

# **EMPRESA ELECTRICA REGIONAL DEL SUR S.A ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA DE REDES SUBTERRÁNEAS EN EL PROYECTO “REGENERACIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA”**

## **1. GENERALES**

Se entiende por especificaciones técnicas, el conjunto de normas, disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que se establecen para la ejecución de una obra, a la que se debe sujetar estrictamente el contratista.

### **1.1. Reconocimiento de la obra**

El contratista o constructor deberá conocer y examinar el terreno, para darse cuenta de todas las características del mismo, ubicación, niveles, condiciones geológicas, resistencia del suelo. En caso de discrepancias entre las medidas y niveles de los planos y las reales del terreno, se atenderá a lo más conveniente de acuerdo a las instrucciones escritas del director del proyecto o fiscalizador.

Será obligación del constructor, el derrocar obras existentes, retirar escombros o extraer objetos que pudieran hallarse enterrados. Igualmente el constructor queda obligado a respetar las propiedades, siendo responsable de los perjuicios que los obreros o dependientes causaren.

## **2. MATERIALES**

**Las especificaciones técnicas para los materiales se aplicarán en los siguientes rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04;1.05.**

### **2.1. Calidades**

Para los trabajos de albañilería, los materiales serán de primera calidad dentro de su especie, naturaleza y procedencia.

Los materiales se sujetaran a las reglamentaciones del INEN en especial los materiales que se indica:

- **Piedras**

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier otra obra de albañilería, serán

limpias, graníticas, andesitas u otras de resistencia adecuada y de los tamaños apropiados para el uso que se les va a dar. Deberán ser homogéneas, compactas e inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos

- **Grava**

Para los trabajos de hormigón será triturado mecánicamente o provendrá de cantos rodados, y tendrá tamaño adecuado de acuerdo al uso que se le vaya a dar según lo especifica el INEN.

Se empleara la grava limpia de impurezas, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales. En su empleo como agregado grueso en el hormigón armado, se lavara perfectamente. Se excluirá la grava que tenga formas alargadas o de plaquetas.

Las muestras para ensayo podrán tomarse ya sea de montones de almacenaje o junto a la hormigonera.

Sera apilada en montones de graduación uniforme y protegidos de cualquier contaminación.

- **Agregados Finos**

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales o de arenas obtenidas por trituración. Los materiales finos no podrán tener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

- Partículas desmenuzables.....1,00%
- Materiales que pasan por malla No. 200.....5,00%
- Partículas ligeras que floten en un líquido cuyo peso específico sea 2,00...1,00%
- Impurezas orgánicas: se rechazará el material que al someterla a la prueba ASTM C 40, produzca un color más oscuro que el estándar.

Estos agregados deberán cumplir los siguientes requerimientos de graduación:

<b>Tamiz</b>	<b>% acumulado que pasa</b>
3/8	100
N° 4	95-100
N° 8	80-100
N° 16	50-85
N° 30	25-60
N° 50	10-30
N° 100	2-10

- **Agregados Gruesos, material filtrante**

Los agregados gruesos se compondrán de gravas trituradas o naturales con

superficies limpias y no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

- Partículas desmenuzables..... 0,25%
- Material que pasa el tamiz No. 200..... 1,00%
- Piezas planas y alargadas, longitud mayor que 5 veces su espesor.....10,00%
- Resistencia al sulfato de sodio que no exceda al ..... 2,00%
- Porcentaje de desgaste norma ASTM C 131..... 40,00%

Especificaciones para graduación: agregados gruesos

Tamiz	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	% acumulado que pasa	
2"	100	100
1 1/2"	95-100	100
1"	-	95-100
3/4"	35-70	-
1/2"	-	25-60
3/8"	10-30	-
N° 4	0-5	0-10
N° 8	-	0-5

Especificaciones para graduación: material filtrante

Tamiz	Abertura	Porcentaje que pasa %
1.5"	38.1	100
0.5"	12.7	55-100
N° 4	4.76	30-55
N° 10	2.00	15-35
N° 20	0.840	5-20
N° 40	0.420	0-12.5
N° 100	0.210	5
N° 200	0.074	2

• **Cemento**

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos para el Cemento Portland. Se debe evitar la utilización de cementos de diferentes tipos y marcas en la fundición de un mismo elemento.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales y en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

Se permitirá el uso de cemento tanto en bolsas como a granel.

Es obligación del Contratista proveer los medios adecuados para almacenar el

cemento y protegerlo de la humedad considerando que el cemento sea almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 10 sacos por pila y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo. El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos físicos y químicos obligatorios expuestos en la NTE INEN 152 antes de ser usado. Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados. Así mismo se recomienda que la fecha de envasado se encuentre impresa en las fundas de cemento; en caso de que la fecha de venta del cemento con relación a la fecha de envasado sea mayor a 60 días, el vendedor para poder comercializarlo deberá presentar un certificado de calidad con una fecha no mayor a 60 días de su último ensayo.

Las bolsas de cemento que por cualquier circunstancia hayan fraguado parcialmente o que contengan terrones de cemento aglutinado o que no cumplan con cualquiera de los requisitos de esta especificación, deberán ser rechazadas.

- **Agua**

Toda el agua utilizada en el mezclado y curado deberá ser aprobada por el Ingeniero Fiscalizador y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, sustancias vegetales, azúcar e impurezas y cuando el Ingeniero lo exija se someterá el agua a un ensayo de comparación con el agua destilada. La comparación se efectuará mediante la realización de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero, cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fraguado en más de 30 minutos, o una variación mayor en un 10% en la resistencia obtenida en ensayos con mezclas con agua destilada, será suficiente para proceder al reclamo del agua sometida a dicho ensayo.

- **Aditivos**

Podrán utilizarse aditivos para modificar las propiedades del hormigón, con la finalidad de que este resulte adecuado para un determinado propósito, los mismos deberán cumplir las normas, ASTM C 260 para aditivos incorporadores de aire, ASTM C 494 o ASTM C 1017 para aditivos químicos, siempre y cuando no existan normas INEN correspondientes. En cualquier caso, la dosificación requerida de aditivos incorporadores de aire, aditivos acelerantes y retardantes puede variar, por lo tanto, se admitirá una tolerancia en la dosificación que permita obtener los efectos deseados, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y del diseñador de la mezcla. Para su uso en el hormigón se requerirá la autorización previa por parte de Fiscalización.

- **Plantas dosificadoras de hormigones**

Las plantas dosificadoras de hormigones deben estar provistas de depósitos o compartimientos adecuados y separados para cada uno de los áridos gruesos y finos requeridos. Cada compartimiento debe ser diseñado para que la operación de descarga sea libre y eficiente, con la mínima segregación dentro de la tolva de pesaje. Los sistemas de control de la operación deben permitir que se interrumpa con precisión la descarga de material en la balanza en el momento deseado, de manera que el material se pueda medir con precisión. Las tolvas y las básculas deben construirse de tal forma que se elimine el material de pesajes anteriores y puedan ser descargadas completamente.

Los controles e indicadores de operación deben estar totalmente visibles y lo suficientemente cerca para ser leídos con precisión por el operador mientras se lleva a cabo el pesaje en las balanzas. El operador debe tener un fácil acceso a todos los controles.

Las balanzas se considerarán calibradas, cuando por lo menos un ensayo de carga estática dentro de cada cuarto de la capacidad de la escala, demuestre que se encuentra dentro del  $\pm 0,2\%$  de la capacidad total de la balanza. Las balanzas de pesaje del fabricante, deben estar calibradas y debe quedar constancia de ello para conocimiento del usuario.

Para verificar la precisión de las balanzas, se debe contar con pesas patrones. Todos los puntos de apoyo, soportes, abrazaderas, dispositivos y partes mecánicas de la balanza deben mantenerse limpios.

Las balanzas mecánicas deben tener una sensibilidad tal que se perciba el movimiento cuando una masa igual al  $0,1\%$  de la capacidad nominal de la balanza es colocada en la tolva de pesaje.

El mecanismo para la medición del agua, debe ser capaz de suministrar a la mezcla la cantidad requerida de acuerdo a lo siguiente: El agua de mezclado podrá ser: agua añadida a la mezcla, agua correspondiente a la humedad superficial de los áridos y el agua introducida con los aditivos. El agua añadida debe ser medida en masa o volumen con una precisión del  $1\%$  del agua total de mezclado requerida. En el caso de camiones mezcladores, cualquier agua de lavado retenida en el tambor para su uso en la siguiente carga de hormigón debe medirse cuidadosamente. Si esta medición es imposible o impracticable, el agua de lavado debe vaciarse antes de la carga de la siguiente mezcla de hormigón. El agua total (incluida el agua de lavado) será medida o pesada con una precisión del  $\pm 3\%$  de la cantidad total requerida.

El aparato debe estar acondicionado de tal manera que las mediciones no sean afectadas por las variaciones de presión en las tuberías de abastecimiento. Los tanques de medición deben estar equipados con vertederos y válvulas que permitan verificar su correcta calibración, a menos que se proporcionen otros

métodos de medición para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de agua en el tanque.

### **Mezcladoras y agitadores**

Las mezcladoras pueden ser del tipo estacionario o montadas sobre camión. Los agitadores pueden ser camiones mezcladores o camiones agitadores.

Las mezcladoras estacionarias deben estar equipadas con una o más placas metálicas en las cuales se indique claramente la velocidad de mezclado del tambor o de las paletas, y la capacidad máxima, en término del volumen del hormigón mezclado. Cuando se utilicen para realizar el mezclado total completo del hormigón, éstas mezcladoras deben estar equipadas con un dispositivo de cronometraje que no permita que la mezcla sea descargada hasta que el tiempo especificado de mezcla haya culminado.

Cada camión mezclador o agitador debe tener marcado en un lugar visible una o más placas metálicas en las cuales deben estar claramente indicadas la capacidad bruta del tambor, la capacidad del tambor o contenido del mismo en términos del volumen del hormigón mezclado y la velocidad mínima y máxima de rotación del tambor, aspás o paletas.

Cuando el hormigón es mezclado en un camión mezclador, o parcialmente mezclado en planta, el volumen de hormigón mezclado no debe exceder del 63 % del volumen total del tambor o contenedor. Cuando el hormigón es mezclado en planta central, el volumen del hormigón en el camión mezclador o agitador no debe exceder del 80 % del volumen total del tambor del camión. Los camiones mezcladores y agitadores deben estar equipados con dispositivos en los cuales el número de revoluciones del tambor, aspás o paletas pueda ser leído para su verificación.

Todas las mezcladoras estacionarias o en camiones deben ser capaces de mezclar los componentes del hormigón, el uso del equipo mezclador puede ser permitido cuando con un tiempo más largo de mezclado, una carga menor o una secuencia de carga más eficiente se cumplan al menos cinco de los seis requisitos de los de la tabla A1.

### **Requisitos de uniformidad del hormigón**

A.1. La variación dentro de una mezcla tal como se estipula en la tabla A.1, se debe determinar para cada propiedad indicada en la tabla, como el valor resultante de la diferencia entre el valor más alto y el valor más bajo obtenido de las diferentes porciones de la misma mezcla o carga. Para efectos de esta especificación, la comparación se hará entre dos muestras representativas de la porción inicial y de la porción final de la mezcla o carga ensayada. Se considerará que el hormigón es uniforme dentro de los límites de esta norma si

cumple con cinco de los seis ensayos enumerados en la tabla A1.

A.2. Contenido de árido grueso: se utilizará el ensayo de lavado por arrastre y será calculado por la siguiente fórmula.

$$P = (c/b) \times 100$$

En donde:

P= la masa del árido grueso en el hormigón, en %.

c= la masa en estado SSS (saturada y superficialmente seca), del árido retenido en el tamiz N.4 (4,75 mm) obtenido del lavado de todo el material más fino que dicho tamiz, contenido en el hormigón fresco, en kg.

b= la masa de hormigón fresco en el recipiente normalizado de masa unitaria, en kg.

A.3 La masa unitaria del mortero libre de aire, será calculada mediante la siguiente fórmula:

$$M = \frac{b - c}{V - (VA/100 + c/1000G)}$$

En donde:

M= masa unitaria del mortero libre de aire, en kg/m<sup>3</sup>.

b= masa del hormigón en el recipiente normalizado de masa unitaria, en kg.

c= masa en estado SSS (saturada y superficialmente seca) del árido retenido en el tamiz N.4 (4,75 mm), en kg.

V= volumen del recipiente normalizado de masa unitaria, en m<sup>3</sup>.

A= contenido de aire del hormigón, en %, medido de acuerdo con las normas ASTM C 173 o C 231 mientras no existan las NTE INEN correspondientes, sobre la muestra que está siendo ensayada, y

G= gravedad específica del árido grueso en condición SSS (saturada y superficialmente seca).

**Tabla A.1. REQUISITOS PARA UNIFORMIDAD DEL HORMIGÓN PARA CONDICIONES DE EJECUCIÓN BUENAS Y MUY BUENAS**

Ensayo	Requisitos, expresado como la máxima diferencia permitida en
--------	--

	resultados de ensayos de muestras tomadas en dos sitios en una parada de hormigón
a) Masa por m <sup>3</sup> , calculada en base a la condición libre de aire, en Kg/m <sup>3</sup>	16
b) Contenido de aire, volumen en % del hormigón	1,0
c) Asentamiento en mm:	
Si el asentamiento promedio es 100mm, o menos	25
Si el asentamiento promedio está entre 100mm y 150mm	40
d) Contenido de árido grueso porción en masa de cada muestra retenida en el tamiz N°4 (4.75mm)%	6,0
e) Masa unitaria de mortero sin aire (*), basada en el promedio de todas las muestras comparables ensayadas %	1,6
f) Resistencia a la compresión promedio a los 7 días, para cada muestra (**), basada en la resistencia promedio de todos los especímenes comparables ensayados, %	7,5 (***)

(\*) Ensayos para determinar la variabilidad de los ingredientes del hormigón.

(\*\*) Se deben moldear y ensayar no menos de tres cilindros por edad de cada una de las muestras. Si se requieren resultados a otras edades, también se moldearán y ensayarán tres cilindros para cada edad.

(\*\*\*) Una aprobación provisional de la concretera puede concederse, dependiendo de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días.

Para una verificación rápida de la uniformidad del hormigón, se pueden realizar ensayos de asentamiento a muestras individuales, tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15 % y antes de haber descargado el 85 % de la carga. No se deben tomar muestras antes de que el 10 % ni después de que el 90 % de la mezcla haya sido descargada. Debido a la dificultad para determinar la cantidad real de hormigón descargado, la intención es tomar muestras que sean representativas de porciones suficientemente separadas del hormigón, que no sean ni de la parte inicial ni de la parte final de la parada. Estas dos muestras se deben obtener en un tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentamientos difieren en más de lo especificado en la tabla A1, la mezcladora o el agitador no deben utilizarse a menos que el defecto se corrija, con excepción de que al utilizar la mezcladora o agitador con un tiempo más largo de mezclado, una carga menor o una secuencia de carga más eficiente, se cumplan los requisitos

de la tabla A1.

Las mezcladoras y agitadores se deben revisar periódicamente, el número de veces que sea necesario con el fin de detectar cambios en su estado debido a la acumulación de hormigón o mortero endurecido y para establecer el estado real de las aspas o paletas. Cuando se detecte un cambio bastante significativo que pueda afectar el trabajo normal de la mezcladora se deben efectuar los ensayos descritos en el anexo A.1 para establecer los correctivos necesarios.

### **Mezclado y Entrega**

El Hormigón premezclado, transportado y entregado mediante camiones puede a su vez ser:

- Mezclado en fábrica hormigonera
- Mezclado parcialmente en planta
- Mezclado en camiones (mixer)

Se preferirá el uso de "hormigón premezclado" para la fundición de todos los elementos estructurales, para lo cual, se exigirá a la empresa proveedora los ensayos y resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de las pruebas que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado. No obstante, el Contratista podrá elegir cualquiera de los dos métodos de mezclado siempre y cuando se cuente, previo a la fundición, con el diseño de la mezcla (dosificación) según la resistencia especificada, requisito que deberá ser aprobado por la Fiscalización.

### **HORMIGÓN DE CENTRAL MEZCLADORA.**

a) En el caso de hormigón que es completamente mezclado en una mezcladora central estacionaria y transportado al lugar de entrega, ya sea por un camión agitador o por un camión mezclador operado a la velocidad de agitación, o en cualquier equipo no agitador.

El hormigón elaborado en mezcladora central puede ser transportado en un equipo no agitador aprobado por el usuario. Los diseños de mezclas del hormigón deben ser aprobados por el usuario y se aplicarán las siguientes limitaciones:

1. Las partes del equipo no agitador deben ser lisas, impermeables, y los contenedores metálicos, equipados con compuertas que permitan controlar la descarga del hormigón. A petición del usuario, deben estar provistas de cobertores para protección contra la intemperie.

2. El hormigón debe entregarse en la obra, en una masa prolijamente mezclada y uniforme y ser descargado con un grado satisfactorio de uniformidad como indican los **Requisitos de uniformidad del hormigón**.
3. Para una verificación rápida del grado de uniformidad del hormigón, pueden realizarse ensayos de asentamiento de muestras tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15% y antes de haber descargado el 85 % del hormigón. Estas dos muestras serán obtenidas dentro de un lapso de tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentamientos difieren más de lo especificado en la tabla A.1., el equipo no agitador no deberá utilizarse a menos que se realicen las correcciones correspondientes.
4. Si los requisitos de la tabla A.1 no se cumplen cuando el equipo no agitador es operado durante el tiempo máximo de acarreo y con hormigón mezclado en mezcladora central en un tiempo mínimo, el equipo podrá utilizarse para distancias de transporte más cortas, o un tiempo mayor de mezclado, o una combinación de ambos, que aseguren que los requerimientos de la tabla A.1 sean cumplidos.

Además el equipo no agitador deberá cumplir con lo siguiente: el tiempo de mezclado será contabilizado desde el momento en que todos los materiales sólidos entren a la mezcladora central estacionaria. La secuencia de la carga de los materiales para la mezcla en la mezcladora, debe realizarse de manera que haya un poco de agua antes de introducir el cemento y los áridos, y toda el agua debe estar en la mezcladora hacia el final del primer cuarto del tiempo total especificado para el mezclado.

b) Cuando no se hayan efectuado ensayos para determinar el tiempo de mezclado en el cual se obtiene la uniformidad de la mezcla, el tiempo aceptable para mezcladoras de capacidad de 1 m<sup>3</sup> o menos, no debe ser menor de 90 segundos. Para mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo debe incrementarse en 20 segundos por cada metro cúbico o fracción de volumen adicional.

c) Cuando se hayan realizado ensayos para determinar el tiempo requerido para lograr la uniformidad de la mezcla conforme al programa de ensayos indicado en los párrafos siguientes y la mezcladora haya sido cargada hasta su capacidad nominal, el tiempo de mezclado puede ser reducido, para estas circunstancias particulares, hasta obtener un mezclado satisfactorio. Cuando el tiempo de mezclado es reducido al máximo, esa reducción de tiempo no debe ser mayor de 60 segundos para hormigones con aire incorporado.

d) *Muestreo para verificar la uniformidad de mezcladoras estacionarias.* Las muestras de hormigones, para propósitos comparativos, deberán obtenerse inmediatamente después de los tiempos de mezclado establecidos, de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos:

d.1) *Procedimiento alternativo 1.* La mezcladora debe detenerse, y las muestras requeridas del hormigón, deben extraerse por cualquier medio adecuado, de tal forma que se tomen muestras, a distancias aproximadamente iguales de la parte frontal y posterior del tambor, o,

d.2) *Procedimiento alternativo 2:* Mientras la mezcladora es descargada, las muestras individuales serán tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15 % y antes de haber descargado el 85 % de la carga. Cualquier método apropiado de muestreo puede ser utilizado a condición de que las muestras sean representativas de porciones suficientemente separadas, pero no del inicio o final de la carga.

d.3) Las muestras de hormigón serán ensayadas, y las diferencias en los resultados de los ensayos para las dos muestras, no excederán aquellas dadas en la tabla A1. Los ensayos de uniformidad se deben repetir cada vez que la apariencia del hormigón o el contenido del árido grueso de las muestras seleccionadas como se detalla en esta sección, indiquen que el mezclado no ha sido el adecuado.

## **HORMIGÓN PARCIALMENTE MEZCLADO EN PLANTA**

Los hormigones que parcialmente han sido mezclados en una mezcladora central estacionaria y posteriormente mezclados en su totalidad en un camión mezclador, deben cumplir con lo siguiente: El tiempo del mezclado parcial será el mínimo requerido para entremezclar los componentes. Los ensayos para verificar este cumplimiento deben realizarse conforme a lo indicado en el **Muestreo para verificar la uniformidad de mezcladoras estacionarias.**

Si se requiere de giros adicionales del tambor, se deben realizar a la velocidad de agitación especificada. Posteriormente, al vaciar la carga en un camión mezclador, el tiempo de mezclado del camión mezclador a la velocidad designada, será el necesario para cumplir los requisitos de uniformidad indicados en la tabla A.1.

Cuando el mezclado se efectúe en una planta central, los materiales serán colocados en el tambor, de modo que una parte del agua sea admitida antes que los materiales, a continuación el orden de entrada a la mezcladora será los agregados gruesos, cemento, arena y finalmente el resto de agua.

Cualquier hormigón mezclado menos tiempo que el especificado por la Fiscalización será retirado por cuenta del Contratista. Los hormigones que carezcan de las condiciones adecuadas en el momento de su colocación, no podrán utilizarse.

El hormigón mezclado será transportado desde la planta central hasta la obra en

camiones de tipo agitador o no, de diseño aprobado. La entrega del hormigón, deberá regularse de tal manera que su colocación se efectúe en forma continua excepto cuando se produzca demoras propias a las operaciones de colocación. Los intervalos entre las entregas de las distintas dosis de hormigón no podrán ser tan grandes como para permitir al hormigón un fraguado parcial y en ningún caso deberá exceder de 30 minutos.

### **HORMIGÓN MEZCLADO EN CAMIÓN MEZCLADOR (MIXER).**

El hormigón podrá ser mezclado en un camión mezclador aprobado por Fiscalización. La capacidad de mezclado sobre camión será la establecida por los fabricantes y el hormigón deberá reunir las características exigidas.

a) Es el hormigón mezclado completamente en un camión mezclador, con 70 a 100 revoluciones del tambor, a la velocidad de mezclado especificada por el fabricante para lograr la uniformidad del hormigón tal como se indica en la tabla A.1.

El ensayo de la uniformidad del hormigón puede ser realizado conforme a lo siguiente: Cuando no se hayan efectuado ensayos para determinar el tiempo de mezclado en el cual se obtiene la uniformidad de la mezcla, el tiempo aceptable para mezcladoras de capacidad de 1 m<sup>3</sup> o menos, no debe ser menor de 90 segundos. Para mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo debe incrementarse en 20 segundos por cada metro cúbico o fracción de volumen adicional.

Si los requisitos de uniformidad indicados en la tabla A.1 no llegan a cumplirse con 100 revoluciones de mezclado, después que todos los componentes incluida el agua estén en el tambor, tal camión no debe utilizarse hasta que dicha condición sea corregida. Cuando se obtiene un resultado satisfactorio en un camión mezclador, el desempeño de otros camiones similares del mismo diseño y condición de las espas, puede considerarse satisfactorio también.

Las revoluciones adicionales del camión mezclador, por encima del número establecido para obtener la uniformidad requerida del hormigón, deben realizarse a la velocidad de agitación especificada.

b) Muestreo para determinar la Uniformidad del hormigón producido en camiones mezcladores. (Mixer). El hormigón debe descargarse a la velocidad normal de operación del camión a ser ensayado, teniendo cuidado de no obstruir o retardar la salida del hormigón. Se deben tomar muestras separadas, cada una de aproximadamente 0,1 m<sup>3</sup>, tomadas una después de haber descargado aproximadamente el 15 % y la otra antes de haber descargado el 85 % de la carga. Estas muestras deben obtenerse dentro de un tiempo no mayor de 15 minutos. Las muestras serán tratadas conforme a la NTE INEN 1763, y se deben guardar separadamente para que representen puntos específicos de la mezcla, y no ser combinadas para formar mezclas compuestas. Entre la toma de las muestras, cuando sea necesario mantener el asentamiento, el tambor puede

mantenerse girando en el sentido de mezclado a la velocidad de agitación. Durante el muestreo, el recipiente recibirá el caudal total del canal de descarga. Debe disponerse de suficiente personal para realizar los ensayos requeridos con prontitud.

Se debe evitar la segregación durante el muestreo y manipuleo de la muestra. Cada muestra debe mezclarse durante un tiempo mínimo para asegurar su uniformidad, antes que los especímenes sean moldeados para un ensayo particular.

El camión mezclador será de tipo cerrado, hermético o tambor giratorio, o con recipiente abierto con cuchillas giratorias o paletas. Deberá combinar todos los componentes, en una masa bien mezclada y uniforme y descargará el hormigón con una uniformidad satisfactoria. Para una verificación rápida de la uniformidad del hormigón, se pueden realizar ensayos de asentamiento a muestras individuales, tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15% y antes de haber descargado el 85% de la carga. Estas dos muestras se deben obtener en un tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentamientos difieren en más de 2.5 cm, la mezcladora no deberá utilizarse a menos que se corrija, aumentando el tiempo de mezclado, reduciendo la carga o imponiendo una secuencia de carga más eficiente hasta cumplir con el asentamiento mencionado.

El volumen absoluto de todos los materiales dosificados para mezclado completo en camión, no debe exceder del 63% de la capacidad del tambor.

Cuando un camión mezclador o un camión agitador se utiliza para transportar hormigón que ha sido totalmente mezclado en una mezcladora central estacionaria, cualquier rotación del tambor, durante el transporte, debe realizarse a la velocidad de agitación designada por el fabricante del equipo.

**Adición de agua en Obra.** Cuando se aprueba un camión mezclador o agitador para la mezcla y entrega del hormigón, no deberá adicionarse agua al camión después de la introducción del agua de mezclado inicial, excepto cuando al llegar al sitio de trabajo u obra, el asentamiento del hormigón sea menor al especificado. Tal adición de agua para conseguir el asentamiento dentro de los límites requeridos, será inyectada al camión mezclador, con la presión y dirección del flujo, que cumpla con los requisitos de uniformidad. El tambor o las espas, deberán girar 30 revoluciones adicionales o más si es necesario, a velocidad de mezclado, hasta lograr la uniformidad de la mezcla con el asentamiento dentro de los límites especificados. Posterior a esta adición, no se podrá añadir agua en ningún otro momento.

**Tiempo de Descarga.** La descarga del hormigón deberá completarse en un lapso de 1,5 horas o antes de que el tambor haya girado 300 revoluciones, el que se cumpla primero, a partir de la incorporación del agua al cemento y áridos. Estas limitaciones pueden ser obviadas por el usuario, si el hormigón, después de 1,5

horas o de alcanzar las 300 revoluciones del tambor, mantiene un asentamiento que permita su colocación, sin añadirle agua a la mezcla. Para vaciados en climas cálidos o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el usuario podrá especificar un tiempo menor a 1,5 horas. En condiciones especiales de temperatura, empleo de aditivos, tiempo de fraguado de la pasta normal y otros, esta limitación del tiempo de descarga puede modificarse de común acuerdo entre el fabricante y el usuario.

El hormigón suministrado en clima frío, debe tener la temperatura mínima indicada en la tabla 4. (Se notificará al fabricante el tipo de construcción para el cual se requiere el hormigón).

**TABLA 4. Temperatura mínima del hormigón al ser colocado**

<b>Tamaño de la sección (mm) *</b>	<b>Temperatura mínima (°C)</b>
menor de 300	13
entre 300 y 900	10
entre 900 y 1 800	7
mayor de 1 800	5

\* Se entiende como tamaño de la sección, la menor dimensión de la sección transversal del elemento estructural a ser fundido.

La temperatura máxima del hormigón producido con áridos precalentados, agua caliente o ambos, no debe exceder de 32°C durante los procesos de producción o transporte.

En clima cálido, el hormigón suministrado deberá entregarse a temperaturas en lo posible menores a 32°C.

## **INSPECCIÓN**

**Inspección en la Planta.** Se facilitará sin costo adicional, todos los medios razonables para efectuar las verificaciones necesarias de los equipos de producción y la toma de las muestras necesarias para determinar que el hormigón suministrado ha sido producido de acuerdo con las especificaciones. Todos los ensayos e inspecciones deben realizarse de manera que no interfieran con la fabricación y entrega del hormigón.

## **MUESTREO Y ENSAYO DEL HORMIGÓN FRESCO**

Se facilitará sin costo adicional, toda la ayuda razonable, para efectuar los

controles necesarios en las instalaciones de producción y la toma de las muestras de hormigón fresco para determinar el cumplimiento de esta norma.

Los ensayos de hormigón requeridos para determinar el cumplimiento de esta norma deben ser realizados por un Técnico en Ensayos de Campo del Hormigón, Grado I - ACI o con título certificado por una Institución Superior o equivalente.

Las muestras de hormigón deberán ser obtenidas conforme la NTE INEN 1763, excepto cuando sean tomadas para determinar la uniformidad del asentamiento de una carga o mezcla de hormigón.

Los ensayos de consistencia, contenido de aire y temperatura serán realizados al momento de la colocación del hormigón, a opción del fiscalizador, tan frecuentemente como sea necesario para verificaciones de control.

Adicionalmente, estos ensayos serán realizados cuando sean especificados y siempre que se fabriquen especímenes para determinar la resistencia.

## **PRACTICAS MÉTODOS DE ENSAYO E INFORMES**

Los ensayos sobre el hormigón premezclado se realizaran de acuerdo con los siguientes métodos:

(NTE INEN existentes y normas ASTM mientras no existan NTE INEN correspondientes).

- a) Toma de muestras: NTE INEN 1 763
- b) Resistencia a la compresión: NTE INEN 1 573
- c) Determinación de la masa unitaria, rendimiento y contenido de cemento y aire: ASTM C 138
- d) Contenido de aire en hormigón fresco: ASTM C 173 o C 231
- e) Consistencia:
  - e.1) Asentamiento menor de 20 mm: ASTM C-1170
  - e.2) Asentamientos entre 20 y 200 mm: NTE INEN 1578
  - e.3) Asentamientos mayores de 200 mm: Ensayo Extendido (Flow Test) BS 1881 Parte 105.
- f) Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayos de compresión, elaboración y curado: ASTM C 31
- g) Temperatura en el hormigón: ASTM C 1064
- h) Ensayos de resistencia a la tracción:
  - h.1) Tracción por flexión ASTM C 78 o C 293
  - h.2) Tracción por compresión diametral ASTM C 496

Los informes de los resultados de ensayos de hormigón en laboratorio, utilizados para determinar el cumplimiento con esta especificación, deberán incluir, una declaración de que todos los ensayos realizados por el laboratorio o sus agentes, que estuvieron de acuerdo con los métodos de ensayo aplicables, o notificará todas las desviaciones conocidas de los procedimientos descritos. Los reportes

también incluirán un listado de cualquier parte de los métodos de ensayos no realizados por el laboratorio.

### **Especificación**

El hormigón de 180kg/cm<sup>2</sup> se utilizará para la construcción de replantillos en pozos y en las cámaras eléctricas subterráneas. El hormigón de 210kg/cm<sup>2</sup> se lo utilizará para la construcción de pozos de calzada y tapas de hormigón del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas. El hormigón de 300kg/cm<sup>2</sup> se lo utilizará en la construcción de las losas superiores en las cámaras eléctricas subterráneas; tanto en las de calzada como en las que se construirán en los parques.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las estructuras de hormigón, y de existir se procederá a cubrir las fallas de forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio; así como las tolerancias y condiciones en las que se haga dicha entrega.

**Equipo mínimo:** herramienta manual.

**Materiales:** hormigón simple  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> (hormigón, transporte, bomba, plastificante).

.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se medirá las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

- **Mortero**

Se aplicara de acuerdo al cuadro respectivo, la dosificación o medida se realizara por volumen de cajones de cubicaje; la mezclas se batirá hasta obtener una composición homogénea, sin exceso de agua y de consistencia normal, no se prepara mas mortero que el necesario para el trabajo del día.

### CUADRO DE MORTEROS

TIPO	CEMENTO	ARENA
A	1	5
C	1	4
D	1	3

- Tipo A: Mampostería de ladrillo.
- Tipo C: Masilla para alisado de contra piso y revestido de paredes
- Tipo D: Cajas de revisión, desagües, enlucidos en obras sanitarias, paleteados.

**2.1.10. Tubería de PVC (tubería tipo pesado para drenes: 110mm; tubería para ductos: 160,110, 50mm; tubería para ventilación: 500mm, manguera de polietileno: 50mm)**

**Para los rubros: 1.02; 1.03; 1.04; 1.05; 2; 3.**

Las tuberías de PVC deben cumplir con las siguientes especificaciones: Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).

La tubería de polietileno de alta densidad, es un sistema de tuberías de alta densidad y alto peso molecular PE 3408. Se le puede especificar según ASTM D-3350 y clasificación celular PE 345444 C. Las dimensiones y fabricación son especificadas según ASTM F-714.

**2.1.11. Separadores de PVC**

**Para el rubro 1.03**

Los separadores de PVC de 4 y 2 vías deberán cumplir las normas NTE-INEN 1869 y NTE-INEN 2227.

### 3 MAQUINARIA Y EQUIPO

**Las especificaciones para el equipo y su funcionamiento de este numeral se emplearán en la construcción de los siguientes rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04.**

Se hará una inspección periódica del estado de las maquinarias por parte del fiscalizador, para verificar su buen estado de funcionamiento.

### **3.1 Vibradores**

El constructor deberá disponer del suficiente número de vibradores para ser empleados en el relleno del hormigón, esto es por lo menos 1 por cada 15 m<sup>3</sup>, teniendo siempre uno de repuesto en perfecto funcionamiento. Serán de alta frecuencia, 3.000 a 6000 RPM, debiendo ser manejados por personal adiestrado.

### **3.2 Cortadoras de hierro**

El constructor utilizara maquinaria adecuada para el trabajo de cortado del hierro. La elección queda a criterio del constructor, previa autorización de la fiscalización.

### **3.3 Andamios y rampas**

Los andamios podrán ser de madera asegurados con amares de alambre y clavos (no soguilla) o de estructura metálica asegurados con pernos o pasadores. La madera sea resistente, sin ojos ni rajadas.

En los andamios se formaran pasadizos de un ancho formado por lo menos de tres tablas, llevaran a manera de antepecho una traviesa lo suficientemente fuerte para que sirva de protección y tendrán en la parte inferior del lado exterior tableros continuados dispuestos a manera de caja a fin de impedir que caiga materiales o despojos sobre quienes se encuentren debajo de estos andamios.

## **4 OBRAS PRELIMINARES**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04; 1.05.**

El constructor suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, maquinaria y servicios necesarios para completar todos los trabajos relacionados con este capítulo, los cuales se hallan especificados en forma general a continuación:

### **4.1 Limpieza del terreno**

**Las especificaciones de este literal, se aplicarán en la construcción de los siguientes rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04.**

Previamente a la iniciación de los trabajos de construcción, en caso de ser necesario, el contratista efectuara el desbroce y limpieza del terreno, desalojando cualquier material u objeto que pudiere hallarse enterrado. El área en la que se efectuaran estos trabajos incluirá 1.00 m.al frente y atrás de las construcciones. La remoción de la capa vegetal existente, incluirá la remoción de los arboles existentes en el terreno y de las raíces que perjudiquen la bondad de la obra.

Deberá mantenerse el área de trabajo libre de agua, mediante la utilización debombas u otros medios. En caso de ser necesario un sistema de drenaje provisional, este deberá ser construido técnicamente.

Toda la vegetación, desperdicios sobrantes y materiales no útiles, deberán ser desalojados a un lugar permitido por la Municipalidad. La limpieza se llevara a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares del terreno.

El Constructor retirará de los sitios aledaños a las obras, las basuras, los desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos, y los depositará en los bancos de desperdicios señalados por el proyecto y/o las órdenes de la Fiscalización.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos con la debida responsabilidad, la Fiscalización ordenará el desalojo y limpieza de la obra, deduciendo el monto de los gastos de los saldos que el Constructor tenga a su favor.

La forma de pago de este rubro se hará de acuerdo al trabajo realizado por el constructor, midiéndose el área efectiva de trabajo en metros cuadrados.

#### **4.2 Replanteo y nivelación de los ductos del Sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.**

**Las especificaciones técnicas de este numeral se aplicaran en la construcción de los siguientes rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04.**

##### **Definición**

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

##### **Especificación**

Para la realización de esta actividad se utilizarán aparatos de precisión, tales como estación total, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y

experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo.

Todos los materiales, herramientas y equipo serán suministrados por EL CONTRATISTA y deberá recibir la aprobación por parte de LA FISCALIZACION. No obstante, se deberá realizar un adecuado mantenimiento y verificación permanente de sus equipos.

La ubicación de las obras se realizará con las alineaciones y cotas indicadas en planos y respetando estas especificaciones de construcción. El Constructor proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas y materiales para el replanteo y nivelación del agua potable. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriamente ubicada. Antes de iniciar la construcción de cualquier tramo, el Contratista con el Visto Bueno de la Fiscalización definirá el trazado observando los planos del Proyecto y recorriendo el terreno.

Si se encontraren discrepancias con los planos del Proyecto, el Contratista y el Fiscalizador deberán realizar las modificaciones necesarias.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriamente ubicada.

**Equipo:** Estación total, nivel, herramienta manual.

**Materiales:** mojones, estacas.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

El replanteo y nivelación se medirá en metros, según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR.

El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

### **4.3 Excavaciones**

**Para los siguientes rubros: 1.01; 1.02; 1.03, 1.04.**

#### **Generalidades**

Consiste en el movimiento de tierras a cielo abierto de forma manual o mecánica para la ejecución de una obra.

El Contratista suministrará toda la mano de obra equipos y materiales y realizará todas las operaciones necesarias para completar el trabajo requerido hasta las cotas, alineaciones, gradientes y dimensiones que se indiquen en los planos o disponga la Fiscalización produciendo en lo posible superficies lisas uniformes y estables.

El Contratista deberá remover la capa vegetal del suelo comprendida dentro de los límites de excavación o relleno. Este material deberá removerse sin mezclarse con el material utilizable en posibles rellenos para ser depositado en áreas aprobadas por la Fiscalización. Las líneas de excavación indicadas en los planos no deben interpretarse como definitivas.

De acuerdo con los materiales encontrados en las cotas de fundación, la Fiscalización determinará su conveniencia o no para fundación u otros propósitos y podrá ordenar excavaciones adicionales sin que por ello cambie el precio unitario respectivo contratado.

El Contratista notificará a la Fiscalización con suficiente anticipación el comienzo de cualquier excavación para que se puedan realizar oportunamente el control y las mediciones respectivas. El terreno natural contiguo a las estructuras no deberá alterarse sin la aprobación de la Fiscalización.

Los materiales sueltos dentro de las líneas de excavación deberán ser removidos.

Cualquier excavación adicional a la aprobada por la Fiscalización realizada por conveniencia del Contratista no será pagada por la Contratante y los costos de relleno de las sobre excavaciones con materiales aprobados serán igualmente a expensas del Contratista.

### **Alcance de los Trabajos.**

Esta sección se refiere a todos los trabajos de excavación, entendiéndose la misma como el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar las tuberías, incluyendo las operaciones necesarias para el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada; todo de acuerdo a detalles mostrados en los planos respectivos.

### **Ejecución de los Trabajos.**

La excavación (sea en suelo sin clasificar, conglomerado y/o roca), será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar de manera manual y con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Si los resultados obtenidos con la excavación no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobre excavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

Durante el proceso de excavación, el Contratista deberá controlar que cualquier tipo de escorrentía, sea ésta proveniente de aguas servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas) no afecte la normal ejecución de las obras. Esto lo podrá atenuar mediante la construcción de un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, sin que esto genere un costo adicional al rubro.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costo y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Finalmente se indica que el material proveniente de las excavaciones es propiedad de la entidad contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

### **Excavación de Zanjas**

**Para los rubros: 1.03.1; 1.03.2; 1.03.3; 1.03.4; 1.03.5; 1.03.6; 1.03.7; 1.03.8.**

Las excavaciones de zanja para tuberías se efectuarán de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicados en los planos o por LA **FISCALIZACION**.

Dimensiones de la zanja.-EL CONTRATISTA debe seguir las indicaciones de los planos de detalle en lo que se refiere a las dimensiones de las zanjas.

Tal como se indica en los planos de detalles, la zanja será excavada hasta el perfil teórico indicado en los planos de planta y perfil más una sobre excavación debajo del perfil teórico, cuyo valor depende del diámetro y del tipo de cama requerida.

El ancho de la zanja debe ser tal, que permita colocar la plantilla, hacer el acoplamiento sin dificultad y compactar el relleno.

$$Bd= N*D+(n-1)e+2x$$

Donde: Bd: ancho de la zanja

N: numero de tubos (vías) en sentido horizontal

D: diámetro exterior del tubo

e: espacio entre tubos (mínimo 5cm)

x: distancia entre la tubería y la pared de la zanja (mínimo 10cm)

La excavación para colocar la cama de arena se la hará de forma manual.

EL CONTRATISTA removerá toda agua que se colecte en las zanjas, antes y después que los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería, sin permiso de LA FISCALIZACION, cuando la construcción de la tubería se hace arriba de una tubería existente.

El entibado de zanja deberá cumplir con las condiciones básicas de seguridad.

EL CONTRATISTA garantizará el acceso a las viviendas de las personas,

durante el proceso de excavación. Estos accesos deberán ser de calidad suficiente para garantizar la seguridad, de las personas y sus bienes.

#### **Disposición de Materiales Excavados.**

Los materiales excavados que sean necesarios y que sean satisfactorios para usarse como relleno según lo determine LA FISCALIZACION, serán amontonados a un mínimo de 1m del borde de la zanja o excavación para ser usados para relleno, cuando sean requeridos. Los materiales excavados de material no satisfactorio para relleno o que estén en exceso del requerido para el relleno, serán dispuestos fuera del lugar, de una manera aprobada por LA FISCALIZACION.

#### **4.3.1.Excavación Manual**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04.1.05**

Para los rubros construcción de pozos en calzada, construcción de ductos y construcción de cámaras eléctricas subterráneas.

#### **Definición**

Se entenderá a la excavación que se realice a mano, de zanjas para tubería o para pequeñas estructuras de acuerdo con los datos señalados en los planos.

#### **Especificación**

La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga, en cambio para la excavación de zanjas anchas y profundas se utilizará generalmente retroexcavadoras de diferentes capacidades.

**Equipo:** herramienta manual.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La excavación manual se medirá en metro cúbico, según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

#### **4.3.2. Excavación a maquina**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04.**

Para los rubros construcción de pozos en calzada, construcción de ductos y construcción de cámaras eléctricas subterráneas.

### **Definición**

Se entenderá a la excavación que se realice según el proyecto para alojar la tubería de El Sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas, los pozos de calzada y las cámaras eléctricas subterráneas. Incluye también las operaciones que se deberá realizar para aflojar el material con equipo mecánico, previamente a la excavación cuando se requiera.

### **Especificación**

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

Se comprenderá en este concepto a excavaciones en diferentes rangos como: Excavación a máquina H= 0,00 - 3,00. Esta excavación a máquina será verificada con equipo topográfico.

Se entibará en zanjas de profundidades mayores a 2m, y cuando las condiciones del material así lo determine.

**Equipo:** excavadora, retroexcavadora, herramienta manual.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico, según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad a las medidas que haga la fiscalización en banco, al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

## **5.2. Relleno compactado con compactador mecánico con material de sitio**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03.**

Este rubro se realizará en la construcción de los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas en los pozos, canalizaciones (zanjas), y en las cámaras eléctricas subterráneas.

### **Definición**

Por relleno se entiende al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares.

## **Especificación**

En toda zanja el relleno se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, rasante o nivel que indique el Fiscalizador, El material de relleno a utilizarse será el mismo que se extrae de la excavación de las zanjas siempre y cuando se encuentre secas y libres de impurezas y/o materias orgánicas, y siempre que a juicio del Fiscalizador y previo análisis de laboratorio presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. Las pruebas de laboratorio para demostrar la calidad del material correrán por cuenta del contratista.

En ningún caso el material para relleno, producto de la excavación, deberá tener un peso específico en seco menor a  $1.600 \text{ kg/m}^3$ ; el material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual a 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas con mezcla de tierra y cemento (terrocemento), las proporciones y especificaciones de la mezcla estarán determinadas en los planos o señaladas por el fiscalizador, la tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

El Municipio es el dueño del material de excavación, el mismo que dispondrá su desalojo, acopio o su reutilización.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno, sin antes obtener la aprobación del Ing. Fiscalizador, caso contrario podrá ordenar la total extracción del material utilizado en el relleno no aprobado por la fiscalización.

La primera parte del relleno se hará empleando tierra exenta de piedras, ladrillos y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y el talud de la zanja deberán rellenarse con pala y aprisionamiento suficiente hasta alcanzar el nivel de 30 cm sobre la superficie del tubo, el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería el cual se lo realizará con pisón de mano, de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos de compactación.

La altura de las capas de material suelto, será tal que al apisonarlo, las capas no excedan en 20 cm de espesor, cada capa será apisonada completa y cuidadosamente con herramientas adecuadas, de manera de evitar asentamientos una vez que se ha terminado el relleno. La superficie de relleno deberá quedar lisa, uniforme y al nivel adecuado

Los rellenos alrededor de los pozos de revisión y sumideros, deberán ser ejecutados totalmente con tierra fina seleccionada y apisonada en capas de 20 cm.

El equipo de compactación deberá contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Equipo mínimo: herramientas manuales, compactador mecánico.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida del rubro relleno compactado, será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato. No habrá pago adicional por rellenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la fiscalización.

Las superficies compactas deberán cumplir con el ciento por ciento de la densidad Proctor Standard (AASHTO-99), en cada capa compactada se realizará un ensayo de densidad en sitio con la utilización de un densímetro nuclear.

### **5.3. Relleno compactado con compactador mecánico con material de mejoramiento**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03.**

Este rubro se realizará en la construcción de los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas en los pozos, y en las cámaras eléctricas subterráneas.

#### **Definición**

Por relleno se entiende al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares.

#### **Especificación**

En toda zanja el relleno se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, rasante o nivel que indique el Fiscalizador.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ing. Fiscalizador, caso contrario podrá ordenar la total extracción del material utilizado en el relleno no aprobado por la fiscalización. Este trabajo consistirá en el relleno con material de mejoramiento, la misma que debe ser debidamente hidratada y compactada de acuerdo con las presentes especificaciones.

El material de mejoramiento se compondrá de fragmentos limpios, resistentes y durables, estarán libres del exceso de partículas alargadas, así como de exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Este material no será necesario cribarlo ni triturarlo si el material natural cumple los requerimientos de granulometría de éstas especificaciones. Las pruebas de laboratorio para demostrar la calidad del material correrán por cuenta del contratista

Fiscalización determinará las zanjas que deben ser rellenadas con compactación mecánica o con compactación manual. Se determinará periódicamente el grado de compactación que se puede alcanzar no menor a 95% (Referencia Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes) y se tomarán muestras de acuerdo a lo indicado por el fiscalizador, para verificar su cumplimiento.

El mejoramiento se colocarán en capas sucesivas no mayores a 20 cm de espesor, una vez hidratada y compactada se tenderá las capas sucesivas hasta alcanzar el relleno establecido en los planos o de acuerdo al criterio del Fiscalizador. El material ya colocado deberá tener una graduación uniforme.

El relleno final se realizará una vez concluidas todas las pruebas de presión de

las matrices y de las conexiones domiciliarias y en este caso se aceptará el uso de equipo sin descuidar el aspecto compactación.

La densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 95% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO T-180, método D. El costo de los ensayos requeridos por el Fiscalizador correrá por cuenta del Contratista. Cuando el contratista crea que ha logrado la densidad y la superficie arriba indicada, notificará al Ingeniero Fiscalizador, quién efectuará los ensayos de densidad. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas.

Para este relleno se tendrá especial cuidado en la selección del material utilizado, cuya densidad y contenido de agua deben ser lo más próximos posibles a los del suelo natural. Para este relleno parcial se prohíbe el uso de cargadoras, palas mecánicas o retroexcavadoras.

Luego de terminada la estructura, la zanja deberá llenarse por capas con material de relleno no permeable. El material seleccionado tendrá un índice plástico menor a 6 y cumplirá, en cuanto a su granulometría, las exigencias de la siguiente tabla.

<b>Tamaño del Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
Nº 3" (75.0 mm.)	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 100
Nº 30 (0.60 mm.)	25 - 100

Las exigencias de graduación serán comprobadas por los ensayos granulométricos de la AASHTO T11 y T27 los mismos que correrán por cuenta del Contratista.

**Equipo mínimo:** herramientas manuales, compactador mecánico.

**Materiales:** material de mejoramiento.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es el metro cúbico terminado, e incluye el tendido, hidratado y compactado del material. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Las superficies compactas deberán cumplir con el ciento por ciento de la densidad Procto Standard, en cada capa compactada se realizará un ensayo de

densidad en sitio con la utilización de un densímetro nuclear.

#### **5.4. Rasanteo de zanjas**

**Para los rubros: 1.03.**

El rasanteo de zanjas se realizará en la construcción de los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas en los pozos, y en las cámaras eléctricas subterráneas.

##### **Definición**

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

##### **Especificación**

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Este trabajo consistirá en la conformación del fondo de la zanja para lo cual se utilizara herramienta apropiada para el caso. La conformación consistirá en dejar el fondo de la zanja una superficie uniforme y nivelada de acuerdo a las pendientes de diseño propias de cada proyecto luego de lo cual sobre esta superficie conformada se colocara la tubería perfilada pared estructurada.

El Fiscalizador verificara que dicha conformación este uniforme y comprobara los respectivos niveles, cualquier error en su conformación deberá corregirse antes de colocar la tubería.

**Equipo mínimo:** herramientas manuales.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

El rasanteo de las zanjas se incluye en el rubro excavación a mano.

#### **5.5. Cama de arena para tubería de ductos h=05cm**

**Para el rubro: 1.03.**

##### **Definición**

Se entenderá por cama o colchón de arena, a la base para tuberías dentro de las zanjas destinada a una adecuada repartición de esfuerzos, y absorción de los mismos.

**Especificación**

Para la instalación de tuberías, el fondo de las excavaciones donde se instalará la misma, serán conformadas por una capa apisonada de arena amarilla de mina de un espesor de 05 cm en todo el ancho de la zanja, de conformidad a lo indicado por el fiscalizador, a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La camada se apisonará hasta obtener la mayor compactación posible, para lo cual se humedecerán los materiales en forma adecuada.

Las camadas se construirán antes del tendido de la tubería, y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podrá ordenar si lo considera conveniente que se levante la tubería colocada, y se reconstruyan las camadas defectuosas, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.

**Equipo mínimo:** herramientas manuales.

**Materiales:** arena amarilla.

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La colocación de la cama de arena, está incluida en el rubro de ductos colocados en metros lineales.

**5.6. Desalojo de materiales de excavación**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03.**

**5.6.1. Cargada de material a maquina**

Comprende la cargada de material excavado para su desalojo. está incluido en el rubro desalojo de materiales

**Especificación**

Comprende el conjunto de operaciones realizadas con equipo de cargado hasta las volquetas, para desalojar el material excavado producto de las operaciones del movimiento de tierras, demoliciones y limpieza.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, retroexcavadora.

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metro cúbico (m<sup>3</sup>), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y el volumen se lo determinará en banco, no se considerará esponjamiento.

La cargada de material a máquina está incluida en el rubro desalojo de materiales

### **5.6.2. Transporte de material (Desalojo)**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03.**

Este rubro se realizará en la construcción de los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas en los pozos, y en las cámaras eléctricas subterráneas.

#### **Definición**

El transporte de material de excavación es la operación de retirar dicho material hasta los sitios autorizados por la Fiscalización, para su stock correspondiente y que se encuentren en una zona de libre colocación.

#### **Especificación**

Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales producto de la excavación realizada en los ductos, pozos y cámaras eléctricas del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

El material de la plataforma producto de las excavaciones, escombros serán transportados sin derecho a pago alguno hasta los 500m, pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente. El material será depositado en los sitios autorizados por la Fiscalización.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Este rubro se medirá en volúmenes de obra ejecutada de excavación en banco y se cancelará a los precios contractuales, e incluye la mano de obra, equipo, herramientas etc., y operaciones conexas necesarias para ejecutar el rubro.

- El transporte de materiales de excavación se pagará considerando el rubro determinado de acuerdo a la distancia medida y constatada por el Fiscalizador; se medirá en metros cúbicos-kilómetro y se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por la distancia total de transporte en km.

## 5. CIMENTACIONES

**Para los rubros: 1.01; 1.02.1.05**

### **5.1. Replanteo de hormigón simple $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ $e = 6 \text{ cm}$ incluye piedra $e = 15 \text{ cm}$ .**

Este rubro se construirá en los pozos y en las cámaras eléctricas subterráneas del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

Luego de haber realizado la excavación para la cimentación y el cambio de suelo (caso de ser necesario), se procederá a fundir el replanteo que será de hormigón simple  $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ , en los espesores que se indican en los planos estructurales. Previamente, las superficies deberán compactarse hasta obtener cuando menos el 90% de la Densidad Proctor Standard. Se realizará un ensayo de densidad en sitio, mediante el uso de un densímetro nuclear.

Se pagará luego de comprobar la calidad de los trabajos en metros cuadrados ( $\text{m}^2$ )

#### **Definición**

Es el hormigón simple, de resistencia a la compresión de  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  a los 28 días, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales y que no requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

#### **Procedimiento**

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, traslado, vertido y curado del hormigón" del rubro AAPP100.

Se procederá a colocar una capa de piedra de 15cm para posteriormente realizar la fundición con hormigón simple de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , cuyo espesor será de 6cm. Las superficies donde se va a colocar el contrapiso estarán totalmente limpias, niveladas y compactas.

El hormigón será de resistencia a la compresión de  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  a los 28 días, no requiere el uso de tableros de encofrado, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Se debe únicamente encofrar la parte lateral del contrapiso que queda libre con

madera de mínimo 6cm de alto.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón elaborado en obra o premezclado, se procederá a vaciar en el sitio.

No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.00 m. por la disgregación de materiales.

La Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo, así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Se debe colocar preferiblemente hormigón premezclado y compactarse con vibrador.

En caso de mezclar en sitio el equipo será:

**Equipo mínimo:** herramientas manuales, concreteira.

**Materiales:** cemento, pétreos.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medición del presente rubro se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación de dos decimales.

### **7 CONTRAPISOS**

**Para los rubros: 1.02; 1.03.**

#### **7.1 Contrapisos interiores**

Los contrapisos interiores se realizaran de la siguiente manera:

Sobre un suelo debidamente compactado se fundirá una loseta de hormigón de f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor. Se empleara malla metálica de 100x100x5 mm, o de la especificación que se indique en los planos estructurales.

Se colocará una capa de mortero impermeabilizante de 2,5 centímetros de espesor.

Se deberán dejar los niveles del contrapiso de acuerdo a las especificadas en los planos.

Este rubro se pagará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

## **8. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO**

**Para los rubros: 1.01; 1.02.**

La cimentación, muros, y losa deben ser de hormigón  $f'c = 210$ , kg/cm<sup>2</sup>,  $f'ck = 240$  Kg/cm<sup>2</sup> y/o de  $f'c = 300$  Kg/cm<sup>2</sup>, además de todos los elementos que se indiquen en los planos estructurales.

El constructor podrá adquirir el hormigón en las plantas mezcladoras que existen en la localidad. Pudiendo en casos excepcionales, mezclar el hormigón, con equipos en sitio.

El volumen de hormigón armado medido en obra se pagará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El control de calidad de este rubro se verificará mediante la ruptura de probetas obtenidas de cada camión (mixer), que llegue a la obra.

### **8.1. Encofrados**

**Para los rubros: 1.01; 1.02.**

#### **Definición**

Los encofrados son elementos que suficiente rigidez para mantener la posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón.

#### **Especificación**

Los encofraos serán lo suficientemente apretados para evitar la pérdida de mortero. Las superficies de contacto con el hormigón, deberán encontrarse limpias, libres de toda sustancia indeseable. Las superficies que luego serán expuestas estarán exentas de bordes agudos y de defectos e imperfecciones.

Los ángulos interiores de superficies y paramentos, no requieren de bordes achaflanados, a menos que se indique en los planos.

Los diseños y construcción de encofrados serán hechos por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización conjuntamente con todos los detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas asumidas en el diseño deberán garantizar su comportamiento durante todas las operaciones de hormigonado. Todo encofrado fallos o alabeado será rechazado y reemplazado a expensas del Contratista.

## **Material y Acabados**

Como material para encofrados se podrá utilizar: madera contrachapada, de espesor mínimo 20 mm, media duela machihembrada y cepillada y lámina o plancha metálica con sistema de sujeción, que luego proporcionen superficies lisas, sin deterioración química y/o decoloración.

## **Sujeción de los Encofrados**

Los elementos metálicos de sujeción de los encofrados permanecerán embebidos en el hormigón a no menos de dos veces su diámetro o a 5 cm. de la superficie del hormigón.

Los trabajos de sujeción embebidos se los dispondrá de tal manera que al removerse los encofrados se evite su asentamiento y/o deformación así como su desplazamiento.

## **Mantenimiento y limpieza de los encofrados**

Antes de proceder al vaciado del hormigón» las superficies del encofrado deberán estar limpias y libres de incrustaciones de mortero o substancias extrañas tales como aserrín óxidos ácidos, etc.

Seguidamente serán recubiertas con una capa fina de vaselina pura o parafina que evite la producción de manchas o reacciones adversas y que además facilite la posterior remoción de los encofrados su utilización estará sujeta a la aprobación de Fiscalización.

## **Remoción de Encofrados**

A fin de facilitar el curado especificado y reparar de inmediato las imperfecciones de las superficies verticales e inclinadas o las superficies alabeadas de transición deberán ser retirados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la suficiente resistencia que impida deformaciones. Una vez realizada la reparación se continuará de inmediato con el curado especificado.

Para evitar esfuerzos excesivos en el hormigón, ocasionados por el hinchamiento de los encofrados, las formas de madera para aperturas deberán ser aflojadas tan pronto como sea posible. La remoción de encofrados (deslizantes o no ) deberán hacerse cuando la resistencia del hormigón sea tal, que se evite la formación de fisuras, grietas, desconchamientos o ruptura de aristas. Toda imperfección será inmediatamente corregida.

Como regla general los encofrados podrán ser retirados después de transcurrido, por lo menos el siguiente tiempo, luego de la colocación del hormigón.

Losas	14 días
Paredes	4 días
Muros	2 días
	1 día

Para facilitar la operación de curado y permitir la más pronta reparación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, el fiscalizador podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado.

**Equipo:** herramienta manual.

**Materiales:** duela 10cm manchibrada, clavos, listón de encofrado 3 usos 4x4, tablón de encofrado, puntal de eucalipto 3m, alambre galvanizado No.18.

## MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los encofrados están incluidos en los análisis de precios de los hormigones a construirse en pozos y cámaras eléctricas del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

### 8.2. Reparación del hormigón

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03.**

Toda reparación de hormigones será realizada en un lapso de veinte y cuatro horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones, se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, etc. Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa todo el volumen comprometido deberá ser reemplazado.

### 8.3. Tolerancias

El constructor deberá cuidar la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y a los requerimientos de los

pianos estructurales, a fin de garantizar su estabilidad y comportamiento.

El constructor observara las tolerancias que se establecen para dimensiones, alineaciones, niveles, etc. El fiscalizador podrá aprobar, rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura, cuando se haya excedido los límites de tolerancia que se detallan a continuación:

a) Desviaciones de la vertical (plomada):

En las líneas y superficies paredes y aristas: En 3 m. 6 mm.

b) Variaciones de nivel

En pisos y losas En 3 m. 6 mm.

#### **8.4. Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$**

**Para los rubros: 1.01; 1.02.1.05**

Para la construcción de los rubros pozos y cámaras eléctricas del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

##### **Definición.-**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc., de conformidad con los diseño y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

##### **Especificación.-**

El constructor suministrará todo el acero en varillas necesario, el cual deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de  $4200 \text{ kg/cm}^2$ , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-a 617. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado. No podrán intercambiarse varios grados de acero de refuerzo en una misma estructura.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indiquen en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consigan en los planos.

Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos o moldes de hormigón simple, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto, o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Los empalmes de las barras de refuerzo deberán ejecutarse evitando su localización en los puntos de esfuerzos máximos de tensión de la armadura. Estos empalmes podrán hacerse por traslape o por suelda a tope cuando la sección del elemento de hormigón no sea suficiente para permitir el espaciamiento mínimo especificado. Cuando los empalmes se hagan con soldadura a tope, las barras deberán ser de acero de grado intermedio y la eficiencia obtenida en el empalme deberá ser del 100%.

Cuando sea necesario realizar traslapes, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40diametros. En tales uniones, las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre galvanizado. Se debe evitar cualquier unión o empate en la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Ningún hormigón podrá ser vertido antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura de refuerzo.

**Equipo:** Herramientas manuales, cizalla.

**Materiales:** acero de refuerzo, alambre de amarre.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá y pagará en kilogramos (kg), con aproximación de dos decimales.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

## 9. ENLUCIDOS (mortero de: cemento, arena y aditivos)

**Para los rubros: 1.01; 1.02.**

Este rubro se realizara en los pozos en las cámaras eléctricas subterráneas del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

Mortero es la mezcla homogénea de cemento arena y agua cuyos componentes se medirán por volumen.

Se mezclarán hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera de acuerdo con el volumen que se requiera.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de materiales que entran en los morteros.

La arena y el cemento se mezclarán en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una parte trabajable. Si el mortero se prepara en hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento será usado inmediatamente.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades:

- a. Masilla de dosificación 1:0 (solo cemento) utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua
- b. Mortero de dosificación 1:2 utilizado en enlucidos de obras de captación superficies bajo agua, enlucidos de bases y zócalo de pozos de revisión. Se añadirá impermeabilizante, para enlucidos de losas de piso o interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3, utilizado en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.
- d. Mortero de dosificación 1:4, utilizado en colocación de baldosas de cerámica, cemento, granito y gres en paredes.
- e. Mortero de dosificación 1:5, utilizado en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos enlucidos de cielos rasos, cimentaciones, con impermeabilizante para exteriores de cúpulas de tanques.

- f. Mortero de dosificación 1:6, utilizado para mampostería sobre el nivel del terreno y enlucidos generales de paredes.
- g. Mortero de dosificación 1:7, utilizado para mampostería de obras provisionales.

**Equipo:** herramienta manual.

**Materiales:** cemento, arena fina, agua, impermeabilizante tipo sika 1 o similar.

### 9.1.1 Enlucidos interiores

En las superficies de hormigón se realizará un champeado de mortero tipo "C" luego de lo cual se aplicará el mortero tipo "A" sobre todas las superficies, dejando un acabado paleteado fino.

### 9.1.2 Tipos de enlucidos

- a. Paleteado fino.- se terminara con llana de madera en sentido vertical y horizontal. Para este tipo de enlucido se utilizara codal de hierro.

## MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los pagos por trabajos efectuados bajo este acápite serán realizados de acuerdo al precio unitario por metro cuadrado. El precio deberá cubrir todos los aspectos de trabajo especificado en este artículo y en los trabajos relacionados.

## 10. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

Para el rubro: 1.02.

### 10.1 ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Este rubro se construirá en las cámaras eléctricas subterráneas

#### Definición

El presente rubro se refiere al suministro y colocación de tuberías y accesorios del tipo señalado en los planos y presupuesto del proyecto, y cualquier otra actividad conexas para la construcción de las acometidas domiciliarias de agua potable.

## **Especificación**

Comprende la instalación de la acometida domiciliaria de agua potable que incluye la excavación, el relleno seleccionado, el relleno, el tendido, montaje, alineamiento, nivelación, y pruebas para la construcción de las conexiones domiciliarias de agua potable, de acuerdo al esquema de planos de diseño e instrucciones del fiscalizador de obra.

La presente especificación tiene por objetivo establecer las condiciones técnicas que serán cumplidas por los materiales a utilizarse en la construcción de instalaciones domiciliarias de agua potable en el área de intervención del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sostenible del Casco Urbano de la ciudad de Loja. Las acometidas objeto de esta especificación son de 3/4 y 1 pulgada.

La acometida de agua potable irá desde la red de distribución hasta el medidor de agua potable.

Los materiales y accesorios para la construcción de las acometidas son los siguientes:

### **Silleta de electrofusión:**

La silleta de electrofusión, es el elemento que enlaza la acometida con la red de distribución.

### **Llave de acera**

Permite el aislamiento entre la red de distribución y el conjunto de medida

### **Tuberías y accesorios POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD):**

La tubería es la conducción de enlace entre la red de distribución y el punto de suministro del cliente.

La tubería y accesorios Pead empleados en las conexiones domiciliarias, deberá cumplir con las siguientes normas: NTE INEN 1744.

En la recepción de tuberías se deben realizar las verificaciones y ensayos siguiendo lo indicado en la norma INEN 1744 o ISO 4427 para tuberías de polietileno de alta densidad.

### **Caja de acera estándar hierro fundido:**

Las cajas de vereda serán de hierro fundido, construidas de acuerdo a los diseños existentes, y su función es permitir la operación simple de la llave de vereda.

**Accesorios.**

Los accesorios tales como llaves de acera, deberán ser fabricados con bronce Tipo I y II según Norma ICONTEC 1279y ASTM B 62, Cada conexión constara de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería matriz.

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La construcción de acometidas de agua potable, se liquidará de acuerdo al análisis de precio realizado como un punto global (Pto)

**12. INSTALACIONES SANITARIAS**

**Para el rubro: 1.02**

**12.1. Generales**

La instalación de la tubería y accesorios que conforman la red de para la extracción del agua ingresada a la cabina de transformación, se hará dentro de las líneas y niveles señalados en el plano.

**a. Canales de recolección y conducción**

Los canales de recolección y conducción de las agua ingresadas a la cabina de transformación, se encuentra implantadas en el plano, por lo que se deberá respetar su ubicación, medidas y pendientes.

En el canal irán dos rejillas de hierro, una inferior para separar los cables eléctricos del piso, y una superior a nivel del piso de la cabina. Estas rejillas constan en el plano respectivo por lo que se deberá respetar su diseño y elementos constructivos.

Este rubro se cancelará medido en obra en metros lineales.

**12.3. Cárcamo de bombeo**

El cárcamo de bombeo será de 50 x 50 x 100 cm (dimensiones interiores).

Las paredes serán de hormigón simple con una resistencia  $f'c=180$  Kg/cm<sup>2</sup>, preparado con algún impermeabilizante. Todo el interior del cárcamo será enlucido con mortero 1:3 cemento-arena al que se le adicionará un impermeabilizante. El espesor de las paredes será de 10 centímetros.

Este rubro se cancelará como una unidad (U).

#### **12.4 Tubería y accesorios**

La tubería y accesorios del sistema de extracción de agua será de PVC de presión, tipo roscable y deberá cumplir con las normas técnicas de calidad ASTM-D-1785 y ASTM-2241-80. En los accesorios roscables, se utilizarán cintas de plástico insoluble (teflón). Estos materiales se incluyen en la instalación de la bomba como una unidad. La válvula chek de 50 mm de cobre.

#### **12.5. Bomba de extracción (electrobomba sumergible para drenaje)**

##### **Para el rubro: 1.02.**

Las especificaciones para este rubro son tomadas de la norma NEVI 12 volumen 3

En este documento se adjunta las especificaciones técnicas para una bomba de potencia de 1.5 HP de 220 V trifásica.

Con la finalidad de extraer el agua que por algún motivo hubiera ingresado al interior de la cabina de transformación y se encuentra recolectada en el cárcamo de bombeo, se ha previsto la provisión de una bomba eléctrica sumergible con control de nivel incorporado, la cual tendrá una salida de 2 pulgadas, una potencia de 1.5 hp, de 220 V, trifásica, un caudal de 90 litros/minuto y una altura de bombeo de por lo menos 6 metros.

##### **12.5.1. Descripción.-**

Este tipo de trabajo consistirá en proveer e instalar equipos eléctricos y mecánicos para plantas de acuerdo con los planos y lo establecido en estas especificaciones y las disposiciones especiales. El constructor será responsable de la adaptación y compatibilización de todos los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento de la planta completa. Cualquier material o equipo auxiliar que no se mencione en estas especificaciones ni en las disposiciones especiales o en los planos y que sea necesario para completar y hacer funcionar satisfactoriamente la planta de bombeo, deberá ser suministrado e instalado como si hubiera sido indicado o estipulado.

##### **12.5.2. Códigos y reglamentos**

Todo el equipo eléctrico deberá estar de acuerdo con las normas de

fabricación del país proveedor, su instalación deberá sujetarse a las normas del Código eléctrico ecuatoriano y a las regulaciones de las empresas eléctricas y de alcantarillado

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se constatará el funcionamiento de la bomba instalada, se pagará el costo estipulado en los precios unitarios del contrato como unidad instalada (U)

#### **12.5.3. Planos, dibujos de trabajo y listas de materiales.**

La localización de la planta de bombeo y la disposición general de las instalaciones constarán en los planos; los cambios que fueren necesarios para coordinar estas instalaciones con los otros trabajos de El Constructor lo realizará él a su propia cuenta.

Dentro de 90 días después que el contrato haya entrado en vigencia, El Constructor presentará a El Fiscalizador una lista del equipo y materiales que se propone instalar, dibujos completos del trabajo que se propone realizar y otros datos pertinentes. El Fiscalizador estudiará estos documentos y sólo con su aprobación escrita podrá El Constructor realizar la compra del equipo y materiales e iniciar su instalación.

La lista de materiales deberá ser completa con la marca, el número de catálogo, tamaño, capacidad, acabado, todas las características pertinentes como caballos de fuerza. KVa, Kw, factor de potencia, corriente de arranque y de marcha, voltaje y símbolo de identificación usado en los planos para cada unidad. Las características del motor como normalmente consta en la placa de identificación también deberán ser presentadas y comprenderán velocidad y corriente a plena carga, voltaje y KVa por HP nominal. No se trata que la lista incluya material misceláneo como ductos y alambre; sin embargo, El Constructor estará obligado a presentar muestras de los materiales que se propone instalar, si así lo pide El Fiscalizador.

Se presentarán curvas de rendimiento de las bombas indicando el diámetro del rodete o impulsor que se usará, la capacidad de la bomba, la carga dinámica total y la potencia al freno necesaria para toda la amplitud de trabajo de las bombas. Los planos de montaje y apoyo de las bombas, tuberías y accesorios también deberán ser presentados. El Constructor entregará a El Fiscalizador la lista de repuestos y las instrucciones de servicio que acompañan los equipos de bombeo y eléctricos, una vez que éstos se hayan instalado.

Las instrucciones para mantenimiento, reajuste y lubricación, una vez aprobadas, deberán ser enmarcadas, protegidas con plástico transparente y colocado en lugar visible en la sala de bombas.

**12.5.4. Uso y cuidado de los equipos.**

El equipo de la planta de bombeo, excepto el que sea empotrado, no deberá instalarse hasta que la casa de bombas esté terminada, en la medida de lo posible. Todo el equipo deberá estar protegido para prevenir daños; las partes rotas, dañadas o defectuosas deberán ser reparadas o reemplazadas por El Constructor a su propia cuenta. La suciedad de un equipo será motivo de su rechazo.

El Constructor podrá utilizar el equipo de bombeo con la autorización por escrito de El Fiscalizador siempre que tome todas las precauciones para que no ocurran daños ni desgaste. El

Constructor demostrará a El Fiscalizador, después de tal uso, que el equipo está en perfectas condiciones, aun desarmando las bombas para una verificación detallada, si así lo pide El Fiscalizador. Se llevarán a cabo las pruebas de comportamiento previas a la recepción del equipo instalado, aun cuando en tales partes se hubieran efectuado antes del uso por El Constructor.

**12.5.5. Pintura.**

**Para el rubro: 1.02.**

Todo el equipo y accesorios, tuberías y ductos a la vista, superficies de hierro y madera dentro de la sala de bombas, deberán limpiarse y pintarse con pinturas que cumplan las exigencias correspondientes de la sección 826 de las presentes especificaciones y de conformidad con los detalles señalados en los planos, las disposiciones especiales y la sección 507 de las presentes especificaciones. Antes de pintar el equipo, deberá limpiarse de todo polvo, grasa, aceite, óxido y otros materiales inaceptables mediante cepillo de alambre y lavado con diluyente de pintura. No se permitirá el uso de gasolina o kerosene para esta limpieza.

El número de cada bomba y la dirección de rotación deberán identificarse con dos manos de pintura de esmalte blanco para metal. La pintura deberá ser aplicada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, cada mano deberá secarse completamente antes de aplicar la siguiente. Las superficies con pintura dañada deberán ser reparadas por El Constructor a su cuenta, antes de la recepción de la obra.

**12.5.6. Pruebas de comportamiento.**

Todo el equipo instalado será aprobado por El Constructor en presencia de El Fiscalizador. Materiales, equipos o elementos de fabricación defectuosa serán reemplazados por El Constructor a su propia cuenta. La prueba comprenderá el bombeo de agua con las bombas instaladas. Para realizar el ensayo, todos los tubos que descargan en la cámara de

depósito se bloquearán a la entrada de la cámara.

El sumidero y la cámara de depósito se llenarán con la cantidad de agua indicada en los planos y ordenada por El Fiscalizador y se empezará el bombeo con una de las bombas. Después de que el sumidero haya sido vaciado por una bomba, se lo llenará de nuevo hasta el nivel del fondo de la cámara de depósito para comprobar la aspiración de la otra bomba. En el caso que las pruebas no sean satisfactorias al principio, se continuará llenando el sumidero y la cámara de depósito cuantas veces sea necesario para demostrar la operación satisfactoria del equipo. El agua y la energía eléctrica necesarias para las pruebas de comportamiento serán suministradas por El Constructor a su propia cuenta.

#### **12.5.7. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El suministro, instalación y comprobación de plantas de bombeo para drenaje, de acuerdo con las especificaciones de esta sección se pagarán al precio fijo global indicado en el contrato y no habrá pago adicional por ningún concepto.

#### **12.6. Ventilador eléctrico de 500 mm de diámetro de 220 V, trifásico**

**Para el rubro: 1.02**

En este documento se anexan las especificaciones técnicas del ventilador.

Este rubro se instalará en las cámaras eléctricas subterráneas

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se constatará el funcionamiento del ventilador eléctrico, se pagará el costo estipulado en los precios unitarios del contrato como unidad instalada (U)

#### **12.7. Tablero para instalaciones eléctricas (tripolar) para usos generales**

**Para el rubro: 1.02.**

El tablero de instalaciones eléctricas (tripolar) tendrá una capacidad para 8 a 12 breakers

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se constatará el funcionamiento del tablero instalado, se pagará como una unidad instalada (U).

**12.8. Tablero PLC (para el control del funcionamiento de dos electrobombas sumergibles para drenaje de 1.5 HP para funcionamiento alternado)**

**Para el rubro: 1.02.**

Este tablero se instalará en un sitio adecuado y con el sistema PLC.

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se constatará el funcionamiento del tablero PLC, se pagará de acuerdo al precio estipulado en el contrato como una unidad instalada

**12.9. Tablero PLC (para el control de funcionamiento de dos ventiladores de 500 mm de diámetro de 220V, trifásicos)**

**Para el rubro: 1.02.**

Este tablero se instalara en un sitio adecuado y con el equipamiento PLC.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se constatará el funcionamiento del tablero PLC, se pagará de acuerdo al precio estipulado en el contrato como unidad instalada (U)

**12.10. Remoción de aceras y bordillos de hormigón simple**

**Para el rubro: 1.01 y 1.03.**

Estas especificaciones están tomadas en cuenta en el rubro de construcción de banco de ductos

**Definición**

Son los trabajos de rotura y remoción manual de bordillos de hormigón simple en los lugares que sean necesarios.

**Especificación**

Este trabajo consistirá en la rotura y remoción manual de bordillos de hormigón simple en los lugares que sean necesarios y su desalojo se lo realizara al sitio donde señale el Municipio de Loja, y el encargado de verificar que se desaloje en los lugares indicados por la municipalidad será el Fiscalizador, la rotura se hará en los lugares y de acuerdo a los límites señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

Al realizar la demolición de los bordillos, se cuidará de no afectar a las construcciones aledañas existentes, siendo responsabilidad única del Contratista, cualquier problema que surgiera bajo este concepto.

Debe removerse los materiales demolidos en forma inmediata fuera del área de trabajo, sin ocasionar molestias al público.

En los trabajos de demolición, se procederá tomando todas las precauciones del caso para la seguridad del personal.

Todos los bordillos de hormigón simple que estén señalados para su remoción o que así lo disponga el Ingeniero, deberán ser: fracturados en pedazos y cargados para su posterior desalojo.

Estos trabajos de remoción no se podrán realizar en forma mecánica, con equipo neumático para lo cual el contratista utilizará únicamente herramientas manuales.

En caso de que las operaciones de remoción se ejecuten de tal modo que ocasionen algún daño a la parte que no se tiene previsto renovar estas partes serán reparadas por el contratista a su costo y serán entregadas a satisfacción del Fiscalizador.

**Equipo:** herramienta manual.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Estas especificaciones se tomarán en cuenta para la construcción del rubro banco de ductos.

**12.11. Hormigón ciclópeo 60% hormigón simple f'c 180kg/cm<sup>2</sup> y 40% piedra.  
Para el rubro: 1.02.**

#### **Definición**

Esta especificación se refiere a la construcción de hormigón ciclópeo con 60% hormigón f'c 180kg/cm<sup>2</sup> y 40% piedra, para este rubro se tomará en cuenta las especificaciones para el vertido ya colocación del hormigón.

#### **Especificación**

Esta especificación se refiere a la construcción de hormigón ciclópeo con 60% hormigón f'c 180kg/cm<sup>2</sup> y 40% piedra, para este rubro la piedra deberá estar limpia de polvo y de grasa, para lo cual deberá ser preferiblemente lavada previa a su colocación.

**Equipo:** herramienta manual.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Estas especificaciones se tomarán en cuenta para la construcción del rubro, se medirá en metros cúbicos.

### **13. INSTALACIONES ELECTRICAS<sup>1</sup>**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04; 2 (AI-1)**

Toda la instalación se construirá rigiéndose a las normas del Código Eléctrico Ecuatoriano.

Se construirá en los pozos, ductos y cámaras del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

#### **13.1. Tubería, accesorios y cajas de salida**

**Para el rubro: 1.02.**

13.1.1. Tubería y accesorios: La instalación eléctrica será canalizada dentro de tubo metálico EMT liviano de diámetro ½ pulgada galvanizado, en casos especiales la tubería deberá ser de diámetro ¾ de pulgada galvanizado, con uniones y conectores de tornillo metálicas galvanizadas.

13.1.2. Cajas de salida: todas las cajas a emplearse estarán conectadas a la tubería por medio de conectores metálicos de tornillo.

Para las salidas de luz, serán octogonales conduit metálicas galvanizadas de 4" x 2" x 1/16" de espesor.

Para las salidas de tomacorrientes e interruptores serán rectangulares conduit metálicas galvanizadas de 4" x 2" x 1/16" de espesor.

Las cajas de salida de los tomacorrientes irán colocadas a 0.40 metros del piso, y las de los interruptores a 1.40 metros del piso.

#### **13.2. Conductores**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04; 1.05; 2; 3.**

Los conductores serán sólidos, de cobre, revestidos con aislamiento tipo TW para 600 voltios, temperatura máxima 60 grados centígrados.

Al instalar la tubería se deberá dejar pasado un alambre guía de acero galvanizado N° 16 AWG. Para facilitar el paso de los conductores se puede utilizar talco o grafito, no se permite el uso de grasa o aceites.

---

<sup>1</sup> Referencias tomadas de la sección 2 del Manual de construcción del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas, del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

Por ningún concepto, se permitirán empalmes dentro de la tubería, éstos se realizarán en las cajas de conexión. Los empalmes asegurarán un buen contacto eléctrico y mecánico y serán recubiertos con cinta aislante que tratará de conseguir el mismo valor de aislamiento del conductor.

Para los tomacorrientes e interruptores se emplearan conductores nº 12 TW AWG.

### **13.3. Luminarias**

#### **Para el rubro: 1.02.**

Las luminarias para el montaje en la losa serán sobrepuestas para dos tubos T8 de 32 Watts con balastro electrónico de alto factor de potencia difusor de aluminio especular triangular.

El conjunto de materiales: tubo metálico EMT, conductores, luminarias y accesorios se pagarán en una unidad como punto de instalación eléctrica.

Estos materiales se incluyen en el rubro de punto de instalación eléctrica para usos generales (Pto).

### **14. Especificaciones para la construcción del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas**

Se construirán en los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

#### **14.1 Banco de ductos**

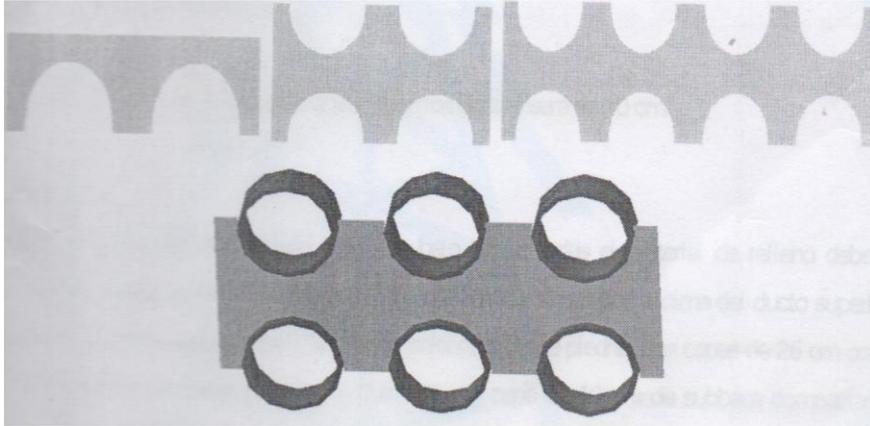
##### **Para el rubro: 1.03.**

Se construirá en los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

**14.1.1** Para conservar una distancia uniforme entre ductos se utilizarán separadores que deberán ser láminas de PVC.

La separación mínima horizontal y vertical entre ductos del mismo banco será de 5 cm., independiente del diámetro de la tubería y el nivel de voltaje empleado.

La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 m.



#### **14.1.2 Material de relleno de banco de ductos**

**Para el rubro: 1.03.**

##### **14.1.2.1 En acera**

Se construirá en los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

En aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm<sup>2</sup> de requerirse una mayor resistencia mecánica.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm., dependiendo del material de relleno, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que al colocar la primera fila de los ductos estos se apoyen en toda su longitud.

Cuando el material de relleno es arena luego de colocar la primera fila, se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm. Y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm. de altura.

En el caso de colocar hormigón se debe armar el banco con

los separadores según lo requerido y rellenar hasta una altura de 10 cm. por encima de la última tubería.

En ambos casos sobre la capa de 10 cm. sobre el último tubo irá una capa de 20 cm. de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm. será compactada de forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm. de subbase compactada (arena o ripio), que depende el material determinado de la acera, si es adoquín u hormigón.

La distancia de las paredes de la zanja hacia los ductos será de 10 cm.

La compactación del relleno ejecutado en la construcción de los ductos, en capas de 15 cm de altura deberá cumplir con el ciento por ciento del Proctor Standard. Se realizará un ensayo de densidad en sitio en cada capa compactada mediante el uso de un densímetro nuclear.

Este rubro se cancelará de acuerdo a las cantidades medidas en obra en metros lineales: la tubería de acuerdo al tipo, los conductores de electricidad y la cinta de señalización. En metros cúbicos: los materiales de relleno como: arena fina, relleno compactado y hormigones.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Este rubro se medirá en obra constatando el fiscalizador la buena calidad de los materiales y del trabajo realizado de acuerdo a las normas del presente documento. Norma INEN 1869, para los tubos de 160, 110 y 50mm; en metros lineales del ducto.

#### **14.1.2.2 En calzada**

Se construirá en los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

Cuando el banco de ductos este instalado bajo la calzada el material de relleno deberá ser de hormigón con resistencia mínimo de 180 kg/cm<sup>2</sup> hasta 10 cm. sobre el ducto superior. Sobre el banco se colocará material de relleno (libre de

pedra, 2 capas de 25 cm. compactadas en forma mecánica, luego se colocará una capa de 10 cm. de subbase compactada (arena, ripio o lastre) que depende del material determinado de la calzada, si es de adoquín, hormigo, o asfalto, respectivamente.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de 5 cm. de ripio.

La compactación del relleno ejecutado en la construcción de los ductos, en capas de 15 cm de altura deberá cumplir con el ciento por ciento del Proctor Standard. Se realizará un ensayo de densidad en sitio en cada capa compactada mediante el uso de un densímetro nuclear.

La calidad del hormigón empleado en la construcción de este rubro deberá comprobarse, con la obtención de 4 muestras para probeta cilíndrica de cada camión (mixer) que llegue a obra.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los siete días; y los tres a los 28 días para cada estructura individual.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Este rubro se medirá en obra constatando el fiscalizador la buena calidad de los materiales y del trabajo realizado de acuerdo a las normas del presente documento. Norma INEN 1869, para los tubos de 160, 110 y 50mm; en metros lineales del ducto.

#### **14.2. Distancia de separación entre banco de ducto eléctrico y otros servicios.**

La separación mínima entre banco de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm., no se instalarán ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical la misma indicada anteriormente.

#### **14.3. Profundidad**

La profundidad mínima a la que deben instalar los bancos de ductos será: en lugares no transitados por vehículos 0,60 m. En lugares transitados por

vehículos 0.80 m. En caso de no obtener estos valores de profundidad, se colocará en todo el trayecto de la zanja hormigón de resistencia mecánica tal, que garantice la misma protección que con las condiciones de profundidad mínimas.

#### **14.4. Ancho de Zanja**

**Para el rubro: 1.03.**

El ancho de esta debe ser tal, que permita colocar la plantilla, hacer el acoplamiento sin dificultad y compactar el relleno.

$$Bd = N * D + (N-1)e + 2x$$

En donde Bd: ancho de zanja; N: número de tubos en sentido horizontal; D: diámetro exterior del tubo; e: espacio entre tubos (mínimo 5 cm.); y, x distancia entre tubería y pared de zanja (mínimo 10 cm.)

#### **14.5 Cintas de señalización**

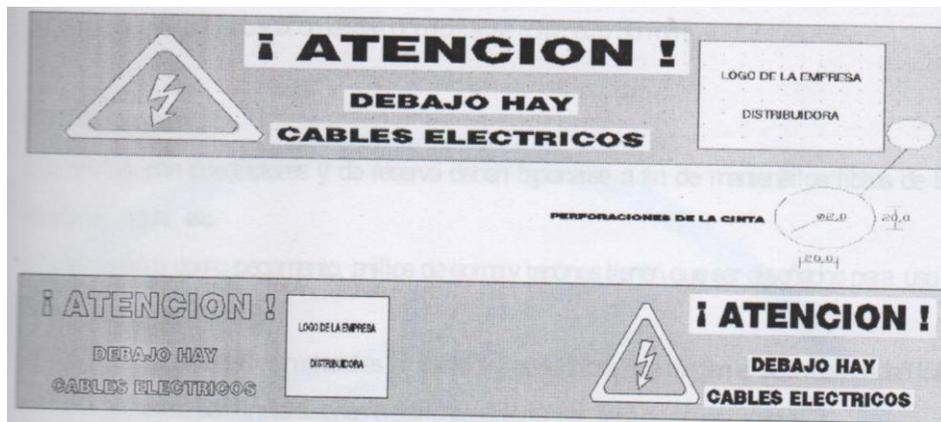
**Para el rubro: 1.03.**

Se colocará en los ductos del sistema de distribución eléctrica de redes subterráneas.

Para indicar la existencia de ductos eléctricos, se debe colocar una cinta o banda PVC en toda la trayectoria del banco de ductos.

La cinta o banda se colocará a una profundidad de 20 cm. medidos desde el nivel del piso terminado de la acera o calzada.

Cuando el ancho de la zanja es menor o igual a 0,5 m. se colocará una cinta de señalización. Si la zanja es mayor a 0,5 m. se colocará dos cintas de señalización.



La cinta de señalización deberá tener la siguiente información:

- Señal de advertencia de peligro de riesgo eléctrico (ISO 3864)
- Leyenda de advertencia de la presencia de cables eléctricos
- Logotipo de la empresa distribuidora

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se constatará la instalación y calidad de las cintas de señalización de peligro de riesgo eléctrico (norma ISO 3864), se pagará de acuerdo al análisis de precios unitarios.

## **14.6. Ductos**

**Para el rubro: 1.03.**

Los cables estarán protegidos mediante tuberías que deberán ser de PVC

### **14.6.1. Tipo de ducto**

Según la Norma NTE INEN 2227 Y NTE INEN 1869 deberá instalarse tubo PVC de pared exterior estructurada e interior lisa tipo B para red MV Y BV (diámetros de 110 y 160 mm.) y tubo PVC de tipo II pesado, para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).

**14.6.2** Los ductos con conductores y de reserva deben taponarse, a fin de mantenerlos libres de basura, roedores, agua, etc.

Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para uso con la tubería arriba especificado.

Se utilizarán únicamente los materiales provenientes que tengan el sello de calidad INEN.

El color del ducto para instalaciones eléctricas subterráneas será de color naranja.

La suma del área de la sección transversal de todos los conductores o cables en una canalización, no deberá exceder el 40% de la sección transversal interior de la canalización NEC354-5.

Calibre del conductor (AWG o kcmil)	Tensión (kV)	Diámetro del ducto (mm)	Transición ducto (mm)
1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350, 500	35	160	160
2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350	15/25	110	110
500	15/25	160	160
4, 2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0	0,6	110	110
6, 4, 2, 1/0	0,6 (Alumbrado público y acometidas)	50	50

**Nota:** En todos los casos incluyendo en las redes y acometidas en bajo voltaje, el número máximo de conductores no puestos a tierra (fases), por ducto será 3, más el neutro.

### 14.6.3 Configuración de ductos

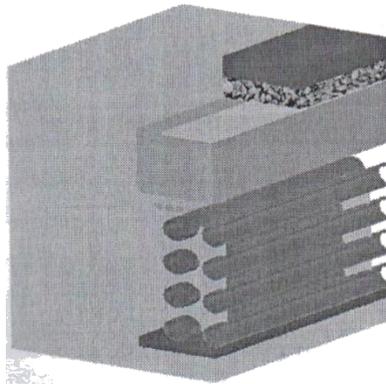
La configuración de los ductos dentro de una zanja, estará dada al número de filas por el número de columnas.

Se puede utilizar la siguiente configuración de ductos, donde el primer dígito indica el número de filas y el segundo dígito el número de columnas.

FilaxColumna	FilaxColumna	FilaxColumna
--------------	--------------	--------------

1x2	1x3	1x4
2x2	2x3	2x4
3x2	3x3	3x4
4x2	4x3	

**Nota:** Para los sistemas de comunicación de equipos eléctricos se colocará en toda canalización un triducto de polietileno de pared exterior lisa e interior con estrías longitudinales de 40 mm de diámetro.



Este rubro se cancelará de acuerdo a las cantidades medidas en obra en metros lineales, la tubería de acuerdo al tipo. En metros cúbicos los materiales de relleno como: arena fina, relleno compactado y hormigones.

## MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se verificará la calidad de materiales y se cancelará de acuerdo al análisis de precios unitarios y el precio que consta en el contrato se medirá en metros lineales.

### 14.7 POZOS

#### Para el rubro: 1.01.

Se utilizarán pozos cuando existan cambios de dirección, transición aérea a subterránea, así como a lo largo de los tramos rectos de ruta del circuito. La distancia entre pozos dependerá del diseño, esta distancia estará entre 30 y 60 m.

Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de

mantenimiento.

Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (en calzada), o de mampostería de ladrillo o bloque de hormigón pesado en acera. El espesor de la pared será como mínimo de 12 cm.

Las paredes interiores de los pozos construidos de mampostería de ladrillo o bloque, serán enlucidas con mortero 1:3 y alisadas con cemento.

Las tapas de los pozos podrán ser de:

- Hormigón armado: tendrá un marco y brocal metálico. El espesor de la losa de la tapa será de 70 mm. (solamente para acera)
- Acero dúctil o grafito esferoidal: clase D400-400kN (para calzada o acera)

#### 14.7.1 Dimensiones

- Dependiendo del tipo, los pozos se construirán según las dimensiones interiores establecidas en esta homologación.

Tipos	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Aplicación
Tipo C	1.20	1.20	1.20	MV-Bv-AF
Tipo D	1.60	1.20	1.50	MV-Bv-AF
Tipo E	2.50	2.00	2.00	MV-Bv-AF

1. Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidad de la cantidad de ductos a instalarse.
2. Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje.
3. Los pozos tipo C y D se construirán con dos tapas que cubran el área del mismo.
4. En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seleccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa

de hierro esferoidal.  
5. Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas.

#### **14.7.2. Forma**

Los pozos se construirán de forma cuadrada o rectangular según el ángulo que forme el banco de ductos. En caso de ser necesario se construirá pozos de forma octogonal.

#### **14.7.3. Consideraciones**

En las calles y veredas en donde se construyen los pozos y ductos, generalmente existen instalaciones de agua potable, alcantarillado, teléfonos, energía eléctrica, etc., por lo cual, durante el diseño y la construcción se deberá consultar y coordinar con las entidades responsables de estos servicios para contar con los planos e información correspondiente de las instalaciones existentes.

La distancia entre la parte inferior de los ductos más profundos y la base del pozo debe ser mínimo de 10 cm. El banco de ductos debe estar centrado con respecto a las paredes laterales del pozo.

El banco de ductos no podrá rebasar el nivel de pared terminada del pozo, quedarán a 5 cm. antes de salir a la superficie interior del pozo para dar una curvatura con radio de 3 cm (chaflan) para que ingresen los cables al ducto sin daño a la chaqueta.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la calidad de materiales y se cancelará de acuerdo al análisis de precios unitarios y el precio que consta en el contrato se medirá en unidades (U).

#### **14.7.4. Tapas**

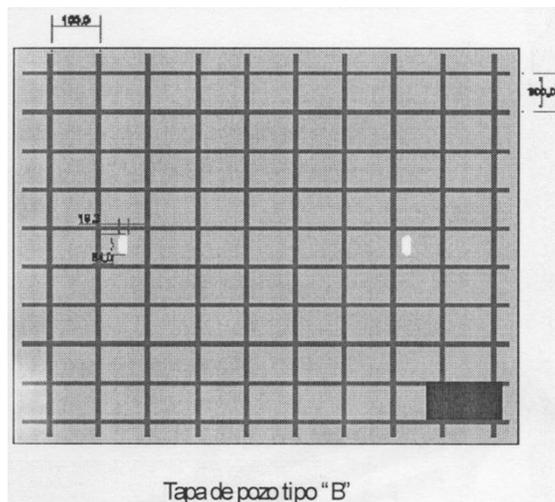
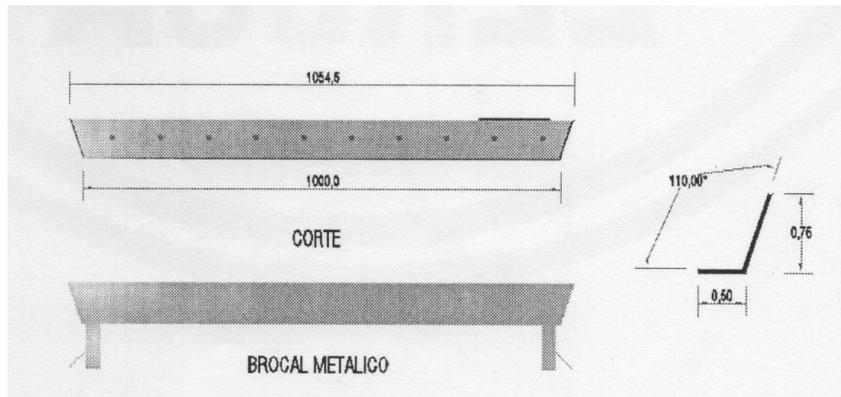
**Para los rubros: 1.01; 1,02.**

##### **14.7.4.1. Tapas de Hormigón**

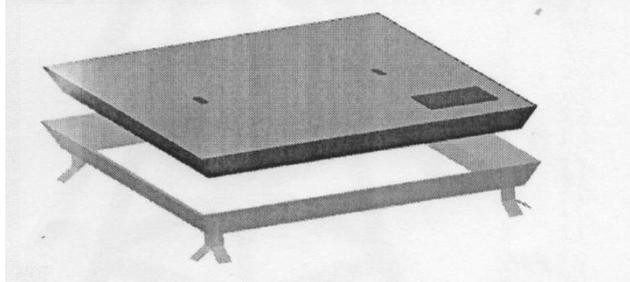
Las tapas de hormigón tendrán un marco y brocal metálico construido de pletina de acero, de espesor de 4

mm y 50 mm de base por 75 mm de alto, con una abertura de 110 grados tanto para el brocal como para el marco de la tapa.

La resistencia del hormigón de la tapa será  $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ , de 70 mm de espesor en vereda y 150 mm en calzada con armadura  $\varnothing=12\text{mm}$  cada 100 mm en ambas direcciones.

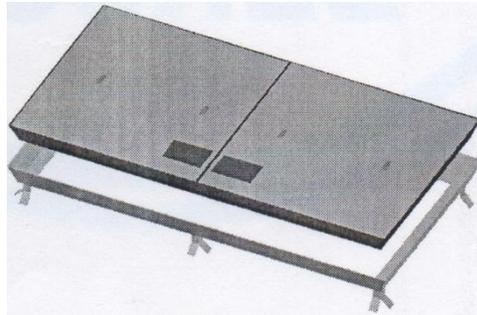


El marco y el brocal deberán tener un recubrimiento de pintura anticorrosiva mínimo de 2 capas. Con el fin de que el brocal se empotre correctamente éste dispondrá de anclajes que irán embebidos al contorno del pozo.



#### 14.7.4.1.1 Apertura de la tapa de hormigón

Para el levantamiento de las tapas de los pozos se dejará dos orificios sin fundir formados por tubo metálico rectangular de  $\frac{3}{4}$  x 2" ubicados adecuadamente para distribuir el peso de la tapa y soldados a la armadura que atraviesa todo el espesor de la misma, los cuales permiten el ingreso de una varilla de hierro doblada en la punta en forma "L" que sirve para levantar la tapa.



#### MEDICION Y FORMA DE PAGO

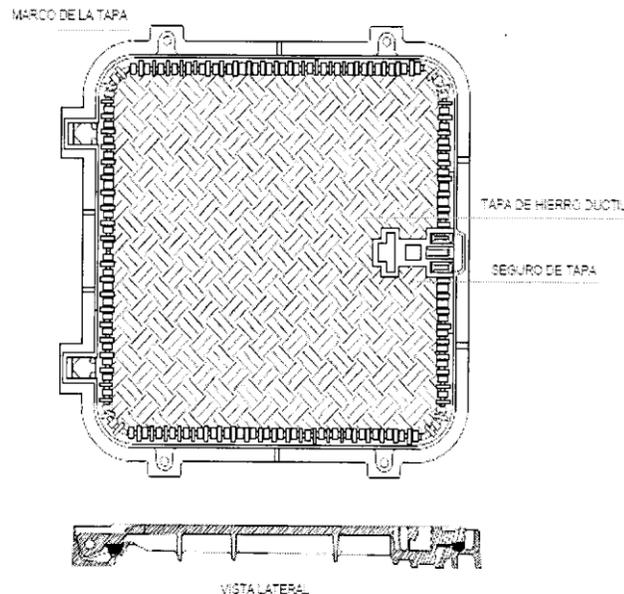
Se verificará la calidad de materiales y se cancelará de acuerdo al análisis de precios unitarios y el precio que consta en el contrato se medirá en unidades (U).

#### 14.7.4.2 Tapas de grafito esferoidal

Para el rubro: 1.01; 1.02.

Los pozos ubicados en calzada obligatoriamente deberán tener una tapa de grafito esferoidal (acero dúctil) clase D400-400kN de dimensiones indicadas en la tabla del punto 14.7.1, pudiendo ser de una o dos tapas articuladas de acuerdo a la dimensión del pozo, éstas deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en este documento. Estas tapas dispondrán de un seguro de cierre de  $\frac{1}{4}$  de vuelta con su llave respectiva.

Las tapas en función dúctil, están soportadas en un marco de acero galvanizado, que provee el soporte y bisagras para las tapas. El diseño de la tapa provee un soporte antideslizante para los vehículos y peatones.



#### 14.7.4.3 Identificación

Para la identificación de las tapas de los pozos se lo realizará en bajo relieve o se colocará una placa de hierro fundido.

**14.7.4.3.1 Bajo relieve**

**Letra:** Técnica

**Ancho:** 4 cm

**Altura:** 7 cm

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel del voltaje MV y/o BV7
- Año fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

**14.7.4.3.2 Características de la placa**

- **Largo:** 15 cm

- **Ancho:** 10 cm.

- **Espesor:** 0,5 cm

- **Letra:** Técnica

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel del voltaje MV y/o BV7
- Año fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la calidad de materiales y se cancelará de acuerdo al análisis de precios unitarios y el precio que consta en el contrato se medirá en unidades (U).

#### **14.7.5 Pisos de los pozos**

##### **Para los rubros: 1.03.**

Dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté construyendo el sistema subterráneo, el piso de los pozos podrá ser:

##### **- Piso con hormigón y drenaje:**

El piso de los pozos se fundirá completamente con una capa de hormigón de 10 cm. mínimo y se ubicará un drenaje, el cual es opcional a juicio de la empresa, dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté instalando el sistema subterráneo. Este drenaje constara de un sifón el cual estará conectado al sistema de alcantarillado público mediante una tubería de PVC de 50 mm de diámetro mínimo, preferiblemente pluvial. En la losa de piso de dará la inclinación de 1.5% hacia el drenaje.

##### **- Piso sin hormigón y material filtrante**

El piso del pozo estará constituido por una capa de material filtrante de 10 cm. mínimo (grava) que ocupará toda su área.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

En caso de que el piso del pozo solo sea de material filtrante se pagará la calidad colocada en metros cúbicos.

##### **- Piso con hormigón y material filtrante**

El piso de los pozos estará constituido por una loseta de hormigón de 10 cm mínimo con una inclinación del 1.5% para evacuar el agua hacia una franja sin fundir, rellena de material filtrante (grava), ésta cubrirá al menos el 10% del área total del piso del pozo.

#### **14.7.6. Soportes**

##### **Para el rubro: 1.01.**

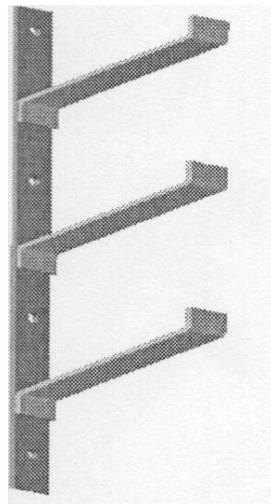
Los cables dentro de los pozos deben quedar fácilmente accesibles y soportados de forma que no sufran daño, debido a su propia masa, curvaturas o movimientos durante su operación, para ello los pozos dispondrán de soportes de acero galvanizado o fibra de vidrio para sujetar y ordenar los conductores que se encuentren

dentro de este.

Los soportes de los cables deben estar diseñados para resistir la masa de los cables y de cargas dinámicas; mantenerlos separados en claros específicos y ser adecuados al medio ambiente.

Los cables deben quedar soportados cuando menos 10 cm. arriba del piso para estar adecuadamente protegidos.

La ubicación de los soportes debe permitir el movimiento del cable sin que exista concentración de esfuerzos destructivos.



### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Este rubro se cancelará como una unidad (U).

## **14.8 CÁMARAS ELÉCTRICAS**

### **Para el rubro: 1.02**

Las cámaras eléctricas que se construirán en calzada tendrán una losa maciza superior de hormigón  $f_c=300 \text{ gk/cm}^2$

Las cámaras que se construirán en parques tendrán como losa superior, una losa de hormigón  $f_c=300 \text{ gk/cm}^2$  alivianada

**14.8.1** Las especificaciones de cámaras, deben contemplar entre otros aspectos, la estética, seguridad, operatividad y la necesidad eléctrica.

Todos los aspectos técnicos de construcción y diseño contendrán planos y documentos del proyecto.

#### **14.8.2 Normas y Reglamentos**

El diseño y la construcción de la obra civil se ejecutarán de acuerdo con la última versión vigente de la siguientes Normas y Reglamentos: INEM, ACI, ACTM, AAHSTO, NEVI 12

Las Normas y Reglamentos de Obra Eléctricas son los siguientes: IEC, ISO, INEN, NEC, ASTM, ICEA, NEMA, NTE-IET y IEEE

#### **14.8.3 Equipos y materiales**

**Para los rubros: 1.01; 1.02; 1.03; 1.04; 1.05.**

Los equipos, materiales y demás componentes a utilizar en las obras deberán ser nuevos y de primera calidad, tendrán que cumplir las especificaciones descritas en la secciones anteriores y además deberán estar certificados por organismos de certificación acreditados.

#### **.14.8.4 Especificaciones técnicas generales para obras civiles de las cámaras eléctricas.**

**Para el rubro: 1.02**

- La cámara estará diseñadas para uso exclusivo de energía eléctrica.
- Será construida previa verificación de las especificaciones técnicas de los equipos a instalar.
- Será construida en el sitio más idóneo desde el punto de vista eléctrico y considerando las estructuras existentes en el lugar, ejecutando las obras civiles para la cimentación, instalaciones eléctricas, seguridad y el equipamiento completo indicado en las especificaciones.
- Las cámaras cumplirán las especificaciones técnicas detalladas en el presente documento como características mínimas.
- La cámara será resistente a esfuerzos externos, ventilada

adecuadamente, residente a cualquier medio ambiente, resistente al fuego, impermeable y hermética, con acabados adecuados.

- Se dispondrá de un acceso libre desde la vía pública para el personal de la empresa distribuidora.

#### 14.8.5 Dimensiones

##### 14.8.5.1 Parámetros y consideraciones para determinar las dimensiones de las cámaras eléctricas

- Las dimensiones interiores mínimas de las cámaras de las empresas distribuidoras y particulares con celdas o interruptores de MV de 3 vías y tableros de distribución de BV para potencia de 250 hasta 800 kVA se dan en el cuadro siguiente, en función del número de transformadores y del voltaje nominal que alimenta la cámara.

Número de transformadores	Voltaje nominal de la línea de distribución en medio voltaje	Dimensiones mínimas (cm)		
		A	B	H
1	<24 kV	420	540	300
2	<24 kV	420	600	300

Ninguna cámara podrá ser inferior a éstas medidas:

Largo= 3m, Ancho= 2.2 m (transformador 1 Ø); ancho 3.70 m (transformador 3 Ø), Alto 3 m

##### 14.8.5.2 Equipos a instalarse

Para los rubros: 1.01; 1.02.

Los equipos subterráneos que se instalen dentro de pozos y cámaras deben ser del tipo Sumergible (NEC Art. 923-7b)

Las cámaras eléctricas de distribución pueden ser subterráneas o a nivel. Las mismas pueden estar conformadas por maniobras, protección y transformadores.

#### **14.8.5.3 Equipos de maniobra y protección**

##### **Para el rubro: 1.02**

En cámaras subterráneas deberá utilizarse equipos de seccionamiento y protección tipo

Sumergible como: módulos premoldeados (conectores tipo codo, tipo T o codo portafusible), barrajes desconectables e interruptores de MV aislados en SFG.

#### **14.8.5.3 Transformadores**

##### **Para e rubro: 3.02.4.**

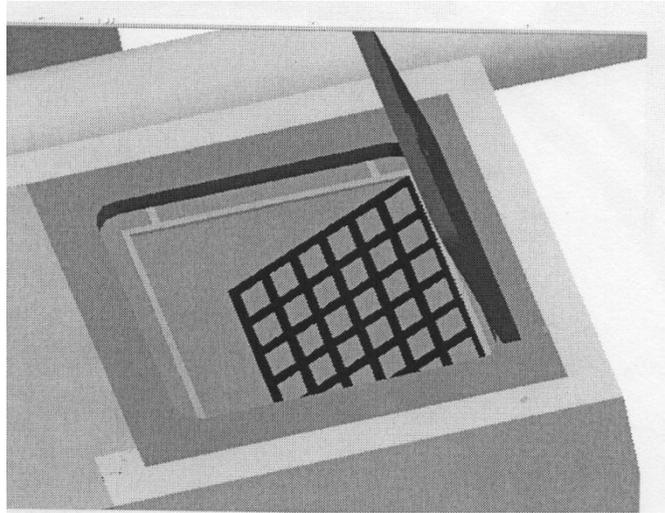
En cámaras subterráneas, deberá utilizarse transformadores tipo sumergible.

#### **14.8.5.4 Acceso a las cámaras eléctricas subterráneas**

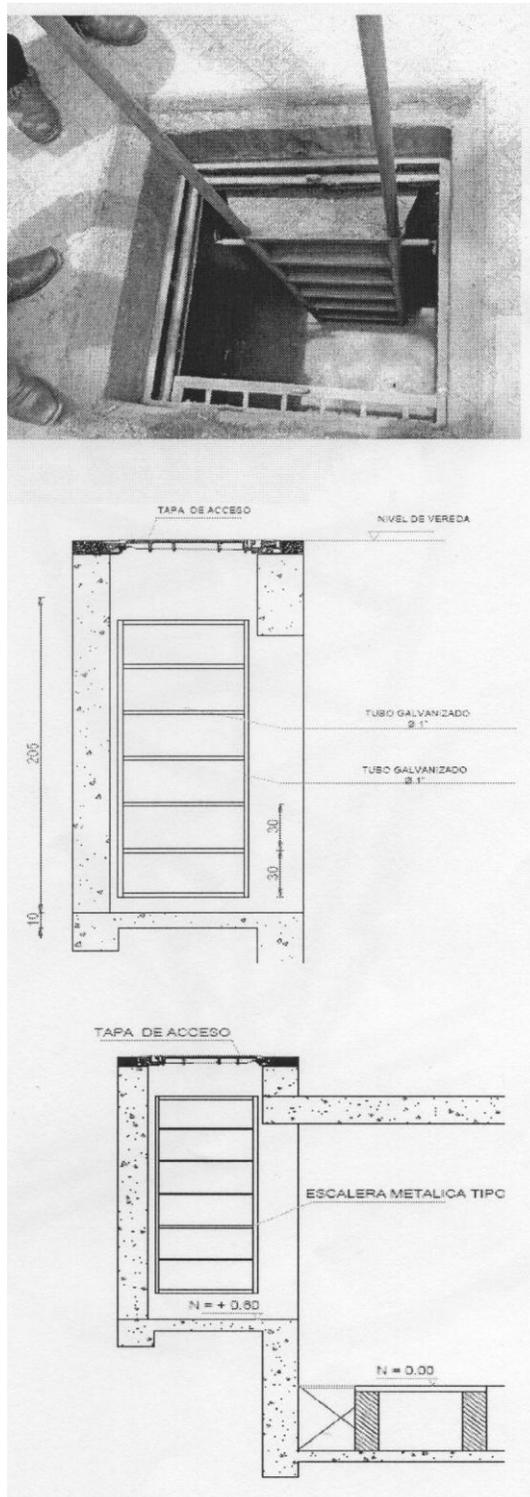
##### **Para el rubro 1.02.**

En la losa superior de las cámaras se dejará boquetes de 70x70 cm. para el ingreso del personal de mantenimiento, (Norma NEC 923-18, mínimo 56x65 cm), en los cuales se colocarán tapas de fundición de acero dúctil o grafito esferoidal, que deberán cumplir con las Normas Técnicas indicadas en este documento.

Debajo de esta tapa se deberá instalar un rejilla como seguridad extra para evitar el ingreso de personal no autorizado, con su respectivo dispositivo de seguridad.



La escalera será telescópica vertical de hierro galvanizado, con tubo de 25.4 mm de diámetro, con peldaños dispuestos cada 30 cm. soldadas a un marco del mismo tubo y asegurada a la pared del ducto de acceso. La parte inferior descansará sobre una plataforma de hormigón situada a una altura de 60 cm. del piso de la cámara, desde la cual se accederá mediante peldaños de hierro u hormigón.



Escalera de acceso telescópica, este tipo de accesorio se colocará en las cámaras eléctricas subterráneas de calzada.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la calidad de la construcción y se pagará de acuerdo al análisis de precio unitario de acuerdo al contrato en unidad (U).

### **14.8.5.5 Acceso de los equipos a las cámaras eléctricas**

**Para el rubro: 1.02.**

El acceso de los equipos se realizará en las cámaras eléctricas subterráneas de calzada y en parques se construirá con tapas de acceso metálicas de 1.00x1.60 (2 tapas)

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la calidad de la construcción y se pagará de acuerdo al análisis de precio unitario de acuerdo al contrato en unidad (U).

Se podrá ingresar los equipos de la siguiente forma:

- Losas de hormigón móviles (2 losas)
- Tapas de acceso metálicas de dimensiones apropiadas
- Las tapas metálicas deberán estar construidas con perfiles IPN de 100x50x4.5. soldadas a una plancha de acero de 6mm de espesor.

Las tapas de hormigón tendrán un refuerzo de perfil metálico galvanizado alrededor. Serán construidas con hormigón armado  $f_c=240 \text{ Kg/cm}^2$  con doble refuerzo al igual que la losa fija.

Las dimensiones mínimas de las losas será de 0.70 x 2.30 m de largo.

### **14.9 Especificaciones del hormigón de cámara subterránea bajo nivel de calzada**

**Para el rubro: 1.02.**

- Tipo A:  $240 \text{ Kg/cm}^2$  para losas tanto móviles y fijas para soportar el paso vehicular
- Tipo B:  $210 \text{ Kg/cm}^2$  para todo tipo de paredes y pisos.

- **Tipo:  $f'c=300\text{Kg/cm}^2$ . En el diseño estructural de las cámaras eléctricas subterráneas a instalarse en el proyecto Regenerar de la Ciudad de Loja, se ha considerado este tipo hormigón, tanto para las cámaras en calzada o en parques.**

Las paredes y el techo de las cámaras deben construirse con materiales que tengan la resistencia estructural apropiada; con un acero de refuerzo  $f_y= 4200 \text{ Kg/cm}^2$  y una resistencia al fuego mínima de 3 horas.

Los pisos deberán ser de hormigón simple de un espesor mínimo de 10 cm. y una resistencia al fuego mínima de 3 horas.

**14.10 El hormigón que se construirá en las cámaras tanto tipo A, y B así como el de  $300\text{Kg/cm}^2$  será cancelado después de su medida y verificación de calidad de acuerdo al análisis de precios unitarios y al precio que consta en el contrato en metro cúbicos.**

#### **14.11 Canalización dentro de las cámaras eléctricas**

##### **Para el rubro: 1.02.**

Las cámaras deberán tener canales perimetrales y rejillas a nivel de piso de las siguiente dimensiones de 0,40 a 0.50 de ancho y 0.60 de profundidad, para alojar los conductor de medio y bajo voltaje colocados sobre bandejas portacables.

Los canales tendrán una ligera inclinación hacia un pozo recolector ante posibles filtraciones de agua. Desde este pozo se evacuará el agua a un colector público si es posible, caso contrario se instalara una bomba eléctrica automática, que estará encargada de expulsar el agua a través de un ducto de 2 pulgadas de diámetro como mínimo.

En la parte inferior de los canales se colocará una rejilla metálica elaborada con varilla lisa de 10 mm y separada cada 50 mm entre si, unidas mediante dos perfiles de hierro ángulo que servirá para el alojamiento de los conductores MV a una altura de 100 mm de la base del canal sobre un brocal de hierro.

Otra rejilla de similares características se instalará a una altura 250 mm que servirá para el alojamiento de los conductores de BV.

Para cubrir el canal, en la parte superior se colocará una rejilla metálica de pletina de 5 mm de espesor y separadas cada 50 mm entre si, unidas mediante dos perfiles de hierro ángulo la cual estará asentada sobre un brocal de hierro.

Las rejillas deberán ser cubiertas con dos capas de pintura anticorrosiva y

deberán ser removibles.

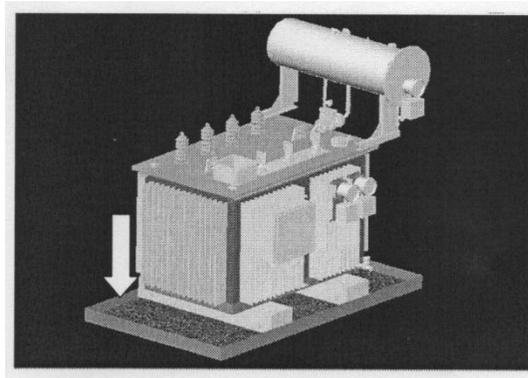
## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y verificará la calidad de las rejillas construidas, se pagará de acuerdo al análisis de precio unitario y al precio que consta en el contrato en metros lineales.

### **14.11 Canalización para recolección de aceite del transformador**

#### **Para el rubro: 1.02.**

Se construirá alrededor del transformador una zanja de hormigón de 25 cm. de ancho por 40cm de profundidad, la misma que contendrá una bandeja de apaga fuegos de acero galvanizado, perforada y ubicada a 10 cm. de la parte superior de la zanja y cubierta con grava. La zanja tendrá la capacidad de albergar en su interior el 100% el aceite del transformador.



### **14.12 Impermeabilidad**

#### **Para los rubros: 1.01; 1.02.**

Las cámaras serán resistente principalmente al agua y a la humedad . El acabado de las paredes será enlucidas y se utilizará pintura blanca para interiores resistente a la humedad de cero mantenimiento a largo plazo.

Las juntas que se forman al unir las losas de cubierta deberán ser tratadas con un aditivo que cumpla con características de elasticidad y gran adherencia, o un sellante para juntas para prevenir filtraciones de agua.

Impermeabilización rígida, en este tipo de impermeabilización se utiliza cemento más aditivo.

Impermeabilización flexible, en este grupo se utiliza aditivos acrílicos elastoméricos, láminas de PVC, asfaltos.

La impermeabilidad del hormigón debe cumplir los requisitos indicados en la Norma UNE-EN12390-8.

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

El enlucido vertical y horizontal construido se medirá y verificará su calidad, luego de lo cual se cancelará de acuerdo al análisis de precios unitarios y al precio que consta en el contrato y en metros cuadrados.

### **14.13 Diseño para el sistema de ventilación de las cámaras eléctricas**

**Para el rubro: 1.02.**

#### **14.13.1 Consideraciones:**

- La temperatura de las cámaras eléctricas será como máximo un incremento de temperatura de 15° de la temperatura ambiente promedio donde está ubicada.

- La ventilación debe ser adecuada para disipar la temperatura producida por las pérdidas a plena carga del transformador, sin que se produzca un aumento de temperatura que exceda la nominal del transformador según la Norma NEC artículo 450-9

- En las cámaras eléctricas en la cuales la ventilación natural no sea suficiente para mantener una temperatura de acuerdo al primer punto es necesario que se disponga de una ventilación forzada, la cual se compondrá de: Pozos de acceso y evacuación de aire; Ductos de acceso y evacuación de aire; Sistema mecánico de ventilación: Ventanas de acceso y evacuación de aire dentro de la cámara eléctrica.

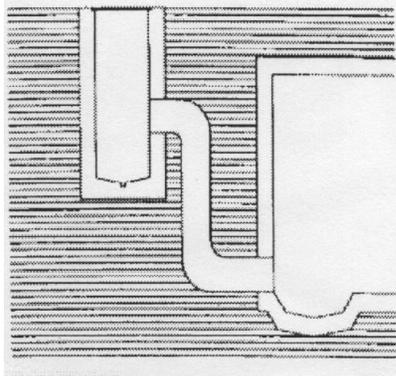
#### **14.13.2 Pozos de acceso y evacuación de aire**

**Para el rubro: 1.02.**

- Para el sistema de ventilación de las cámaras eléctricas subterráneas se deberán construir pozos para el ingreso y salida de aire, los cuales se ubicarán en la parte contigua de las paredes exteriores de la cámara.

- Los pozos de entrada y salida tendrán las siguientes dimensiones: 60 cm. de largo por 60 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad. (Norma IET).

- Los pozos de ventilación deben tener una rejilla horizontal de grafito esferooidal a nivel de piso y en el interior del pozo una rejilla vertical a la entrada y salida del ducto.



- En la base de los pozos se colocará replantillo de piedra con recubrimiento de hormigón simple, y una tubería de 4" que estará conectada al sistema de drenaje público.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Luego de verificar la calidad y realizar las dimensiones se pagará este rubro de acuerdo al análisis de precio unitario de acuerdo al precio que consta en el contrato y como una unidad (U).

#### **14.13.3 Ductos de acceso y evacuación de aire**

##### **Para el rubro: 1.02.**

- En las cámaras eléctricas se debe disponer de una entrada de aire fresco exterior por medio de un ducto circular conectado desde el pozo de acceso que llegará a la pared adyacente donde se ubica el transformado, para mantener la temperatura de la cámara en los niveles establecidos.
- El área mínima del ducto debe ser  $1250 \text{ cm}^2$  (ducto de 40 cm. de diámetro).
- El ductor para la salida de aire caliente se colocará en la parte superior de la pared contraria al ductor de ingreso y llegará hasta el pozo de

evacuación.

- El material del ducto deberá ser de PVC corrugado.

### **MEDICION Y FORMAS DE PAGO**

Este material consta en el análisis de precios unitarios del ventilador de 500 mm

#### **14.13.4 Sistema mecánico de ventilación**

##### **Para el rubro: 1.02.**

- Será necesario disponer de una ventilación forzada mediante un ventilador de inyección de aire a temperatura ambiente del exterior de la cámara y un ventilador de extracción del aire caliente producido en el interior de la misma.
- Se dispondrá de un sistema de control automático para la operación de los ventiladores.
- Los cálculos para el dimensionamiento y tipo de los ventiladores se lo realizará mediante un estudio específico.

#### **14.13.5 Ventanas de acceso y evacuación de aire dentro de la cámara.**

##### **Para el rubro: 1.02.**

Para el dimensionamiento utilizamos el método que se basa en la disipación del transformador. Las áreas de abertura para la ventilación denominadas S y S' puede ser calculada utilizando las siguientes fórmulas:

$$S = \frac{1.8 * 10^{-4} P}{\sqrt{H}}$$

$$S' = 1.10 * S$$

Donde:

S= entrada de aire. Parte inferior (m<sup>2</sup>).

S'= salida de aire. Parte superior (m<sup>2</sup>).

P= potencia total disipada. (Pérdidas totales del transformador) (W).

H= altura medida entre los puntos de cada abertura (m)

- La entrada de aire deberá situarse a una altura mínima de 0,30 m. sobre el piso de la cámara.
- La distancia vertical entre los puntos medios de cada ventana será de 1.30 m.
- Las ventanas de entrada y salida de aire estarán ubicadas en paredes opuestas.
- Como medio de protección las ventanas deberán tener rejillas o mallas que impidan el paso de animales u objetos
- Las pérdidas totales de los transformadores están indicadas en las Normas INEN 2114 Y 2115

### MEDICION Y FORMA DE PAGO

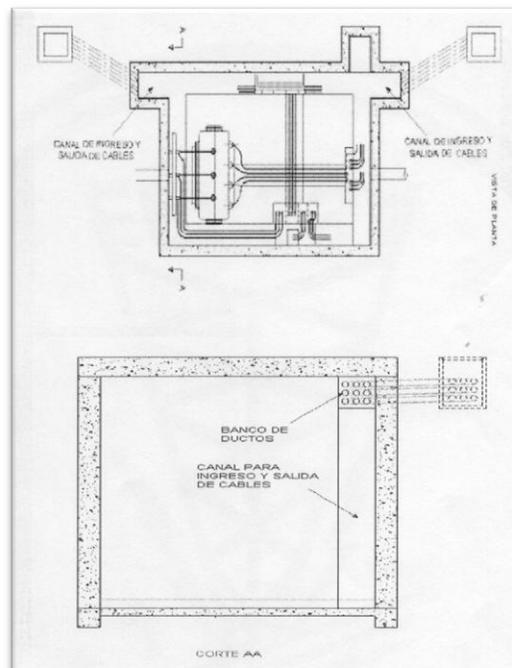
Se verificará la instalación de los ventiladores de inyección y extracción de aire de 500 mm de diámetro, 220V, trifásicos, se pagará de acuerdo al análisis de precio unitario y el precio que consta en el contrato como una unidad.

#### 14.13.6 Canales para ingreso y salida de cables

##### Para el rubro: 1.02.

El ingreso y salida de cables de medio y bajo voltaje a la cámara eléctrica subterránea, serán a través de banco de ductos.

En las esquinas de las cámaras se construirán canales para el ingreso y salida de los conductores, con las medidas de 60x60 cm. por la altura de la cámara.



#### **14.13.7 Malla electrosoldada**

##### **Para el rubro: 1.02.**

En la construcción de las cámaras subterráneas tanto las paredes como la losa de piso las armaduras se construirán con doble malla electrosoldada formada con varilla de hierro negro de 6 o 10 mm, la losa superior se la realizara con doble armadura de varilla de 12 mm cada 10 cm. cuando las cámaras se encuentren ubicadas en lugares donde no exista la presencia vehicular, en caso contrario se deberá calcular los hierros y espesores de las losas para que soporten el tránsito vehicular. Las esquinas y borde se estructurarán con vigas y columnas V5 o C5, según sea el caso.

Para la fijación de la malla, se utilizara espaciadores de varilla de hierro o separadores plásticos tipo armex, ubicados a 80 cm. de distancia entre ellos.

De utilizarse refuerzo de malla de alambre electrosoldada, cumplirá los requerimiento de ASTM designación A-185

Este rubro está considerado en el análisis de precios por su peso en kilogramos (Kg)

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará que la malla cumpla con los requerimientos ASTM designación A-185, se medirá la cantidad colocada y se pagará de acuerdo al análisis de precios y al precio que consta en el contrato

### **15. Bases de hormigón para instalación de equipos.**

#### **Para el rubro: 1.02.**

Todo equipo tipo pedestal deberá contar con una base de hormigón armado, con una resistencia mínima de  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , cuyas dimensiones dependerán del equipo a instalar. La altura de la base sobre nivel de piso terminado, no debe ser menor a 10 cm.

Además debe instalarse una barrera de protección mecánica alrededor del equipo, la cual puede estar constituida de bolardos metálicos amorterados de acero de 8 pulgadas de diámetro mínimo, con una altura del nivel del piso de 50 cm. y enterrado 20 cm. con sistema de cimentación. Este bolardo debe ir

pintado con franjas amarillas y negras.

Donde se instale un equipo (transformadores, interruptores, etc.) se deberá construir un pozo junto a la base de medidas tales que permita dejar reserva de los cables, operar y manipularlos, colocar barrajes desconectables, barrajes de puesta a tierra y cualquier otro elemento.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la construcción de la base de hormigón de acuerdo a las cantidades realizadas en la obra, y se pagará de acuerdo al análisis de precios y al precio que consta en el contrato en metros cúbicos del hormigón colocado y/o como unidad (U).

**Todos los rubros que se construirán en las cámaras eléctricas subterráneas, se pagarán de acuerdo a los análisis de precios realizados para determinar el precio de las mismas. La mayoría de los rubros que serán utilizados ya tienen las especificaciones técnicas para su construcción y la forma de pago correspondiente en este documento.**

### **16. Pasamano metálico tipo**

**Para el rubro: 1.02.**

Se construirá en las cámaras eléctricas tanto de calzada como en parques con un tubo de diámetro de 1.5" de hierro galvanizado

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la instalación y se pagará de acuerdo al análisis de precios unitarios y el precio que consta en el contrato en metros lineales (ml).

### **17. Luces de emergencia**

**Para el rubro: 1.02.**

Las luces de emergencia estarán ubicadas de acuerdo a los planos y serán del tipo 2x1 lámpara LED, 120V-60HzV, pila recargable podrá ser de 3.6V, con control de encendido y medidor de carga.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se verificará la calidad del equipo instalado y se pagará por unidad (U).

# **ANEXOS**



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

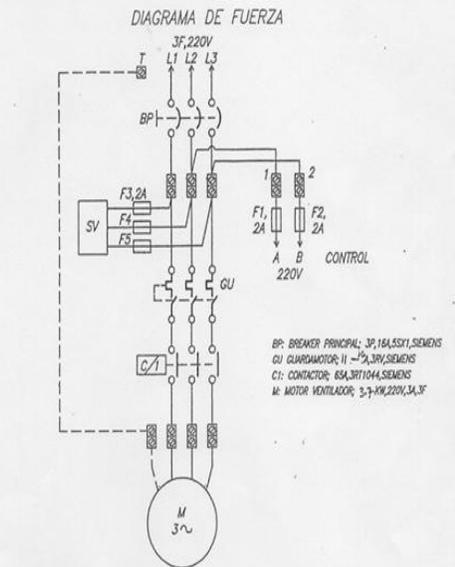
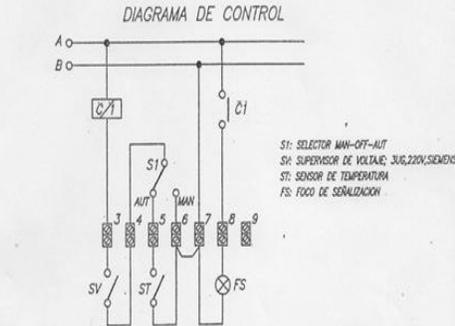


SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL  
SISTEMA DE  
DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS

REVISIÓN:

FECHA : 2015-02-05

**VENTILADOR DE 500mm de diámetro trifásico**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	<b>MATERIAL</b>	Acero - Aluminio
1,1	<b>REQUISITOS DIMENSIONALES</b>	220V-Trifásico
	<p style="text-align: center;"><b>DIAGRAMA DE FUERZA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>DIAGRAMA DE CONTROL</b></p>  <p style="font-size: small;">                 BP: BREAKER PRINCIPAL; 3P, 16A, 550V, SIEMENS                  GU: CUARDAMOTOR; 11 - 2, 3P, SIEMENS                  C1: CONTACTOR; 65A, 3P/104A, SIEMENS                  M: MOTOR VENTILADOR; 3-7 KW, 220V, 3F             </p> <p style="font-size: x-small;">                 S1: SELECTOR MAN-OPT-AUT                  SV: SUPERVISOR DE VOLTAJE; 3UG, 220V, SIEMENS                  ST: SENSOR DE TEMPERATURA                  FS: FOCO DE SEÑALIZACION             </p>	

 <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS		REVISIÓN: 1
		FECHA : 2013-01-31
TUBO PVC PARED SOLIDA INTERIOR Y EXTERIOR LISA PESADA DE 50 mm		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Compuestos de Cloruro de Polivinilo rígido PVC
1.2	Norma de fabricación	INEN 1 869 (Primera Revisión)
1.3	Tipo	Pesado
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Longitud	3 m y 6 m
2.1.1	Tolerancia	entre 0% y +0,5%
2.2	Diámetro	50 mm
2.2.1	Tolerancia	+0,3 mm
2.3	Espesor de Pared	
2.3.1	Mínimo	2,4 mm
2.3.2	Máximo	2,8 mm
2.4	Tipo de unión	
2.4.1	Aro de sellado elastomérico	Sellos de caucho o elastómeros que garanticen hermeticidad de la unión
2.4.2	Uniones por cementado solvente	Evitar que la cantidad usada de solvente aumente la plasticidad del PVC
3	REQUISITOS MECANICOS	
3.1	Rígidez mínima del tubo	828 (F/A y kpa) según norma INEN 1 864
3.2	Resistencia al aplastamiento	Las muestras de tubería sometidas al aplastamiento entre placas paralelas hasta el 30% del diámetro exterior de la tubería, después de remover la carga, no deben presentar hendiduras, fisuras o ranuras. NORMA NTE 505
3.3	Resistencia al impacto	3,5 kg.m según norma NTE INEN 504

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		 <i>La energía eléctrica es vida!</i>
3.3.1	Condiciones	23°C±2°C
4	REQUISITOS FISICOS	
4.1	Hermeticidad de las uniones entre tubos	La unión por sellado elastomérico o cementado solvente no debe presentar fugas, cuando se somete a una presión hidrostática interna de 1,38 MPa durante una hora, utilizando agua. NORMA NTE INEN 1 868. Para el caso de uniones por cementado solvente, la unión debe dejarse en reposos durante un tiempo de curado de 2 horas, a temperatura ambiente, antes de iniciar la prueba.
4.2	Inflamabilidad	Norma NTE INEN 1 865
4.2.1	Requisitos	a.- Las muestras deben presentar una longitud promedio de quemado de 25 mm. Como máximo y un tiempo promedio de quemado de 10 segundos, como máximo.
		b.-El material debe ser autoextinguible.
4.3	Absorción del agua	Norma NTE INEN 508. Las probetas ensayadas no deben presentar un aumento de masa mayor del 0,3 %.
4.4	Calidad de la extrusión por inmersión en acetona	Norma NTE INEN 507. Después del ensayo, la probeta no debe presentar los signos de desintegración o exfoliación.El ablandamiento o hinchamiento no debe considerarse como fallas de la probeta.
4.5	Temperatura de ablandamiento Vicat	Norma NTE INEN 1 367. La temperatura de ablandamiento no debe ser menor de 76°C.
4.6	Reversión longitudinal	Norma NTE INEN 506 o 1 368. El tubo no debe variar en sentido longitudinal en mas del 5%. La muestra, después del ensayo, no debe presentar ampollas o fisuras.
4.7	Rotulado	NOTA 1
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores	de 3 m. y deben presentar la siguiente información:
	a) Material PVC	
	b)Diámetro nominal	
	c)Tipo del tubo (pared sólida)	

	 <p><b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b></p>	
	d) Espesor nominal	
	e) Ducto eléctrico: I liviano ó II pesado	
	f) Identificación del fabricante	
	g) Identificación del lote	
	h) Referencia a la norma de fabricación.	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.                      Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.                      Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.                      Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>  <i>La energía eléctrica es vida!</i>		
<b>SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS</b>		<b>REVISIÓN:</b>
		<b>FECHA :</b> 201 3-06-03
<b>TUBO RIGIDO DE ACERO GALVANIZADO</b>		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero Galvanizado
1.1	Acabado	Galvanizado en caliente (recubiertos de Zinc).
2	NORMAS DE FABRICACIÓN	
2.1	Norma de fabricación	ANSI C80.1 / UL6
2.2	Norma de Roscados	ANSI B 1.20.1
2.3	Norma de galvanizado	ASTMA -153
3	REQUISITOS DIMENSIONALES	
3.1	Longitud nominal	3,0m
3.2	Tolerancia	+/- 6,32 mm
3.3	Diámetro nominal	50mm
3.4	Tolerancia	+/- 0.38 mm
3.5	Diametro Exterior	60.30 mm
3.6	Espesor de Pared	3,71 mm
3.7	Tolerancia	+/- 12,5% del espesor nominal
3.8	Peso con copla	15,54 Kg.
3.9	Tolerancia	+/- 10% del peso nominal
4	ROSCADO	
4.1	Longitud del extremo del tubo al plano de ajuste	21,4 mm
4.2	Longitud efectiva	33,02 mm
4.3	Longitud total del roscado	43,94 mm
4.4	Diámetro efectivo en el plano de ajuste	111,4 mm
4.5	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
4.6	Paso = 25,4mm/N	3,175
4.7	Conicidad	1,6 mm
5	UNIONES	
5.1	Fabricacion	Son de rosca cilíndrica de Acero Galvanizado
5.2	Longitud minima	89,3 mm
5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
5.4	Diametro externo	123,8 mm
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen limites para tolerancias positivas)
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm ), (max=113,10mm)
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la	

Análisis de rubros de construcción civil y eléctrica

5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm), (max=113,10mm)
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	<p>Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:</p> <p>a) Identificación del fabricante</p> <p>b) Tipo de tubo</p> <p>c) Diámetro del tubo en mm.</p> <p>d) País de fabricación</p>	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		 <i>La energía eléctrica es vida!</i>	
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS		REVISIÓN:	
		FECHA : 201 3-06-03	
TUBO RIGIDO DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN	
1	MATERIAL	Acero Galvanizado	
1.1	Acabado	Galvanizado en caliente (recubiertos de Zinc).	
2	NORMAS DE FABRICACIÓN		
2.1	Norma de fabricación	ANSI C80.1 / UL6	
2.2	Norma de Roscados	ANSI B 1.20.1	
2.3	Norma de galvanizado	ASTM A-153	
3	REQUISITOS DIMENSIONALES		
3.1	Longitud nominal	3,0m	
3.2	Tolerancia	+/- 25 mm	
3.3	Diámetro nominal	110mm	
3.4	Tolerancia	+/- 1%	
3.5	Diámetro Exterior	114.3 mm	
3.6	Espesor de Pared	5,72 mm	
3.7	Tolerancia	+/- 12,5% del espesor nominal	
3.8	Peso con copla	48,36 Kg.	
3.9	Tolerancia	+/- 10% del peso nominal	
4	ROSCADO		
4.1	Longitud del extremo del tubo al plano de ajuste	21,4 mm	
4.2	Longitud efectiva	33,02 mm	
4.3	Longitud total del roscado	43,94 mm	
4.4	Diámetro efectivo en el plano de ajuste	111,4 mm	
4.5	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8	
4.6	Paso = 25,4mm/N	3175	
4.7	Conicidad	1,6 mm	
5	UNIONES		
5.1	Fabricacion	Son de rosca cilíndrica de Acero Galvanizado	
5.2	Longitud mínima	89,3 mm	
5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8	
5.4	Diámetro externo	123,8 mm	
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen límites para tolerancias positivas)	
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm), (max=113,10mm)	
6	ROTULADO	NOTA 1	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2	

Análisis de rubros de construcción civil y eléctrica

5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8	
5.4	Diámetro externo	123,8 mm	
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen límites para tolerancias positivas)	
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm ), (max=113,10mm)	
6	ROTULADO	NOTA 1	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2	
NOTAS:			
1	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:		
	a) Identificación del fabricante		
	b) Tipo de tubo		
	c) Diámetro del tubo en mm.		
	d) País de fabricación		
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</p> <p>Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>		

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		 <i>La energía eléctrica es vida!</i>	
<b>SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS</b>		<b>REVISIÓN:</b>	
		<b>FECHA : 201 3-06-03</b>	
<b>TUBO RIGIDO DE ACERO GALVANIZADO</b>			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN	
1	MATERIAL	Acero Galvanizado	
1.1	Acabado	Galvanizado en caliente (recubiertos de Zinc).	
2	NORMAS DE FABRICACIÓN		
2.1	Norma de fabricación	ANSI C80.1 / UL6	
2.2	Norma de Roscados	ANSI B 1.20.1	
2.3	Norma de galvanizado	ASTM A-153	
3	REQUISITOS DIMENSIONALES		
3.1	Longitud nominal	3,0m	
3.2	Tolerancia	+/- 25 mm	
3.3	Diámetro nominal	110mm	
3.4	Tolerancia	+/- 1%	
3.5	Diámetro Exterior	114.3 mm	
3.6	Espesor de Pared	5,72 mm	
3.7	Tolerancia	+/- 12,5% del espesor nominal	
3.8	Peso con copla	48,36 Kg.	
3.9	Tolerancia	+/- 10% del peso nominal	
4	ROSCADO		
4.1	Longitud del extremo del tubo al plano de ajuste	21,4 mm	
4.2	Longitud efectiva	33,02 mm	
4.3	Longitud total del roscado	43,94 mm	
4.4	Diámetro efectivo en el plano de ajuste	111,4 mm	
4.5	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8	
4.6	Paso = 25,4mm/N	3175	
4.7	Conicidad	1,6 mm	
5	UNIONES		
5.1	Fabricacion	Son de rosca cilindrica de Acero Galvanizado	
5.2	Longitud minima	89,3 mm	
5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8	
5.4	Diámetro externo	123,8 mm	
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen limites para tolerancias positivas)	
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm ), ( max=113,10mm)	
6	ROTULADO	NOTA 1	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2	

**Electrobombas sumergibles para DRENAJE**  
→ para agua claras



**CAMPO DE PRESTACIONES**

- Caudal hasta **400 l/mín** (24 m<sup>3</sup>/h)
- Altura manométrica hasta **27 m**

**LIMITES DE UTILIZO**

- Profundidad máxima de utilizo hasta **5 m** (con cable de alimentación de longitud adecuada)
- Temperatura máxima del fluido hasta **+40 °C**
- Pasaje máximo de cuerpos sólidos en suspensión:
  - hasta **Ø 10 mm** para D8-D10-D15
  - hasta **Ø 6 mm** para D18-D20
  - hasta **Ø 3 mm** para D30

Nivel de vaciado del fondo:  
– hasta **23 mm** para D8-D10-D18-D20  
– hasta **15 mm** para D15-D30  
Para servicio continuo nivel mínimo de inmersión hasta **220 mm**

**EJECUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD**

Disponibles con cable de alimentación de **5 m** de longitud  
Interruptor con flotador externo para versiones monofásicas

60335-1	EN 60034-1
60335-1	IEC 60034-1
61-150	CEI 2-3



**EMPLEOS E INSTALACIONES**

Proyectadas para el drenaje de aguas claras o ligeramente turbias. Son aconsejables para el utilizo doméstico, civil y profesional, para el vaciado de locales inundados como bodegas y garajes, para el vaciado de piscinas y aljibes, para el vaciado de aguas con residuos. Estas bombas se caracterizan por su fiabilidad en las instalaciones fijas con funcionamiento automático.

**PATENTES - MARCAS - MODELOS**

- Patente pendiente n° BO2008A000494, BO2008A000495

**EJECUCION BAJO PEDIDO**

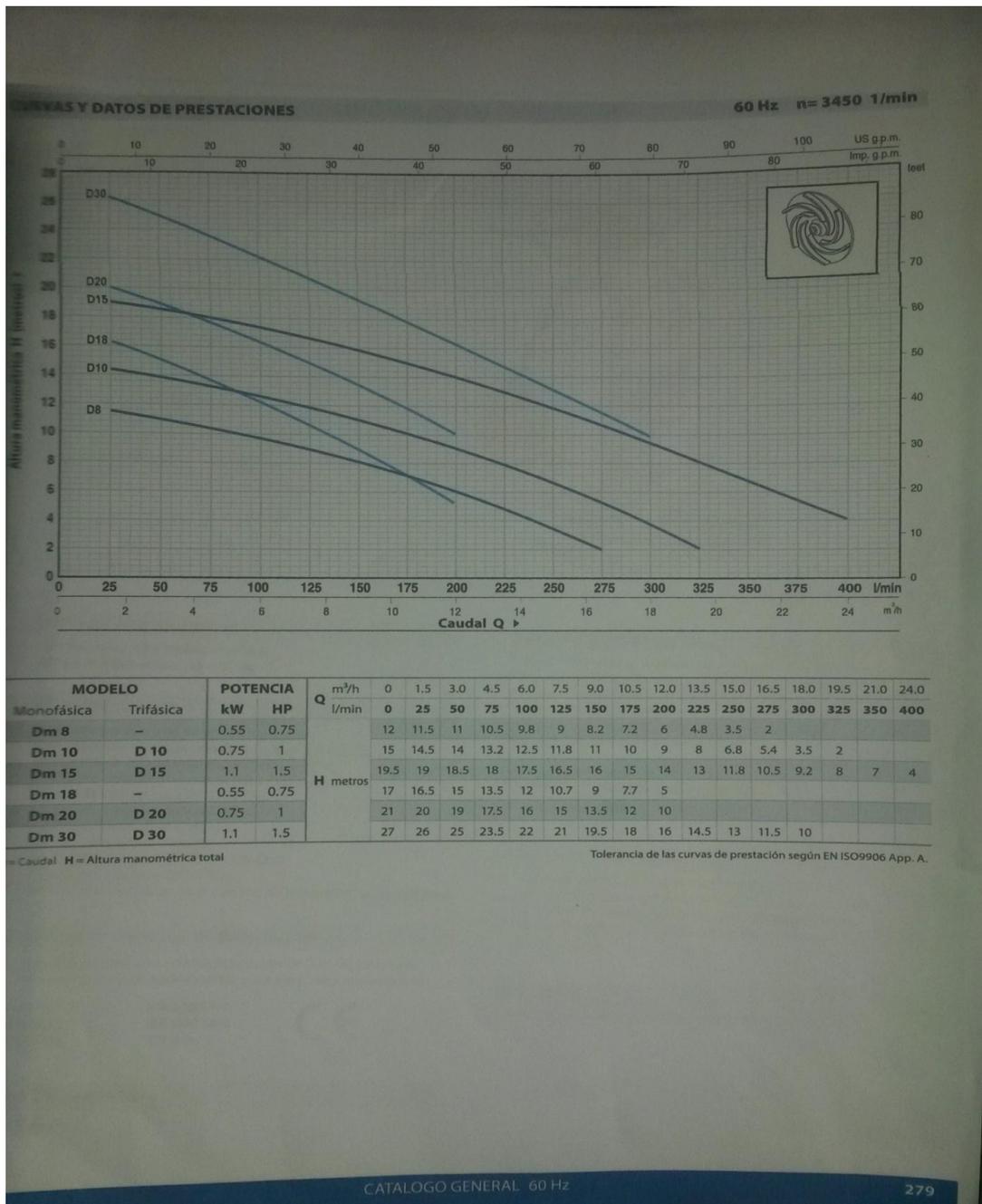
- Electrobombas con cable de alimentación de **10 m**.  
→ N.B. el cable de alimentación de 10 m. es obligatorio para utilizo externo según la normativa EN 60335-2-41
- Electrobombas monofase sin interruptor y flotador externo.
- Otros voltajes

**GARANTIA**

2 años según nuestras condiciones generales de venta

**CERTIFICACIONES**





## **TRANSICIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA**

(Para el rubro: 1.05.1)

**Definición:** Se realizará la transición aéreo-subterránea utilizando poste de H.A vibrado de una altura de 14 m, de sección circular hueca. con la finalidad de colocar los diferentes accesorios tales como crucetas, juegos de pararrayos, seccionadores fusibles, puntas terminales. La cantidad de transiciones es 10 unidades. La cimentación se realizará de acuerdo a planos

**Equipo mínimo:** herramienta manual y grúa

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **ALUMBRADO PÚBLICO**

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO PARA LUMINARIA BÁCULO DE 6 METROS**

(Para el rubro :2.01.1)

**Definición:** Los báculos servirán para sujeción de luminarias, serán de 6 m de altura de espesor 6.3 mm y Ø base 150mm y Ø corona 60mm. , en una cantidad de 69 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

### **BÁCULO DE 10 METROS**

(Para el rubro :2.01.2)

**Definición:** Suministro e instalación de báculo troncocónico metálico galvanizado en caliente de 10m de altura de espesor 6.3 mm y Ø base 193mm y Ø corona 60mm, de altura de 10 mts, en una cantidad de 667 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

### **BÁCULO DE 12 METROS**

(Para el rubro :2.01.3)

**Definición:** Suministro e instalación de báculo troncocónico metálico galvanizado en caliente de 12m de altura de espesor 6.3 mm y Ø base y Ø corona 60 mm, de 12 altura, en una cantidad de 188 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA 53 W+ BRAZO PARA ANCLAR EN TECHO**

(Para el rubro :2.02.1)

**Definición:** Se utilizarán lámparas de LED debido a criterios de ahorro energético y de prestaciones fotométricas, certificación de calidad, en una cantidad de 14 unidades. Esta tecnología permite mejorar la iluminación al aportar una luz blanca de alta calidad. Esto se traduce en un ahorro de consumos que permitirá amortizar los equipos en un plazo corto de tiempo.

El brazo servirá para anclar la luminaria en el techo.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

### **Luminaria de 53 W**

(Para el rubro :2.02.2)

**Definición:** Se utilizarán lámparas de LED debido a criterios de ahorro energético y de prestaciones fotométricas, certificación de calidad, en una cantidad de 69 unidades. Esta tecnología permite mejorar la iluminación al aportar una luz blanca de alta calidad. Esto se traduce en un ahorro de consumos que permitirá amortizar los equipos en un plazo corto de tiempo.

Las luminarias serán instaladas en cada báculo

**Equipo mínimo:** herramienta manual

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

En base a los precios unitarios establecidos, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

### **Luminaria de 106 W**

(Para el rubro :2.02.3)

**Definición:** Se utilizarán lámparas de LED debido a criterios de ahorro energético y de prestaciones fotométricas, certificación de calidad, en una cantidad de 324 unidades. Esta tecnología permite mejorar la iluminación al aportar una luz blanca de alta calidad. Esto se traduce en un ahorro de consumos que permitirá amortizar los equipos en un plazo corto de tiempo.

Las luminarias serán instaladas en cada báculo

**Equipo mínimo:** herramienta manual.

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

**Luminaria de 108 W**

(Para el rubro :2.02.4)

**Definición:** Se utilizarán lámparas de LED debido a criterios de ahorro energético y de prestaciones fotométricas, certificación de calidad, en una cantidad de 47 unidades.

Esta tecnología permite mejorar la iluminación al aportar una luz blanca de alta calidad. Esto se traduce en un ahorro de consumos que permitirá amortizar los equipos en un plazo corto de tiempo.

Las luminarias serán instaladas en cada báculo

**Equipo mínimo:** herramienta manual.

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador

**Luminaria de 139 W**

(Para el rubro :2.02.5)

**Definición:** Se utilizarán lámparas de LED debido a criterios de ahorro energético y de prestaciones fotométricas, certificación de calidad, en una cantidad de 483 unidades

Esta tecnología permite mejorar la iluminación al aportar una luz blanca de alta calidad. Esto se traduce en un ahorro de consumos que permitirá amortizar los equipos en un plazo corto de tiempo.

Las luminarias serán instaladas en cada báculo

**Equipo mínimo:** herramienta manual

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

## **CONDUCTORES - ALUMBRADO**

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR**

(Para el rubro : 2.03.1)

**Definición:** Suministro e instalación del conductor de Aluminio aislado 600, TTU Nro 6 AWG en una longitud de 45,172.98 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor.

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

### **ACOMETIDA DE ALUMBRADO**

(Para el rubro: 2.04.1)

**Definición:** Suministro e instalación del conductor de Aluminio aislado 600, THHN,

Nro10 AWG , 7 hilos, en una longitud de 14,532.00 m..

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL DE ALUMBRADO**

(Para el rubro: 2.05)

**Definición:** Suministro e instalación de cuadro de protecciones y control de alumbrado, en una cantidad de 29 u.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARILLAS DE PUESTA A TIERRA PARA ALUMBRADO**

(Para el rubro: 2.06)

**Definición:** Suministro e instalación de Varillas Cooperwell de 5/8x1.8 m para red de puesta a tierra para el alumbrado, en una cantidad de 310 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO Nro 8 AWG**

(Para el rubro: 2.07)

**Definición:** Suministro e instalación del conductor de cobre desnudo 600, TTU Nro 8 AWG, que será utilizado para las luminarias, en una longitud de 55,388.71 m..

**Equipo mínimo:** herramienta manual

**Forma de Pago:** En base a los precios unitarios establecidos, características técnicas, cantidades efectivamente ejecutado constatados y autorizados por el Fiscalizador.

## **EMPALME SUBTERRANEO**

(Para el rubro: 2.08)

**Definición:** Serán utilizados en empalmes desde el cable principal al conector de distribución, en una cantidad de 809 unidades

**Equipo:** herramienta manual de compresión

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el Fiscalizador.

## **SISTEMA DE TELEGESTIÓN CON RADIO FRECUENCIA PARA ALUMBRADO**

(Para el rubro: 2.09)

**Definición:** Será utilizado para el control y gestión de la operación y funcionamiento de las luminarias tipo LED desde la Empresa, que servirá entre otras bondades para la gestión de análisis de energía de luminarias, etc. Cantidad 937 luminarias.

**Equipo:** Softwar de telegestión, computador, servidor de datos

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el Fiscalizador.

## **CONDUCTORES PARA BAJO VOLTAJE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR**

(Para el rubro 3.01.1.1)

**Definición:** Suministro e instalación de conductor de aluminio, aislado TTU, 500 MCM, 2 kV, en una longitud de 278,200.00 m., (incluye 18500 m del neutro del cable de media tensión principal)

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el Fiscalizador.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPALME Y BARRAJE DE BAJA TENSION EN POZO.**

(Para el rubro: 3.01.2)

**Definición:** Suministro e instalación de empalme y barraje de baja tensión en pozo, en una cantidad de 3712 unidades.

Los barrajes y empalmes servirán como punto de conexión de partida de las acometidas a los usuarios. El conductor principal de la red no se podrá cortar, se utilizará un empalme de derivación con conector de compresión a un barraje

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor.

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el fiscalizador

## **TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE BAJO VOLTAJE**

**(Para el rubro: 3.01.3.1)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 1600 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+10 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de 10 unidades.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor.

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el fiscalizador

**(Para el rubro: 3.01.3.2)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 1600 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+13 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de 8 unidades.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el fiscalizador

**(Para el rubro: 3.01.3.3)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 1600 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+17 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de uno.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente y constatada por el fiscalizador

**(Para el rubro: 3.01.3.4)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 2500 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+10 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de uno.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente y constatada por el fiscalizador

**(Para el rubro: 3.01.3.5)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 2500 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+13 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de 4 unidades

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor.

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente

ejecutadas y constatada por el fiscalizador

**(Para el rubro: 3.01.3.6)**

**Definición:** Suministro e instalación de tablero metálico modular de distribución 2500 A, 600 V, 1 interruptor de BV principal+17 interruptores de BV para derivaciones principales+ 3 interruptores de BV para derivaciones secundarias, en una cantidad de 4 unidades.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas y constatada por el fiscalizador

**BAJANTE BAJO VOLTAJE  
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTORES**

(Para el rubro 3.01.4.1)

**Definición:** Suministro e instalación de conductor Cu en cable flexible monopolar superflex, aislamiento XLPE con chaqueta en PVC, 500 MCM 2 kV, en una longitud de 2.700,00 mts.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente ejecutadas en metros lineales y constatada por el fiscalizador

**ACOMETIDA DE BAJO VOLTAJE  
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTORES**

(Para el rubro: 3.01.5.1)

**Definición:** Suministro e instalación de conductor Aluminio, aislado TTU, 6 AWG 2 kV, en una longitud de 91.000,00 m.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidad en metros lineales y constatada por el fiscalizador

**CONDUCTOR**

(Para el rubro : 3.01.5.2)

**Definición:** Suministro e instalación de conductor Aluminio, aislado TTU, 4 AWG 2 kV, en una longitud de 26.000,00 mts.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades efectivamente

ejecutadas en metros lineales y constatada por el fiscalizador

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 3.01.5.4)

**Definición:** Suministro e instalación de conductor Al, aislado TTU, 1/0 AWG 2 kV, en una longitud de 9.900,00 metros.

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidad en metros lineales y constatada por el fiscalizador

### **INSTALACIÓN DE TABLEROS EXISTENTES DE MEDIDORES BIFASICOS Y TRIFÁSICOS**

(Para el rubro: 3.01.6)

**Definición:** Instalación de tableros con medidores energía bifásicos o trifásicos, en una cantidad de 5000 unidades

**Equipo:** herramienta manual y de construcción menor

**Forma de Pago:** En base al análisis de precios unitarios, cantidades en unidades efectivamente instaladas y constatada por el fiscalizador

### **RED SUBTERRANEA EN MEDIO VOLTAJE CONDUCTOR DE MEDIO VOLTAJE**

La red de medio voltaje se acordó con topología en huso abierto con un horizonte de diseño a 30 años para conductores y obra civil y de 25 años para transformadores.

Los calibres de los conductores a emplear serán de 500 MCM para circuitos principales y 2/0 para derivaciones, con neutro concéntrico.

El límite de caída de voltaje permitido por la EERSSA es de 3%.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR: 500 MCM**

(Para el rubro: 3.02.1.1)

**Definición:** Red subterránea de medio voltaje, con cables constituidos por conductores de aluminio, compactados de sección circular de varios alambres cableados y pantalla metálica constituida por corona de alambres de cobre, con 1/3 neutral 25 kV, con 55,5 km de cable de calibre 500 MCM para ramales principales y redes troncales.

- Tensión: 13.800V
- Frecuencia: 60 Hz

La red de medio voltaje será alimentada desde las subestaciones Obra Pía al Oeste de la localidad, San Cayetano, ubicada al Este, y Sur, ubicada al sur de la localidad de Loja, proporcionando las tres un voltaje de 13.800 voltios - 60 Hz.

Las redes de medio voltaje en la zona de estudio estarán distribuidas por circuitos en huso con la utilización de los siete primarios que parten de las subestaciones anteriormente referidas: Obra Pía, San Cayetano y Sur. Las interconexiones en caso de contingencia serán efectuadas en modo automático con seccionadores telemandados incluidos en las cámaras de transformación y/o seccionamiento.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metro lineal (m), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y los metros lineales se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **CONDUCTOR: 2/0**

(Para el rubro: 3.02.1.2)

**Definición:** Red subterránea de medio voltaje, con cables constituidos por conductores de aluminio, compactados de sección circular de varios alambres cableados y pantalla metálica constituida por corona de alambres de cobre, con 1/3 neutral 25 kV, con 19,5 km de cable de calibre 2/0 AWG para derivaciones.

- Tensión: 13.800V
- Frecuencia: 60 Hz

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metro lineal (m), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y los metros lineales se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **BARRAJE MEDIO VOLTAJE EN POZO Y CAMARAS ELÉCTRICAS**

(Para el rubro : 3.02.2 )

**Definición:** Estos barrajes se utilizarán para puntos de interconexión con los conductores en pozos y en cámaras, en una cantidad de 171 unidades

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CELDAS**

(Para el rubro: 3.02.3.1 )

**Definición:** Suministro e instalación de celdas modular en SF6 con la **configuración**, dos seccionadores de carga y dos interruptores de falla, en una cantidad de 13 unidades. Se debe tener una RTU(Unidad Terminal Remota) por cada cámara de transformación para utilizar en la configuración de las Celdas.

**Equipo mínimo:** herramienta manual o mecánica

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CELDA**

(Para el rubro: 3.02.3.2 )

**Definición:** Suministro e instalación de celdas modular en SF6 **configuracion**, cuatro seccionadores de carga y dos interruptores de falla, en una cantidad de 6

Se debe tener una RTU(Unidad Terminal Remota) por cada cámara de transformación para utilizar en la configuración de las Celdas.

**Equipo mínimo:** herramienta manual o mecánica

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CELDA**

(Para el rubro: 3.02.3.3 )

**Definición:** Suministro e instalación de celda modular en SF6 **configuracion**, seis seccionadores de carga y dos interruptores de falla, en una cantidad de 4.

Se debe tener una RTU(Unidad Terminal Remota) por cada cámara de transformación para utilizar en la configuración de las Celdas.

**Equipo mínimo:** herramienta manual o mecánica o mecánica

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN**

(Para el rubro: 3.02.4.1)

**Definición:** Suministro e instalación de transformador de distribución de potencia 500KVA, tipo sumergible, en una cantidad de 17 unidades

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **TRANSFORMADOR**

(Para el rubro :3.02.4.2)

**Definición:** Suministro e instalación de transformador de distribución de potencia 750KVA, tipo sumergible, en una cantidad de 9 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **DESMONTAJE DE POSTES EXISTENTE**

#### **Inclinado de postes de H°A° de 9m**

(Para el rubro: 4.01.1)

**Definición:** Se inclinará los postes de H.A de diferentes alturas, en este caso de 9 m.

en una cantidad de 730 unidades.

**Equipo mínimo:** camión grúa, volqueta

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **Inclinado de postes de H°A° 10 m**

(Para el rubro:4.01.2)

**Definición:** Se inclinará los postes de H.A de diferentes alturas, en este caso de 10 m. en una cantidad de 7 unidades.

**Equipo mínimo:** camión grúa, volqueta

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **Inclinado de postes de H°A° 11m**

(Para el rubro: 4.01.3)

**Definición:** Se inclinará los postes de H.A de diferentes alturas, en este caso de 11 m. En una cantidad de 470 unidades.

**Equipo mínimo:** camión grúa, volqueta

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **Inclinado de postes de H°A° 12m**

(Para el rubro : 4.01.4)

**Definición:** Se inclinará los postes de H.A de 12 mts. En una cantidad de 8 unidades.

**Equipo mínimo:** camión grúa, volqueta

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente

realizado.

**Inclinado de postes de H°A° 14 m**

(Para el rubro: 4.01.5)

**Definición:** Se inclinará o retirarán los postes de H.A de 14 m. En una cantidad de 3 unidades.

**Equipo mínimo:** camión grúa, volqueta

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**DESMONTAJE DE DIFERENTES ESTRUCTURAS EXISTENTES EN POSTES**

**ESTRUCTURA: ESE-1ER**

(Para el rubro: 4.02.1)

**Definición:** Se retirará 112 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-1EP**

(Para el rubro :4.02.2)

**Definición:** Se retirará 52 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-2ER**

(Para el rubro :4.02.3)

**Definición:** Se retirará 11 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:ESE-3ER**

(Para el rubro :4.02.4)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:ESE-1D**

(Para el rubro :4.02.5)

**Definición:** Se retirará 583 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:ESE-4ER**

(Para el rubro :4.02.6)

**Definición:** Se retirará 250 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:ESE-5ER**

(Para el rubro :4.02.7)

**Definición:** Se retirará 144 estructuras secundarias del poste  
**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **ESTRUCTURA:ESE-4OP**

(Para el rubro:4.02.8)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras secundarias del poste  
**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **ESTRUCTURA:ESE-2EP**

(Para el rubro :4.02.9)

**Definición:** Se retirará 2 estructuras secundarias del poste  
**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **ESTRUCTURA:ESE-3EP**

(Para el rubro :4.02.10)

**Definición:** Se retirará 1 estructura secundaria del poste  
**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA: ESE-4EP**

(Para el rubro :4.02.11)

**Definición:** Se retirará 204 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-5EP**

(Para el rubro :4.02.12)

**Definición:** Se retirará 147 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-5OP**

(Para el rubro :4.02.13)

**Definición:** Se retirará 8 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA: ESE-4ED**

(Para el rubro :4.02.14)

**Definición:** Se retirará 12 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente

realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-5ED**

(Para el rubro :4.02.15)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-5ED**

(Para el rubro :4.02.15)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras secundarias del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-1CA**

(Para el rubro :4.02.16)

**Definición:** Se retirará 3 estructuras monofásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-1CR**

(Para el rubro :4.02.17)

**Definición:** Se retirará 47 estructuras monofásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la

fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE-1CD**

(Para el rubro :4.02.18)

**Definición:** Se retirará 14 estructuras monofásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE- 3BA**

(Para el rubro :4.02.19)

**Definición:** Se retirará 2 estructuras trifásico del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESE- 1VA**

(Para el rubro :4.02.20)

**Definición:** Se retirará 1 estructuras del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:ESR- 1VP**

(Para el rubro :4.02.21)

**Definición:** Se retirará 6 estructuras del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3BR**

(Para el rubro :4.02.22)

**Definición:** Se retirará 2 estructuras del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 1CP**

(Para el rubro :4.02.23)

**Definición:** Se retirará 27 estructuras monofásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 VA**

(Para el rubro :4.02.24)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 CA**

(Para el rubro :4.02.25)

**Definición:** Se retirará 2 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:EST- 3 VR**

(Para el rubro :4.02.26)

**Definición:** Se retirará 80 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:EST- 3 CR**

(Para el rubro :4.02.27)

**Definición:** Se retirará 14 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:EST- 3 CP**

(Para el rubro :4.02.28)

**Definición:** Se retirará 6 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

#### **ESTRUCTURA:EST- 3 SP**

(Para el rubro :4.02.29)

**Definición:** Se retirará 5 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 VP**

(Para el rubro :4.02.30)

**Definición:** Se retirará 5 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 VP**

(Para el rubro :4.02.30)

**Definición:** Se retirará 147 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 VD**

(Para el rubro :4.02.31)

**Definición:** Se retirará 26 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 3 CD**

(Para el rubro :4.02.32)

**Definición:** Se retirará 7 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 1 CD**

(Para el rubro :4.02.33)

**Definición:** Se retirará 5 estructuras monofásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 2VP**

(Para el rubro :4.02.34)

**Definición:** Se retirará 5 estructuras trifásica del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**ESTRUCTURA:EST- 2VR**

(Para el rubro :4.02.35)

**Definición:** Se retirará 2 estructuras trifásicas del poste

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que

consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE DE ACOMETIDAS DE BAJO VOLTAJE**

(Para el rubro :4.03.1)

**Definición:** Se retirará cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 2x4, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 918.49 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por mts lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.2)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 2x6, AWG, 7Hilos, en una cantidad de 16,548.22mts.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.3)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 3x1/0, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 112,00 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.4)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 3x2, AWG, 7Hilos ,en una cantidad de 413.01 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor  
**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.5)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 3x4, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 7.783,20 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.6)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 3x6, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 20,543.23 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.7)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 4x1/0, AWG, 7Hilos, en una cantidad de 155.19 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.8)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 4x2, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 327.27 m

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro :4.03.9)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 4x4, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 1,444.47 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado

## **DESMONTAJE ACOMETIDA**

(Para el rubro:4.03.10)

**Definición:**Cable Duplex de Al, ASC, neutro desnudo, cableado 600 V, PE, 4x6, AWG, 7Hilos , en una cantidad de 1,181.63 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por metros lineales, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado

## **DESMONTAJE DE TRANSFORMADORES EXISTENTES**

### **TRANSFORMADOR**

(Para el rubro :4.0.4.1 )

**Definición:** Retirar transformador monofásico de distribución del poste, en una cantidad de 162 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE DE TRANSFORMADORES EXISTENTES**

### **TRANSFORMADOR**

(Para el rubro :4.0.4.2 )

**Definición:** Retirar transformador trifásico de distribución del poste, en una cantidad de 31 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual, grúa

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE DE LUMINARIAS EXISTENTE**

(Para el rubro :4.05.1)

**Definición:** Retirar luminarias de diferentes potencias, en una cantidad de 906 unidades

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

## **DESMONTAJE DE SECCIONADORES**

(Para el rubro :4.06.1)

**Definición:** Retirar seccionadores fusibles monofásicos tipo abierto de 15 kV, en una cantidad de 1.232,00 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **DESMONTAJE DE CONDUCTORES DE MEDIO Y BAJO VOLTAJE CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.1)

**Definición:** Retirar y enrollar conductor 5005 ó ACSR #6, en una cantidad 31,380.31 mts.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.2)

**Definición:** Retirar y enrollar conductor 5005 ó ACSR #4, en una cantidad 15,412.75 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.3)

**Definición:** Retiro y enrollado de conductor 5005 ó ACSR #2, en una cantidad 46,636.92 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.4)

**Definición:** Retiro y enrollado de conductor 5005 ó ACSR #1/0, en una cantidad 36,145.35 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.5)

**Definición:** Retirar y enrollar de conductor 5005 ó ACSR #2/0 , en una cantidad 5,533.90 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.6)

**Definición:** Retirar y enrollar de conductor 5005 ó ACSR #3/0 , en una cantidad 100,00 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

## **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la

fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **CONDUCTOR**

(Para el rubro : 4.07.7)

**Definición:** Retiro y enrollado de conductor 5005 ó ACSR #4/0, en una cantidad de 1.101,61 m.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **DESMONTAJE DE PUESTA A TIERRA**

( Para el rubro:4.08.1 )

**Definición:** Retirar el sistema de puesta a tierra, en una cantidad de 3,345.00 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **DESMONTAJE DE TENSORES Y ANCLAJE**

#### **Desarmado y retiro de viento en tensor liviano OTS**

( Para el rubro: 4.09.1 )

**Definición:** Retirar del área de trabajo tensores simples y anclajes, en una cantidad de 300 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios

que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**Desarmado y retiro de viento en tensor liviano 0TD**

( Para el rubro: 4.09.2 )

**Definición:** Retirar del área de trabajo tensores doble y anclajes, en una cantidad de 300 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**Desarmado y retiro de viento en tensor liviano 0PS**

( Para el rubro: 4.09.3 )

**Definición:** Retirar del área de trabajo tensores simples y anclajes, en una cantidad de 92 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**Desarmado y retiro de viento en tensor liviano 0FS**

( Para el rubro: 4.09.4 )

**Definición:** Retirar del área de trabajo tensores faroles simples y anclajes, en una cantidad de 50 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

**MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

**Desarmado y retiro de viento en tensor liviano 0VS**

( Para el rubro: 4.09.5 )

**Definición:** Retirar del área de trabajo tensores volados simples y anclajes, en una cantidad de 50 unidades.

**Equipo mínimo:** herramienta manual y de construcción menor

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato y las cantidades se lo determinarán en base a lo efectivamente realizado.

### **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

( Para el rubro: 5.01 )

**Definición:** Levantamiento y georeferenciación de pozos y cámaras e ingreso al sistema SIG (incluye ingreso de redes y medidores), en una cantidad de 4606 unidades.

**Equipo mínimo:** GPS, computador, vehículo

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato.

Nota: Etapa de pruebas de equipos y materiales eléctricos el contratista coordinará con el fiscalizador, entre otras:

- 1.- Es necesario la prueba de resistencia de aislamiento
2. –Prueba en media tensión ( con corriente directa) de puesta en servicio

## **SISTEMA SCADA CON FIBRA ÓPTICA PARA OPERACIÓN, MONITOREO Y CONTROL DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

(Para el rubro: 6.0 )

**Definición:** Suministro e instalación de fibra óptica que une todas las cámaras eléctricas con el Centro de Control de la EERSSA, con sus equipos asociados (ODFs, Switch, etc)

**Equipo mínimo:** GPS, computador, vehículo

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida, será por unidades realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán en base a los precios unitarios que consten en el contrato.

Nota1: En la etapa de pruebas de equipos y materiales eléctricos el contratista coordinará con el fiscalizador, entre otras las siguientes pruebas:

- 1.- Prueba de resistencia de aislamiento
2. –Prueba en media tensión (con corriente directa) de puesta en servicio

Nota2: En la etapa de Ofertas en caso de ser necesario aumentar rubros, se lo puede realizar con la finalidad de desglosar más la obra o por haber omitido algún rubro.

