pieza de metal u otro material que sirve para sujetar algún objeto, ciñéndole.

Absorción .-

La retención de una sustancia dentro del cuerpo de otra .

Acera.-

Parte de la calle para uso de los peatones; generalmente está a un nivel mas alto que la calzada para vehículos.

41.5 *Acero de refuerzo.-*

Acero provisto en forma de varillas (lisos o corrugados) de diferentes diámetros es utilizado como elemento de refuerzo en estructuras de hormigón armado.

41.6 *Acidéz.-*

Medición cuantitativa de los constituyentes ácidos totales de un agua, en el estado ionizado. Se expresa usualmente en mg/l equivalente de Ca CO₃.

41.7 *Acometida de agua.-*

Es el tramo de tubería comprendido entre la tubería de la red pública y la válvula o llave de paso que está ubicada antes del medidor; generalmente es en la acera.

41.8 *Acoples.-*

Accesorios que sirven para unir o juntar entre sí 2 (dos) o más piezas.

41.9 *Acueducto.-*

Un acueducto usualmente de dimensión considerable usado para conducir agua. El conducto puede consistir de uno o más de los siguientes elementos: canal, línea de tubería, túnel , sifón , sifón invertido, canal elevado para acarreo de agua.

41.10 *Acuífero.-*

Es la formación geológica o estrato que contiene agua y que la transmite de un lugar a otro.

Achicamiento.-

Término análogo a bombeo del agua.

41.11 *Aditivos.-*

Sustancias que se añaden a las aguas, ya sean para su potabilización en el caso de agua potable o para su tratamiento en el caso de aguas servidas.

Sustancias que se agregan al hormigón con el fin de retardar o acelerar el proceso de fraguado y/o

plastificarlo, etc.

41.12 Adsorción.-

La acción de adherirse o prenderse los sólidos disueltos, coloidales o finamente divididos sobre la superficie de cuerpos sólidos con los que entran en contacto.

41.13 Agregados.-

Sustancias pétreas (arena, piedra) que mezclados en ciertas proporciones con cemento y agua, forman los morteros y hormigones.

41.14 Agua potable.-

Es el agua que no contiene contaminación bacteriológica, de minerales u otros objetables y que se considera satisfactoria para el consumo doméstico. Apropriada para beber.

41.15 Aguas servidas.-

Son todas las aguas de alcantarilla, ya sea de origen doméstico o industrial, una vez que han sido utilizadas en cualquier forma por el hombre.

41.16 Aguas subterráneas.-

Son las aguas que escurren por debajo de la superficie del terreno. La profundidad de escurrimiento es variable, pero sigue aproximadamente la topografía del terreno.

41.17 Aguas superficiales.-

Son las aguas que se escurren o están almacenadas sobre la superficie del terreno, ya sean en ríos, lagunas, lagos, etc.

41.18 Agua tratada.-

Condición en que quedan las aguas después de haber sufrido un proceso de purificación en una Planta de Tratamiento.

41.19 Alcantarillado.-

Sistema de tuberías o conductos utilizados para recoger y conducir las aguas servidas y/o aguas lluvias fuera de las concentraciones humanas.

41.20 Alineación.-

Ruta topográfica que en sistemas de agua potable y alcantarillado coincide con el eje de las tuberías.

41.21 Almacenamiento de agua.-

Conjunto de estanques, depósitos o cisternas en que se recogen las aguas para regular el abastecimiento o para distribución futura de la misma.

41.22 Análisis de agua.-

Examen de aguas, para determinar sus características físicas, químicas, microscópicas y/o bacteriológicas.

41.23 Anclajes.-

Mecanismos o estructuras especiales de hormigón, mamposterías o metálicos, etc. usados para la fijación y apoyo de tuberías, accesorios, motores, etc.

41.24 Anteproyecto.-

Comprende un estudio general preliminar de todos y cada uno de los aspectos técnicos y económicos que intervienen en la solución de una o varias alternativas.

41.25 Armadura .-

Disposición adecuada de un conjunto de varillas de acero de refuerzo; estructura metálica de un puente; parte de un motor.

41.26 Arriostramiento.-

Sistema de contención que mediante piezas colocadas oblicuamente aseguran la invariabilidad de forma de una estructura.

41.27 Atagüa.-

Estructura de carácter temporal construida alrededor de un sitio del cual se necesita desalojar el agua con el fin de permitir el libre acceso al área del mismo. Puede tener varias formas como son: Un conjunto de rellenos de tierra; una simple hilera de planchas de acero o madera apiladas o una doble hilera de planchas apiladas con el espacio intermedio lleno de material impermeable.

41.28 B

41.29 Bacterias.-

Microorganismos, generalmente presentes en aguas de curso superficial.

41.30 Bases.-

Estructuras que sirven de apoyo y fijación para tuberías, accesorios, motores y en general de obras especiales.

41.31 Bocas de incendio.-

Toma de agua mediante un tramo de tubería de hierro galvanizado de 50 mm. (2") de diámetro,

utilizados para combatir incendios.

41.32 Bocas de visita.-

Abertura superior que permite la inspección, arreglo y/o limpieza de obras especiales tales como tanques, floculadores, sedimentadores, etc.

41.33 Bomba.-

Es un dispositivo mecánico que sirve para hacer que el agua u otro fluido circulen, o para elevarlo o también para aplicarles presión.

41.34 Bomba centrífuga.-

Es una bomba que consiste en un impulsor colocado en una flecha, rotatoria y encerrado en una carcasa que tiene conexiones de entrada y descarga. El impulsor giratorio crea la presión en el líquido mediante la velocidad resultante de la fuerza centrífuga.

41.35 Bomba de turbina.-

Es una bomba centrífuga en que la energía debido a la velocidad del agua es convertida parcialmente en presión, a medida que sale el rotor, por paletas fijas que sirven de guías.

41.36 Bombeo.-

Acción de extraer, elevar o impulsar un fluido mediante una bomba.

41.37 Bordillo.-

Es un elemento de hormigón o mampostería de piedra que delimita la acera con la calzada de una vía.

41.38 Bridas.-

El reborde circular plano y ancho dispuesto en el extremo de los tubos y accesorios de hierro fundido o acero que sirven para acoplarse a otros tubos y accesorios mediante pernos.

41.39 C

1.1.1.1.1 CBR.-

El índice CBR (Razón de Soporte de California) es la relación, expresada en porcentaje, entre la presión necesaria para hacer penetrar un pistón de 50 mm de diámetro en una masa de suelo compactada en un molde cilíndrico de acero, a una velocidad de 1,27 mm/min, para producir deformaciones de hasta 12,7 mm (1/2") y la que se requiere para producir las mismas deformaciones en un material chancado normalizado, al cual se le asigna un valor de 100%.

41.40 Caja de medidor.-

Caja pequeña que protege y asegura el medidor en el sitio en el cual se efectúa la unión entre las tuberías domiciliarias con la red.

41.41 Caja de revisión.-

Obra especial domiciliaria que permite la revisión o inspección de las tuberías de alcantarillado a ella conectados.

41.42 Cal.-

Indistintamente se llama así al Óxido de Calcio, CaO, que es la cal viva, o al Hidróxido de calcio, Ca(OH)₂, que es la cal apagada o hidratada. Se usa para eliminar los carbonatos o dureza temporal y para el control de pH.

Calicata.-

Exploración que se hace en cimentaciones de edificios, muros, caminos, etc., para determinar, identificar y clasificar los materiales constituyentes de los suelos de fundación, a través de estratigrafía y ensayos.

41.43 Calzada.-

Camino, calle o avenida por el cual transitan vehículos.

Cama de apoyo.-

Es el material que tiene por finalidad brindar soporte de manera uniforme transmitiendo las cargas al área sobre la que descansa toda estructura.

41.44 Canal.-

Obra artificial construida para uno o más de los siguientes propósitos:

- a) Conducción de agua,
- b) Conexión de dos o más cuerpos de agua, y
- c) Acueducto.

1.1.1.2 Capacidad portante del suelo.-

Es la carga por unidad de superficie que puede ser soportada con seguridad por un suelo.

Capa Asfáltica

Capa compuesta de una mezcla de agregados pétreos ligados con asfalto y apoyada sobre capas de sustentación.

1.1.1.3 Captación.-

Es la estructura o estructuras que son necesarias realizar para disponer de un determinado volumen de agua de una fuente, pudiendo ser éstas últimas superficiales, subterráneas u otras.

1.1.1.3.1.1.1.1.1

1.1.1.3.1.1.1.1.2 Características técnicas.-

Es la particularidad o peculiaridad que distingue un equipo, maquinaria o material de otros semejantes.

1.1.1.4 Caudal.-

Cantidad de un fluido que corre en un lapso de tiempo determinado.

Chancado

Partícula pétreo que tiene dos o más caras fracturadas y que por ello posee al menos una arista. No se consideran como chancado aquellas partículas que aún teniendo dos o más caras fracturadas, presenten cantos redondeados.

Chuchio.-

Denominación que se da a la cañahueca, material de amplio uso en las zona tropicales de Bolivia.

Cerramientos.-

Entrabado de muros

1.1.1.5 Cimientos.-

Parte de los muros de fábrica que están bajo el nivel de terreno y que actúan como elementos soportantes de la estructura a la vez que transmiten la carga al suelo.

1.1.1.6 Cisterna.-

Tanque pequeño cubierto, usado para almacenamiento de agua y generalmente enterrado.

1.1.1.7 Cloración.-

Es la aplicación del cloro al agua, generalmente con fines de desinfección.

1.1.1.8 Colador.-

Es un dispositivo para aplicar cloro al agua en proporción conocida y controlada.

1.1.1.9 Cloro.-

Es un elemento que existe comúnmente como gas amarillo verdoso; es aproximadamente 2.5 veces mas pesado que el aire. Se usa principalmente en desinfección.

1.1.1.10 Cloro residual.-

Es la cantidad total de Cloro (cloro disponible libre y/o combinado) que queda en el agua después de un periodo de contacto definido.

1.1.1.11 Codo.-

Accesorio de tubo de diferentes diámetros que conecta 2 (dos) tuberías en ángulos con el fin de variar la alineación.

1.1.1.12 Coeficiente de uniformidad.-

Es una medida de la uniformidad de tamaño de la arena u otro material granular. Es en realidad la relación entre los tamaños de las mallas que dejan pasar el 60 % y el 10 % de la muestra respectivamente.

Compactación (suelo).-

Operación mecanizada para reducir el índice de huecos de un suelo y alcanzar con ello la densidad deseada.

1.1.1.13 Concentración.-

Es una medida de la cantidad de sustancias disueltas contenidas por unidad de volumen de solución.

1.1.1.14 Conducción de agua.-

Tramo de tubería de un abastecimiento de Agua Potable utilizado en llevar el agua desde las obras de captación en la fuente, al conglomerado humano al que sirve.

1.1.1.15 Conducto.-

Cualquier ducto natural o artificial, sea encerrado o abierto utilizado para conducir líquido o posiblemente otros fluidos.

1.1.1.16 Conexión domiciliaria.-

Es el tramo de tubería que va desde el ramal principal de agua o alcantarillado de la calle u otro sistema primario de abastecimiento, hasta la edificación o sitio que va a ser abastecido o evacuado.

1.1.1.17 Conglomerado.-

Roca sedimentaria clástica consolidada, formada por detritos grandes o medianos, y unidos por cementos calizos.

1.1.1.18 Contaminación.-

Es un término general que significa la introducción en el agua de microorganismos, que hacen a la misma impropia para el consumo humano, generalmente se considera que implica la presencia o posible presencia de bacterias patógenas.

1.1.1.19 Control de calidad.-

Comprobación, inspección, revisión y/o examen para determinar la calidad de un material.

1.1.1.20 Corrosión.-

Es la deterioración gradual, o destrucción de una sustancia o de un material, por acción química. Generalmente se aplica éste término a la oxidación o enmohecimiento del hierro.

1.1.1.21 Cota.-

Valor referencial altimétrico de un punto en relación al cual otros puntos pueden ser determinados.

1.1.1.22 Cruz.-

Accesorio de tubería con cuatro derivaciones dispuestas en pares de ejes perpendiculares. Este accesorio es usado para analizar dos tuberías que se cortan en ángulo recto.

1.1.1.23 Cuneta de Coronación.-

Es una zanja de protección que sirve para evacuación de aguas lluvias.

Cumbreras.-

Caballote del tejado.

41.45 D

41.46 Datos.-

Récord de observaciones y medias de factores físicos, sucesos y condiciones reducidos a una forma tabular, escrita o gráfica.

41.47

41.48 Depósito.-

Es una laguna, un lago, tanque, estanque u otro medio, ya sea de origen natural o construido total o parcialmente mediante estructuras artificiales que se usa para el almacenamiento, regulación y/o control del agua.

41.49 Desalojo de materiales.-

Retiro de materiales sobrantes e innecesarios del sitio de la obra.

Desagüe.-

Término análogo a Cloaca, que es el conducto por donde van las aguas residuales.

41.50 Descarga.-

Es el punto o lugar en el que se descarga el agua servida a través de una alcantarilla; canal abierto u otro conducto. Las descargas generalmente se efectúan a un río o al mar, y en general a lugares apartados de conglomerados humanos.

41.51 Desinfección.-

Es el aniquilamiento de la mayor parte (pero no necesariamente de todas) de las bacterias, por medio de sustancias químicas, calor luz ultravioleta, etc.

41.52 Desinfectante.-

Sustancia utilizada para la desinfección.

41.53 Dique.-

Una obra construida para prevenir el derrame de agua proveniente de un curso de agua o cualquier otro cuerpo de la misma.

41.54 Dique- toma.-

Dique que represa el agua con fin de asegurar una carga hidrostática suficiente sobre la captación.

41.55 Diseño final.-

Conjunto de planos, especificaciones, presupuestos y demás documentos necesarios y suficientes para ejecutar un proyecto.

41.56 Dosificación de productos químicos.-

Proceso de acción de productos químicos en proporción conocida y controlada, necesarios para la potabilización del agua y para lograr condiciones favorables en las aguas servidas antes y después de su disposición final.

41.57 Dotación.-

Cantidad de agua en litros a suministrarse y por día.

41.58 Dren.-

Conducto o canal construido para desalojar por gravedad filtraciones de aguas subterráneas o aguas superficiales.

41.59 Drenaje.-

En general se refiere a la remoción de aguas superficiales y/o subterráneas de un área dada ya sea por gravedad o por bombeo.

41.60 Ducto.-

Es un tubo o canal utilizado en la conducción de un fluido.

41.62 Eficiencia.-

Los relativos resultados obtenidos en cualquier operación en relación con la energía o esfuerzo requerido para lograr dichos resultados. Es la relación del rendimiento total al consumo total expresado como porcentaje.

41.63 Efluente.-

Agua que sale de un recipiente a un estanque o una planta de tratamiento o de cualquiera de sus secciones.

41.64 Elemento.-

Es una sustancia que no puede subdividirse en otras más simples por medio de cambios químicos comunes.

41.65 Embalse.-

Es un depósito o lago artificial mediante la construcción de un muro de retención o una represa, que sirve para recolectar el agua durante las épocas de creciente, para que sea usada en las épocas de estiaje.

41.66 Emisario.-

Conducto o colector que recibe el agua servida de toda o parte de la red de alcantarillado de una ciudad, llevándola hasta el punto de descarga final.

41.67 Encofrado.-

Armadura adecuada de madera u otro material resistente utilizada para que el hormigón adquiera la forma requerida una vez que este haya sido vaciado en la misma.

41.68 Entibamiento.-

Sostenimiento del terreno en excavaciones de zanjas, galerías o pozos con el fin de evitar desprendimientos del mismo, mediante tableros, puntales, etc.

41.69 Equipos.-

Conjunto de maquinarias, herramientas, aparatos y demás artículos necesarios para la ejecución de un trabajo, función determinada.

41.70 Esguimientos.-

Es la parte del agua lluvia que llega a una corriente.

41.71 Especificaciones.-

Es el conjunto claro y ordenado de disposiciones, requisitos, condiciones, instrucciones y normas necesarias para la correcta ejecución de obras, y que a la vez permitan calificar la calidad de los materiales y mano de obra con el fin de obtener resultados óptimos.

Especificaciones técnicas.-

Es el Conjunto de Requisitos Técnicos Definidos para la Ejecución de una Determinada Obra.

41.72 Estabilización del agua.-

Conjunto de procedimiento que incluyen entre otros, aeración, filtración, dosificación de polifosfatos, etc., necesarios para que el agua una vez purificada, no pierda su calidad durante su transporte por las tuberías al punto de aplicación. Por este procedimiento se evita en parte la corrosión e incrustaciones que pueden producirse en las tuberías que transportan el agua, ya que es un método que regula el pH de la misma.

41.73 Estación de bombeo.-

Obra especial realizada en un sitio previamente escogido que reúne todas las instalaciones, accesorios y equipos necesarios para el funcionamiento de una o más bombas.

41.74 Estrato.-

Es un término geológico que se usa para distinguir un solo lecho o capa rocosa que es de características más o menos homogéneas.

41.75 Estructura.-

Disposición adecuada de los elementos resistentes que forman parte de una obra.

41.76 Excavación.-

Acción consistente en quitar de una masa sólida, parte de ella con el fin de abrir zanjas, galerías, pozos u otro tipo de obras.

41.78 Factor.-

Una relación o razón que se usa frecuentemente para expresar condiciones de operación.

41.79 Facultativa.-

Que tiene la capacidad de vivir en más de un conjunto específico de condiciones ambientales. Por lo general se usa este término para referirse a la tolerancia al oxígeno libre.

41.80 Ferrocemento.-

Es el producto blando que se resulta de la combinación y mezcla de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas que permitan la obtención de las resistencias requeridas; más el refuerzo de malla o alambre galvanizado.

41.81 Filtro.-

Es un dispositivo o una estructura que sirve para quitar los sólidos o la materia coloidal, del tipo que generalmente no puede quitarse o eliminarse por sedimentación.

41.82 Fluido.-

Dícese de cualquier cuerpo cuyas moléculas tienen entre sí poca o ninguna coherencia y toma siempre la forma del recipiente donde está contenido como son los líquidos y los gases.

41.83 Flujo.-

Un fluido que está en movimiento.

Fraguado (Hormigón)

Proceso exotérmico en el cual la pasta acuosa de un conglomerante adquiere trabazón, consistencia y endurecimiento, merced a las modificaciones físico-químicas que tienen lugar entre el conglomerado y el agua.

41.84 Fuente.-

Es una superficie donde, sin la influencia o intervención del hombre, el agua brota de la roca o de la tierra sobre el suelo o dentro de un cuerpo de agua, siendo la superficie de afloramiento relativamente restrictiva en dimensión. Se clasifican de acuerdo a muchos criterios influyendo las características del agua, la formación geológica, localización geográfica, etc.

41.85 Fuentes sub-superficiales.-

Fuentes localizadas en áreas adyacentes a las superficiales, que sin ser como éstas tampoco son subterráneas.

41.86 Fuentes superficiales.-

Fuentes de agua localizadas en la superficie de la tierra, como son los ríos, cañadas, lagunas, manantiales, etc.

41.87 Fundaciones.-

Ver cimientos.

41.89 Galería.-

Una estructura subterránea diseñada e instalada para coleccionar agua sub-superficial.

41.90 Gasto.-

Es el volumen de agua que pasa, por unidad de tiempo por un determinado punto de observación en un instante dado.

41.91 Gavión.-

Un largo cestón de malla relleno de tierra o piedras, utilizando generalmente con fines de protección en obras hidráulicas.

1.1.1.23.1.1.1 Geotextil.-

Tela de fibras de poliéster, polipropileno o de una combinación de ambos, que cumple con una serie de requisitos y que se utiliza principalmente, según sus propiedades, para reforzar suelos de baja capacidad de soporte, como filtro para drenaje y en la construcción de muros de sostenimiento de tierras.

41.92 Golpe de ariete.-

Es el fenómeno de oscilaciones en la presión del agua cerca de una presión normal en un conducto cerrado a flujo lleno, que trae como resultado una rápida aceleración o retardación del flujo. Debido a éste fenómeno, se producen en los conductos cerrados sobrepresiones sumamente peligrosas en exceso de la presión estática normal.

1.1.1.23.1.1.1.1 Granulometría de un Árido.-

Distribución porcentual en masa de los distintos tamaños de partículas que constituyen un árido, determinada de acuerdo con Método normalizado Agregados Pétreos: Método para tamizar y determinar la granulometría.

41.93 Grasa.-

En aguas negras el término grasa incluye a las grasas propiamente dichas, ceras, ácidos grasos libres, jabones de calcio y de magnesio, aceites minerales y otros minerales no grasosos.

41.94 Guías.-

Son paredes o muros que se instalan en un tanque o estanque para dirigir el sentido del flujo, usualmente con el propósito de evitar cortos circuitos y para promover una sedimentaron más eficiente.

41.95 H

41.96 Herramientas.-

Instrumentos manuales o mecánicos utilizados para la ejecución de diversos trabajos u objetivos.

41.97 Hidrante.-

Un dispositivo conectado a una tubería de agua principal y provisto de todas las válvulas y escapes necesarios al cual una manguera de incendio puede ser conectada para descargar agua a una alta rata de presión y velocidad con el propósito de extinguir incendios, lavados de calles o limpieza de la tubería principal de la red.

41.98 Hipoclorito.-

Es un compuesto que contiene al ion hipoclorito (OCL)- , generalmente se refiere al hipoclorito de calcio o al de sodio que se usan para desinfección. Son por lo general inorgánicos.

41.99 Hormigón armado.-

Se llama así al conjunto formado por el Hormigón simple mas el refuerzo de varillas de acero.

41.100 Hormigón ciclópeo.-

Es Hormigón simple, al que se añade hasta un 50 % en volumen de piedra de tamaño variables entre 10 y 25 Cm.

41.101 Hormigón simple.-

Es el producto endurecido que resulta de la combinación y mezcla del cemento, agregados pétreos (arena - piedra) y agua en proporciones adecuadas que permitan la obtención de las resistencias requeridas.

41.102 I

41.103 Impermeable.-

Es un término que se aplica a un material a través del cual no puede pasar el agua o pasa con gran dificultad.

41.104 Infiltración.-

Es ele flujo movimiento del agua a través de los poros del suelo u otro medio poroso.

41.105 J

41.106 Jarras, prueba de.-

Es una prueba de laboratorio que se usa para determinar las cantidades óptimas de coagulante que deben emplearse para lograr la coagulación más eficiente.

Jatata.-

Especie de palmiche con el que se hace un trenzado muy fino

41.107 Junta.-

Es una superficie de contacto entre dos cuerpos o masas, de material de igual o diferente carácter o composición.

41.108 Junta de dilatación.-

Espacio que se deja entre dos cuerpos para evitar deformaciones en ellos , debido a los cambios de

temperatura.

41.109

L

41.110 Lechada.-

Masa fina de cal o yeso o cemento, mezclado con arena, yeso, cal, tierra y agua que sirve para blanquear paredes y para unir piedras u hormigones.

Es una suspensión de pequeñas particulares no disueltas, en una alta concentración.

41.111 Limo.-

Arcilla muy fina con mas o menos cantidad de cuarzo, en grano o en polvo.

Partículas finas de suelo que son llevadas en suspensión por el agua corriente.

41.112 Línea.-

Un trazo imaginario ente dos puntos en la superficie de la tierra.

41.113 Línea de conducción.-

Tramo de tubería o canal comprendido entre obras de captación y la planta de tratamiento; y/o entre la planta de tratamiento y la red de distribución.

41.114 Lodo.-

Es la acumulación de sólidos sedimentables del agua servida o residuos industriales, ya sean crudas o tratadas en los estanques que las contienen. su contenido de agua es abundante (90- 95 % mas o menos), de modo que los lodos son masas semi - liquidas.

41.115

M

41.116 Manantial.-

Afloramiento de agua en la superficie del suelo.

41.117 Mantenimiento.-

Acción permanente que ejecuta un grupo de técnicos dedicados a la conservación y al buen funcionamiento de una obra o sistema de ingeniería.

41.118 Materiales.-

Conjunto de materias primas y objetos que se emplean para la ejecución de un proyecto en general.

Material Común.-

Denominativo que se da al material utilizado para relleno sin ningún tipo de seleccionado del mismo material extractado durante la excavación.

Material Seleccionado.-

Es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción de que puede tener piedras hasta de 150 mm. (6") de diámetro en un porcentaje máximo del 30 % .

Material selecto.-

Es el material utilizado en la cama de apoyo y en el recubrimiento total de las estructuras y pertenecen a esta denominación los suelos tipo I y II de la clasificación de suelos ASTM 2321:

Tipo I: Material granular de 1/4" a 1 1/2" de diámetro.

Tipo II: Suelo grueso conformado con gravas bien o mal graduadas y mezclas de grava y arena

Con poco o nada de finos (GW, GP) ó arenas bien o mal graduadas (SW, SP).

Material de préstamo

Es un material selecto y/o seleccionado, transportado a la zona de trabajo para reemplazar al material existente en ella, que no reúne las características apropiadas.

41.119 Medidor de agua.-

Aparato de medida que indica la cantidad de agua que atraviesa por él , con fines de registro de los consumos producidos.

Mortero

Mezcla de cemento, arena y agua en proporciones definidas Puede llevar incorporado un determinado aditivo.

41.120 Movimiento de tierra.-

Trabajos que se realizan en el terreno para conformarlo según las exigencias de un proyecto.

41.121 Muestreo.-

Acción consistente en escoger muestras totalmente al azar para luego analizar éstas, calificarlas. El muestreo debe realizárselo de manera que sea representativo de la totalidad de las muestras.

41.122 **N**

41.123 Niples.-

Tramos de tubería corta que sirven de unión entre tramos largos.

41.124 Nivel.-

Instrumento que sirve para establecer la diferencia de altura entre dos puntos.

41.125 **P**

41.126 Palmiche.-

Planta con aspecto de palmera, de la familia ciclantáceas con flores soldadas entre sí, utilizada para hacer tejidos.

Partida de material.-

Es el número total de piezas de un material específico que interviene en la obra, generalmente dado en unidades de longitud, volumen, peso o piezas.

41.127 Pavimento.-

Estructura formada por una o más capas de materiales seleccionados y eventualmente tratados, que se colocan sobre la subrasante con el objetivo de proveer una superficie de rodadura adecuada y segura bajo diferentes condiciones ambientales y que soporta las solicitaciones que impone el tránsito.

Pavimento Asfáltico.-

Pavimento flexible compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base granular y una subbase.

Pavimento Flexible.-

Ver Pavimento Asfáltico.

Pavimento Rígido.-

Estructura conformada por losas de hormigón de cemento hidráulico.

Paños de paja.-

Denominativo utilizado para los tejidos de paja a emplearse como material alternativo para los techos.

Paño de jatata.-

Denominativo empleado para los tejidos de palmeras, los cuales son realizados en longitudes no mayores a tres metros.

Pedraplén.-

Relleno conformado por suelos gruesos con alto contenido de bolones y escaso contenido de finos y que se construye en forma similar a un terraplén.

Permeabilidad de un Suelo.-

Propiedad de los suelos o capas granulares de un pavimento de permitir el paso del agua a través de ellas. Se mide mediante ensayo y se expresa como coeficiente de permeabilidad. Es un indicador de la capacidad drenante del suelo o capa granular.

41.128 Pendiente.-

Inclinación que tiene una alineación con respecto a la horizontal.

41.129 Perfil.-

Dibujo a escala, alímetro de una alineación.

41.130 Perforación de muestreo.-

Serie de perforaciones necesarias para conocer la distribución general de una zona de los estratos subterráneos.

Piedra canteada (Tipo A).-

Dícese de las piedras que son obtenidas de las canteras, las mismas que son obtenidas por un procedimiento de voladura en las canteras.

41.131 Planilla.-

Lista valorada de trabajos ejecutados por el Constructor en una Obra.

41.132 Planos.-

Representación gráfica de un proyecto, la cual debe permitir una fácil interpretación de la obra a construirse.

41.133 Planta.-

Planos y detalles exteriores de una estructura vista en el plano horizontal.

41.134 Planta de tratamiento.-

Conjunto de obras en el cual el agua es sometida a procesos de purificación con el fin de mejorar sus características físico-químicas y bacteriológicas, y hacerla apta para el consumo humano.

41.135 Pozo.-

Una excavación artificial realizada para obtener agua de los intersticios de las rocas o de la tierra que penetra la misma.

41.136 Presión de prueba.-

Presión a que es sometida la tubería para comprobar su calidad. Es superior a la normal de trabajo y viene determinada por las especificaciones del fabricante.

41.137 Presión de servicio.-

Presión a la cual está trabajando la tubería y que debe ser igual a la calculada.

41.138 Presupuesto del proyecto.-

Sumatoria de los productos obtenidos del precio unitario por los volúmenes de obra sacados del proyecto, el cual, si no ha habido modificación o ampliación debe ser sencillamente igual al presupuesto de obra.

41.139 Pruebas en obra.-

Trabajos a que se somete una obra para comprobar la calidad de ejecución de ésta.

1.1.1.23.1.1.2 Probeta de Hormigón

Muestra de hormigón endurecido de dimensiones predeterminadas y conservadas en condiciones preestablecidas, para posteriormente ser sometida a ensayos.

41.140

R

41.141 Red de distribución.-

Conjunto sistemático de las tuberías que reparten el agua a una comunidad.

41.142 Relleno.-

Material excavado previamente y vuelto a colocar en su sitio. También se dice del material excavado en una parte y llevado a llenar un espacio vacío en otra, colocándolo sobre la superficie original.

41.143 Remoción de material.-

Retiro de material.

41.144 Reparación.-

Componer o enmendar el menoscabado que ha padecido una cosa obra o equipo.

41.145 Repavimentación.-

Acción de rehacer un pavimento que se ha destruido o quitado anteriormente.

Resistencia Mecánica (hormigón)

Resistencia a la ruptura de probetas de hormigón endurecido.

41.146 Revestimiento.-

Capa o cubierta con que se recubre, resguarda o adorna una superficie.

41.147

S

Sello de unión.-

Son los elementos usados como empaques, para hacer estancos los puntos de unión (anillos de jebe, empaquetaduras, solventes, etc.).

41.148 Soportes.-

Apoyo o sostén para equipos, tuberías u otras cargas, y que puede ser de mampostería, hormigón, metálicos, etc.

Sonda.-

Equipo para perforar y extraer muestras.

Sondaje.-

Operación de perforación del suelo para obtener muestras representativas de los distintos estratos. En los proyectos este tipo de exploración se utiliza en el estudio de fundaciones de estructuras y en el estudio de estratos de compresibilidad importante, situados bajo el nivel de la napa freática. Los suelos finos exentos de grava pueden ser bien estudiados mediante sondajes.

1.1.1.23.1.1.1.3 Subrasante.-

Plano superior del movimiento de tierras, que se ajusta a requerimientos específicos de geometría y que ha sido conformada para resistir los efectos del medio ambiente y las sollicitaciones que genera el tránsito. Sobre la subrasante se construye el pavimento y las bermas.

41.149 Supervisión.-

Acción de vigilar, inspeccionar y fiscalizar una obra de construcción.

41.150

T

41.151 Tablestacado.-

Tabique formado por pilotes o tabloncillos hincados uno junto a otro, con el fin de contener rellenos o proteger muelles u otras obras hidráulicas.

Tabiques.-

Pared delgada que se hace de cascotes, ladrillos y adobes.

41.152 Tanques de almacenamiento y regulación.-

Depósitos, generalmente de gran capacidad, para conservar la cantidad de agua necesaria para mantener un buen servicio en cuanto a cantidad y presión, en horas de máxima demanda.

41.153 Terraplén.-

Macizo de tierra que se utiliza para llenar un hueco o vacío, para conformar un camino u otra obra semejante.

Testigo.-

Muestra cilíndrica aserrada, extraída de pavimentos de hormigón o de asfalto terminados y/o de elementos de hormigón estructural, cuyo propósito es verificar que los diferentes parámetros de diseño (densidad, espesor, resistencia, etc.) cumplan con las especificaciones de la obra.

Tímpanos de cubierta.-

Término empleado para la denominación de las cumbreras en los techos.

Tijerales: (o cabios).-

Estructuras de madera o metálicas que sostienen la cubierta de un edificio.

41.154 Tramo.-

Cada uno de los tramos que está dividido un canal o tubería.

41.155 Transporte.-

Acción de llevar un objeto, material o personal de una parte a otra.

Tratamiento Superficial Asfáltico.-

Una o más aplicaciones alternadas de ligante asfáltico y agregado pétreo sobre una base granular. Un tratamiento superficial doble o triple consiste de dos o tres tratamientos aplicados consecutivamente, uno sobre otro.

41.156 Tubería.-

Conducto o pieza hueca de forma cilíndrica, alargada y de diferente diámetro, unidos entre sí, que sirven para transportar líquidos o gases, a distancia. Pueden ser de madera, piedra, cemento, hormigón, hierro, cobre, acero, etc.

41.157 Tubería de conducción.-

Tubería principal que conduce el agua del punto de captación al sitio de tratamiento y de éste al sitio principal de distribución.

41.158 Tubería de drenaje.-

Tubería de salida de un sistema cualquiera que se da salida al efluente.

41.159 Tubería de revestimiento.-

La usada en la perforación y explotación de pozos.

41.160

U

41.161 Uniones.-

Accesorios que sirven para enlazar o juntar dos tramos de tubería.

41.162 Uniones con bridas.-

Uniones que enlazan o juntan los rebordes o juntas de los mismos tubos, mediante pernos.

41.163 Uniones con plomo.-

Uniones en forma de campana y espiga rellenos con estopa y plomo.

41.164 Uniones mecánicas.-

Uniones que se aseguran solo para trabas mecánicas de sus partes.

41.165

V

41.166 Válvulas de compuerta.-

Aquellas cuyo mecanismo de cierre consta de una compuerta que es un disco doble o sólido de metal, que se desplaza para dar paso al líquido.

41.167 Válvulas de control.-

Piezas que sirven para cerrar o abrir las tuberías y dar paso a los líquidos o interrumpir su comunicación.

41.168 Válvulas de retención (Check).-

Las que impiden el retroceso de los líquidos en un conducto.

41.169

Z

41.170 Zanja.-

Excavación larga y angosta, más o menos profunda, donde se construyen las cimentaciones, se colocan las tuberías, etc.

Items.- 59, 67, 68, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147,148.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	01	01	1. TUBERÍA DE PVC	[ml]

1.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión, instalación y el tendido de tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC), de acuerdo a los planos constructivos, especificaciones de fabricación y de acuerdo al formulario de presentación de propuestas bajo la fiscalización del SUPERVISOR.

1.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Las tuberías, juntas y piezas especiales deben ser de PVC según la presión de trabajo especificada en los planos de construcción o en el formulario de presentación de propuestas.
- [2] Las tuberías de PVC, deben cumplir con las características establecidas en “ET-MP-0501”
- [3] El CONTRATISTA es el responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas.
- [4] Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y descarguío, el CONTRATISTA debe revisar las tuberías y sus accesorios verificando que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Ordenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.
- [5] Cuando en las tuberías de PVC se instalen junto con llaves de paso, estas deben ser altamente resistentes a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados; y su acabado debe presentar superficies lisas y aspecto uniforme, sin porosidades, rugosidades o cualquier otro defecto de fabricación.
- [6] Los materiales y accesorios deben contar con Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

1.3 Procedimiento para la ejecución

Corte de tuberías

- [1] Las tuberías deben ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.
- [2] Una vez efectuado el corte del tubo, se procede al biselado, esto se debe efectuar empleando una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.
- [3] Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado,

aspecto que se podrá efectuar cortando y desechando la parte dañada, y que será responsabilidad del CONTRATISTA.

- [4] Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador según lo especificado por el fabricante, para el efecto consultar con el proveedor de la tubería, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.
- [5] Se deja claramente establecido que esta actividad de corte está considerado dentro de las actividades de instalación y no debe ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

1.4 Sistemas de unión de las tuberías de PVC

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- a) Unión con anillo de goma
- b) Unión soldable
- c) Unión a rosca

Unión con anillo de goma o junta rápida

- [1] La tubería debe ser cortada de tal forma que la sección de corte quede perpendicular al eje de la tubería. A continuación se efectúa un biselado en la punta de la espiga con inclinación de 15 grados y un largo de 2 veces el espesor de la pared del tubo. El espesor del extremo biselado debe quedar en la mitad aproximada del espesor de la pared original y no menor.
- [2] A continuación se marca la longitud de la espiga que debe introducirse en la campana de acuerdo a recomendaciones del fabricante. Luego se limpia perfectamente las superficies de la tubería a la altura de la junta y del anillo de goma, aplicándose el lubricante especificado por el fabricante en la parte biselada del tubo.
- [3] Se puede introducir la tubería en forma manual empujando enérgicamente la tubería, girando levemente y haciendo presión hacia adentro, o haciendo uso de un teclé pequeño.
- [4] Se debe tener cuidado de que el extremo del tubo tenga el corte a escuadra y debidamente biselado. La no existencia del biselado implicará la dislocación del anillo de goma insertado en la campana del otro tubo.
- [5] Se debe tener cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión opera también como junta de dilatación.
- [6] Es conveniente que las uniones se efectúen cuidando la alineación del tubo.
- [7] Es de suma importancia observar que los tubos se inserten de forma recta cuidando la alineación.
- [8] La tubería debe instalarse de tal manera, que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a la dirección del flujo.
- [9] En ningún caso se debe permitir la unión de los tubos fuera de la zanja y su posterior instalación en la misma.

Unión Soldable

- [1] Este tipo de unión se confecciona solo con mano de obra capacitada.
- [2] Antes de proceder con la unión de los tubos se recomienda seguir estrictamente las instrucciones de cortado, biselado y limpieza. De esta operación dependerá mucho la eficiencia de la unión.
- [3] Se debe medir la profundidad de la campana, marcándose en el extremo del otro tubo, esto con el fin de verificar la profundidad de inserción.
- [4] Se debe aplicar el pegamento con una brocha, primero en la parte interna de la campana y solamente en un tercio de su longitud y en el extremo biselado del otro tubo en una longitud igual a la profundidad de la campana.
- [5] La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo y estar siempre en buen estado, libre de residuos de pegamento seco.
- [6] Cuando se trate de tuberías de diámetros grandes se recomienda el empleo de dos operarios o más para la limpieza, colocado del pegamento y ejecución de la unión.
- [7] Mientras no se utilice el pegamento y el limpiador, los recipientes deben mantenerse cerrados, a fin de evitar que se evapore el solvente y se seque el pegamento.
- [8] Se debe introducir la espiga biselada en la campana con un movimiento firme y parejo, girando un cuarto de vuelta para distribuir mejor el pegamento y hasta la marca realizada.
- [9] Esta operación debe ser realizada lo más rápidamente posible, debido a que el pegamento es de secado rápido y una operación lenta implicaría una deficiente soldadura. Se recomienda que la operación desde la aplicación del pegamento y la inserción no dure más de un minuto.
- [10] Una unión correctamente realizada, debe mostrar un cordón de pegamento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha que quede sobre o dentro del tubo o accesorio. La falta de este cuidado puede causar problemas en las uniones soldadas.
- [11] Se recomienda no mover las piezas soldadas durante los tiempos indicados a continuación, en relación con la temperatura ambiente:

Rango de temperatura [°C]	Tiempo [minutos]
15 á 40	30
5 á 15	60
-7 á 5	120

- [12] Transcurrido el tiempo de endurecimiento se podrá colocar cuidadosamente la tubería dentro de la zanja serpenteándola con objeto de absorber contracciones y dilataciones.

- [13] Para las pruebas a presión, la tubería se debe tapar parcialmente a fin de evitar problemas antes o durante la prueba de presión.
- [14] Dicha prueba debe llevarse a cabo no antes de transcurridas 24 horas después de haber terminado la soldadura de las uniones.
- [15] Cualquier fuga en la unión, implica cortar la tubería y rehacer la unión.
- [16] No debe efectuarse las uniones si las tuberías o accesorios se encuentran húmedos.
- [17] No se debe trabajar bajo lluvia o en lugares de mucha humedad.
- [18] Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante, en la cantidad del limpiador y pegamento necesarios para un efectivo secado de las uniones.

Unión Rosca

- [1] Los extremos de los tubos deben estar con cortes a escuadra y exentos de rebabas.
- [2] Se debe fijar el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.
- [3] Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.
- [4] Se debe encajar la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.
- [5] Se repite esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.
- [6] Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca debe ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.
- [7] Antes de proceder a la colocación de las coplas, debe limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión.
- [8] Se debe proceder a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.
- [9] Se debe ajustar lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.
- [10] No se debe permitir el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni debe excederse en la aplicación de la cinta teflón.
- [11] Se debe evitar instalaciones expuestas al sol, la intemperie y a tracciones mecánicas provenientes de fallas ecológicas del suelo, erosión, desgaste hidráulico por escurrimientos superficiales.

1.5 Tendido de Tubería

- [1] El tendido de tubería se debe efectuar cuidando que la tubería se asiente en toda su longitud sobre el fondo de la zanja y su colocación se ejecutará:
 - a) Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida, arena o grava de 1/2" de diámetro y de aproximadamente 10cm de espesor en todo el ancho, aprobado previamente por el SUPERVISOR.
 - b) En casos especiales, debe consultarse y ser aprobado por el SUPERVISOR.
- [2] Para calzar la tubería se debe emplear sólo tierra cernida o arena.
- [3] Se recomienda al CONTRATISTA verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.
- [4] Si las tuberías sufrieran daños o destrozos, el CONTRATISTA será el único responsable.
- [5] En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deben utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.
- [6] En general, la unión de los tubos entre sí se debe efectuar de acuerdo a especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material.
- [7] Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se debe jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño.
- [8] En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se debe taponar convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.
- [9] El CONTRATISTA debe poner a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

1.6 Medición

La provisión, tendido e instalación de tubería de PVC se medirá por metro lineal ejecutado y aprobado por el SUPERVISOR.

1.7 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 57, 58.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	01	02	2. TUBERÍA DE FG	[ml.]

2.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión, tendido e instalación de tuberías de Fierro Galvanizado (F.G.), de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones y fiscalización del SUPERVISOR.

2.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Las tuberías deben ser fabricadas de fierro galvanizado con superficies interior y exterior completamente lisas, de acuerdo a la Norma ISO-TC-17.
- [2] La presión de trabajo admisible debe ser de 30 Kg/cm² y la de prueba de 45 Kg/cm². Las tolerancias en peso y espesor de los tubos deben ajustarse a la norma ISO-R-65.
- [3] Estas tuberías serán de extremos roscados (11 hilos por pulgada) según Norma ISO-R-7.
- [4] Las coplas o uniones tendrán una longitud mínima de acuerdo a la Norma ISO-R-50. Las longitudes de los tubos deben ser de 6 metros.
- [5] Los extremos de las tuberías durante el manipuleo deben estar protegidas con tapas cubre roscas.
- [6] Los accesorios como ser: codos, uniones patentes, niples, reducciones, coplas, tees, cruces, a ser colocadas en las tuberías de FG deben ser también de fierro galvanizado con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO pertinentes.
- [7] Las deflexiones de las tuberías se lograrán mediante el empleo de codos del mismo material (45 y 90 grados).
- [8] Se debe rechazar todas las piezas y tuberías que presenten exudaciones, burbujas o filtraciones cuando sean sometidas a pruebas hidráulicas y las que presenten cavidades porosas con profundidades mayores a 0.1 mm.
- [9] Las llaves de paso deben ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado debe presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.
- [10] La rosca interna, en ambos lados de las llaves de paso de fundición de bronce tipo cortina, debe ser compatible con la de las tuberías.
- [11] El CONTRATISTA debe ser el responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas.

- [12] Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el descarguío, el CONTRATISTA debe revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones. certificándose este aspecto en el Libro de Ordenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros
- [13] Los materiales transables deben contar con el Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

2.3 para la ejecución

Procedimiento

[1] Cortado y tarrajado de las tuberías

Los cortes deben ser ejecutados empleando prensas de banco y corta tubos de discos y deben ser perpendiculares al eje del tubo. Una vez realizado el corte, los bordes deben ser alisados con lima o esmeril.

El CONTRATISTA debe contar con un equipo completo para efectuar las roscas (tarrajado) en todos los diámetros requeridos. El tubo debe sujetarse mediante prensas de banco, (por lo menos con una longitud de 2m) y durante el proceso de tarrajado se debe utilizar aceite para la lubricación del corte.

[2] Forma de Instalación

Todo acople entre tubos, o entre accesorios y tubos, debe ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y colocando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial apropiada para este trabajo.

Al ejecutar uniones roscadas en piezas a unir, debe garantizarse la penetración del tubo en porciones iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo debe ser cuando menos igual al 65% de la longitud de la pieza de acople.

El ajuste de piezas en diámetros mayores a una pulgada debe ser efectuado utilizando llaves de cadena.

Al fin de la jornada y toda vez que el extremo de una tubería tenga que dejarse al descubierto por un tiempo mayor a 6 horas, el CONTRATISTA debe, en forma obligatoria, colocar un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza interior del tubo. En ningún caso se permitirá la colocación de tapones hechizos o de otros materiales no seguros, fácilmente destruibles por animales o intrusos.

[3] Tendido de Tubería

El tendido se debe efectuar cuidando que la tubería se asiente en todo su largo sobre el fondo de la zanja. Su colocación se debe ejecutar de la manera siguiente:

- Si el lecho es algo compresible, sobre una cama de tierra cernida, arena o grava de 1/2" de diámetro y de aproximadamente 10 cm de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el SUPERVISOR.
- En casos especiales, debe consultarse al SUPERVISOR.

Para calzar la tubería debe emplearse sólo tierra cernida o arena.

Se recomienda al CONTRATISTA verificar los tubos antes de ser colocados, puesto que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deben utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

La unión de los tubos entre sí se debe efectuar de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones por el fabricante del material.

Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se debe jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño. En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se debe cubrir convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

El CONTRATISTA debe poner a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

2.4 Medición

La provisión y tendido de la tubería de fierro galvanizado debe ser medida en metros lineales ejecutados y aprobados por el SUPERVISOR.

2.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem 104 (Nota se incluye en el Ítem Accesorios del Tanque de 300m³)

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	01	03	3. TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO DÚCTIL (FFD)	[ml.]

3.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión y el tendido de tuberías de fierro fundido dúctil (FFD), de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

3.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Las dimensiones de las tuberías de fierro fundido dúctil deben estar de acuerdo con las señaladas en la Norma ISO 2531 y tendrán una longitud útil de 6m preferentemente.
 - [2] El revestimiento interior de mortero debe ser de acuerdo a la Norma ISO 4179 y el exterior de material bituminoso anti-corrosivo de color negro.
 - [3] La clase de la tubería ser la señalada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y deben resistir las presiones de fábrica, de servicio y de prueba que se encuentren especificadas para esta clase de tubería.
 - [4] La juntas podrán ser elásticas con aro o anillo de goma, espiga-campana y del tipo Standard o Tyton, según esté especificado en los planos.
 - [5] Los accesorios o piezas especiales para estas tuberías deben ser también de fierro fundido dúctil, de dimensiones conforme a la Norma ISO 2531 y juntas elásticas tipo Standard.
 - [6] Los aros de goma deben ser suministrados con cada pieza.
 - [7] Algunas piezas especiales, para unir válvulas y otros elementos, deben ser realizadas con bridas, cuyas especificaciones dimensionales y tolerancias, deben estar de acuerdo a la norma internacional ISO 2531 e ISO 7005. Todos los accesorios, arandelas de goma, bulones y tuercas de acero revestidos de zinc, serán suministrados conjuntamente las piezas.
 - [8] El CONTRATISTA es el responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que tuviera daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.
2. Los materiales transables deben contar con el Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

4.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Cortado de tuberías

Las tuberías deben ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y

por fuera del tubo.

Una vez efectuado el corte del tubo, se procederá al biselado, esto se efectuará mediante el empleo de una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.

En caso de existir tramos de tubería que requieren ser reparados, el CONTRATISTA debe efectuar el cambio, cortando y desechando la parte dañada. Dejándose establecido que este trabajo de cortes, no será considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

[2] Tendido de las tuberías

El tendido se debe efectuar, cuidando que la tubería se asiente en todo su largo sobre el fondo de la zanja y su colocación se puede ejecutar de acuerdo a lo que se señala a continuación:

- a) Si el lecho es algo compresible, se asienta sobre una cama de arena o grava de 1/2" y de aproximadamente 10cm de espesor en todo el ancho, autorizado previamente por el SUPERVISOR.
- b) En casos especiales, se deberá coordinar al SUPERVISOR.

Para calzar la tubería debe emplearse tierra cernida o arena.

Se recomienda al CONTRATISTA verificar los tubos antes de ser colocados, debido a que no se reconocerá pago adicional alguno por concepto de reparaciones o cambios.

Si las tuberías sufrieren daños o destrozos, el CONTRATISTA será el único responsable.

En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos, deben utilizarse métodos apropiados para no dañarlos.

En general, la unión de los tubos entre sí se debe efectuar de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante del material.

Para asegurar que los tubos colocados estén siempre limpios, se debe jalar por el interior de los mismos una estopa que arrastre consigo cualquier material extraño. En caso de interrupción o conclusión de la jornada de trabajo, se debe cubrir convenientemente las bocas libres del tendido, para evitar la entrada de cuerpos extraños.

El CONTRATISTA pondrá a disposición el equipo necesario y dispositivos para el tendido y el personal con amplia experiencia en instalaciones.

[3] Ejecución de las juntas elásticas o automáticas

En la ejecución de las juntas elásticas, para los tubos de Fierro Fundido Dúctil, se debe:

Limpiar cuidadosamente con un cepillo metálico y un trapo el interior de la campana y en especial el alojamiento para el anillo de goma. Asimismo se limpiará la espiga del tubo y el aro de goma.

Eliminar todos los restos de tierra, arena, etc.

Introducir el aro de goma en su alojamiento, iniciando por la parte inferior y

comprimiéndolo contra el fondo del alojamiento.

Verificar que el aro de goma se encuentre en su posición correcta; generalmente el lado más ancho del aro deberá quedar hacia el interior de la campana.

Verificar que el extremo de la espiga tenga el chaflán respectivo; es indispensable restablecer el chaflán en los tubos que hubiesen sido cortados para evitar cualquier daño al aro de goma.

Realizar la unión espiga-campana marcando una señal, cuya distancia de su extremo sea igual a la profundidad de la campana menos un (1) cm.

Utilizar el lubricante recomendado por el fabricante.

Verificar el alineamiento de los elementos para realizar la unión espiga campana en la tubería.

Verificar que el anillo de goma se encuentre correctamente situado, siendo necesario para ello introducir una platina que se hará topar contra el aro de goma en todos los contornos. Cuando la platina se hunda con la misma profundidad en todos los puntos del contorno.

4.4 Medición

La provisión e instalación de tuberías de fierro fundido dúctil, será medida en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

4.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 71, 151.

AP - AGUA POTABLE						
CÓDIGO			COMPONENTE			Unidad de medición
ET	AP	02	4. PRUEBA HIDRÁULICA			[ml]

4.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la ejecución de las pruebas hidráulicas en las tuberías, accesorios, válvulas, piezas especiales, a objeto de verificar y certificar la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo señalado en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones y fiscalización del SUPERVISOR.

4.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo para la ejecución de este ítem deben ser provistos por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe disponer de bombas y manómetros en la cantidad necesaria y condiciones óptimas de funcionamiento durante todo el tiempo que duren las pruebas hidráulicas.

4.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] El CONTRATISTA debe coordinar con el SUPERVISOR la verificación y fiscalización de funcionamiento del tramo tendido a entregar antes de iniciar las pruebas.
- [2] Previa autorización del SUPERVISOR se debe rellenar parcialmente las zanjas con tierra cernida debidamente compactada, dejando libres las juntas y los accesorios de los tubos.
- [3] Se debe iniciar la prueba hidráulica sólo después de colocada la carga de tierra mencionada.
- [4] El CONTRATISTA debe asegurar en el terreno, los accesorios, codos, tees, válvulas, etc., de tal manera que el tendido resista la presión hidráulica sin provocar dificultades.
- [5] La prueba hidráulica se debe efectuar con una presión 1.5 veces mayor a la presión nominal (máxima) de servicio. La presión nominal de servicio es aquella establecida por el fabricante de acuerdo al tipo y clase de tubería a emplearse.
- [6] La prueba se efectuará en tramos no mayores a 400 m, manteniendo la presión de prueba especificada durante por lo menos seis horas. Al final de este período, se inspeccionará el tendido, a objeto de detectar defectos de ejecución o materiales inadecuados.
- [7] El llenado de la tubería deberá efectuarse lentamente y por el punto más bajo del tramo a probar, permitiendo la purga de aire por el punto más alto del mismo.
- [8] El agua necesaria para el llenado de la tubería, puede tomarse de la red de servicio, si esto es posible; en caso contrario debe ser suministrado por el CONTRATISTA corriendo por su cuenta el costo de la misma.
- [9] La bombas y los manómetros con precisión de 0.1 kg/cm², debidamente calibrados, se deben instalar en el punto más bajo y en el extremo libre de la tubería.

- [10] Se bloqueará el circuito o tramo a probar mediante tapones, abriendo completamente todas las válvulas que se encuentran en el tramo, para luego introducir el agua, en ningún caso se admitirá la realización de pruebas contra válvulas o grifos cerrados.
- [11] Se debe purgar completamente el aire de la tubería antes de someterla a presión.
- [12] En seguida se debe elevar la presión mediante una bomba manual o motobomba, tomando el agua necesaria de un tanque auxiliar hasta alcanzar en el manómetro la presión de prueba exigida.
- [13] Todos los tubos, juntas, campanas, válvulas, accesorios, etc. que presentasen fugas, deben ser cambiados o reacondicionados por cuenta del CONTRATISTA.
- [14] Una vez efectuadas las reparaciones se debe realizar la prueba nuevamente hasta que ésta sea satisfactoria, sin pago adicional alguno por las sustituciones o reparaciones y estas nuevas pruebas.
- [15] En ningún caso se aceptarán tramos sin la respectiva prueba.
- [16] Bajo ningún pretexto, el CONTRATISTA podrá continuar con los trabajos, mientras no complete totalmente y a satisfacción de la fiscalización realizada por el SUPERVISOR el tramo sometido a prueba.
- [17] El CONTRATISTA es el único responsable por la ejecución de las pruebas hidráulicas y por los daños que pudieran ocasionar las mismas, debiendo tomar medidas de seguridad especialmente en el caso que la tubería o junta, reventasen.
- [18] Luego de la prueba por tramos, el SUPERVISOR podrá requerir al CONTRATISTA la ejecución de una prueba final, que abarque varios tramos, debiendo dejar libres las partes no ensayadas anteriormente y que considere necesario constatar.
- [19] El tiempo de ensayo no debe ser menor a seis horas. Se debe observar que al cabo de los primeros 15 minutos de la prueba, no se presente una disminución de la presión mayor a 0.1 Kg./cm^2 , en una hora esta presión no deberá haber disminuido en más de 0.3 Kg/cm^2 y al final de la prueba no deberá haber una disminución de la presión en más de 0.4 kg/cm^2 .
- [20] Una vez corregidas las deficiencias que aparecieran durante la prueba hidráulica, se repite ésta y si no se producen nuevos defectos se procede al relleno de la zanja. Terminado el relleno debe efectuarse una nueva prueba hidráulica, denominada a zanja tapada a fin de verificar si no se produjeron roturas durante el relleno de la zanja, que serán acusadas por pérdidas.
- [21] Los resultados de las pruebas hidráulicas deben ser certificadas obligatoriamente en el Libro de Ordenes, en forma clara ordenada y tabulada con fechas, horas de ejecución de las pruebas y las firmas claras del CONTRATISTA y SUPERVISOR.

4.4 Medición

Las pruebas hidráulicas a presión serán medidas en metros lineales, tomando en cuenta únicamente los tramos de tuberías sometidas a las pruebas y aprobadas por el SUPERVISOR.

4.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 56

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	AP	03	5.	ANCLAJES DE HORMIGÓN CICLÓPEO	[m ³]

5.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la construcción de anclajes de hormigón ciclópeo, tanto en redes de distribución como en líneas de aducción, impulsión, conducción y en todos los puntos y sectores singularizados en los planos de construcción y de acuerdo a las dimensiones y diseño establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

5.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA y empleados en la obra, previa autorización del SUPERVISOR.
- [2] Los materiales: cemento, arena, grava, agua y piedra manzana a emplearse en la fabricación, transporte, vaciado, compactado y curado del hormigón como en la construcción de diferentes piezas o elementos estructurales, deben satisfacer todas las exigencias y requisitos señalados en la Norma Boliviana del Hormigón.
- [3] Cuando en los planos o en el formulario de presentación de propuestas no se estableciera otra cosa, el hormigón a emplearse debe tener una dosificación 1:2:4, con un contenido mínimo de cemento de 300 kilogramos por metro cúbico.

5.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Los anclajes de hormigón ciclópeo deben ser construidos en las uniones de codos horizontales y verticales, tees, tapones, cruces, válvulas, cambios de diámetro y otros sectores donde existiera cambio de líneas de flujo en la red.
- [2] Los anclajes pueden ser colocados antes de las pruebas hidráulicas y en caso de efectuarse correcciones, éstas deben correr por cuenta del Contratista.
- [3] Estos anclajes deben ser ejecutados conforme a las dimensiones indicadas en los planos de detalle, al filo del enchufe y sin cubrir el plano de unión.
- [4] Antes de vaciar el hormigón debe prepararse el terreno retirando todo material suelto o deleznable. El apoyo debe ser ejecutado sobre terreno no alterado.
- [5] Una vez realizada la excavación, se debe vaciar la silleta o dado de hormigón ciclópeo, instalando la tubería en la zanja excavada y sujetándola con el fierro de construcción en forma de horquilla, continuando luego con el vaciado de la mezcla de hormigón simple.

5.4 Medición

Los anclajes de hormigón ciclópeo serán medidos por metro cúbico de hormigón, según lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, tomando en cuenta únicamente las piezas o los volúmenes netos ejecutados.

5.5 Forma de pago

El Pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución cualitativa y cuantitativa. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA Y EL SUPERVISOR.

Items.- 51, 52.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	04	02	6. PROVISIÓN Y COLOCACION DE VÁLVULAS DE AIRE	[Pza.]

6.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende el suministro e instalación de piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido, material de juntas, herramientas, equipos, mano de obra, trabajos y servicios requeridos en el sistema de distribución de agua potable.

6.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todas las piezas especiales con y sin mecanismo, material de juntas, herramientas y equipo deben ser provistos por el CONTRATISTA, los mismos que serán sujetos a la fiscalización y aprobación por parte del SUPERVISOR, como se señalan los pliegos y los planos de construcción.
- [2] Los accesorios de PVC deben cumplir con las normas indicadas para este tipo de material, debiendo ser compatibles con la clase de tubería y tipo de juntas con las que serán acopladas.
- [3] Las válvulas de aire a ser instaladas deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Además deben cumplir con las Normas ISO 4063/1 y 4064/1.
- [4] A requerimiento del Supervisor, los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

6.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Las válvulas de bronce deben ser con uniones de rosca hembra; las de fierro fundido con uniones brida. Cada válvula debe tener la dirección indicada de apertura.
- [2] Todas las piezas deben inspeccionarse y limpiarse antes de proceder a unirlos con las tuberías u otros accesorios, desechando aquellas piezas que presentan alguna falla.
- [3] Para las uniones se debe proceder de la misma forma que para las tuberías, ya sean estas de junta elástica JE o junta pegada JP, observándose estrictamente el cumplimiento de las instrucciones para su instalación que deben ser fiscalizadas por el SUPERVISOR.
- [4] Todos los accesorios como las tees, codos, tapones, válvulas de corte o de aire, deben ser afianzadas por medio de bloques de anclaje según se indica en los planos o instrucciones del SUPERVISOR.
- [5] Los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem deben ser provistos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.
- [6] La documentación gráfica del proyecto debe indicar, en forma detallada, la ubicación de las válvulas de aire y las precauciones adoptadas para su protección de los agentes

físicos, posibles impactos y daños producidos por el tránsito o cualquier otro tipo de acciones externas.

- [7] En todos los casos el proyectista debe incluir las indicaciones necesarias a fin de que en la colocación de las válvulas de aire se respeten estrictamente las especificaciones del fabricante o proveedor a fin de asegurar el correcto funcionamiento y vida útil de los mismos.
- [8] Este tipo de válvulas se instalará en los puntos altos de una tubería de aducción y en cambios de pendiente importantes de la línea, para permitir la salida del aire al exterior en forma automática. La ventosa se colocará en la generatriz superior de la tubería.
- [9] Estas válvulas irán dispuestas dentro de una cámara de inspección, con tapa o ventanas provistas de orificios de ventilación al aire libre
- [10] Es necesario prever siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.

6.4 Medición

La provisión e instalación de las válvulas de aire y de las piezas especiales con mecanismo en los diferentes diámetros y materiales y tipos, según se indica en los detalles de nudos y lista de cantidades deben ser medidos por pieza y su forma de pago será a los precios unitarios de contrato señalados.

6.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 12, 24, 36, 47, 49, 50, 83, 94, 104, 154.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	04	03	7. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS DE CIERRE	[Pza]

7.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión y colocado de las válvulas de cierre y sus piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido, material de juntas, herramientas, equipos, mano de obra, trabajos y servicios requeridos en los sistemas de distribución de agua potable y plantas de tratamiento de aguas servidas.

7.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todas las piezas especiales con y sin mecanismo de las válvulas de cierre, material de juntas, herramientas y equipo deben ser provistos por el CONTRATISTA, los mismos que serán sujetos a la fiscalización y aprobación por parte del SUPERVISOR, como se señalan en los pliegos y los planos de construcción.
- [2] Los accesorios de PVC deben cumplir con las normas indicadas para este tipo de material, debiendo ser compatibles con la clase de tubería y tipo de juntas con las que serán acopladas.
- [3] Las válvulas de cierre a ser instaladas deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor.
- [4] A requerimiento del Supervisor, los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

7.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Las juntas de unión entre las válvulas y tuberías deben ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento para sistemas de agua potable.
- [2] Las válvulas de bronce deben ser con uniones de rosca hembra; las de fierro fundido con uniones brida. Cada válvula debe tener la dirección indicada de apertura.
- [3] Todas las piezas deben inspeccionarse y limpiarse antes de proceder a unirlos con las tuberías u otros accesorios, desechando aquellas piezas que presentan alguna falla.
- [4] Para las uniones se debe proceder de la misma forma que para las tuberías, ya sean estas de junta elástica (JE) o junta pegada (JP), observándose estrictamente el cumplimiento de las instrucciones para su instalación que deben ser fiscalizadas por el SUPERVISOR.
- [5] Todos los accesorios como las tees, codos, tapones, válvulas de corte o de aire, deben ser afianzadas por medio de bloques de anclaje según se indica en los planos o instrucciones del SUPERVISOR.

- [6] Los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem deben ser provistos por el CONTRATISTA y aprobado por el SUPERVISOR.
- [7] La documentación gráfica del proyecto debe indicar, en forma detallada, la ubicación de las válvulas de aire y las precauciones adoptadas para su protección de los agentes físicos, posibles impactos y daños producidos por el tránsito o cualquier otro tipo de acciones externas.
- [8] En todos los casos el proyectista debe incluir las indicaciones necesarias a fin de que en la colocación de las válvulas de cierre se respeten estrictamente las especificaciones del fabricante o proveedor a fin de asegurar el correcto funcionamiento y vida útil de los mismos.
- [9] Este tipo de válvulas se deben instalar en los puntos altos de una tubería de aducción y en cambios de pendiente importantes de la línea, para permitir la salida del aire al exterior en forma automática.
- [10] Estas válvulas irán dispuestas dentro de una cámara de inspección, con tapa o ventanas provistas de orificios de ventilación al aire libre
- [11] Es necesario prever siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.

7.4 Medición

La provisión e instalación de las válvulas de cierre y de las piezas especiales con mecanismo en los diferentes diámetros y materiales y tipos, según se indica en los detalles y lista de cantidades deben ser medidos por pieza y su forma de pago será a los precios unitarios de contrato señalados.

7.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 63

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	AP	05	8. ACCESORIOS PQ PUENTE YUCUMO		[Glb.]

8.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a todos los elementos utilizados para el cruce de quebradas, erosiones por tuberías de agua potable en forma suspendida, empleando para tal efecto cables, soportes, bloques de anclaje, tensores, elementos de sujeción, protección del material y otros necesarios. Su definición se expresa de manera global por longitud del cruce y por diámetro del conducto de agua potable, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o fiscalización del SUPERVISOR.

8.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra común y especializada necesaria para la realización de esta actividad deben ser proporcionados por el CONTRATISTA.
- [2] El acero de los cables y tensores deben ser de alta resistencia, con una resistencia nominal a la tracción de 100 [Kg/mm²] como mínimo.
- [3] Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

8.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] La ejecución de éste ítem se debe ajustar a la planificación realizada dentro del proyecto para la secuencia de las actividades para su instalación, desde su replanteo, verificación de las condiciones locales del terreno de fundación, excavación para colocación de los postes de soporte, bloques de anclaje, elementos de anclaje, tiempos de fraguado, tendido de los cables de acero, andamios, colocación de mordazas, alineamiento, instalación de las tuberías, pinturas de protección, otros elementos de seguridad y protección, señalización, pruebas de carga hidráulicas, observándose las estipulaciones generales y las instrucciones del SUPERVISOR.
- [2] El CONTRATISTA debe tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.
- [3] El personal asignado por el CONTRATISTA para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.
- [4] El CONTRATISTA debe estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.

8.4 Medición

Los trabajos de instalación de los cables, tensores y mordazas para el cruce aéreo de ductos de agua potable y tuberías de alcantarillado, serán pagados en forma global, que podrá estar definida según diámetro de la tubería de agua y la longitud del cruce, cuyos trabajos finales deben ser aprobados por el SUPERVISOR.

8.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 156

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	07	02	9. PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE CAUDAL	Pza.

9.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión e instalación de micromedidores de agua en la conexión domiciliaria, conjuntamente todos los accesorios necesarios, incluyendo la caja donde irá alojado el medidor, salvo indicación contraria señalada en el formulario de presentación de propuestas y de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y/o instrucciones del SUPERVISOR .

9.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem deben ser provistos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.
- [2] El medidor de agua será de calidad reconocida y del diámetro especificado en los planos ó en el formulario de presentación de propuestas. Las características y calidad de los medidores deben ser avaladas mediante un certificado de calidad emitido por la entidad responsable del control de calidad, certificándose éste aspecto en el Libro de Ordenes por el SUPERVISOR.
- [3] El cuerpo del medidor será de bronce con conexiones roscadas a la instalación domiciliaria, acoples, tuercas y juntas suministradas con el aparato. Será de chorro múltiple, magnético.
- [4] El sistema de relojería deberá estar provisto de transmisión por medio de rosca sin fin.
- [5] Las características de funcionamiento deben ser:

Capacidad máxima de lectura		3000 [lt/h]
Inicio de funcionamiento típico		10 [lt/h] á 12 [lt/h]
Caudal mínimo	± 5%	30 [lt/h]
Caudal de transición	± 2%	120 [lt/h]
- [6] Los medidores deben ser entregados por el proveedor calibrados.
- [7] Las cajas podrán ser de fierro fundido, mampostería de ladrillo, hormigón simple, hormigón armado, sujetándose estrictamente, incluyendo sus dimensiones, a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y en los planos de detalle. Su fabricación deberá sujetarse a las especificaciones pertinentes a estos materiales.
- [8] Los materiales deben contar con certificados de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

9.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Se debe proceder a la verificación de la calibración de los medidores, ensayando una muestra escogida al azar por cada 100 piezas.

- [2] Si el lote requerido en el proyecto fuera menor debe ensayarse al menos una pieza. El ensayo debe ser certificado por alguna de las empresas de agua del país que cuente con las instalaciones de prueba necesarias. Si la pieza ensayada no cumple con las especificaciones se procederá al ensayo de una segunda, y una tercera pieza. Si los resultados son negativos, se procederá al rechazo del lote.
- [3] La instalación de los medidores debe ejecutarse estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y ubicación establecida.
- [4] Después de instalados los medidores, se debe verificar su funcionamiento, debiendo el CONTRATISTA reparar, cualquier falla que pudiera presentarse.

9.4 Medición

La provisión e instalación de los medidores será medido por pieza instalada y aprobada por el SUPERVISOR.

9.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 156.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	AP	12	10. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE		[Conexión]

10.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión, instalación y ejecución de todos los trabajos necesarios para efectuar las conexiones domiciliarias de agua potable, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o fiscalización del SUPERVISOR.

10.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA y verificados por el SUPERVISOR de acuerdo al detalle indicado en los formularios de la propuesta y/o los planos.
- [2] Los accesorios como ser: codos, uniones patentes, nipples, reducciones, coplas, tees, cruces, tapones y otros pueden ser de fierro galvanizado o PVC, de acuerdo a lo establecido en los planos, con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.
- [3] Las válvulas con cuerpo de bronce deben ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado debe presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.
- [4] Las válvulas tipo cortina, salvo indicación contraria establecida en los planos, deben ser de vástago desplazable y deben ajustarse a las Normas ASTM B-62, ASTM B-584, DIN 2999 e ISO R-7.
- [5] La rosca interna, en ambos lados de las válvulas de fundición de bronce tipo cortina, debe ser compatible con la de las tuberías.
- [6] Los grifos o llaves finales deben ser de bronce, de aleación altamente resistente a la corrosión, debiendo ajustarse a las normas ASTM B-62 o ASTM B-584. Estos grifos o llaves finales deben ser tipo globo con vástago desplazable (ascendente), con rosca externa (macho) tipo BSP cónica y ajustarse a las normas ISO R-7 y DIN 29910.
- [7] Las abrazaderas pueden ser de fierro fundido, metálicas, o de PVC, según esté establecido en el formulario de presentación de propuestas y de acuerdo al diseño indicado en los planos.

10.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Las conexiones domiciliarias se ejecutarán desde la tubería matriz hasta la llave de paso a instalarse en la cámara del medidor, ubicada en la acera exterior de la vivienda, ó hasta el grifo de agua domiciliario instalado en el interior del predio; de acuerdo a los diseños señalados en los planos de detalle correspondiente.
- [2] En la ejecución de los diferentes trabajos que comprenden las conexiones domiciliarias

se deberá cumplir con las especificaciones pertinentes de replanteo, excavación, tendido de tuberías, relleno, pruebas hidráulicas, desinfección, construcción de cámaras (de fierro fundido, hormigón simple, hormigón armado, hormigón ciclópeo y mampostería de ladrillo) y otros.

- [3] Una vez ejecutadas las conexiones domiciliarias se deben efectuar las respectivas pruebas hidráulicas y la desinfección correspondiente.

Pruebas hidráulicas para conexiones domiciliarias

- [1] Las conexiones domiciliarias deben estar descubiertas en juntas y accesorios de los tubos, incluida su conexión con la tubería matriz.
- [2] La prueba hidráulica se debe efectuar con una presión 1.5 veces mayor a la presión estática de servicio del sistema.
- [3] Se debe bloquear el circuito o tramo a probar la instalación, cerrando completamente las válvulas necesarias. El resto del procedimiento es similar al descrito en el ítem “ET-AP-02”.

10.4 Medición

Las conexiones domiciliarias se medirán por conexión de acuerdo a lo que indique el formulario o en forma global, dependiendo de lo que indique el formulario de presentación de propuestas.

10.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 107, 108.

AP - AGUA POTABLE						
CÓDIGO			COMPONENTE			Unidad de medición
ET	AP	14	11. HIPOCLORADORES			[Pza.]

11.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la provisión, instalación y puesta en marcha de hipocloradores compuestos de cargador, dosificador y todos los accesorios respectivos, en líneas de impulsión, aducción, tanques de almacenamiento, etc., de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

11.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.

El tipo de hipoclorador (in line o de carga constante) estará especificado en los planos o en el formulario de presentación de propuestas.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

11.3 Procedimiento para la ejecución

La instalación del hipoclorador debe estar sujeta estrictamente a lo indicado en los planos de construcción e instrucciones del SUPERVISOR.

Terminada la instalación del hipoclorador el CONTRATISTA conjuntamente el SUPERVISOR debe realizar las pruebas de funcionamiento respectivas, que implican las siguientes actividades:

- Determinación de la concentración de la solución.
- Determinación de la dosis de aplicación
- Verificación del cloro residual en la red.

El CONTRATISTA debe realizar la capacitación en el manejo del hipoclorador, por lo menos a un operador.

11.4 Medición

Los hipocloradores serán medidos por pieza debidamente instalada y aprobada por el SUPERVISOR.

11.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 9, 21, 33, 44, 78, 89, 100.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	AP	15	12.	REVOQUE INTERIOR IMPERMEABLE	[m ²]

12.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la impermeabilización y protección de tanques de agua de hormigón armado, hormigón ciclópeo, cámaras colectoras de las obras de toma, mampostería de ladrillo con revestimiento de cemento y ferrocemento mediante el revoque interno de mortero con Sika –1 con objeto de impermeabilizar las paredes de los tanques de agua.

12.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Todos los materiales, herramientas y equipo, deben ser provistos por el CONTRATISTA.
- [2] El mortero para el recubrimiento interior del tanque será de cemento y arena en proporción 1:2, este mortero contendrá un hidrófugo SIKA-1 o similar en la proporción recomendada por el fabricante. El hidrófugo debe ser aprobado por el SUPERVISOR.
- [3] El asfalto o brea también debe ser aprobado por el SUPERVISOR.

12.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Al cabo de un día de fraguado se debe retirar el encofrado y para crear porosidad en la superficie se rayará la superficie de las paredes. Y cuando el tiempo de retiro del encofrado es mayor o igual al tiempo de fraguado del hormigón se utilizarán puntas mecánicas para tal objeto.
- [2] Se aplicará un revoque de 2mm de espesor con mortero 1:3 de cemento y arena fina, en el agua de amasado debe incluirse el impermeabilizante en las cantidades recomendadas por el fabricante. El impermeabilizante será del tipo SIKA – 1 o similar y debe proveerse en su envase original. El enlucido final será realizado con lechada de cemento, debe contener la misma proporción de impermeabilizante en el agua.
- [3] El mortero debe dejarse fraguar por un tiempo prudencial y luego se aplicará el asfalto, cuidando que la superficie a recubrir esté seca y limpia.
- [4] A continuación se debe tapar con lona o plástico, para favorecer el fraguado, cuando aún no tenga tapa el tanque.
- [5] El asfalto se debe aplicar líquido y caliente en un espesor no menor a 5mm sin dejar ningún área descubierta y cuidando de revestir los vértices con un espesor de 8mm.

12.4 Medición

La impermeabilización en tanques se debe medir por metro cuadrado de superficie impermeabilizado de acuerdo a las especificaciones y verificación por parte del SUPERVISOR.

12.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Items.- 72,152.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
ET	AP	16	01	13. DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	[ml.]

13.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere al proceso de desinfección que debe realizarse en las tuberías de las redes de distribución, líneas de impulsión, conducción, aducción y otras que comprenden un sistema de agua potable, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

13.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa aprobación del SUPERVISOR.

13.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Antes de realizar el proceso de desinfección se deben lavar cuidadosamente las tuberías con un volumen de agua equivalente al doble del volumen de la tubería tendida.
- [2] Para la desinfección se pueden utilizar el cloro en forma de solución de hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio o cal clorada, de acuerdo a lo especificado en los formularios de presentación de propuestas.
- [3] Definida la cantidad de hipoclorito a ser empleado de acuerdo a los requerimientos del sistema, deberá prepararse un concentrado en la cantidad necesaria que debe ser añadido al agua al momento de llenar la tubería para lograr una mejor difusión del desinfectante de forma que todo el preparado entre en el tramo de tubería a ser desinfectado.
- [4] El tiempo de contacto entre el agua clorada y la tubería debe ser de 24 horas.
- [5] En caso de existir válvulas y/o hidrantes en el tramo de tubería en el que se realiza la desinfección, se debe maniobrar estos accesorios con la finalidad de asegurar el contacto entre del agua clorada con la tubería.
- [6] Transcurridas las 24 horas de contacto del agua clorada, se debe desaguar y lavar el tramo hasta lograr que el agua de lavado sea similar a la fuente de suministro.
- [7] La desinfección de las tuberías debe ser certificada obligatoriamente por el SUPERVISOR en forma escrita en el Libro de Ordenes.

13.4 Medición

La desinfección de las tuberías será medida en metros lineales

13.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 154

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO			COMPONENTE		Unidad de medición
ET	AP	19	14.	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE GUARDALLAVES	[Pza.]

14.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión e instalación de guardallaves, que sirven de protección a las válvulas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

14.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

- [1] Los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.
- [2] El bonete será de fierro fundido dúctil y la tubería será de fierro fundido o PVC de 10 centímetros de diámetro y longitud variable, según lo señalado en los planos.

14.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] Los guardallaves deben ser contruidos de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle.
- [2] Se debe mantener la verticalidad del tubo relleno y compactando todo su perímetro, que puede ser de PVC ó FFD, sobre el que se colocará la válvula
- [3] Colocado el tubo, se debe instalar el bonete de FFD, empotrándolo a su vez en hormigón simple con dosificación 1:2:3, teniendo cuidado de enrasarlo con el nivel de la calle o según indicaciones del SUPERVISOR.

14.4 Medición

La provisión e instalación del guardallaves será medida por pieza instalada y aprobada por el SUPERVISOR.

14.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítem.- 13, 25, 37, 48, 54, 84, 95, 105, 106, 109.

AP - AGUA POTABLE						
CÓDIGO			COMPONENTE			Unidad de medición
ET	AP	20	15.	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS Y ACCESORIOS DE CARPINTERÍA DE HIERRO PARA OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pza., m ² , ml	

15.1 Definición de la actividad

Este ítem comprende la provisión e instalación de elementos y accesorios de carpintería de hierro para obras de abastecimiento de agua, como por ejemplo: puertas, puertas con malla olímpica, ventanas, barandas, rejas, barrotes decorativos y de seguridad, cortinas metálicas, marcos, escaleras, escotillas, tapas y otros elementos de hierro, de acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR .

15.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Se podrán emplear aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles estructurales, perfiles tubulares, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesados y tuberías de fierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

El acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no debiendo presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N^o10 y con aberturas de forma rómbica de 2 1/2" x 2 1/2".

La soldadura a emplearse debe ser del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deben salir de las maestranzas con una capa de pintura anticorrosiva.

15.3 Procedimiento para la ejecución

- [1] El CONTRATISTA, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial las que estén referidas a los niveles de pisos terminados.
- [2] En el proceso de fabricación debe emplearse el equipo y herramientas adecuados, así como mano de obra calificada, que garantice un trabajo satisfactorio.
- [3] Las uniones se realizarán por soldadura a tope y deben ser lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.
- [4] Las hojas batientes deben llevar botaguas en la parte inferior, para evitar el ingreso de aguas pluviales.

- [5] Las partes móviles deben practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm.
- [6] Los perfiles de los marcos y batientes de las puertas y ventanas, deben satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto.
- [7] Las rejas (de fierro redondo liso de \varnothing 1/2" y pletinas) fabricadas de acuerdo a los planos constructivos y a las medidas verificadas en obra, deben tener todos los elementos necesarios para darles la rigidez y seguridad respectivas. La separación o abertura máxima entre ejes de barrotes será de 12 cm, salvo que la misma se encuentre especificada en los planos. Los barrotes deben anclarse adecuadamente a los muros en una distancia no menor a 7 cm.
- [8] La carpintería de fierro debe protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos capas de pintura.
- [9] Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se debe quitar todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.
- [10] La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.
- [11] Los empotramientos de las astas de anclaje y calafateado de juntas entre perfiles y albañilería, se realizará siempre con mortero de cemento. El empleo de yeso para estos trabajos queda completamente prohibido.
- [12] En el caso de puertas con fuste de tubería de fierro galvanizado y malla olímpica, ésta deberá estar debidamente soldada a la tubería en todos sus puntos terminales. Además este tipo de puerta debe llevar su respectivo jalador o pasador.
- [13] Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deben llevar doble capa de pintura anticorrosiva y otra capa de esmalte para exteriores.

15.4 Medición

La carpintería de fierro se medirá en metros cuadrados, incluyendo los marcos respectivos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas instaladas.

Los elementos como barandas, escaleras para tanques se medirán en metros lineales y la tapa metálica para tanques por pieza.

Otros elementos de carpintería de fierro se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

15.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 14, 26, 38

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				16. ATAGUIA DESVIO DE CAUDALES	glb

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la ejecución y protección del flujo de agua del río en contra de las obras a ser ejecutadas en hormigón armado, hormigón ciclópeo, cámaras colectoras de las obras de toma, revestimiento de cemento mediante el revoque interno de mortero con Sika –1

Con objeto de desviar las aguas mediante la instalación de tuberías de Ø 6” de alcantarilla, construir resguardos de madera y proteger las obras desde la excavación hasta la puesta en uso o control de funcionamiento.

Medición

Los elementos se medirán en forma global.

16.1 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 15, 27, 39.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				17. ZAMPEDADO DE PIEDRA	glb

Este ítem comprende la provisión y colocación de piedras en los ingresos y salidas de las obras de toma, para su respectiva protección.

Este material puede ser clasificado y recolectado en el mismo área de las tomas o se puede picar o cortar las piedras existentes en el sector

Se ejecuta colocando en nivel cada una de estas con un pequeño espacio para poder ser rellenadas con una mezcla pobre de hormigón.

Medición

Los elementos se medirán en metros cuadrados

17.1 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 160.

AP - AGUA POTABLE					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				18. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	glb

18.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

18.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

18.3 Procedimiento para la ejecución

- [4] Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del SUPERVISOR.
- [5] Los materiales que indique y considere el SUPERVISOR reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.
- [6] Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

18.4 Medición

El retiro de los escombros se medirá por metros cúbicos; en caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas el carguío de escombros en forma separada, el mismo será medido por metros cúbicos el mismo que será cancelado en forma independiente.

18.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 161.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				19. LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	glb

19.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la actividad posterior al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra. Efectuando la limpieza de ambientes, restos de materiales ajenos en los accesorios de plomería, limpieza de cámaras de válvulas, cámaras de control, etc.

19.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

19.3 Procedimiento para la ejecución

Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del SUPERVISOR.

19.4 Medición

La limpieza; en caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas l mismo será medido en forma global el mismo que será cancelado en forma independiente.

19.5 Forma de pago

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Ítems.- 162.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				20. TRANSPORTE DE MATERIALES - EQUIPOS	glb

20.1 Definición de la actividad

Este ítem se refiere a la actividad del empleo de transporte de materiales en este caso especialmente para tubería de la obra, tomando en cuenta referencialmente La Paz – Yucumo.

20.2 Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

El CONTRATISTA debe suministrar o contratar camiones de 450 QQ y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

20.3 Procedimiento para la ejecución

Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de la actividad señalada, previa autorización del SUPERVISOR.

Los materiales que indique y considere el SUPERVISOR reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Ítems.- 123, 124, 126, 127.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				21. PROVISION E INSTALACION DE ARTEFACTOS SANITARIOS	Pza., glb

21.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de artefactos sanitarios para baños, grifería, accesorios, baterías de funcionamiento y control hidráulico de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

21.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, accesorios, válvulas, grifos, chicotillos, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos. Los artefactos sanitarios de baño y sus accesorios serán de marca reconocida, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra, pudiendo ser estar de color o blanco.

21.3 FORMA DE EJECUCION

Inodoros

Se refiere a la provisión e instalación de inodoros de porcelana vitrificada, incluyendo su respectivo tanque bajo de bajo consumo, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación de los inodoros comprenderá: la colocación del artefacto completo con su tapa y accesorios del tanque, incluyendo la sujeción al piso, conexión del sistema de agua al tanque, mediante piezas especiales flexibles cromadas (chicotillo), quedando prohibido el uso de "chicotillos de plomo", de tal modo que concluido el trabajo, el artefacto pueda entrar en funcionamiento inmediato.

En inodoros de tanque alto, el tanque será plástico de un volumen no menor a 20 lt.. el cual deberá estar instalado a una altura no menor de 1.7 mt.

La tubería y accesorios de descarga deberán ser de PVC y empotrada a la pared en el caso de construcciones nuevas y en refacciones, la tubería de descarga deberá estar fijada con flejes de pletina cada 20 cm.

Así mismo debe incluir la provisión e instalación del papelerero correspondiente.

La cadena para la descarga deberá ser necesariamente metálica.

Se prohíbe la instalación de inodoros con mortero, debiendo estos estar sujetos con pernos anclados al piso.

Lavamanos

Se refiere a la provisión e instalación de lavamanos de porcelana vitrificada con sus accesorios, y grifería cromada tipo "nomocomando" de acuerdo a lo establecido en los planos y/o formulario de presentación de propuestas.

La instalación del lavamanos comprenderá: la colocación del artefacto completo del tipo mediano, debidamente sujeta al muro con uñetas metálicas, pedestal incluido, sifón de drenaje en PVC de 1 ½ o 2 pulgada, grifería de una llave con control tipo "nomo comando" cromada, la conexión del grifo al sistema de agua potable mediante el uso de piezas especiales adecuadas flexibles y cromadas, quedando prohibido el uso de

"chicotillos de plomo".

Cuando se especifique lavamanos del tipo Ovalina, se deberá tener cuidado en su correcta instalación al mesón correspondiente.

Accesorios Sanitarios

Se refiere a la provisión y colocación de accesorios, previa aprobación de muestras por el Supervisor de Obra. Los colores y calidad deberán estar acordes con los de los artefactos.

Los accesorios contemplados en la instalación son los siguientes:

- Instalación de Agua Potable, Instalación de Cámara Séptica Plástica para 10 personas y demás accesorios de plomería

MEDICION

Los artefactos y accesorios sanitarios para baños serán medidos por pieza instalada y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

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 pagado 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.

Ítem:

Unidad: pza, glb

Ítems.- 114

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				22. MURO DE BLOQUES DE CEMENTO	Pza., glb

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de muros y tabiques de albañilería con diferentes tipos de ladrillo (gambote cerámico, gambote refractario, gambote rústico-adobito, tubular, seis huecos, tres huecos y otros) y bloques de cemento, de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Los ladrillos y los bloques de cemento serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cms. en cualquiera de sus dimensiones. Sin embargo se podrá aceptar tolerancias mayores, siempre y cuando esté debidamente justificado y aprobado en forma escrita por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico. Deberán tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

Los bloques de cemento deberán ser primera calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina en la proporción 1: 5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Esta dosificación solo podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona, se especificara en los planos una proporción con un contenido mayor de cemento.

3 Procedimiento para la ejecución

Los ladrillos o los bloques de cemento se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada

El espesor de las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberá ser de 1.5 cm.

Los ladrillos y los bloques deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

a) Cuando los ladrillos sean colocados de soga (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.

b) Cuando los ladrillos sean colocados de tizón (muros de asta-espesor del muro igual al lado mayor de un ladrillo), se colocarán alternadamente una hilada de tizón, la otra hilada de soga (utilizando dos piezas) y así sucesivamente, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo se correspondan verticalmente.

c) Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de soga en un paramento y uno de tizón en el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos o los bloques tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques.

Cuando los paños de los muros de ladrillo o de bloques de cemento se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con la finalidad de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado, sin que se produzcan daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo o bloque final superior contigua a la viga hasta que hayan transcurrido por lo menos siete días.

Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos o los bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

El mortero de cemento en la proporción 1 : 5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con un aspecto y coloración uniformes.

Los espesores de muros y tabiques deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito otra cosa.

A tiempo de construirse muros o tabiques, en los casos que sea posible, se dejarán los espacios necesarios para las tuberías de los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera y otros accesorios que pudieran requerirse.

En los vanos de puertas y ventanas se preverá la colocación de dinteles.

En caso de que el muro o tabique sea de ladrillo visto o bloque visto una o las dos caras, el acabado de las juntas deberá ser meticuloso y con un emboquillado rehundido a media caña.

A tiempo de construirse los muros, se dejarán los espacios necesarios para la colocación del entramado de la cubierta.

4 Medición

Los muros y tabiques de ladrillo o bloques de cemento serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean contruídos con ladrillo o bloques deberán ser descontados.

5 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 pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique.

Dichos precios serán 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.

Ítems.- 119

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				23. CUBIERTA DE CALAMINA GALV. N°28	m2

Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de calamina, cumbreas, cantoneras, limatesas y del entramado de madera o de la estructura metálica que servirá de soporte a dicha cubierta, de acuerdo a las características especificadas en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilladuras, bien estacionada, pudiendo ser ésta de laurel, cedro, pino, almendrillo u otra similar.

En caso de especificarse estructura simple de madera o viga vista, la madera será cepillada en sus tres caras.

Los aceros de perfiles simples, estructurales semi-pesados, pesados, planchas y barras a emplearse, deberán cumplir con las características técnicas señaladas en los planos, especialmente en cuanto al tipo de secciones, dimensiones, resistencias y otros. Como condición general, los perfiles o elementos de acero deberán ser de grano fino y homogéneo; no deberán presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a utilizarse será del tipo, calibre adecuado a los elementos a soldarse y señalados en los planos.

El material de cubierta de calamina # 28 especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como todos los accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante.

Los elementos de fijación deberán ser aquéllos en número y tipo especificados por el fabricante para las diferentes clases de cubiertas y de cumbreas.

3 Procedimiento para la ejecución

El maderamen de la techumbre deberá anclarse firmemente en los muros y tabiques de apoyo, según los planos de detalle o indicaciones del Supervisor de Obra.

En caso de especificarse la ejecución de tijerales, éstos serán ejecutados en cuanto se refiere a sus nudos, utilizando elementos tales como pernos y planchas, ciñéndose estrictamente a los detalles especificados en los planos y empleando mano de obra especializada.

Los listones o correas serán de 2" x 2", 2" x 3" o aquellas escuadrías indicadas en los planos de detalle y serán clavados a los cabios o tijerales con el espaciamiento

especificado por el fabricante de acuerdo al tipo de las placas y dimensiones de éstas.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas, el empleo de estructura metálica para soporte de la cubierta, la misma deberá fabricarse empleando en las uniones planchas y pernos o planchas y soldadura, en sujeción estricta a las dimensiones, secciones y otros detalles constructivos, señalados en los planos respectivos.

Todos los elementos de la estructura metálica deberán llevar una mano de pintura anticorrosiva.

La cubierta será ejecutada utilizando el material especificado y para el transporte, manipuleo, almacenamiento e instalación (pendiente mínima, sentido de colocación, elementos de fijación, traslapes y normas de seguridad) se deberá solicitar el asesoramiento técnico del fabricante, quienes podrán ser requeridos por el Supervisor de Obra para certificar la calidad del trabajo ejecutado.

Los techos a dos aguas llevarán las cumbreras especificadas y fabricadas especialmente para el tipo de cubierta utilizada.

Si en los planos de detalle se indicara la utilización de cantoneras (terminales laterales), las mismas deberán ser colocadas de acuerdo a normas y recomendaciones del fabricante y sujetadas con elementos de fijación apropiados.

El Contratista deberá estudiar minuciosamente los planos y las obras relativas al techo, tanto para racionalizar las operaciones constructivas como para asegurar la estabilidad del conjunto.

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras. Cualquier modificación que crea conveniente realizar, deberá ser aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con 15 días de anticipación a su ejecución.

Medición

Las cubiertas de calamina se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, incluyendo aleros, cumbreras y cantoneras.

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 pagado 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.

Ítems.- 120

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				24. REVOQUE CIELO RAZO	m2

Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas de cubierta, entrepisos de losas, entramados de cubierta, entrepisos de envigados de madera, aleros y otros singularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra .

2 Materiales, herramientas y equipo

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilladuras, bien estacionada, pudiendo ser ésta de laurel, cedro, pino, almendrillo u otra similar.

El tipo de madera machihembrada a emplearse será de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas en anchos de 3 o 4 pulgadas, según determine el Supervisor de Obra.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de cielo raso o cielo falso especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Cielos rasos

Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de losas de cubierta y de entrepisos.

Antes de proceder a la ejecución del cielo raso, se revisarán las superficies inferiores de las losas a fin de subsanar cualquier imperfección que tuvieran.

Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles, dichos sectores deberán revocarse con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 3, debidamente enrasados con el resto de las superficies. En ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar, se colocarán maestras de yeso cada 2 metros, debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. de espesor, empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas, para evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cielos falsos bajo tijerales o envigados, cielos falsos inclinados y aleros

Este tipo de acabado se efectuará bajo cubiertas con tijerales, entresijos de envigados y bajo cubiertas con estructura simple conformada por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" y 2" x 3", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales o envigados), asegurados a éstos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 50 x 50 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, colocando la paja y mezcla de barro y yeso por encima de ella, procediéndose luego por la parte inferior a la ejecución del revoque grueso e inmediatamente después al enlucido final con yeso puro mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.

Las aristas entre cielos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas a fin de evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas, cielos falsos con aislante, los mismos se ejecutarán de acuerdo a lo señalado anteriormente, pero en vez de utilizar la paja con mezcla de barro y yeso encima de la malla, se colocará un aislante, térmico, que podrá ser de aisloplast (plastoform) o similar de una (1) pulgada de espesor o lo especificado en los planos, procediéndose luego a efectuar el planchado de yeso por la parte inferior.

Revoque de ondas de cubierta en los aleros

Se refiere al revoque con yeso que se deberá efectuar en los sectores comprendidos entre las ondas de la cubierta y la parte frontal de los aleros, cuando el mismo se encuentre considerado de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas, caso contrario se entenderá como incluido en el ítem cielo raso, falsos y

aleros.

Medición

Los cielos rasos, falsos y aleros serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

En el caso de que se considere de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas el revoque de ondas de cubierta en los aleros, el mismo será medido en metros lineales.

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 pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán 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.

Ítems.- 121, 122, 125.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
CÓDIGO				COMPONENTE	Unidad de medición
				25. CARPINTERIA DE MADERA (PUERTAS, VENTANAS)	Pza., m2

Definición

Este ítem comprende la fabricación de elementos tales como, marcos de puertas y ventanas, puertas, ventanas, barandas, pasamanos, escaleras, tarimas, escotillas, closets, cajonerías de mesones, gabinetes para cocinas, mamparas, divisiones, cerramientos, mesones, repisas, tapajuntas, jambas, etc., de acuerdo al tipo de madera y diseños establecidos en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Si en los planos de detalle y/o en el formulario de presentación de propuestas, no hubiese indicación específica sobre el tipo de madera que debe emplearse, se usarán maderas consideradas como semiduras y aptas para la producción de puertas, ventanas y otros elementos de madera.

En general, la madera deberá estar bien estacionada, seca, sin defectos como nudos, astilladuras, rajaduras y otras irregularidades. El contenido de humedad no deberá ser mayor al 15 %.

Procedimiento para la ejecución

El Contratista antes de proceder a la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra, sobre todo aquéllas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

La madera en bruto deberá cortarse en las escuadrías indicadas para los diferentes elementos, considerando que las dimensiones que figuran en los planos son las de piezas terminadas, por consiguiente, en el corte se deberá considerar las disminuciones correspondientes al cepillado y lijado.

Las piezas cortadas, antes del armado, deberán estacionarse el tiempo necesario para asegurar un perfecto secado.

Conseguido este objetivo, se procederá al cepillado y posteriormente se realizarán los cortes necesarios para las uniones y empalmes.

Los elementos de madera que formen los montantes o travesaños de puertas serán de una sola pieza en toda su longitud. Los travesaños inferiores deberán tener uno a dos centímetros más en su ancho, con objeto de permitir su rebaje en obra.

Los encuentros entre molduras se realizarán a inglete (45 grados) y no por contra perfiles.

Las uniones se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de detalle. Cuando

precisen el empleo de falsas espigas, éstas se confeccionarán de madera dura.

Solamente se admitirá la ejecución de los siguientes tipos de uniones:

- a) A caja y espiga, ajustada con ayuda de clavijas de madera seca y dura, con una holgura entre espiga y fondo de 1.5 mm. Como máximo.
- b) Uniones a espera, de ranuras suficientemente profundas. En piezas de gran sección, las uniones serán con doble ranura.
- c) Uniones encoladas, para lo cual se usarán colas termoplásticas.

Los bordes y uniones aparentes serán desbastados y terminados de manera que no queden señales de sierra ni ondulaciones.

El fabricante de este tipo de carpintería, deberá entregar las piezas correctamente cepilladas, labradas, enrasadas y lijadas. No se admitirá la corrección de defectos de manufactura mediante el empleo de masillas o mastiques.

No se aceptarán las obras de madera maciza cuyo espesor sea inferior o superior en dos milímetros al prescrito.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y unirse entre ellas o con partes fijas con una holgura que no exceda de 1 mm. una vez estabilizada la madera.

La colocación de las piezas se realizará con la mayor exactitud posible, a plomada y niveladas en el emplazamiento definitivo fijado en los planos.

En caso de especificarse puertas placa, los bastidores serán de madera mara de primera calidad cubiertos por ambas caras con placas de madera del espesor establecido en los planos. En la ejecución de estas puertas no se permitirá la utilización de clavos, debiendo realizarse todo encuentro mediante ensambles.

Previa aceptación del Supervisor de Obra, podrán utilizarse puertas placa fabricadas industrialmente de marca y calidad reconocidas.

Los marcos de puertas se deberán colocar paralelamente a la elevación de los muros, a objeto de lograr el correspondiente ajuste entre éstos y los muros. Los marcos irán sujetos a los paramentos con clavos de 4", cruzados para mayor firmeza y dispuestos de tal manera que no dañen el muro. El número mínimo de empotramientos será de 6 con 3 clavos de 4" por cada empotramiento

Las hojas de puertas se sujetarán al marco mediante un mínimo de tres bisagras dobles de 4" con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado éstas a sus correspondientes marcos.

Las hojas de ventanas se sujetarán a los marcos mediante un mínimo de dos bisagras simples de 3" (para hojas de alturas hasta 1.50 mt., para mayores alturas se emplearán tres bisagras) con sus correspondientes tornillos. Los picaportes y cerraduras deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de haber ajustado éstas a sus marcos. Salvo indicación contraria, señalada en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas.

La hojas de ventanas deberán llevar el correspondiente botaguas con su lacrimal respectivo en la parte inferior, a objeto de evitar el ingreso de aguas pluviales.

Otros elementos de carpintería se regirán estrictamente a lo especificado en los planos

de detalle y/o formulario de presentación de propuestas.

Medición

La carpintería de madera de puertas y ventanas será medida en piezas y metros cuadrados, incluyendo los marcos y tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Los elementos de marcos tanto de puertas como de ventanas, cuando se especifiquen en forma independiente en el formulario de presentación de propuestas, serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas y asimismo serán canceladas independientemente

Las repisas, jambas, tapajuntas, barandas y pasamanos se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

Otros elementos de carpintería de madera se medirán de acuerdo a la unidad especificada en el formulario de presentación de propuestas.

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 pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra (incluyendo el costo de la instalación de las piezas de quincallería), herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.