**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LETRERO ALUSIVO A LA OBRA.**

1000.17

##### DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro e instalación de letrero alusivo a la obra, al conjunto de actividades que deberá de realizar “El Contratista” para suministrar e instalar en las líneas y niveles que indica el proyecto y/o las órdenes de “El Residente” un letrero alusivo a la obra que contendrá:

* Tamaño 2.44 x 1.22 metros (8’ x 4’).
* Fabricado en lona plástica.
* Tipo de impresión en lona plástica digital gran formato a todo color.
* Deberá contener 20 ojillos, distribuidos uniformemente, 14 en los extremos superior e inferior y 6 en el ala derecha e izquierda.
* Para el contenido del letrero ver croquis No.1.
* Deberá de estar montado en un marco con soporte de perfil cuadrado (PTR) de 1½”x1½” y libre de piso a letrero 1.5 metros de altura.
* 4 retenidas de alambre galvanizado calibre 14 (2.11 mm de diámetro).

##### MEDICIÓN Y PAGO. Para efecto de este concepto la unidad de medida será pieza (PZA) y su pago se hará de acuerdo con el número de piezas que se localicen en obra y hayan sido autorizadas, este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos y todo lo necesario para su correcta instalación, en el entendido que estará instalado con antelación a los trabajos físicos y cobrado en la primera estimación, y como numero generador, la fotografía instalada en el lugar.

**CONSTRUCCIÓN DE BROCAL DE 1.20 MT DE ALTURA.**

5090.02

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** LA FORMA EXTERIOR DEL BROCAL SERÁ LA DE UN PRISMA CUADRANGULAR, CUYOS LADOS TENDRÁN UNA LONGITUD IGUAL AL DIÁMETRO TOTAL SUPERFICIAL DE LA PERFORACIÓN, CON UNA ALTURA DE 0.50 M A 1.00 M A PARTIR DEL NIVEL DEL TERRENO NATURAL O SOBREELEVADO. EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE BROCAL DE CONCRETO F´C=250 KG/CM² ARMADO CON VARILLA CORRUGADA DE 1/2", INCLUYE: ENGRAVADORES DE TUBERÍA GALVANIZADA DE 2" CON TAPA ROSCADA, MATERIAL, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, SE DEBEN COLOCAR DOS TUBOS PARA LA COLOCACIÓN DEL FILTRO GRANULAR.

EN AMBOS CASOS, LA PLANTILLA Y LA PARTE SUPERFICIAL DE LA CEMENTACIÓN DEL CONTRAADEME, DEBEN FORMAR ESTRUCTURALMENTE UN SOLO CUERPO. CUANDO EL POZO ESTÉ EMPLAZADO EN UNIDADES DE MATERIAL CONSOLIDADO, EL ADEME DEBE ESTAR AHOGADO EN EL BROCAL. CUANDO EL POZO ESTÉ PERFORADO EN MATERIAL NO CONSOLIDADO, SE DEBE DEJAR UN ESPACIO ANULAR MÍNIMO DE 0.0063 M ENTRE EL BROCAL Y EL ADEME.

CUANDO EL CONCESIONARIO O ASIGNATARIO, Y SÓLO POR RAZONES TÉCNICAS, CONSIDERE OTRO DISEÑO DE BROCAL, DEBERÁ PRESENTARLO AL SUPERVISOR PARA SU APROBACIÓN.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA EFECTO DE ESTE CONCEPTO, LA UNIDAD DE MEDIDA SERÁ LA PIEZA Y ESTA SERÁ DE LAS MEDIDAS QUE SE INDIQUEN EN PROYECTO.

**FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.**

4030.01 AL 4030.05

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

La construcción de estructuras y el revestimiento de canales con concreto, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto y/o lo que ordene el Residente. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Residente cuando así lo crea conveniente. El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la compresión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y especificaciones del proyecto y/o lo ordenado por el Residente. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para realizar las pruebas correspondientes de concreto, conforme a las indicaciones del Residente.

La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por el Residente.

Se entenderá por cemento el material inorgánico finamente pulverizado que, al agregarle agua, ya sea solo o mezclado con arena, grava, y otros materiales, tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, desarrolla su resistencia y conserva su estabilidad.

Conforme a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-2010, los diferentes tipos de cemento se designan como sigue:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | **TIPO** |  | **DENOMINACIÓN** |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPO |  | Cemento Portland Ordinario |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPP |  | Cemento Portland Puzolánico |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPEG |  | Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPC |  | Cemento Portland Compuesto |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CPS |  | Cemento Portland con humo de Sílice |  |
|  |  |  |  |  |
|  | CEG |  | Cemento con Escoria Granulada de alto horno |  |
|  |  |  |  |  |

El cemento de cada uno de los 6 (SEIS) tipos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a las Normas Oficiales.

Se entenderá por Cemento Portland Ordinario, el cemento producido a base de la molienda de Clinker portland y usualmente sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Puzolánico, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, materiales puzolánicos y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, escoria granulada de alto horno y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento Portland Compuesto, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y una mezcla de materiales puzolánicos, escoria alto horno y caliza. En el caso de la caliza, éste puede ser componente único.

Se entenderá por Cemento Portland con humo de Sílice, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, humo de sílice y sulfato de calcio.

Se entenderá por Cemento con Escoria Granulada de alto horno, el cemento que resulta de la integración de Clinker portland, sulfato de calcio y principalmente escoria granulada de alto horno.

De acuerdo a la clase resistente, estos pueden ser:

La resistencia normal de un cemento es la resistencia mínima mecánica a la compresión a los 28 días y se indica como 20, 30 o 40 en Newton por milímetro cuadrado (N/mm2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | **CLASE RESISTENTE** |  |
|  |  |  |
|  | 20 |  |
|  |  |  |
|  | 30 |  |
|  |  |  |
|  | 30 R |  |
|  |  |  |
|  | 40 |  |
|  |  |  |
|  | 40 R |  |
|  |  |  |

**CLASE RESISTENTE**

De acuerdo a sus características especiales, éstos pueden ser:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | **NOMENCLATURA** |  | **CARACTERISTICAS ESPECIALES DE**  **LOS CEMENTOS** |  |
|  |  |  |  |  |
|  | RS |  | Resistente a los sulfatos |  |
|  |  |  |  |  |
|  | BRA |  | Baja reactividad alcalina agregado |  |
|  |  |  |  |  |
|  | BCH |  | Bajo calor de hidratación |  |
|  |  |  |  |  |
|  | B |  | Blanco |  |
|  |  |  |  |  |

Ejemplo de identificación del cemento:

Un cemento portland Puzolánico de clase 30 de baja reactividad alcalina-agregado y bajo calor de hidratación se identifica como:

Cemento CPP 30 BRA/BCH

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivas, todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Se entiende por puzolanas aquellos materiales compuestos principalmente por óxidos de silicio o por sales cálcicas de los ácidos silicios que en presencia del agua y a la temperatura ambiente sean capaces de reaccionar con el hidróxido de calcio para formar compuestos cementantes.

La arena que se emplee para la fabricación de mortero y concreto, y que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 (cinco) mm, densos, durables y libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberán satisfacer los requisitos siguientes:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
2. El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40), se obtenga un color más claro que el estándar, para que sea satisfactorio.
3. El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo número 200 (A.S.T.M., designación C- 117), no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.
4. El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.
5. Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M.E.11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Residente podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto. Salvo en los casos en que el Residente otorgue autorización expresa por escrito, la arena se deberá lavar siempre. La arena entregada a la planta mezcladora deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor de 6 (seis) por ciento.

El agregado grueso que se utilice para la fabricación de concreto y que en su caso deba proporcionar el Contratista, consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 (cinco) mm, densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras substancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

1. Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.
2. La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.
3. El contenido de polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo numero 200 (doscientos) (A.S.T.M., designación C-117), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.
4. El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva " Método Standard de U.S. Bureau of Reclamation" (designación 18), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.
5. No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el concreto.

Cuando se empleen tolvas para el almacenamiento y el proporcionamiento de los agregados para el concreto, éstas deberán ser construidas de manera que se limpien por sí mismas y se descarguen hasta estar prácticamente vacías por lo menos cada 48 (cuarenta y ocho) horas.

La carga de las tolvas deberá hacerse en tal forma que el material se coloque directamente sobre las descargas, centrado con respecto a las tolvas. El equipo para el transporte de los materiales ya dosificados hasta la mezcladora, deberá estar construido y ser mantenido y operado de manera que no haya perdidas de materiales durante el transporte ni se entremezclen distintas cargas.

Los ingredientes del concreto se mezclarán perfectamente en mezcladoras de tamaño y tipo aprobado, y diseñadas para asegurar positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del periodo de mezclado.

El tiempo se medirá después de que estén en la mezcladora todos los materiales, con excepción de la cantidad total de agua. Los tiempos mínimos de mezclado han sido especificados basándose en un control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora y de la introducción de los materiales, quedando a juicio del Residente el aumentar el tiempo de mezclado cuando lo juzgue conveniente. El concreto deberá ser uniforme en composición y consistencia de carga en carga, excepto cuando se requieran cambios en composición o consistencia. El agua se introducirá en la mezcladora, antes, durante y después de la carga de la mezcladora. No se permitirá el sobre mezclado excesivo que requiera la adición de agua para preservar la consistencia requerida del concreto. Cualquiera mezcladora que en cualquier tiempo no de resultados satisfactorios se deberá reparar rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

La cantidad de agua que entre en la mezcladora para formar el concreto, será justamente la suficiente para que con el tiempo normal de mezclado produzca un concreto que a juicio del Residente pueda trabajarse convenientemente en su lugar sin que haya segregación y que con los métodos de acomodamiento estipulados por el Residente produzcan la densidad, impermeabilidad y superficies lisas deseadas. No se permitirá el mezclado por mayor tiempo del normal para conservar la consistencia requerida del concreto. La cantidad de agua deberá cambiarse de acuerdo con las variaciones de humedad contenida en los agregados, de manera de producir un concreto de la consistencia uniforme requerida.

No se vaciará concreto para revestimientos, cimentación de estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta con concreto haya sido desalojada. No se vaciará concreto en agua sino con la aprobación escrita del Residente y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación. No se permitirá vaciar concreto en agua corriente y ningún colado deberá estar expuesto a una corriente de agua sin que haya alcanzado su fraguado inicial.

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir, se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto. Excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Residente. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Residente y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurara una unión adecuada con la colada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de "picado" satisfactorio.

Todas las intersecciones de las juntas de construcción con superficies de concreto quedarán a la vista, se harán rectas y a nivel o a plomo según el caso.

Cada capa de concreto se consolidará mediante vibrado hasta la densidad máxima practicable, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondrá en posición vertical y se dejará que la cabeza vibradora penetre en la parte superior de la capa subyacente para vibrarla de nuevo.

La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tales como: regado del agregado, enfriado del agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse abajo de la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibradoras de 10 (diez) centímetros o más de diámetro, se operarán a frecuencias por lo menos de 6 000 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

Los vibradores de concreto que contengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

Todo el concreto se "curará" con membrana o con agua. Las superficies superiores de muros serán humedecidas con yute mojado u otros medios efectivos tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente para evitar que sea dañado por el agua y las superficies se mantendrán húmedas hasta que se aplique la composición para sellar. Las superficies moldeadas se mantendrán húmedas antes de remover las formas y durante la remoción.

El concreto curado con agua se mantendrá mojado por lo menos por 21 (veintiún) días inmediatamente después del colado del concreto o hasta que sea cubierto con concreto fresco, por medio de material saturado de agua o por un sistema de tuberías perforadas, regaderas mecánicas o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado por el Residente, que conserven las superficies que se van a curar continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada por el curado llenará los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto. Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales; y de acuerdo con la resistencia indicada en el proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/o las órdenes del Residente, ni el concreto colocado para ocupar sobre-excavaciones imputables al Contratista. Así mismo se deberá de descontar el volumen ocupado por el acero de refuerzo, cuando este exceda el 2% del volumen de concreto cuantificado conforme a las líneas de proyecto.

De manera enunciativa se señalan a continuación las principales actividades que se contemplan en estos conceptos:

1. El suministro del cemento en obra, considerando carga en el sitio de abastecimiento, todos los acarreos totales hasta la obra y descarga en la cantidad que se requiera incluyendo todas las mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.
2. La adquisición y/u obtención de la arena y la grava en las cantidades necesarias considerando, regalías, mermas y desperdicios, carga en el lugar de obtención, transporte total hasta la obra y descarga en el lugar de su utilización.
3. El suministro de toda el agua necesaria considerando regalías, mermas y desperdicios.
4. El curado con membrana, agua y/o curacreto.
5. La mano de obra, herramienta y el equipo necesario.

Se ratifica que Organismo Operador Municipal al utilizar estos conceptos está pagando unidades de obra terminada y con la resistencia especificada; por lo que el Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias de proyecto y/o a lo indicado por el Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.**

4090.01, 4090.02 Y 4090.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de estructuras de concreto reforzado, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El acero de refuerzo que proporcione el Contratista deberá llenar los requisitos señalados para este material en la norma NMX-B-72-CANACERO, de la Dirección General de Normas, así como las normas complementarias. El acero de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las normas A-431 y A-432 de la A.S.T.M. El acero de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su colocación en las estructuras. Las distancias a que deban colocarse las varillas de refuerzo 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 consignan en los planos o las que ordene el Residente.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ahogadas en el concreto.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes metálicos, etc., de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del concreto y hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de refuerzo.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La cuantificación del acero de refuerzo se hará por kilogramo colocado con aproximación a dos decimales, quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalibres, sobrantes; los fletes totales; las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de su colocación; la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria, así como alambre y silletas necesarias. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

De manera especial debe contemplarse cuando la varilla sea de 1" de diámetro o mayor, ya que no irá traslapada sino soldada a tope, cumplimentando los requisitos de soldadura.

**CIMBRAS DE MADERA**

4080.01 AL 4080.07

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por cimbra de madera, al conjunto de obra falsa y moldes temporales (formas para concreto) que se emplean para soportar, confinar y moldear la construcción de elementos estructurales hechos a base de concreto, durante el tiempo en que éste alcanza su resistencia de proyecto.

El contratista deberá proyectar y diseñar la cimbra considerando los soportes, puntales, yugos, apoyos, contra venteos, así como todos los elementos necesarios y su construcción será su responsabilidad.

En el diseño de la cimbra el contratista podrá considerar, en forma enunciativa más no limitativa, los siguientes factores:

Estabilidad

1. Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.
2. Materiales por usar y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.
3. Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.
4. Contra flecha y excentricidad.
5. Contra venteo horizontal y diagonal.
6. Traslapes de puntales.
7. Desplante adecuado de la obra falsa y
8. Evitar distorsiones causadas por las presiones del concreto.

Economía

1. Materiales, tipos de elementos para la cimbra y
2. Número de usos; dependerá del diseño del elemento estructural por colar y tipo de acabado.

Calidad

1. La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineamiento, nivel, acabado y limpieza.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujetas rígidamente en su posición correcta e impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colado y se sujetarán de manera que al hacer el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales, cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de cada uso y se aplicara un desmoldante autorizado por el Residente. Así mismo la madera utilizada para la habilitación y colocación de la cimbra no deberá estar torcida o deformada, evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales que vayan a trabajar en tensión.

El contratista deberá de tomar todas las medidas necesarias para dejar todas las preparaciones, ranuras o cajas para instalaciones, como líneas eléctricas, tuberías hidrosanitarias o cualquier otro indicado en los planos de proyecto y/o las órdenes del Residente. Cualquier desperfecto que quede sobre la superficie del concreto después de retiradas las cimbras, se deberá rellenar con un material de las mismas características del concreto.

El entablado o el revestimiento de las formas deberán ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o protegido de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto.

Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir. Los acabados que deberán darse a las superficies serán conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes o conforme lo indique el Residente.

Se entenderá por cimbra común aquella que se utiliza cuando las superficies de las estructuras lleven alguna clase de recubrimiento o cuando se coloque algún material de relleno, y por cimbra aparente cuando las superficies de las estructuras queden a la vista, donde el aspecto es de vital importancia, en este caso la fabricación y colocación de la cimbra deberá construirse con mano de obra calificada conforme a la forma y dimensiones exactas y con un buen acabado conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente, el contratista no colocará concreto hasta que el Residente autorice que la cimbra se encuentra en condiciones de que se pueda utilizarse para dicho propósito, esto se aplicará tanto a la cimbra común como a la cimbra aparente.

Deberán calafatearse las juntas cuyas aberturas no excedan de 6 milímetros, con un material que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes en exceso.

Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables. Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Residente autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará considerando la resistencia de diseño del concreto y del elemento estructural de que se trate.

Se deberán colocar tiras de relleno en los rincones de las formas para producir aristas achaflanadas en las esquinas del concreto permanentemente expuesto. Los rincones del concreto y las juntas moldeadas no necesitarán llevar chaflanes, salvo que en los planos del proyecto así se indique o que lo ordene el Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Las cimbras para concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en las superficies de contacto que fueron cubiertas por las mismas, es decir por área de contacto, conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente. El precio unitario incluye todos los materiales, mano de obra necesaria, herramienta y equipo para la habilitación, cimbrado y descimbrado.

No se medirán para fines de pago las cimbras empleadas para confinar concreto que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió su uso por sobre excavaciones u otras causas imputables al Contratista, ni tampoco las cimbras empleadas fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o las órdenes del Residente.

**MUROS DE TABIQUE RECOCIDO O BLOCK DE CEMENTO.**

4020.01 AL 04

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** MURO DE TABIQUE O BLOC DE CONCRETO ES LA OBRA DE ALBAÑILERÍA FORMADA POR TABIQUES O BLOQUES UNIDOS ENTRE SÍ POR MEDIO DE MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN 1:5, PARA FORMAR LIENZOS, MOCHETAS, REPISONES, ESCALONES FORJADOS, ETC. LOS TABIQUES O BLOQUES PODRÁN SER COLORADOS COMUNES, PRENSADO, O CUALQUIER OTRO TIPO ORDENADO POR EL PROYECTO Y/O POR EL INGENIERO.

EL MATERIAL EMPLEADO EN LOS MUROS DE BLOCKS O TABIQUE COMÚN DEBERÁ SER NUEVO, CON BORDES RECTOS Y PARALELOS, CON ESQUINAS RECTANGULARES, Y AFECTANDO LA FORMA DE UN PRISMA RECTANGULAR. SU ESTRUCTURA SERÁ  COMPACTA Y HOMOGÉNEA. NO PRESENTARÁ EN SU ACABADO IMPERFECCIONES QUE DISMINUYAN SU RESISTENCIA, DURACIÓN O ASPECTO; A LA PERCUSIÓN PRODUCIRÁ UN SONIDO METÁLICO. SERÁ DE BUENA CALIDAD, RESISTENTE, HOMOGÉNEO, DURABLE, CAPAZ DE RESISTIR LA ACCIÓN DEL INTEMPERISMO Y DE GRANO FINO. TODOS LOS TABIQUES DEBERÁN SER APROXIMADAMENTE DEL MISMO COLOR, SIN CHIPOTES, REVENTADEROS, GRIETAS U OTROS DEFECTOS.

EN GENERAL, EL TABIQUE COLORADO COMÚN TENDRÁ, UN ANCHO IGUAL AL DOBLE DE SU PERALTE Y UN LARGO IGUAL AL CUÁDRUPLO DE DICHO PERALTE. TODOS LOS TABIQUES SERÁN SENSIBLEMENTE DE LAS MISMAS DIMENSIONES EN EL MOMENTO DE SER COLOCADOS LOS TABIQUES DEBERÁN ESTAR LIBRES DE POLVO, ACEITE, GRASA Y CUALQUIER, OTRA SUSTANCIA EXTRAÑA QUE IMPIDA UNA ADHERENCIA EFECTIVA DEL MORTERO QUE SE EMPLEE EN EL JUNTEO.

MAMPOSTERÍA O MURO DE TABIQUE PRENSADO ES LA OBRA EJECUTADA CON TABIQUE PRENSADO DE MORTERO DE CEMENTO, CUYOS AGREGADOS ESTÉN CONSTITUIDOS POR ARENA, TEPETATE, TEZONTLE O PIEDRA PÓMEZ. LOS TABIQUES PRENSADOS SE USAN TANTO EN MUROS AISLADOS, DE CARGA, DE RELLENO ASÍ COMO EN LOS APARENTES.

EL TABIQUE PRENSADO TENDRÁ COLOR HOMOGÉNEO Y ESTARÁ LIBRE DE IMPERFECCIONES EN SU ACABADO, DEBIÉNDOSE DESECHAR LAS PIEZAS QUE TENGAN LAS ARISTAS DETERIORADAS O QUE PRESENTEN ALGUNA MANCHA EN LA CARA QUE VA A QUEDAR VISIBLE.

EL MORTERO DE CEMENTO O CAL CON QUE SE JUNTEARÁN Y ASENTARÁN LOS TABIQUES SE COMPONDRÁ DE CEMENTO Y ARENA FINA, DE ACUERDO CON LO ESTIPULADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO, AGREGÁNDOSE EL AGUA QUE SEA NECESARIA PARA OBTENER LA CONSISTENCIA Y PLASTICIDAD DEBIDAS.

TODOS LOS TABIQUES SE ASENTARÁN Y JUNTEARÁN CON MORTERO FRESCO UNA VEZ LIMPIADOS PERFECTAMENTE V SATURADOS CON AGUA, Y SE ACOMODARÁN SIN DAR TIEMPO A QUE EL MORTERO ENDUREZCA.

EL MORTERO QUE SE VAYA REQUIRIENDO PARA LA FABRICACIÓN DE LAS MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE DEBERÁ DE SER FABRICADO DE TAL FORMA QUE SEA UTILIZADO DE INMEDIATO DENTRO DE LOS TREINTA MINUTOS POSTERIORES A SU FABRICACIÓN, DESECHÁNDOSE EL MATERIAL QUE SOBREPASE EL LAPSO ESTIPULADO.

EL ESPESOR DEL MORTERO DE CEMENTO ENTRE LOS TABIQUES DEBERÁ DE SER DE MEDIO A UNO Y MEDIO CENTÍMETROS, SEGÚN LO INDICADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO. LAS JUNTAS DE ASIENTO DE LOS TABIQUES DEBERÁN FORMAR HILADAS HORIZONTALES Y LAS JUNTAS VERTICALES QUEDARÁN CUATRAPEADAS Y A PLOMO. LAS JUNTAS SE LLENARÁN Y ENTALLARÁN CORRECTAMENTE CON MORTERO EN TODA SU LONGITUD CONFORME PROGRESE LA CONSTRUCCIÓN. LAS JUNTAS VISIBLES EN LOS PARAMENTOS SE CONFORMARÁN Y ENTALLARÁN CON JUNTAS DE INTEMPERIE A MENOS QUE EL PROYECTO ORDENE OTRA COSA. CUANDO LAS JUNTAS SEAN VISIBLES Y SE EMPLEEN COMO MOTIVO DE ORNATO, SE ENTALLARÁN CON UNA ENTRANTE O UNA SALIENTE DE MORTERO DE CAL O CEMENTO, LAS QUE TENDRÁN FORMA ACHAFLANADA O SEMICIRCULAR Y SU ANCHO ESTARÁ COMPRENDIDO ENTRE 1 (UNO) Y 1 (UNO Y MEDIO) CENTÍMETROS, CON LAS MODIFICACIONES SEÑALADAS EN EL PROYECTO.

LAS JUNTAS QUE POR CUALQUIER MOTIVO NO SE HUBIEREN ENTALLADO AL ASENTAR EL TABIQUE, SE MOJARÁN PERFECTAMENTE CON AGUA LIMPIA Y SE LLENARÁN CON MORTERO HASTA EL REBORDE DE LAS MISMAS. MIENTRAS SE REALIZA EL ENTALLADO DE ESTAS JUNTAS, LA PARTE DE MURO, MOCHETA O MAMPOSTERÍA EN GENERAL SE CONSERVARÁ MOJADA.

NO SE PERMITIRÁ QUE EL PERALTE DE UNA HILADA SEA MAYOR, QUE EL DE LA INFERIOR, EXCEPCIÓN HECHA DE CUANDO SE TRATE DE HILADAS QUE SE LIGUEN AL “LECHO BAJO” DE UNA TRABE O ESTRUCTURA, O BIEN QUE ELLO SEA REQUERIDO POR EL APAREJO EMPLEADO EN LA MAMPOSTERÍA, DE ACUERDO CON EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL INGENIERO. SE EVITARÁ  EL USO DE LAJAS, CALZAS O CUALQUIER OTRO MATERIAL DE RELLENO, SALVO CUANDO ÉSTE SEA INDISPENSABLE PARA LLENAR HUECOS IRREGULARES O CUANDO FORZOSAMENTE SE REQUIERA UNA PIEZA ESPECIAL PARA COMPLETAR LA HILADA.

EN GENERAL EL ESPESOR DE LAS OBRAS DE MAMPOSTERÍA DEL TABIQUE COLORADO COMÚN RECOCIDO SERÁ DE 7 (SIETE), 14 (CATORCE), 28 (VEINTIOCHO) O 42 (CUARENTA Y DOS) CENTÍMETROS, DE ACUERDO CON LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL INGENIERO.

EN GENERAL EL ESPESOR DE LOS MUROS Y MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE PRENSADO SERÁ DE 5 (CINCO), L0 (DIEZ), 20 (VEINTE) O 30 (TREINTA) CENTÍMETROS, SEGÚN LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O POR LAS ÓRDENES DEL INGENIERO.

EN LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS SE DEBERÁN HUMEDECER BIEN LOS TABIQUES ANTES DE COLOCARSE, SE NIVELARÁ LA SUPERFICIE DEL DESPLANTE, SE TRAZARÁN 1OS EJES O PAÑOS DE 1OS MUROS UTI1IZANDO HI1OS Y CRUCETAS DE MADERA. ES CONVENIENTE AL INICIAR EL MURO LEVANTAR PRIMERO LAS ESQUINAS, PUES ÉSTAS SIRVEN DE AMARRE A LOS HILOS DE GUÍA, RECTIFICÁNDOSE LAS HILADAS CON EL PLOMO Y EL NIVEL CONFORME SE VA AVANZANDO EL MURO O MUROS.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LOS MUROS Y MAMPOSTERÍAS DE TABIQUE COLORADO COMÚN RECOCIDO QUE FABRIQUE EL CONTRATISTA SERÁN MEDIDOS EN METROS CUADRADOS CON APROXIMACIÓN DE UN DECIMAL, Y PARA EL EFECTO SE MEDIRÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA EL NÚMERO DE METROS CUADRADOS DE LIENZO DE MURO O MAMPOSTERÍA CONSTRUIDOS DE ACUERDO CON EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL INGENIERO. EN LA MEDICIÓN SE INCLUIRÁN LAS MOCHETAS Y CORNISAS, PERO SE DESCONTARÁN LOS VANOS CORRESPONDIENTES A PUERTAS, VENTANAS Y CLAROS.

EL PAGO DE ESTOS CONCEPTOS SE HARÁ DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ESPESORES AQUÍ CONTEMPLADOS, INCLUYENDO MERMAS Y DESPERDICIOS; ASIMISMO EL EQUIPO CUANDO SE REQUIERA, EL ANDAMIAJE Y LA MANO DE OBRA.

**APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.**

4100.01 AL 06

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** APLANADO ES LA OBRA DE ALBAÑILERÍA CONSISTENTE EN LA APLICACIÓN DE UN MORTERO SOBRE LA SUPERFICIE DEL REPELLADO PARA AFINARLAS Y PROTEGERLAS DE LA ACCIÓN DEL INTEMPERISMO Y CON FINES DECORATIVOS.

EL PROPORCIONAMIENTO DEL MORTERO SERÁ DE CEMENTO - ARENO PROPORCIÓN 1:3, Y/O LAS ORDENES DEL SUPERVISOR.

PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DEL APLANADO LAS SUPERFICIES DE LOS MUROS SE HUMEDECERÁN A FIN DE EVITAR PÉRDIDAS DE AGUA EN LA MASA DEL MORTERO PARA EL APLANADO.

LA EJECUCIÓN DE LOS APLANADOS SERÁ REALIZADA EMPLEANDO UNA LLANA METÁLICA, O CUALQUIER OTRA HERRAMIENTA, A PLOMO Y REGLA Y A LOS ESPESORES DEL PROYECTO, TENIENDO ESPECIAL CUIDADO DE QUE LOS REPELLADOS APLICADOS PREVIAMENTE A LOS LIENZOS DE LOS MUROS Ó EN LAS SUPERFICIES DE CONCRETO SE ENCUENTREN TODAVÍA HÚMEDOS.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA MEDICIÓN DE SUPERFICIES APLANADAS SE HARÁ EN METROS CUADRADOS, CON APROXIMACIÓN DE UN DÉCIMO Y DE ACUERDO CON LOS MATERIALES Y PROPORCIONAMIENTO; AL EFECTO SE MEDIRÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA LAS SUPERFICIES APLANADAS SEGÚN EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL SUPERVISOR.

LOS EMBOQUILLADOS SE EJECUTARÁN BAJO LAS MISMAS NORMAS Y SE PAGARÁN POR METRO LINEAL. SE INCLUYE EL SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES EN OBRA, CON MERMAS, DESPERDICIOS, FLETES, ANDAMIOS, MANO DE OBRA Y EQUIPO Y ANDAMIAJE.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA.**

7004.01 AL 7004.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colorear con una película elástica y fluida las superficies de lienzos de edificaciones, muebles, etc., conforme a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, con la finalidad de darle protección contra la intemperie y/o contra los agentes químicos.

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Contratista se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

Todos los materiales que emplee el Contratista en las operaciones de pintura objeto del Contrato deberán ser de las características señaladas en el proyecto y/o las órdenes del Residente, nuevos, de primera calidad,

producidos por fabricantes acreditados. Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del Contrato, deberán de cumplir mínimo con los siguientes requisitos:

1. .- Deberán ser resistentes a la acción de decolorante directa y/o reflejo de la luz solar.
2. .- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
3. .- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
4. .- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.
5. .- Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.
6. .- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.
7. .- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En tal Norma, por recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros del vinilo, hule colorado, resinas

acrílicas, estireno, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio ambiente con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenadas.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea sin grumos, tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra substancia extraña.

Las superficies de concreto, antes de pintarse con pinturas a base de aceite, deberán ser tratadas por medio de la aplicación de una "mano" de solución de sulfato de zinc al 30% (treinta por ciento) en agua, con la finalidad

de neutralizar la cal o cualquier otra substancia cáustica; la primera "mano" de pintura de aceite podrá aplicarse después de transcurridas 24 (veinticuatro) horas como mínimo, después del tratamiento con la

solución de sulfato de zinc.

Los tapa poros líquidos deberán aplicarse con brocha en películas muy delgadas y se dejarán secar completamente antes de aplicar la pintura.

Previamente a la aplicación de pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general, de materias extrañas, para lo cual se emplearan cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del Residente no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidas, deberá rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la presencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas cuando las superficies estén húmedas.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago, en metros cuadrados con aproximación a dos decimales, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; incluyéndose en el concepto el suministro de todos los materiales con mermas; desperdicios y fletes; la mano de obra, herramientas, el equipo necesario y la limpieza final. No serán medidas, para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, bolas, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores no indicados por el proyecto y/o por las órdenes del Residente, diferencias en brillo o en el acabado "mate"; así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

#### SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA DE ACCESO.

SIPA.CCT.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA DE ACCESO AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA, PARA ADQUIRIR TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN Y PINTURA CON PRIMARIO ANTICORROSIVO Y ACABADO CON PINTURA ESMALTE ACRÍLICO COLOR QUE INDIQUE EL SUPERVISOR DE OBRA DE SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA DE ACCESO DE 1.50 X 1.90M. A BASE DE LÁMINA ACANALADA. ESTE CONCEPTO INCLUYE TODOS LOS CARGOS DIRECTOS E INDIRECTOS, CHAPA, ACCESORIOS DE FIJACIÓN ASÍ COMO FLETES Y MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y MATERIALES PARA SU FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.

**MEDICIÓN DE PAGO.-** PARA EFECTO DE ESTE CONCEPTO, LA UNIDAD DE MEDIDA SERÁ LA PIEZA Y ESTA SERÁ DE LAS MEDIDAS QUE SE INDIQUEN EN PROYECTO.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO SUBURBANA AHORRADORA DE ENERGÍA.**

SLAELEC-012

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO SUBURBANA AHORRADORA DE ENERGÍA, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, INSTALAR LUMINARIA AHORRADOR DE ENERGÍA A 220 VOLTS, POSTE DE ACERO AL CARBÓN CEDULA 40, FABRICACIÓN DE BASE DE CONCRETO ARMADO PARA BASE DE POSTE DE LUMINARIA CON DIMENSIÓN DE 60X60X30 CENTÍMETROS, CON CONCRETO F´c=150 KG./CM², ARMADO CON 8 VARILLAS DEL No. 3 VERTICALMENTE Y ESTRIBOS DE ALAMBRÓN DE ACERO DEL No. 2 @ 15 CM. INCLUYE 4 ANCLAS EN FORMA DE “L” DE ACERO ROSCADO DE 5/8” DE DIÁMETRO X 6” DE LONGITUD, CON TUBERÍA Y GUASA DE PRESIÓN, EXCAVACIONES, RELLENOS COMPACTADOS, CIMBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU PERFECTA COLOCACIÓN. INCLUYE: DESDE CAJA DE CIRCUITOS DQ6, INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO DOS POLOS, MATERIAL ELÉCTRICO MENOR Y CAJA REGISTRO DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD, INCLUYE: TRANSFORMADOR EN SECO DE 5 KVA. SEGÚN NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-001-SEDE-2005. ADECUADO AL PROYECTO AUTORIZADO POR LA UNIDAD VERIFICADORA Y PLANO FIRMADO POR EL RESPONSABLE.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA EFECTO DE ESTE CONCEPTO EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO AHORRADORA DE ENERGÍA EL PAGO SERA POR PIEZA UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADA E INSTALADA, PROBADA Y APROBADA POR EL RESPONSABLE.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO TIPO TURBINA VERTICAL.**

SLAELEC-012

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** Se entenderá por suministro e instalación de equipo de bombeo tipo turbina vertical lubricación agua, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para instalar equipo de bombeo tipo vertical, y realizar las pruebas correspondientes según proyecto e indicaciones del Residente de la obra.

La instalación del equipo será bajo normas oficiales mexicanas, el equipo instalado se entregará en operación; aprobado por la dependencia para tomarlo en cuenta como concepto de obra terminada. Los materiales para utilizar serán de acuerdo con las especificaciones del catálogo, los materiales y equipos de fabricación deberán estar sujetos a las normas ASTM y ANSI vigentes.

Los conceptos del equipo de bombeo serán pagados al contratista a los precios unitarios estipulados en el catálogo de conceptos de contrato.

La bomba será tipo turbina vertical lubricación agua, deberá estar diseñada para operar los estándares especificados en las normas oficiales mexicanas NOM-001-ENER-2000 y la NOM-006-ENER-2000, Con la finalidad de que el equipo puesto en marcha cumpla con las condiciones operativas requeridas para asegurar su vida útil.

La bomba estará diseñada y construida para operar de forma satisfactoria según su curva de diseño, deberá de incluir en su oferta la curva de operación de la bomba las condiciones de operación son: gasto 140.00 metros de carga dinámica total y 26 LPS. Para una descarga de 6” diámetro.

Deberá incluir:

* Motor eléctrico alta eficiencia premium de 60 HP 3F 440V A 1750 RPM
* Cabezal de descarga de 6"
* Juego de tazones de 14 pazos
* Guías de hule (estabilizadores)
* 27 tramos de columna de 6" x 3.05
* Fundas para flecha y flechas
* Colador cónico

Este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos, fletes y maniobras locales, equipos y herramientas necesarias para ponerlo en almacén de la obra.

**MEDICIÓN Y PAGO. -**Para efectos de este concepto la unidad de medición de pago será por pieza una vez que haya sido instalado, probado y aprobado por el residente de la obra.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARRANCADOR.**

**SIA.03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –** Se entenderá como suministro e instalación de arrancador y/o tablero de control a tensión reducida tipo K981, voltaje de 440v, 3 fases capacidad 60 HP para arranque y paro suave de bomba. Al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para suministrar, instalar, fletes, maniobras, locales, almacenaje y todo lo necesario para instalar y poner en operación un arrancador y/o tablero de control para equipo de bombeo, según indicaciones del Residente responsable de la obra.

Incluye: canalización, sujeción en murete o soporte, protección falla de fase, horómetro, registros eléctricos, conexión a alimentación de bombas según nom-001-sede-2018 y su correcta instalación.

Todas las instalaciones deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas establecidas: (NOM-001-SEDE-2012).

El tablero deberá de ser completamente nuevo armado por fabricante de marca reconocida y registrada, además deberá contener todos los componentes descritos anteriormente.

**MEDICIÓN Y PAGO. –** Los trabajos ejecutados por el contratista para el suministro e instalación arrancador y/o de tablero de control, serán medidos para fines de pago de acuerdo con las características del proyecto. La unidad de medida utilizada será el LOTE, el precio unitario incluye, el suministro e instalación del equipo, fletes y maniobras locales para ponerlo en almacén de la obra, además de todos los cargos fijos directos e indirectos y todo lo necesarios y una vez que se encuentren debidamente instalado, conectado eléctrica y mecánicamente, además de probado satisfactoriamente.

No se recibirán las piezas dañadas ni se contarán para efecto de pago.

**SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TIPO POSTE CON CAPACIDAD DE 150 KVA TRIFÁSICA, VOLTAJE 34,200 KV/440/220 VOLTS.**

SELEC-003

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de subestación eléctrica, al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para para proporcionar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o el residente, los componentes de una subestación eléctrica tipo poste con capacidad de 150 KVA trifásica, voltaje 34,200 KV/440/220 VOLTS,según norma oficial mexicana: NOM-001-SEDE-2012. Además, deberá cumplir con las normas: NOM-002-SEDE-2012, NMX-J-116-ANCE, NMX-J-169-ANCE.

Incluye: conductor eléctrico según NOM-001-SEDE-2012, 2 postes de concreto 12 y 9 metros, parrilla soporte de transformador, tirantes para parrilla, abrazaderas H2, apartarrayos, cuchillas, fusibles, sistema de tierra física, conductor eléctrico para alimentación a transformador, conexiones a línea nueva trifásica y todo para su correcta operación.

Todos los trabajos que ejecute el Contratista deberán de cumplir con las normas, dimensiones, capacidades y demás características estipuladas en las Normas Mexicanas vigentes.

El suministro y colocación de subestación eléctrica que no se ajuste a las especificaciones generales o que resulten defectuosos al efectuar la revisión o pruebas, serán sustituidos y reinstalados nuevamente por el contratista sin compensación adicional.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de este concepto la unidad de medición de pago será por pieza a una vez que haya sido instalada, revisada, y una vez que la C.F.E. haya autorizado que se encuentra, según sus estándares técnicos, aprobada y que esté energizada.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE DE MEDICIÓN.**

**SIBM.03**

**Definición y EJECUCIÓN. –** Se entenderá por suministro e instalación de base de medición, al conjunto de acciones de que deberá realizar el contratista para suministrar e instalar en el sitio indicado la base de medición solicitada, misma que cumplirá con las siguientes características:

* SUMINISTRO E INSTALACIÓN BASE DE MEDICIÓN SEGÚN NORMAS DE CFE M5 DE 200 AMP, INCLUYE: ACOMETIDA EN BAJA TENSIÓN TRIFÁSICA 440 VOLTS, CONDUCTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO, MURETE INTEGRAL NEMA B INTEMPERIE, VARILLA DE TIERRA FÍSICA, INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 200 AMP, SEGÚN NOM-001-SEDE-2012 Y SU CORRECTA INSTALACIÓN.

En la integración del precio unitario deberá considerar todo lo necesario para la correcta instalación del equipo solicitado, en el sitio indicado.

**MEDICIÓN Y PAGO**. – Para efecto de medición y pago será por PIEZA, y será considerado para pago una vez concluido en su totalidad y a satisfacción de la supervisión.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TIPO DELTA PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

**ELEC-015**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro e instalación de sistema de tierra física tipo Delta, para protección de equipos eléctricos, al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para suministrar e instalar un sistema de tierras físicas diseño Delta para protección de equipos eléctricos; instalándolo bajo la NOM-001-SEDE-2012, INSTALACIONES ELÉCTRICAS (Utilización) y aprobando su baja resistividad mediante pruebas de Megger, según artículo 200 y artículo 250 (utilización 250-4, 250-6, 250-8, 250-20) de dicha Norma Mexicana, para que sea aprobada y cumpla.

Contará con varilla con recubrimiento de cobre (Copperweld) de 5/8”, los electrodos de la varilla no deben de tener menos de 2.44 m de largo y deben instalarse de tal modo que por lo menos 2.44 m de su longitud esté en contacto con la tierra, cable desnudo cal. 1/0 AWG, 3 registros eléctricos, 3 electrodos para tierra física, 3 soldaduras Cadwell y 3 mezclas activadoras para mejorar la resistividad del terreno adecuado a proyecto y autorizado por el Residente de Obra. Ver diagrama anexo.

**MEDICIÓN Y PAGO. -** Para efecto de pago del concepto de suministro e instalación del sistema de tierra física tipo Delta para protección de equipos eléctricos, será por PIEZA una vez que haya sido suministrada e instalada, probada y aprobada por el Residente de obra.



**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.**

ELEC-04-16

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro e instalación de alimentación eléctrica, al conjunto de actividades que tenga que hacer el contratista para suministrar, fabricar y colocar en las líneas y niveles que indique el proyecto y/o las órdenes del supervisor, la alimentación eléctrica desde el arrancador hasta la conexión del motor eléctrico, con registro eléctrico.

Incluye: canalización, conexiones, empates, aislamiento, (30 metros de longitud de arrancador a motor), según norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, registros y cables THW-LS 75° del calibre correspondiente.

Este concepto incluye todos los cargos fijos directos e indirectos fletes y maniobras locales, equipos y herramienta y todo lo necesario para su correcta fabricación y colocación.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro e instalación de alimentación eléctrica, será por METRO LINEAL (ML) completa tal como lo especifique el proyecto; al efecto se determinará directamente en la obra el número que hubiere suministrado el Contratista con el fin de que el pago se verifique de acuerdo con el tipo y diámetro respectivo, seleccionado conforme al catálogo de precios correspondiente.

**INSTALACIÓN DE JUNTA DRESSER.**

**2171 01 AL 2171.11; 2172 01 AL 2172.14; 2173 01 AL 2173.08 Y 2174 01 AL 2174.11**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por instalación de junta Dresser a todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el contratista para la correcta instalación y prueba de la junta de cualquier diámetro y tipo.

Las juntas deberán instalarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente. Las juntas deberán ser manejadas con equipo adecuado, empleando sogas de ixtle o plástico, para prevenir daños en el recubrimiento de esta. Sus superficies no deberán ponerse en contacto con barras gancho, cadenas y cables de acero. Para prevenir deformaciones de los coples deberán de ser transportados y almacenados horizontalmente.

Para su instalación la junta deberá desarmarse estando en posición horizontal, limpios los extremos de los tubos de aceite, lodo y óxido en los sitios donde asientan los empaques, con el fin de lograr una buena unión. Para ensamblarla se introducen los anillos laterales en las puntas de los tubos y se deslizan en el área anteriormente limpiada; se humedecerán los empaques en agua jabonosa para facilitar el deslizamiento o sobre las terminales de los tubos, empujándolos hacia atrás sobre los extremos del tubo, se juntarán los empaques al anillo central asegurándose que llene uniformemente alrededor de los alojamientos cónicos del mismo, y ajustados con los tornillos que se deben colocar en forma alterna.

El apretado debe ser hecho progresivamente avanzando sobre los tornillos opuestos, un poco cada vez y regresando a apretar, hasta que todos los tornillos tengan un ajuste uniforme (el uso del torque en el ajuste de los tornillos facilita la uniformidad en la tensión de cada uno) durante el apretado es conveniente dar pequeños golpes a los anillos laterales con un martillo, para asegurar que asienten adecuadamente.

La prueba hidrostática se llevará a cabo juntamente con las piezas especiales y tuberías.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** La instalación de junta Dresser será medida para fines de pago por pieza incluyendo: los manejos, maniobras y movimientos totales; mano de obra y equipo adecuado; verificando que se hayan instalado de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**SUMINISTRO DE JUNTAS DRESSER.**

**8060.01 AL 8060.12; 8061.01 AL 8061.12; 8062.01 AL 8062.12 Y 8063.01 AL 8063.12**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro de Juntas Dresser al conjunto de erogaciones que se requieran para el suministro en el almacén de la obra las juntas Dresser completas, necesarias para unir tuberías de este o diferentes materiales en la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente.

Se entenderá por junta Dresser el conjunto de anillos, cople, empaques y tornillos utilizados para unir tuberías de acero, asbesto-cemento o plástico en forma totalmente hermética cuyo diseño es capaz de absorber dilataciones por cambios bruscos de temperatura y acoplarse en tuberías de tal manera que permitan desalineaciones hasta de 15 grados entre los tubos, también para reparaciones y absorber expansión térmica de la tubería, las juntas Dresser se instalan sin utilizar bridas, roscas ni soldadura.

La prueba hidrostática de las juntas Dresser se llevará a cabo juntamente con las válvulas y tuberías.

Todas las juntas Dresser que suministre el contratista de acuerdo con las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, así como las normas AWWA, ASTM o las que las sustituyan.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de las juntas Dresser las pruebas totalmente certificadas en fábrica y los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El suministro de juntas Dresser será el número de piezas, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El suministro de juntas se medirán por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente el número de cada tipo o estilo de junta, suministradas conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANÓMETRO.**

**SIM.01**

**DEFINICION Y EJECUCION.-**Se entenderá por suministro e instalación de manómetro al conjunto de operaciones que tendrá que realizar el contratista para suministrar e instalar en las líneas y niveles que marque el proyecto y/o las órdenes del supervisor un manómetro tipo bordón inmerso en glicerina con carátula de 10 centímetros en acero inoxidable 316 y un rango de medición de 0 a 11 kg/cm², el cual estará instalado en una válvula de globo de bronce de ½” de diámetro, por lo que el contratista tendrá que incluir la piezas especiales (reducciones, niples etc.) que se requieran para su correcta instalación.

**MEDICION Y PAGO.-**Para efecto de medición y pago se hará por pieza (pza) una vez que se encuentre instalado y operando.

Este concepto incluye todos los cargos fijos, directos e indirectos, fletes y maniobras locales, equipos herramientas y mano de obra, y todo lo necesario para el suministro e instalación de manómetro.

**PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**.

**7025.01, 7025.02, 7025.03 Y 7025.04.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Es aplicable todo lo asentado en la Especificación correspondiente a instalación de tubería de acero. Para estos trabajos se podrán utilizar los tres conceptos siguientes:

a).- Suministro, fabricación y colocación.- En este caso el Contratista proporcionará todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos.

b).- La fabricación.- En este concepto la CONAGUA proporcionará el acero y el Contratista proporcionará los materiales adicionales (Soldadura, oxigeno, acetileno, etc.), así como la Mano de Obra y el equipo, deberá contemplar asimismo el manejo del material proporcionado por la CONAGUA.

c).- Colocación.- En este caso únicamente se deberá contemplar la instalación con las adecuaciones que se requieran; será proporcionada la pieza por instalar, debiendo contemplar su manejo, adecuación y colocación.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta Especificación, la medición y el pago se hará por PIEZA de material realmente colocado de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente.

**SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, EMPAQUES DE NEOPRENO, JUNTAS GIBAULT.**

8015.01 AL 8015.04; 8016.01 AL 8016.04; 8017.01 AL 8017.04; 8018.01 AL 8018.10; 8019.01 AL 8019.15; 8020.01 AL 8020.15; 8021.01 AL 8021.27.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro de piezas especiales de fierro fundido, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra las piezas especiales de fierro fundido con bridas, extremidades, tornillos, empaques de plomo, empaques de neopreno, juntas Gibault, necesarios para la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

La prueba hidrostática de las piezas especiales se llevará a cabo juntamente con las válvulas y tuberías.

El cuerpo de las piezas especiales y sus bridas, serán fabricadas para resistir una presión de trabajo de 14.1 kg/cm2 (200 lb/pulg2).

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de fierro fundido estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94 % de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma NMX-T-021-SCFI-2009 y para los empaques de neopreno su fabricación será de acuerdo con la Normatividad vigente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El suministro de piezas especiales y extremidades se medirán en kilogramos con aproximación a la unidad y por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en el almacén de la obra el peso de cada una de las piezas con limitación máxima al indicado en las especificaciones de fabricación. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que estos se pagarán por separado a los precios estipulados en el catálogo. La cantidad por pagar será de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

El Contratista y el Residente deberán seleccionar el número de piezas especiales que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fábrica, ya que en este caso no se considerarán estos para fines de pago.

Por lo que respecta a las demás piezas, se medirán y pagarán por unidad conforme a los precios del catálogo correspondiente.

1. Todas las piezas especiales se fabricarán con fierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la A.S.T.M., Especificación A-126-42 Clase B.
2. La fundición para fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas.
3. Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirán grietas o burbujas, rugosidades, etcétera, ni el relleno de estas con soldadura o cualquier otro material.

**SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO**

**8069.01 AL 8068.74**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por suministro de tubería de acero, a las erogaciones que deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo L.A.B. en fábrica o en almacén del proveedor.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo con las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con la norma vigente NMX-B-177-1990, tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente o las que las sustituyan.

La tubería suministrada por el Contratista deberá ser certificada a fin de demostrar que cumpla con la presente especificación.

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas correspondientes, debe incluir como mínimo lo siguiente:

– Nombre del fabricante y/o marca registrada

– Marca o símbolo del fabricante

– Diámetro nominal, clase y tipo

– Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año)

– Leyenda “HECHO EN MÉXICO” o “hecho en…”

– Sello de certificación

El Residente deberá inspeccionar la tubería. Dicha inspección no exime al Contratista de la responsabilidad del suministro de la tubería que cumpla con las normas aplicables de la presente especificación.

El Contratista será el único responsable de la custodia de la tubería hasta su entrega-recepción, y deberá informar al Residente con anticipación de la llegada de la tubería.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de la tubería, las pruebas certificadas en fábrica, y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El suministro de tubería de cualquier tipo será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente el número de metros lineales de tubería suministrada, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con lo señalado en las especificaciones que correspondan.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA**

**2060.01 AL 2060.14**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la CEABCS, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

El tipo de alineador que se utilice, según el caso, deberá tener potencia suficiente para volver el extremo del tubo a su forma circular en caso de que esté ovalado y si el diámetro del tubo que se está alineando tiene diferencia pequeña con el diámetro del tubo con el cual se va a unir, se repartirá la diferencia en toda la circunferencia del tubo y en ningún caso se permitirá que el escalón así formado sea mayor que 1/16".

El alineamiento del tubo será hecho en tal forma que no sea visible ninguna desviación angular entre dos tubos consecutivos. La separación entre las partes planas (topes) de los biseles en la unión de los dos tubos, deberá ser aproximadamente de 1/16", de tal manera que se asegure una completa penetración de la soldadura, sin quemadura.

Los extremos de la tubería y accesorios que van a ser soldados deben estar biselados.

Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel éste deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica.

No se permitirá hacer biseles a mano o sin el equipo adecuado y no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades o abolladuras. En estos casos el contratista deberá hacer el re biselado de la extremidad defectuosa por medio de un biselador de soplete o con herramientas mecánicas adecuadas.

Soldadura Eléctrica. Las máquinas de soldar serán del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 amperes en el sistema manual y de 350 amperes en el semiautomático o automático.

Todos sus accesorios, tales como cables, porta electrodos, etcétera, deberán ser del tipo y tamaño adecuados para el trabajo y estar en todo tiempo en condiciones de asegurar soldaduras de buena calidad, continuidad de operación y seguridad para el personal.

Mientras se aplica el primer cordón de soldadura, se mantendrá el tubo a una altura mínima de 0.40 m. (16") sobre el terreno y completamente alineado con el tipo de alineador adecuado debidamente colocado y deberá terminarse totalmente el cordón antes de mover el equipo de sostén o quitar el alineador.

Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaños de electrodos que se fijan en las especificaciones particulares, de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

Si de acuerdo con su experiencia el Contratista desea emplear otro procedimiento de soldadura diferente al indicado en las especificaciones particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización del Residente.

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria.

La soldadura seguirá el procedimiento manual de arco metálico protegido; con soldadura a tope de los diversos tramos de tubería y El Contratista deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura.

Los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS y podrán ser examinados por personal de la contratante, siguiendo las especificaciones 6.3 y 6.4 de las Especificaciones Generales de Construcción de PEMEX (incisos 6.3.1 a 6.3.6 y 6.4.1 a 6.4.15). De no disponerse de la calificación internacional, deberá sujetarse forzosamente al examen.

Las costuras longitudinales de la tubería no deberán ser coincidentes en dos tuberías consecutivas, debiendo quedar en la parte superior con giros de 30 grados respecto del eje de la tubería en forma alternada. Los biseles deberán quedar limpios de materias extrañas y grasa, según especificación 6.6.3 de PEMEX.

No deberán iniciarse dos cordones de soldadura en un mismo punto y se harán de arriba a abajo según especificaciones 6.6.8 y 6.6.9 de PEMEX, terminando el fondeo se colocarán los siguientes cordones de soldadura con espesor máximo de 1/8 de pulgada, según especificación 6.6.10 de PEMEX.

Dentro del proceso de soldado deberán evitarse condiciones atmosféricas adversas, tal como se menciona en la especificación 6.6.14 de PEMEX. No deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerable al tacto. La calidad de la soldadura será juzgada por la residencia de acuerdo con lo antes expuesto y complementado con el folleto 1104 "Standar Welding Pipe lineas and Rolated facilities", última edición de APS según especificación 6.7 de PEMEX.

La reparación de soldaduras defectuosas deberá seguir la especificación 6.9 de PEMEX, siempre y cuando no se requieran más de tres reparaciones por unión y estas no estén a menos de 6 pulgadas de separación. En caso de no poderse reparar se procederá a cortar el tubo, re biselar, alinear y soldar con cargo al contratista, según la especificación 6.9.5 de PEMEX.

Al término de la jornada de trabajo, se procederá a cubrir los extremos de la tubería para evitar la entrada de materias extrañas y animales, mediante tapas protectoras que serán presentadas para su aprobación al Residente; estas tapas se retirarán una vez que hayan cumplido su cometido.

Antes de bajar la tubería, se debe detectar nuevamente y se preparará el fondo de la zanja quitando los obstáculos, piedras o irregularidades que signifiquen puntos de concentración de cargas que puedan dañar al revestimiento durante las maniobras de bajada de la tubería.

En los lugares excavados en roca o tepetate duro, se preparará una capa de material suave que pueda dar un apoyo uniforme al tubo, como tierra o arena suelta con espesor mínimo de 10 cm, dicha actividad se pagará por separado.

El bajado de la tubería deberá hacerse cuidadosamente, empleando bandas de lona u otro material suave. No se permitirá el uso de fibra o metal que pueda dañar la protección. La maniobra se efectuará cuidando que la tubería quede sujeta a esfuerzos de compresión y no de tensión cuando sea colocada en el fondo de la zanja. Salvo el caso en que el Residente lo autorice la tubería podrá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que esté suficientemente seca.

Los daños al recubrimiento por la bajada a la zanja o por causas imputables al Contratista serán reparados con cargo al mismo, sin que tenga derecho a reclamación alguna.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro con aproximación a dos decimales; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales:

Revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes; limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados; alinear, soldar, reparaciones, colocar y retirar tapas protectoras; empates de lingadas, ya sea que se dejen por parcheo interno, o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo; maniobras, movimientos y acarreos totales de la tubería a un costado de la zanja y bajado de la misma. De manera específica se recomienda tomar en cuenta las condiciones de la tubería, esto es por variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después de la limpieza con chorro de arena, ya que no habrá ninguna modificación en el precio por las razones expuestas anteriormente.

**CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ACERO.**

**2063.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por corte y biselado de tubería de acero, al conjunto de actividades, previas a la soldadura, que debe de realizar el contratista para unir tuberías.

El corte y biselado de la tubería de acero deberá ejecutarse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel similar a los de fábrica. No se deberán hacer cortes ni biseles sin el equipo adecuado, ya que no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades. La configuración del bisel deberá ser uniforme en todo el perímetro del tubo y será función del espesor y/o de las indicaciones del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** El corte y biselado se valuará como una sola actividad cuantificándose por metro del perímetro del tubo con aproximación a dos decimales y debidamente aprobado por el Residente. Incluye todos los materiales puestos en el lugar de utilización, considerando acarreos, maniobras, movimientos locales, fletes, mermas y desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo, así como el manejo de las piezas a tratar conforme al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EXTERIOR EN TUBERÍA DE ACERO.**

**2064.01 Y 2064.03**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por protección anticorrosiva exterior, para evitar la corrosión en tubería de acero, al conjunto de actividades que debe de realizar el contratista para aplicar una serie de materiales en la superficie exterior de un metal con el espesor de película señalado en las especificaciones.

El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Residente haya aprobado la limpieza de la tubería, en un lapso no mayor de cuatro horas, por consiguiente, no deberán limpiarse áreas grandes, sino únicamente aquellas que alcancen a recubrir en el tiempo especificado.

Para extremos biselados que deberán ser soldados en campo, se dejará una faja de quince centímetros sin proteger en el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizar entre sí no irán protegidas.

No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

* 1. Los trabajos sean a la intemperie y existan tolvaneras o lluvias,
  2. La superficie por recubrir esté mojada o húmeda,
  3. La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados, y
  4. La humedad relativa sea mayor de noventa por ciento.

La aplicación del recubrimiento se hará utilizando cualquier método, sin embargo, para cualquiera que se seleccione se deberán seguir las instrucciones y especificaciones del fabricante de los equipos a utilizar.

Si se opta por la aplicación por aspersión neumática deberá ser previa autorización del Residente y deberá estar equipado con un tanque regularizador de presiones y un dispositivo separador del aceite y humedad que eventualmente pueda contener el aire del equipo neumático.

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos y corrugados. Todas las irregularidades deberán ser removidas, limpiadas nuevamente cepillándolas y/o con chorro de arena para ser posteriormente retocadas aplicando nuevamente el recubrimiento.

La aplicación de recubrimientos a base de un sistema anticorrosivo de productos de alquitrán de hulla colocado en caliente y refuerzos mecánicos, se sujetará a:

1. Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgadas.
2. Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm de ancho, con traslapes de 10 cm en las uniones, punta y cola de las bobinas y de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.
3. Suministro de revestido final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm de ancho, con traslape de 10 cm en las uniones punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.
4. El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32".

La aplicación del esmalte, con los refuerzos mecánicos deberá hacerse en una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.

Para el caso del concepto 2064.03 que se refiere al PARCHEO EXTERIOR, son actividades iguales a las descritas anteriormente referidas a las porciones de unión de tubos soldados, por lo que el tratamiento es semejante al procedimiento de protección de la tubería en la obra y siendo aplicable todo lo especificado.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Se utilizará el metro cuadrado de superficie protegida con aproximación a dos decimales y que haya sido aprobada por el Residente. Incluye el suministro de todos los materiales puestos en el lugar de utilización, acarreos, maniobras, manejo de piezas, movimientos locales, fletes, mermas y desperdicios; equipo necesario y adecuado, la mano de obra, así como su acomodo racional conforme al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE SOPORTE TREN DE DESCARGA**

4195.07

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**

SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE SOPORTE DE TREN DE DESCARGA, AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR EL CONTRATISTA PARA FABRICAR UN SOPORTE DE TREN DE DESCARGA A BASE DE CONCRETO ARMADO, FORMA PIRAMIDAL DE 0.70 MTS DE ALTURA Y BASE DE 0.80 MTS (AJUSTE SEGÚN SEA NECESARIO).

**MEDICIÓN Y PAGO.**

SE PAGARÁ POR PIEZA, UNA VEZ QUE SE HAYA CONSTRUIDO Y COLOCADO EN EL LUGAR Y NIVELES QUE MARQUE EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL INGENIERO RESIDENTE. EN EL PRECIO DEBERÁN INCLUIRSE LOS CARGOS POR MATERIAL, CIMBRA, ACERO, MANO DE OBRA, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CONSTRUCCIÓN.

**TRAMITES ANTE CFE**

TRAMITUVC-CFE

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por trámites ante C.F.E. delegalización y registro de proyecto, pago de unidad verificadora UVIE al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para realizar pagos y trámites ante C.F.E. Departamento de planeación, libranzas, carta expedida por unidad verificadora, contrato de servicio y/o pago de aportaciones por demanda por contratar de equipo nuevo instalado en kw de energía eléctrica según tarifa GDMTO para uso EXCLUSIVO DE agua potable a nombre del O.O.M.S.A.P.A.S.

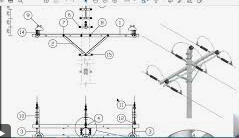
**MEDICIÓN Y PAGO.-** para efecto de este concepto de trámite de legalización y registro de proyecto ante unidad verificadora y C.F.E., el pago será por GESTORÍA una vez que haya sido realizada y aprobada por el supervisor.

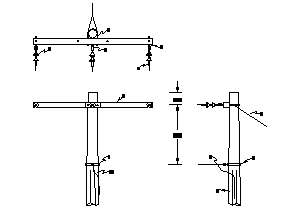
**CONSTRUCCION DE LINEA ELECTRICA TRIFASICA 34,200 VOLTS**

ELEC-29

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por construcción de línea trifásica en 34,200 volts de 750m de distancia al conjunto de actividades que deberá efectuar el contratista para realizar pagos y trámites para la construcción de línea trifásica según normas CFE de distribución-construcción- líneas aéreas tipo; para alimentar subestación tipo H para 150 kva incluye: construcción de línea, aisladores, retenidas, cable de aluminio 1/0, crucetas, remates, cortacircuitos, según bases de diseño de CFE e interconexión eléctrica de línea de alimentación a subestación nueva.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para efecto de este concepto de trámite de construcción de línea trifásica voltaje 34,200 para alimentar subestación tipo poste para 150 kva, el pago será por metro (M) una vez que haya sido concluida y aprobada por el supervisor.





**POSTES Y ALAMBRADOS CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.**

**4120.01 AL 4120.10**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por “Postes y alambrados con todos los materiales y mano de obra” al conjunto de actividades que deberá realizar el contratista para suministrar, construir e instalar toda la cerca de malla ciclónica de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Residente. Siendo por unidad de obra terminada; aunque para efecto de pago se hayan dividido en varios conceptos.

Dentro de los precios unitarios se incluyen todos los cargos por el suministro en el lugar preciso de los trabajos de todos los materiales, los postes, barras, retenidas, alambre y demás accesorios de sujeción; asimismo se incluye la excavación necesaria para la colocación de los postes la fabricación y colocación del concreto para las bases de los postes; incluyéndose el suministro de los agregados pétreos, agua y cemento.

Los postes galvanizados de esquina y terminales podrán tener un diámetro exterior de 3" Cd.ST.

Los postes de línea galvanizados podrán tener un diámetro exterior de 2" Cd.ST. El espaciamiento entre los postes no deberá exceder de 3.00 (tres) metros de centro a centro.

Las barras de la parte superior y las retenidas horizontales deberán ser de un diámetro exterior de 42 (cuarenta y dos) milímetros Cd.ST y galvanizados. Las barras superiores deberán pasar a través de la base de las capuchas de púas para formar un refuerzo continuo de extremo a extremo de cada tramo de cerca.

Los postes de puertas deberán tener capucha simple en la parte superior. Los bastidores de puertas serán de un diámetro exterior de 51.0 (cincuenta y un) milímetros, con un refuerzo vertical de un diámetro de 40.0 (cuarenta) milímetros.

La malla deberá ser de alambre de acero calibres 10 y 8, galvanizado o forrado de PVC; con la abertura de 55 x 55 milímetros y la altura según proyecto y/o las órdenes del Residente.

La malla deberá sujetarse a los postes de línea a intervalos no mayores de 35.0 centímetros, con alambres de unión del calibre No. 10 o bandas de malla; a la barra superior con intervalos de no más de 60 centímetros, con alambre de unión de calibre No. 12 o bandas de malla. Deberá proveerse de alambre de tensión de resorte espiral calibre No. 7 entre los postes, en la parte inferior de la malla; así mismo deberá sujetarse a los alambres de tensión a intervalos de no más de 60 centímetros.

Los brazos de extensión para alambre de púas deberán ser de acero prensado en todos los postes intermedios y se usarán extensiones del mismo material en postes de esquina o postes puntal. Deberán sujetarse de manera segura tres alambres de púas en cada brazo. El alambre de púas deberá estar a 30 centímetros sobre la malla. Los brazos de extensión en las puertas y en la cerca dentro de la distancia de movimientos de las puertas, estarán en posición vertical, todos los demás brazos de extensión deberán estar inclinados hacia adentro.

La malla de alambre, el alambre de púas y tubos para postes, etc., deben cumplir el requisito de galvanizado por inmersión en calibre de acuerdo con las especificaciones de la A.S.T.M. designaciones A-116, A-121.

Los postes de esquina, puntal y de línea deberán ahogarse en un muerto de concreto, de diámetro de 30 centímetros.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La valuación de los conceptos 4120.01 al 4120.10 se harán en función de cada uno de los enunciados, utilizándose las unidades señaladas pudiendo ser pieza o metro lineal y metro cuadrado; con aproximación a dos decimales. En todos los casos incluyen los suministros de todos los materiales puestos en el lugar de su utilización, considerando: fletes, acarreos, maniobras y movimientos locales, desperdicios, mermas, mano de obra, herramienta, equipo para su colocación conforme a las líneas y niveles que el proyecto señale y/o las órdenes del residente.

En el caso de los postes, se incluye la excavación, el concreto, el relleno, la nivelación y colocación del poste.

**TRAZO Y NIVELACIÓN CON EQUIPO TOPOGRÁFICO**

1007. 01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por trazo y nivelación con equipo topográfico al conjunto de operaciones que deberá efectuar el contratista para efectuar trabajos de topografía para lo cual deberá sacar centros de cruces de calle, correr el banco de nivel a otros sitios, e indicarlos con pintura, corroborar las cotas de inicio y llegada de cada tramo tanto de t.n. como de arrastre, indicar en niveletas los niveles, según la pendiente por cadenamientos tanto para corroborar la profundidad de la zona, checar plantilla compactada como la verificación de la instalación de la tubería en lomo de tubo, la línea, el eje., este concepto incluirá la mano de obra necesaria, al igual que los materiales para el control, el alquiler del equipo topográfico, además deberá de solicitar autorización del tramo a nivelar y deberá entregar copia de la nivelación a esta comisión para revisión antes de iniciar los procesos de excavación y entregará en forma magnética e impresa los perfiles, indicando la plantilla de arrastre de cada tramo a construir .

**MEDICIÓN Y PAGO.-** Para fines de pago, se efectuará por metro ( m ) que será de centro de pozo a centro de pozo en el tramo, este concepto se pagará únicamente una vez y se efectuará tantas veces como sea necesario para verificar, controlar y demostrar los niveles del tramo de tubería, plantilla etc.

**PLANTILLAS APISONADAS**

1130.01 Y 1130.02

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN**.- cuando a juicio del ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 centímetros de espesor mínimo, hecha con un material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Asimismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el contratista deberá recabar el visto bueno del ingeniero para la plantilla construida, ya que en caso contrario éste podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

**MEDICIÓN Y PAGO**.-la construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un decimal. al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantillas construidas por el contratista para relleno de sobre-excavaciones.

La construcción de plantillas se pagará al contratista a los precios unitarios que correspondan en función del trabajo ejecutado; es decir, si es con material de banco o con material producto de excavación.

A continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los precios unitarios de acuerdo con cada concepto y en le medida que proceda.

1. obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de la utilización del material.
2. selección del material y/o papeo.
3. proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).
4. compactar al porcentaje especificado.
5. acarreos y maniobras totales.
6. Recompactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

**SUMINISTRO DE TUBERÍAS PARA AGUA POTABLE.**

8000 02 AL 8000 25; 8001 02 AL 8001 25; 8002 02 AL 8002 22; 8003 02 AL 8003 17; 8004 01 AL 8004 09; 8005 01 AL 8005 21; 8006 01 AL 8006 06; 8007 01 AL 8007 06; 8008 01 AL 8008 05; 8009 01 AL 8009 05; 8010 01 AL 8010 60; 8011 01 AL 8011 85; 8012 01 AL 8012 42; 8013 01 AL 8013 35 Y 8014 01 AL 8014 40.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro de tuberías para agua potable, de asbesto-cemento, policloruro de vinilo (PVC), policloruro de vinilo orientado (PVC-O), concreto pre-esforzado y polietileno de alta densidad o cualquier otro material considerando coples, anillos de hule, etc., a las erogaciones que se requieran y deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniendo cuando menos dos tramos de tubería, taponando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería de agua hasta las presiones de prueba, la presión máxima será igual al porcentaje de la presión de trabajo diseñada para el tubo de que se trate y será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos y/o autorizados por el Residente, lo anterior, de acuerdo al método de prueba establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con las siguientes normas vigentes o las que las sustituyan, conforme se indica a continuación, según tipo o clase de tubería de que se trate:

1.- La tubería de asbesto-cemento:

Deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la norma mexicana NMX-C-012-ONNCCE-2007, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de las tuberías de fibrocemento para conducir agua a presión.

Los anillos de hule empleados como empaques deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-T-021-SCFI-2009.

Los métodos de ensayos cumplirán y se llevarán a cabo con las normas siguientes:

a) Ensayo de Hermeticidad o estanquidad, conforme a la norma NMX-C-041-ONNCCE-2004.

b) Ensayo de Presión hidrostática interna (Resistencia a la ruptura por presión hidrostática interna), conforme a la norma NMX–C–053–ONNCCE-2007.

c) Ensayo de Resistencia al aplastamiento, de acuerdo a la norma NMX–C–044–ONNCCE-2006.

d) Ensayo para fines de Clasificación por alcalinidad, conforme a la norma NMX–C–320–ONNCCE-2007.

e) Ensayo de Resistencia a los sulfatos, de acuerdo con la norma NMX–C–319–ONNCCE-2007.

Todas las materias primas utilizadas para fabricar tubos y coples deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales e internacionales en cuanto a su ensayo y desempeño.

El Contratista debe proporcionar el lubricante necesario, con características tales, que no afecten el comportamiento del anillo de hule, ni alteren la calidad del agua contenida en la tubería.

La superficie interna de los tubos debe estar exenta de deformaciones que causen variación del diámetro interior.

Los extremos de los tubos deben ser lisos y cortados en planos perpendiculares al eje longitudinal del tubo.

2.- La tubería de POLICLORURO DE VINILO (PVC):

Deberá cumplir como mínimo con los requisitos de las normas mexicanas NMX-E-143/1-CNCP-2011 y NMX-E-145/1-SCFI-2002, que establecen las especificaciones que deben cumplir los elementos de estas tuberías sin plastificante, utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión tanto para la serie métrica como serie inglesa.

Las conexiones de PVC sin plastificante utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión con unión espiga-campana serie métrica, deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-E-231-SCFI-1999.

Las conexiones de PVC sin plastificante utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión con unión espiga-campana serie inglesa, deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma NMX-E-145/3-SCFI-2002.

Para los anillos de material elastómerico usados como sello en la tubería de PVC regirá la norma correspondiente.

Los métodos de ensayos cumplirán y se llevarán a cabo con las normas siguientes:

a) Ensayo de Resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo período, conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.

b) Ensayo de Resistencia al aplastamiento, conforme a la norma NMX-E-014-CNCP-2006.

c) Ensayo de Resistencia a la acetona, conforme a la norma NMX-E-015-CNCP-2005.

d) Ensayo de Resistencia a la presión hidráulica interna a corto período, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004.

e) Ensayo de Dimensiones, conforme a la norma NMX-E-021-CNCP-2006.

f) Ensayo de Extracción de metales pesados por contacto con agua, conforme a la norma NMX-E-028-SCFI-2003.

g) Ensayo de Resistencia al impacto, conforme a la norma NMX-E-029-CNCP-2009.

h) Ensayo de Hermeticidad de la unión espiga-campana en tubos y conexiones de PVC sin plastificante, conforme a la norma NMX-E-129-SCFI-2001.

i) Ensayo de Resistencia al cloruro de metileno de los tubos de plástico, conforme a la norma NMX-E-131-CNCP-2005.

j) Ensayo de Reversión térmica, conforme a la norma NMX-E-179-CNCP-2009.

k) Ensayo de Temperatura de ablandamiento Vicat, conforme a la norma NMX-E-213-CNCP-2004.

l) Ensayo de Muestreo para la inspección por atributos, conforme a las normas NMX-Z-012-1-1987, NMX-Z-012-2-1987 y NMX-Z-012-3-1987.

Todas las materias primas utilizadas para fabricar tuberías y piezas especiales deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales e internacionales en cuanto a su ensayo y desempeño.

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales indicados en el proyecto y/o las indicaciones del Residente.

La longitud útil de los tubos debe ser de 6.00 m con una tolerancia de ± 30 mm

Pueden suministrarse en otras longitudes, previa autorización del Residente, conservando la tolerancia de ± 0.5 % en mm

El diámetro exterior y el espesor de la pared de los tubos se establecen en la norma mexicana NMX-E-143/1-CNCP-2011.

**3**.- La tubería de POLICLORURO DE VINILO orientado (PVC-O) con anillo instalado en fábrica:

Deberá cumplir con los requisitos de las normas **NMX-E-258-CNCP-2014** Industria del plástico-tubos de poli cloruro de vinilo orientado (PVC-O) sin plastificante para la conducción de agua a presión-**serie inglesa**-especificaciones y métodos de ensayo, y para la **serie métrica** la **ISO 16422:2014** Pipes and joints made of oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de estas tuberías utilizados en sistemas de abastecimiento de agua a presión.

Las conexiones deberán satisfacer los requisitos establecidos en la norma ISO 16422:2014.

Para los anillos de material elastomerico usados como sello regirá la norma correspondiente.

Los métodos de ensayos cumplirán y se llevarán a cabo con las normas **NMX-E-258-CNCP-2014 e ISO 16422:2014**, así como a las normas siguientes:

**Para la NMX-E-258-CNCP-2014**

a) NMX-AA-051-SCFI-2001 Análisis de agua - Determinación de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas - Método de prueba.

b) NMX-E-021-CNCP-2006 Industria del plástico – Dimensiones en tubos y conexiones – Método de ensayo.

c) NMX-E-028-SCFI-2003 Industria del plástico - Extracción de metales pesados por contacto con agua en tubos y conexiones - Método de ensayo.

d) NMX-E-213-CNCP-2004 Industria del plástico – Temperatura de ablandamiento Vicat – Método de ensayo.

e) NMX-E-214-CNCP-2011 Industria del plástico – Determinación de la resistencia a los golpes externos - Método de ensayo.

f) NMX-E-238-CNCP-2009 Industria del plástico – Tubos y conexiones de (poli cloruro de vinilo) (PVC) – Terminología.

g) NMX-T-021-SCFI-2009 Industria hulera - Anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tuberías – Especificaciones y métodos de ensayo.

h) Ensayo de Muestreo para la inspección por atributos, conforme a las normas NMX-Z-012-1-1987, NMX-Z-012-2-1987 y NMX-Z-012-3-1987.

**Para la ISO 16422:2014**

a) ISO 161-1, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Nominal outside diameters and nominal pressures — Part 1: Metric series

b) ISO 1167-1, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method

c) ISO 1167-2, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces

d) ISO 1167-4, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 4: Preparation of assemblies

e) ISO 1452-2:2009, Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure — Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) — Part 2: Pipes

f) ISO 1452-5:2009, Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure — Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) — Part 5: Fitness for purpose of the system

g) ISO 1628-2, Plastics — Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers — Part 2: Poly(vinyl chloride) resins

h) ISO 2505, Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion — Test method and parameters

i) ISO 2507-1, Thermoplastics pipes and fittings — Vicat softening temperature — Part 1: General test method

j) ISO 2507-2, Thermoplastics pipes and fittings — Vicat softening temperature — Part 2: Test conditions for unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) or chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) pipes and fittings and for high impact resistance poly (vinyl chloride) (PVC-HI) pipes

k) ISO 3126, Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions

l) ISO 3127, Thermoplastics pipes — Determination of resistance to external blows — Round-the-clock method

m) ISO 4065, Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table

n) ISO 4633, Rubber seals — Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines — Specification for materials

o) ISO 6259-2, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 2: Pipes made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), chlorinated poly (vinyl chloride) (PVC-C) and high-impact poly (vinyl chloride) (PVC-HI)

p) ISO 7686, Plastics pipes and fittings — Determination of opacity

q) ISO 9080, Plastics piping and ducting systems — Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

r) ISO 9852, Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes — Dichloromethane resistance at specified temperature (DCMT) — Test method

s) ISO 9969, Thermoplastics pipes — Determination of ring stiffness

t) ISO 11922-1:1997, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series

u) ISO 12162, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications — Classification, designation and design coefficient

v) ISO 13783, Plastics piping systems — Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) end-load-bearing double-socket joints — Test method for leaktightness and strength while subjected to bending and internal pressure

w) ISO 13844, Plastics piping systems — Elastomeric-sealing-ring-type socket joints for use with plastic pipes — Test method for leaktightness under negative pressure, angular deflection and deformation

x) ISO 13845, Plastics piping systems — Elastomeric-sealing-ring-type socket joints for use with thermoplastic pipes — Test method for leaktightness under internal pressure and with angular deflection

y) ISO 13846, Plastics piping systems — End-load-bearing and non-end-load-bearing assemblies and joints for thermoplastics pressure piping — Test method for long-term leaktightness under internal water pressure

z) ISO 18373-1, Rigid PVC pipes — Differential scanning calorimetry (DSC) method — Part 1: Measure

aa) Ensayo de Muestreo para la inspección por atributos, conforme a las normas NMX-Z-012-1-1987, NMX-Z-012-2-1987 y NMX-Z-012-3-1987.

Todas las materias primas utilizadas para fabricar tuberías y piezas especiales deberán contar con una certificación de calidad aprobada y cumplir con los estándares nacionales e internacionales en cuanto a su ensayo y desempeño.

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales indicados en el proyecto y/o las indicaciones del Residente.

La longitud útil de los tubos serie métrica debe ser de 5.60 a 5.95 m con una tolerancia de ± 30 mm.

La longitud total de los tubos serie inglesa debe ser de 6,000 mm; con una tolerancia de ± 30 mm.

Pueden suministrarse en otras longitudes, previa autorización del Residente, conservando la tolerancia de ± 0.5 % en mm.

La tubería suministrada deberá estar marcada con caracteres legibles e indelebles conforme a las normas **NMX-E-258-CNCP-2014** (serie inglesa) e **ISO 16422:2014** (serie métrica).

Para la serié métrica el diámetro exterior y el espesor de pared de los tubos se establecen en las normas **ISO 16422:2014**, en el caso de la serie inglesa serán los especificados en la norma**NMX-E-258-CNCP-2014.**

4.- La tubería de POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD):

Deberá cumplir con los requisitos de la norma mexicana NMX-E-018-CNCP-2012, que establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de las tuberías de PEAD utilizados para la conducción de agua a presión.

Para los métodos de ensayos se cumplirán y se llevarán a cabo con las normas siguientes:

a) Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por corto periodo, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004, así como de Resistencia a la tracción conforme a la norma NMX-E-046-CNCP-2010.

b) Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por largo periodo, conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.

c) Ensayo de Reversión térmica industria del plástico, conforme a la norma NMX-E-179-CNCP-2009.

d) Ensayo para determinar la Resistencia al envejecimiento acelerado en tubos de acuerdo a lo indicado en la norma NMX-E-035-SCFI-2003.

e) Ensayo para realizar la Extracción de metales pesados de los tubos a través del contacto con el agua según NMX-E-028-SCFI-2003.

f) Ensayo para determinar el Contenido de negro de humo en los tubos, según NMX-E-034-SCFI-2002.

g) Ensayo para determinar la Dispersión de negro de humo en los tubos de acuerdo a la NMX-E-061-CNCP-2004.

h) Ensayo para determinar la densidad de los tubos de acuerdo con los procedimientos descritos en NMX-E-004-CNCP-2004 y

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P. V. C., CON COPLE INTEGRAL.**

**2040.01 AL 2040.11 Y 2041.01 AL 2041.12**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** En la generalidad son válidas las especificaciones para la tubería de asbesto-cemento; con las modalidades que son función de las características de estas tuberías.

P. V. C. son las iniciales en inglés de Poli-Vinil-Chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.

La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.

2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios; para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.

3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o similar, de aproximadamente 1 mm de espesor.

4.- Aplicado el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.

5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

Cambios de Dirección de la Tubería. - La curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el cople no permite cambios de dirección.

Cruce de Carreteras y Vías de Ferrocarril. - En ambos casos se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir; la zanja deberá tener una profundidad de 100 centímetros más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del Residente.

Atraques. - Se fabricarán de concreto, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido siete días de haberse construido el ultimo atraque de concreto, pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de tres días de haberse colado el ultimo. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días después de terminada la instalación.

Prueba Hidrostática. - Para efectos de la prueba hidrostática se dejan libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a una prueba hidrostática por medio de presión de agua, en la que se cuantificarán las fugas del tramo instalado.

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de estos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes más altas del tramo por probar. Se aplicará la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

**MEDICIÓN Y PAGO. -** La instalación será medida en metros con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base en lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Residente, debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

a).- Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.

b).- Maniobras, movimientos y acarreos totales para colocarla a un lado de la zanja.

c).- Bajado de la tubería, instalación y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

**RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS**

1131.01, 02, 03, 04, 05 Y 06

Se entenderá por “relleno sin compactar” el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por “relleno compactado” aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba proctor, para su máxima compactación. cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. en el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm., en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm. colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del ingeniero así lo señales, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica “proctor” de compactación, para lo cual el ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. en estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. en cada caso particular el ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. el material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los precios unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.

Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)

SELECCIONAR EL MATERIAL Y/O PAPEAR.

COMPACTAR AL PORCENTAJE ESPECIFICADO

ACARREO, MOVIMIENTOS Y TRASPALEOS LOCALES.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC.**

8045.01 AL 100

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por suministro, e instalación, de piezas especiales de pvc, al conjunto de actividades que nos remiten las especificaciones 2130.00, 2131.01 al 100, 2132.01 al 100, 2132.01 al 100, 2133.01 al 100, 2134.01 al 100, 2160.01 al 16, 2161.01 al 10, 2162.01 al 10, 2163.01 al 10, 2164.01 al 10, 2165.01 al 10, 2170.01 al 08, 2281.01 al 100, 8009.01 al 100.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** En el caso de las especificaciones antes señaladas efectúa por separado el pago del suministro e instalación de las piezas especiales de pvc por lo que para este concepto el pago se efectuara una vez que haya sido suministrado, instalado y probado, la unidad de medida para fines de pago será por lote. al efecto se determinarán directamente en la obra el número de piezas colocados según el proyecto y/o las órdenes del supervisor.

**CAJAS DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS.**

2240.01 AL 2240.13

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por cajas de operación de válvulas se entenderán a las estructuras de mampostería y/o concreto, fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros de redes de distribución de agua potable, facilitando la operación de dichas válvulas.

Las cajas de operación de válvulas serán construidas en los lugares señalados por el proyecto y/u ordenadas por el Residente a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que formarán los cruceros correspondientes.

La construcción de las cajas de operación de válvulas se hará siguiendo los lineamientos señalados en el proyecto y/o las órdenes del Residente.

La construcción de la cimentación de las cajas de operación de válvulas deberá hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formaran el crucero correspondiente, quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel correspondiente para que queden asentadas correctamente y a sus niveles de proyecto las diversas piezas.

Las cajas de operación de válvulas se construirán según el plano aprobado por la CONAGUA, y salvo estipulación u órdenes del Residente, serán de tabique junteado con mortero cemento-arena en proporción de 1:3 fabricado de acuerdo con lo señalado en la Especificación 4020. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación y dispuestos en hiladas horizontales, con juntas de espesor no mayor que 1.5 (uno y medio) cm. Cada hilada horizontal deberá quedar con tabiques desplazados con respecto a los de la anterior, de tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de las juntas que las forman (cuatropeado).

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Residente, bien sea por la poca resistencia del terreno u otra causa cualquiera, la cimentación de las cajas de operación de válvulas quedara formada por una losa de

concreto simple o armado, de las dimensiones y características señaladas por aquellos y sobre la cual apoyarán los cuatro muros perimetrales de la caja; debiendo existir una correcta liga entre la losa y los citados muros.

El paramento interior de los muros perimetrales de las cajas se recubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción de 1:3 y con un espesor mínimo de 1.0 (un) centímetro, el que será terminado con llana o regla y pulido fino. Los aplanados deberán ser curados durante 10 (diez) días con agua. Cuando sea necesario se usarán cerchas para la construcción de las cajas y posteriormente comprobar su sección. Si el proyecto o el Residente así lo ordenen, las inserciones de tubería o extremidades de piezas especiales en las paredes de las cajas se emboquillarán en la forma indicada en los planos u ordenada por el Residente.

Cuando así lo señale el proyecto se construirán cajas de operación de válvulas de diseño especial, de acuerdo con los planos y especificaciones que oportunamente suministrara la CONAGUA al Contratista.

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Residente, las tapas de las cajas de operación de válvulas serán construidas de concreto reforzado, siguiendo los lineamientos señalados por los planos del proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

a). - Los muros de la caja de operación de válvulas serán rematados por medio de un contramarco, formado de fierro ángulo de las mismas características señaladas por el proyecto para formar el marco de la losa superior o tapa de la caja. En cada ángulo de esquina del contramarco se le soldará un ancla formada de solera de fierro de las dimensiones señaladas por el proyecto, las que se fijarán en los muros de las cajas empleando mortero de cemento, para dejar anclado el contramarco. Los bordes superiores del contramarco deberán quedar al nivel de la losa y del terreno natural o pavimento, según sea el caso.

b). - Por medio de fierro ángulo de las dimensiones y características señaladas por el proyecto se formará un marco de dimensiones adecuadas para que ajusten en el contramarco instalado en la parte superior de los muros de la caja correspondiente.

c). - Dentro del vano del marco citado en el párrafo anterior, se armará una retícula rectangular u octagonal formada de alambrón o acero de refuerzo, según sea lo señalado por el proyecto; retícula que será justamente de acuerdo con lo ordenado por el Residente y nunca tendrá material menor del necesario para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto, y en general los esfuerzos para que según el proyecto se deba de calcular.

Los extremos del alambrón o acero de refuerzo deberán quedar sujetos y soldados al marco metálico de la losa.

d). - Ya terminado el armado del refuerzo de la losa dentro del marco, se colocará concreto de la resistencia señalada por el proyecto y/u ordenada por el Residente.

e). - La cara aparente de la tapa o losa de las cajas de operación de válvulas deberán tener el acabado que señale el proyecto y/o lo ordenado por el Residente y deberán llevar empotrados dispositivos adecuados para poder levantarla, o se proveerá de un dispositivo que permita introducir una llave o varilla con la cual se levantará la tapa.

f). - Durante el colado de la losa se instalarán los dispositivos adecuados señalados por el proyecto para hacer posible introducir sin levantar ésta, las llaves y su varillaje destinados a operar las válvulas que quedarán alojadas en la caja respectiva.

g). - Tanto la cara aparente de la losa como los dispositivos empotrados en la misma deberán quedar en su parte superior al nivel del pavimento o terreno natural.

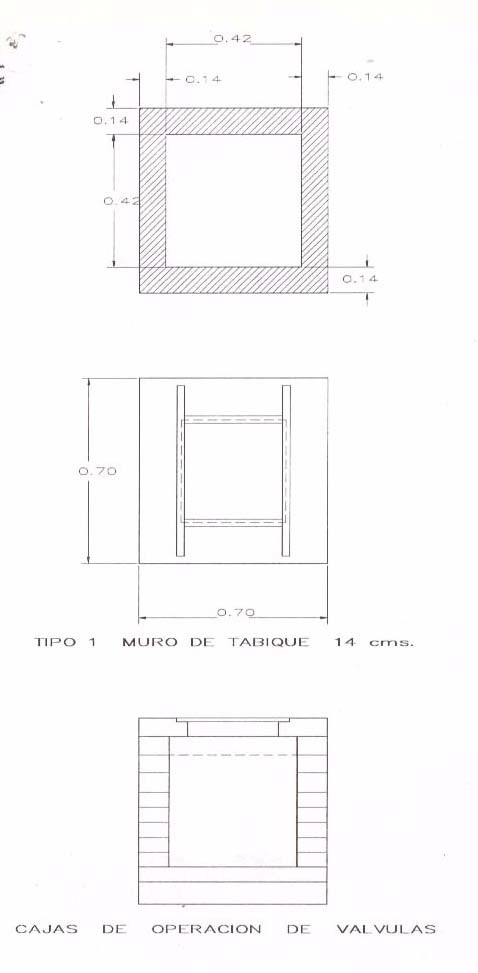
Cuando el proyecto lo señale y/o lo ordene el Residente, la tapa de las cajas de operaciones de válvulas será prefabricada de fierro fundido y de las características señaladas o aprobadas por la CONAGUA.

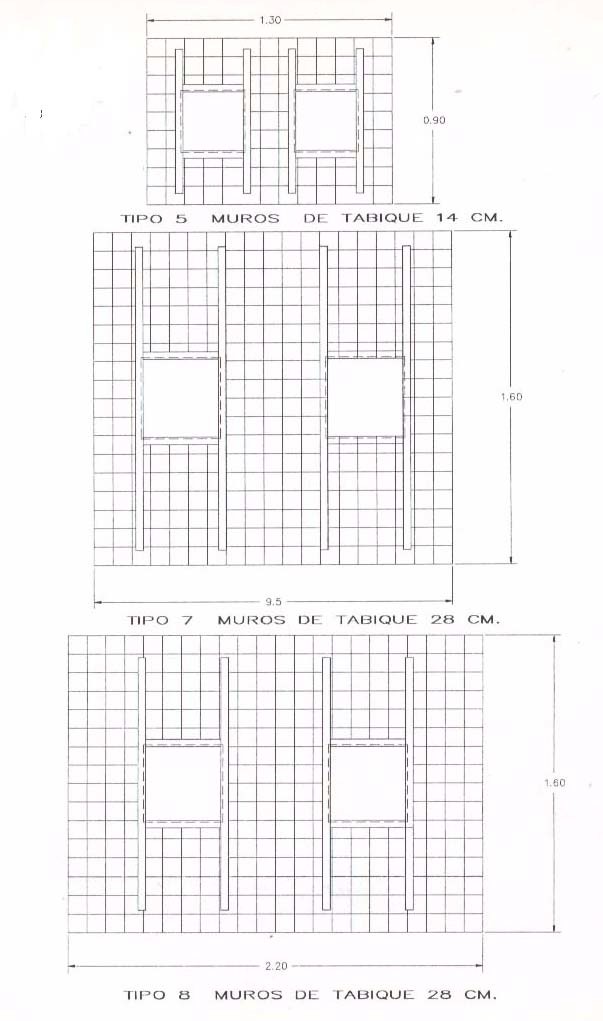
Las cajas que vayan a quedar terminadas con una tapa de fierro fundido serán rematadas en sus muros perimetrales con un marco de diseño adecuado señalado por el proyecto y/o lo indicado por el Residente para que ajuste con la correspondiente tapa o conjunto integral de la tapa.

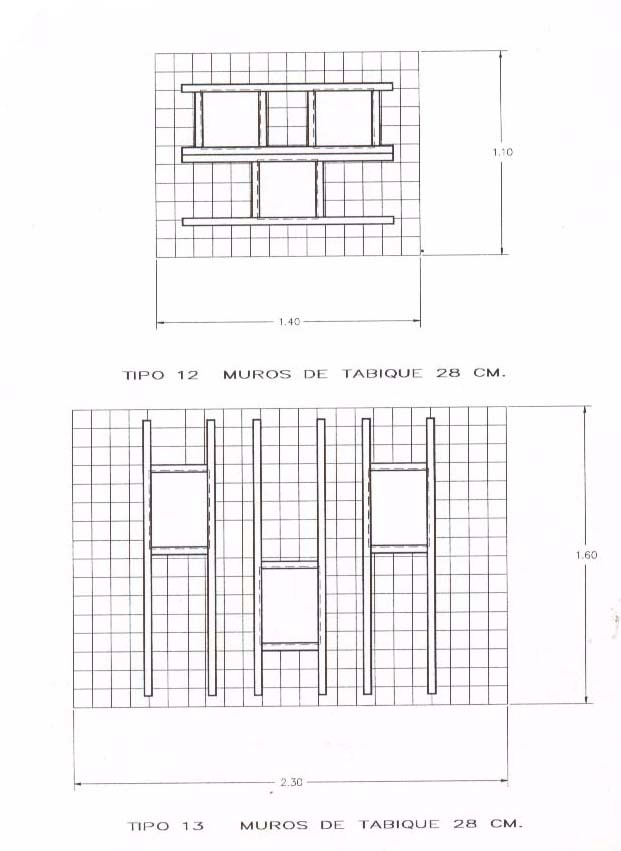
**MEDICIÓN Y PAGO.** La construcción de cajas de operación de válvulas para redes de distribución de agua potable será medida para fines de pago en unidades completas, considerándose como unidad una caja totalmente construida e incluyendo la construcción y/o colocación de su respectiva tapa prefabricada de fierro fundido y fabricada y colocada cuando sea de concreto. Al efecto se determinará en la obra el número de cada uno de los tipos de cajas de operación de válvulas efectivamente construidas de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

De manera enunciativa se indican a continuación las principales actividades implícitas en estos conceptos:

Suministro en el lugar de la obra de todos los materiales puestos en el lugar de su utilización, considerando fletes, maniobras y movimientos totales; mermas y desperdicios; así como la mano de obra y el equipo necesario. Para su pago deberá evaluarse el tipo de caja de acuerdo con el proyecto correspondiente y/o lo ordenado por el Residente.







**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTRAMARCOS.**

2243.01 AL 2243.08

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro e instalación de contramarcos, a la suma de actividades que deba realizar el Contratista para suministrar y colocar los contramarcos, que de acuerdo con las características del proyecto y/o lo ordenado por el Residente se requieran para ser colocados en las cajas de operación de válvulas. Según el tipo seleccionado de cajas llevará una o varias tapas de fierro fundido, que se apoyarán sobre contramarcos sencillos o dobles, y marcos de fierro fundido.

El Contratista deberá tomar en cuenta las consideraciones para la correcta instalación de los contramarcos, debiendo prever durante el proceso constructivo de las cajas las adecuaciones para fijar correctamente estos elementos. Si las cajas ya se encuentran construidas también deberá contemplar las adecuaciones para la correcta instalación.

MEDICIÓN Y PAGO. El suministro e instalación de contramarcos se cuantificará por pieza, en función de sus características; se incluyen en este concepto todos los cargos para adquirir, transportar y colocar los contramarcos, incluyendo maniobras y movimientos totales, mano de obra y equipo necesario, así como limpieza general conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCOS CON TAPA DE FIERRO FUNDIDO.**

2244.01 AL 2244.03

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro e instalación de marcos, a la serie de actividades que deba realizar el Contratista para adquirir, transportar y colocar los marcos con tapa de fierro fundido en los lugares que indica el proyecto y/o lo ordenado por el Residente; entendiéndose esta actividad por unidad de obra terminada.

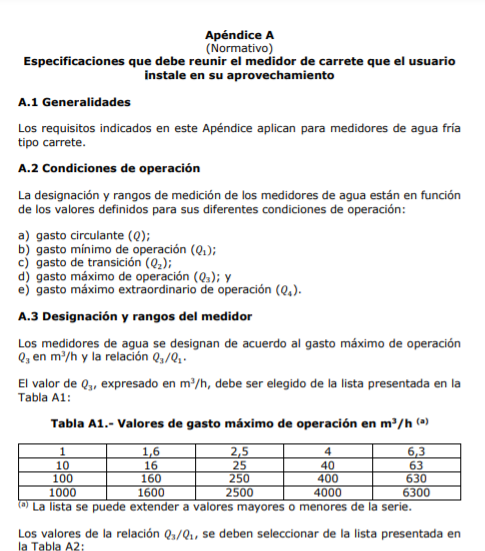
MEDICIÓN Y PAGO. El suministro e instalación de marcos se cuantificará por pieza, en función de las características y el peso de las piezas por instalar. Incluye los materiales necesarios puestos en el lugar de su utilización considerando fletes, maniobras y movimientos totales, la mano de obra y el equipo, así como su limpieza.

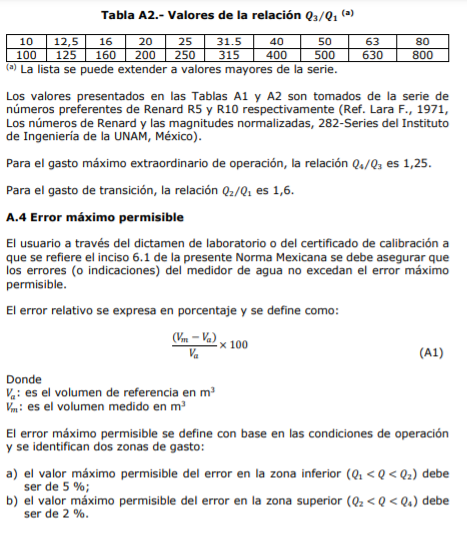
**SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES DE FLUJO ELECTROMAGNÉTICO.**

**SUMMEF.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** Se entenderá por suministro de macromedidor como todas las actividades que deba realizar el contratista para suministrar e instalar un macro medidor de flujo electromagnético que cumpla con la norma **NMX-AA-179-SCFI-2018 MEDICIÓN DE VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES USADOS, EXPLOTADOS O APROVECHADOS.** Apartado 6.2 *Medidores para gasto a presión en conductos con diámetro nominal mayor a ochocientos milímetros (𝑫𝑵 > 800 mm).*

Deben ser electromagnéticos de carrete con medición de presión, nivel de líquido, con puerto serial rs-485 compatible con protocolos modbus/tcp-ip, que cumpla con la norma oficial mexicana nmx-aa-179-scfi-2018. incluye: 25 mts de cable blindado desde los sensores ubicados en salida de tanque hasta gabinete en postey cumplir lo indicado en el apéndice A de la mencionada Norma.

En caso de que la configuración de la tubería impida la posibilidad de instalar un medidor electromagnético de carrete calibrado por el fabricante, el usuario debe seleccionar un sistema de medición de los que se enlistan en los incisos secundarios.



**MEDICIÓN Y PAGO. -** El suministro de macro medidores se medirá por pieza; incluyendo manejos, maniobras, movimientos, así como acarreos totales del mismo hasta sitio propuesto por el organismo operador.

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES**

NOM – 002

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

Cabe destacar que para la realización de la obra “Planta desaladora El Cardonal” se deberán cumplir y respetar las siguientes normas:

NOM-011-STPS-2001 Ruido

NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal

NOM-019-STPS-2004 Comisiones de seguridad e higiene

NOM-024-STPS-2001 Vibraciones

NOM-029-STPS-2005 Mantenimiento de instalaciones eléctricas

NOM-003-SEGOB/2002 Señales y avisos para protección civil.- colores, formas y símbolos a utilizar.

NOM-100-STPS-1994 Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-especificaciones.

NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas. Cuestiones específicas en sistemas fotovoltaicos en el artículo 690 “sistemas solares fotovoltaicos”.

NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida.

NOM-006-ENER-1995 Eficiencia energética de electromecánica para sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba.

NMX-AA-179-SCFI-2018 Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE sistema de MEDICIÓN.**

**SISMEDPT-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-**SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE MEDICIÓN AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE MEDICIÓN DE VARIABLES HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS NECESARIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL PROYECTO, DEBERÁ CONTENER LOS SIGUIENTES COMPONENTES:

* CONVERTIDOR/TRANSMISOR PARA MEDIDOR DE FLUJO ELECTROMAGNÉTICO, CON 5 CANALES DE ENTRADA DE CORRIENTE PARA SEÑALES DE 4 MA A 20 MA, TALES COMO LA TEMPERATURA, PRESIÓN, NIVEL DE LÍQUIDO, CON PUERTO SERIAL RS-485 COMPATIBLE CON PROTOCOLOS Y SALIDA MODBUS/ETHERNET TCP-IP.

* SENSOR DE PRESIÓN CON CUERPO DE ACERO INOXIDABLE CON CONECTOR MACHO G 1 1/4 A, CON UN RANGO DE AJUSTE DE PRESIÓN DE 0 A 25 KG/CM2 Y UNA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN NOMINAL DE 24 CC. INCLUYE: CONECTOR M12, QUE ADMITA SEÑALES DE SALIDA ANALÓGICA DE 2 CONDUCTORES DE 4 MA A 20 MA Y QUE CUENTE CON CLASIFICACION IP 66, IP 67 Y NEMA 4.
* SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE TIPO BUS-BAR CLASE 0.5, CORRIENTE DE 40 A 600 A.INCLUYE: CLIPS DE FIJACIÓN, TORNILLOS Y TERMINALES
* GABINETE MULTIPROPÓSITO IP66 DE 60X40X25 CMS PARA MONTAJE EN PARED CON PUERTA REVERSIBLE DE ACERO GALVANIZADO PARA RIEL DIN. INCLUYE: ACCESORIOS DE MONTAJE

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA UNIDAD DE MEDIDA PARA LOS COMPONENTES DE ESTE CONCEPTO, SERÁ PIEZA (PZA).

Y SE PAGARÁN UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADOS, COLOCADOS Y PUESTOS EN MARCHA EN EL SITIO Y BAJO LOS LINEAMIENTOS QUE ORDENE POR EL SUPERVISOR.

**CAPACITACIÓN DE CONFIGURACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO REMOTO DEL POZO EL CARRIZAL No. 2.**

**CAP.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –** SE ENTENDERÁ COMO CAPACITACIÓN DE CONFIGURACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO REMOTO, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA

PARA CAPACITAR AL PERSONAL DEL ORGANISMO OPERADOR QUE SE ENCARGARA DE MANEJAR LOS DATOS, ASI COMO CONFIGURAR Y DAR MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS NECESARIOS PARA EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO REMOTO DEL POZO EL CARRIZAL No. 2.

LOS TEMAS A ABORDAR SERÁN LOS SIGUIENTES:

* SISTEMAS DIGITALES PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS
* DISEÑO DE ENLACES DE RADIOFRECUENCIA
* INSTRUMENTACIÓN ANALÓGICA
* INSTRUMENTACIÓN DIGITAL
* TRANSDUCTORES Y SENSORES
* ACTUADORES
* FUENTES DE SUMINISTRO DE DATOS (DATALOGERS Y SISTEMAS SCADA)
* TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN

NOTA: LA CAPACITACIÓN ES APLICABLE DE ACUERDO A LOS EQUIPOS QUE SEAN SELECCIONADOS POR EL CONTRATISTA PARA EJECUTAR LOS CONCEPTOS DE ESTA LICITACIÓN

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL SOLAR MONOCRISTALINO DE 330W.**

**MSF330W.01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN PANEL SOLAR MONOCRISTALINO DE 330W AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA EL SUMINISTRO Y LA CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

PANEL SOLAR MONOCRISTALINO DE 330W, LOS GRADOS DE INCLINACIÓN SERÁN DEPENDIENDO DE LA LATITUD GEOGRÁFICA Y ZONA HORARIO CON DIRECCIÓN AL SUR POLAR. DEBERÁ INSTALARSE EN BASE TIPO POSTE.

INCLUYE: TODAS LAS CONEXIONES DE TUBERÍA ELÉCTRICA, PUESTA TIERRA, CURVAS, RAFIA, CABLEADO, CONECTORES MC4, CINTA AISLANTE, ESTRUCTURA, HERRAJES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA UNIDAD DE MEDICIÓN PARA ESTE CONCEPTO, SERÁ LA PIEZA (PZA) Y ESTE SE PAGARÁ UNA VEZ QUE HAYA SIDO COLOCADO EN EL SITIO QUE SE ORDENE.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TIPO DELTA PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

**ELEC-016**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TIPO DELTA, PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR UN SISTEMA DE TIERRAS FÍSICAS DISEÑO DELTA PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS; INSTALÁNDOLO BAJO LA NOM-001-SEDE-2012, INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN) Y APROBANDO SU BAJA RESISTIVIDAD MEDIANTE PRUEBAS DE MEGGER, SEGÚN ARTÍCULO 200 Y ARTÍCULO 250 (UTILIZACIÓN 250-4, 250-6, 250-8, 250-20) DE DICHA NORMA MEXICANA, PARA QUE SEA APROBADA Y CUMPLA.

CONTARÁ CON VARILLA CON RECUBRIMIENTO DE COBRE (COPPERWELD) DE 5/8”, LOS ELECTRODOS DE LA VARILLA NO DEBEN DE TENER MENOS DE 2.44 M DE LARGO Y DEBEN INSTALARSE DE TAL MODO QUE POR LO MENOS 2.44 M DE SU LONGITUD ESTÉ EN CONTACTO CON LA TIERRA, CABLE DESNUDO CALIBRE 1/0 AWG, 3 REGISTROS ELÉCTRICOS, 3 ELECTRODOS PARA TIERRA FÍSICA, 3 SOLDADURAS CADWELD Y 3 MEZCLAS ACTIVADORAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO ADECUADO A PROYECTO Y AUTORIZADO POR EL RESIDENTE DE OBRA. VER DIAGRAMA ANEXO.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA EFECTO DE PAGO DEL CONCEPTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TIPO DELTA PARA PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, SERÁ POR PIEZA UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADA, INSTALADA, PROBADA Y APROBADA POR EL RESIDENTE DE OBRA.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE PANEL SOLAR.**

**SIEPS – 001**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PANEL SOLAR, AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR EL CONTRATISTA PARA INSTALAR LA ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA PANELES SOLARES, CON CAPACIDAD DE SOPORTAR RANGOS DE VIENTOS DE 154 A 177 KM/HR.

PARA LA INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, EL CONTRATISTA SERÁ RESPONSABLE DE SUMINISTRAR E INSTALAR LO SIGUIENTE:

* ESTRUCTURA METÁLICA DE CALIBRE NECESARIO DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA TIPO RIEL DE SOPORTE.
* ACCESORIOS PARA LA SUJECIÓN DE LOS PANELES SOLARES: ABRAZADERA UNIVERSAL, SOPORTE FRONTAL, SOPORTE TRASERO, END CLAMP, MID CLAMP Y EMPALMES CON PUESTA A TIERRA.
* MARCO DE SOPORTE PARA PANELES.

NOTA: INCLUYE MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA FLETE Y ACARREO DE MATERIALES AL LUGAR DE TRABAJO.

CABE SEÑALAR QUE UNA VEZ QUE LA ESTRUCTURA SEA INSTALADA SE REALIZARAN PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO CON LA FINALIDAD DE VERIFICAR EL DESEMPEÑO Y CONDICIONES OPERATIVAS DEL EQUIPO ASEGURANDO DE ESTA MANERA SU VIDA ÚTIL.

**Medición y pago.-** PARA EFECTOS DE ESTE CONCEPTO, LA UNIDAD DE MEDICIÓN DE PAGO SERÁ POR PIEZA UNA VEZ QUE HAYA SIDO SUMINISTRADO, INSTALADO Y APROBADO POR EL RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUPERVISIÓN DE DIRECCIÓN TÉCNICA.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA SOLAR DE CICLADO PROFUNDO DE 12V.**

SIBLCP-02

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE DEBERÁ DE EJECUTAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, PONER EN SITIO, CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA BATERÍA DE LITIO.

LA BATERÍA SE ENCARGA DE ALMACENAR LA ENERGÍA SUMINISTRADA POR EL PANEL SOLAR Y TRANSFORMÁNDOLA EN ENERGÍA QUÍMICA PARA SU RESGUARDO Y POSTERIOR USO, DEBERÁ SER CAPAZ DE SUMINISTRAR LA ENERGÍA NECESARIA PARA UNA AUTONOMÍA.

LA BATERÍA SOLAR DE CICLADO PROFUNDO DE 12V.

DEBERÁ CONTAR CON POTENCIA MÁXIMA DE 400W Y 115AH ADEMÁS DEBERÁ TENER LA CAPACIDAD DE 20 HORAS PARA SU DESCARGA TOTAL.

DEBERÁ INCLUIR: TERMINALES DE ANILLO DE ALTA TEMPERATURA, UN CABLE ELÉCTRICO CORTO CALIBRE 4 PARA USARSE COMO PUENTE- CONEXIÓN ENTRE BATERÍAS Y SOPORTE AISLADO PARA COLOCACIÓN EN PISO.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LA UNIDAD DE MEDIDA PARA ESTE CONCEPTO, SERÁ LA PIEZA Y ESTE SE PAGARÁ UNA VEZ QUE HAYA SIDO COLOCADO EN EL SITIO QUE SE ORDENE.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS.**

6090.02

**Definición y ejecución.-** SE ENTENDERÁ POR INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS, AL CONJUNTO DE ACCIONES QUE DEBERÁ DE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR EN LAS LÍNEAS Y NIVELES QUE INDIQUE EL PROYECTO Y/O LAS ÓRDENES DEL RESIDENTE UN INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO.

DEBERÁ SER DE UN INTERRUPTOR TIPO TERMOMAGNÉTICO 15 A DE UN POLO RIEL DIN.

ADEMÁS EL CONTRATISTA EFECTUARA LOS TRAMITES Y PAGO POR DERECHOS DE CONEXIÓN, CONTRATO, ELABORACIÓN DE PROYECTO, CARGOS POR UNIDAD DE VERIFICACIÓN, ANTE QUIEN CORRESPONDA PARA LA CONEXIÓN ELÉCTRICA DE LA ACOMETIDA ESTE CONCEPTO SE DEBERÁ DE EFECTUAR ANTES DE CUALESQUIER ORDEN DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN, Y ESTE TENDRÁ QUE SER PRESENTADO ANTE ESTA COMISIÓN PARA SU AUTORIZACIÓN INICIO O MODIFICACIÓN DE CONCEPTO EN ÉL SUPUESTO DE QUE ASÍ LO REQUIERA EL PROYECTO POR MOTIVO DE AUTORIZACIÓN DE C.F.E.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** EL SUMINISTRO Y LA INSTALACIÓN DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS EFECTUADOS POR EL CONTRATISTA SERÁN MEDIDO PARA EFECTOS DE PAGO POR PIEZA (PZA). AL EFECTO SE DETERMINARÁN DIRECTAMENTE EN LA OBRA LAS CANTIDADES INSTALADAS DE ACUERDO CON LO SEÑALADO CON EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL RESIDENTE.

**CANALIZACIÓn.**

6011.01 AL 40

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** SE ENTENDERÁ COMO CANALIZACIÓN A LOS DISPOSITIVOS QUE SE UTILIZARÁN PARA LA INSTALACIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS, HIDRÁULICOS, DE TELEMETRÍA Y ACCESORIOS.

LOS MATERIALES QUE SEAN EMPLEADOS EN LAS INSTALACIONES DE CANALIZACIONES SEÑALADAS EN EL PROYECTO Y/O POR EL RESIDENTE, DEBERÁN SER NUEVOS, DE PRIMERA CALIDAD, PRODUCIDOS POR ACREDITADO FABRICANTE.

LOS TRABAJOS QUE EJECUTE EL CONTRATISTA Y LOS MATERIALES QUE UTILICE EN LAS INSTALACIONES DE CANALIZACIÓN, DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS MÍNIMOS ESTIPULADOS EN EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, CON LAS MODALIDADES Y/O MODIFICACIONES VIGENTES.

LAS CANALIZACIONES EN TUBO CONDUIT PVC QUE SE CONSTRUYAN DÉ ACUERDO CON LO SEÑALADO EN EL PROYECTO Y/O LAS ORDENES DEL SUPERVISOR, DEBERÁN SUJETARSE A LO ESTIPULADO EN EL ARTÍCULO 17 DEL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS CON LAS MODIFICACIONES O MODALIDADES VIGENTES DICTADAS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD DEPENDIENTE DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

EL TUBO CONDUIT PVC PUEDE USARSE EN CANALIZACIONES VISIBLES U OCULTAS. EN EL CASO DE INSTALACIONES OCULTAS EL TUBO CONDUIT, ASÍ COMO LAS CAJAS DE CONEXIÓN, PODRÁN COLOCARSE EN CONCRETO. EL CONTRATISTA LABRARÁ (CANALIZACIONES OCULTAS) EN LOS MUROS Y/O EN LOS TECHOS O PISOS LAS RANURAS QUE ALOJARÁN LOS TUBOS CONDUIT Y LAS CAJAS DE CONEXIÓN, TRABAJO QUE SE CONSIDERARÁ COMO PARTE INTEGRANTE DE LA INSTALACIÓN. SI LA CANALIZACIÓN ES VISIBLE DEBERÁ ESTAR FIRMEMENTE SOPORTADA A INTERVALOS NO MAYORES DE 1.5 (UNO Y MEDIO) METROS CON ABRAZADERA PARA TUBO CONDUIT.

SE EMPLEARÁ CONDUIT DEL PAÍS, DE PRIMERA CALIDAD DEL DIÁMETRO SEÑALADO POR EL PROYECTO Y/O EL SUPERVISOR Y QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD CONSIGNADOS EN LA NORMA D.G.N. J16–1951. EN LOS EXTREMOS DE LOS TUBOS TENDRÁN CONECTORES PARA PERMITIR SU FIJACIÓN A LAS CAJAS CON CONTRATUERCA O SU INTERCONEXIÓN MEDIANTE UNIONES. AL HACER LOS CORTES DE LOS TUBOS SE EVITARÁ QUE QUEDEN REBABAS, A FIN DE QUE NO SE DETERIORE EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES AL TIEMPO DE ALAMBRAR.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA EN LA INSTALACIÓN DE LA CANALIZACIÓN SERÁN MEDIDOS PARA FINES DE PAGO POR ML (METRO LINEAL).

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL.**

SIROT-01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR ROUTER DE TELECOMUNICACIONES INDUSTRIAL, 4 PUERTOS ETHERNET Y WIFI CON INTERFACES RS232, RS485, USB Y ENTRADAS/SALIDAS PARA APLICACIONES PROFESIONALES. COMPATIBLE CON PROTOCOLOS MODBUS, SNMP, TR-069, NTRIP, MQTT Y TCP/IP. CON VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DE 24 VOLTS CORRIENTE DIRECTA PARA MONTAJE EN RIEL DIN CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

* GENERALES

1. ADMINISTRACIÓN REMOTA POR RMS
2. CONSTRUCCIÓN ROBUSTA EN CARCASA DE ALUMINIO/PLASTICO CON OPCIÓN DE MONTAJE EN RIEL DIN.
3. GRAN RANGO DE OPERACIÓN EN AMBIENTES EXTREMOS.
4. TAMAÑO COMPACTO.

* CONECTIVIDAD

1. 4G (LTE) CAT 4 - HASTA 150 MBPS, 2 SIM (MINI SIM - 2FF) FAILOVER
2. WIFI 2.4 GHZ/5 GHZ (B/G/N) - ACCESS POINT (AP) - STATION (STA), 2 RP-SMA
3. ETHERNET 4 PUERTOS RJ45, 10/100 MBPS (1 WAN, 3 LAN)
4. HARDWARE
5. CPU: 550 MHZ
6. RAM: 128 MB

* ELÉCTRICAS Y FÍSICAS

1. ALIMENTACIÓN: 9 - 30 VCC
2. CONSUMO: 7 W
3. PESO: 280 G
4. DIMENSIONES: 110X50X100 MM (AN X AL X PR)
5. TEMPERATURA DE OPERACIÓN: -40 A 75º C
6. PROTECCIÓN: IP30

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ **PIEZA (PZA)**; EN ESTE PRECIO QUEDA IMPLÍCITO TODO LO QUE EL CONTRATISTA DEBE DE HACER PARA QUE EL CONCEPTO QUEDE TOTALMENTE A SATISFACCIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRA.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE ARRIOSTRADA PARA ELEVACIÓN DE EQUIPO DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y RADIOCOMUNICACIÓN.**

**SITOAR-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE ARRIOSTRADA PARA ELEVACIÓN DE EQUIPO DE TRANSMISIÓN DE DATOS Y RADIOCOMUNICACIÓN, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR Y REALIZAR EXITOSAMENTE LA MAYORÍA DE LAS INTEGRACIONES PUNTO A PUNTO O SISTEMA DE REPETICIÓN.

EL PUNTO MÁS IMPORTANTE DE UNA [INSTALACIÓN DE LA TORRE](https://www.syscom.mx/principal/listadoportadasazul/radiocomunicacion-torres-y-accesorios-404.html) ES LA CORRECTA SUJECIÓN DE LOS TIRANTES. ESTOS DETERMINARÁN LA ESTABILIDAD QUE TENDRÁ LA TORRE, Y POR ENDE, ES EL PUNTO DONDE DEBEMOS TENER MAYOR CUIDADO.

AUNQUE NO EXISTE UNA ÚNICA FORMA DE SUJETAR UNA TORRE, PODEMOS GENERALIZAR CONSEJOS QUE SIEMPRE VAN A APLICAR PARA CUALQUIER INSTALACIÓN.

1. TIPO DE CABLE.

SIEMPRE SE RECOMIENDA UTILIZAR CABLE DE RETENIDA DE VARIOS HILOS DE ACERO Y GALVANIZADO POR INMERSIÓN (ES EL QUE NOSOTROS COMERCIALIZAMOS). POR SU CONTRAPARTE SE DEBE EVITAR EL USO DE ALAMBRE DE CUALQUIER CALIBRE.

2. DISTANCIA DE SUJECIÓN.

LA DISTANCIA DEL ANCLA AL CENTRO DE LA TORRE DEBE SER DE APROXIMADAMENTE 70% LA ALTURA DE LA TORRE. POR EJEMPLO, UNA TORRE DE 10 METROS, DEBE TENER UN ANCLAJE UBICADO A 7 METROS DE LA TORRE.   
  
EN INSTALACIONES CRÍTICAS SE PUEDE REDUCIR ESTE PORCENTAJE BAJO LA VALORACIÓN DEL EXPERTO TORRERO, PERO DE IGUAL FORMA NO SE RECOMIENDA UNA DISTANCIA MENOR DEL 50%.

3. ALTURA DE SUJECIÓN.

DE IGUAL FORMA LAS ALTURAS A LAS QUE SE DEBE SUJETAR UNA TORRE SON ARBITRARIAS Y DEBEN SER REVISADAS MEDIANTE UN ESTUDIO DE INGENIERÍA.   
  
EN TODO MOMENTO SE DEBE UTILIZAR UNA BRIDA CON APOYO DE CUELLOS, PARA EVITAR EL ROZAMIENTO Y JALONES DIRECTOS EN UNA PIERNA DE LA TORRE. PUEDE ENCONTRAR TABLAS DE ALTURAS Y DISTANCIAS DENTRO DE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.SYSCOM.MX.

4. DIRECCIÓN DE SUJECIÓN.

SE DEBEN DE COLOCAR LOS ANCLAJES EN TRES DIRECCIONES DIFERENTES Y CON IGUAL SEPARACIÓN. ESTO ES, VISTO DESDE ARRIBA, UNA SEPARACIÓN DE APROXIMADAMENTE 120°.

EL USO DE UNA 4° DIRECCIÓN IMPLICARÁ ESFUERZO ADICIONAL EN UNA DE LAS PIERNAS DE LA TORRE POR LO QUE NO SIEMPRE ES UNA SOLUCIÓN EFECTIVA. SE DEBE REALIZAR SOLO CON SUPERVISIÓN DE UN EXPERTO.

5. CALIBRE DE CABLE.

EL CALIBRE A SELECCIONAR ES UN FACTOR IMPORTANTE, YA QUE EL CABLE INDICADO ASEGURARA UNA EFICIENTE INSTALACIÓN. NO SIEMPRE UN CABLE GRUESO ES LA SOLUCIÓN.

NOSOTROS RELACIONAMOS NUESTROS TRAMOS DE TORRE CON EL GROSOR RECOMENDADO DE LA SIGUIENTE MANERA:

• TRAMO DE 30 CM DE ANCHO (STZ-30G) --- RETENIDA DE 1/8”

• TRAMO DE 35 CM DE ANCHO (STZ-35G) --- RETENIDA DE 3/16”

• TRAMO DE 45 CM DE ANCHO (STZ-45G) --- RETENIDA DE 1/4”

PARA TRAMOS SUPERIORES SE PUEDE UTILIZAR COMBINACIONES DE 1/4” Y 5/16”.

ESTO ES SOLO UNA RECOMENDACIÓN DE INSTALACIÓN Y EL INSTALADOR SERÁ EL QUE TENGA LA ÚLTIMA PALABRA EN LA SELECCIÓN CORRECTA DEL CABLE.

6. USO DE TENSORES.

AUNQUE NO SON ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE UNA TORRE, UN TENSOR AYUDARÁ A DAR MANTENIMIENTO Y AJUSTE FINO A LA TENSIÓN DE UNA TORRE. NO EXISTE UNA TENSIÓN EXACTA PARA TODAS LAS INSTALACIONES. ALGUNOS INSTALADORES TENSAN CON UN VALOR DEL 2 AL 5 % DE LA RESISTENCIA DEL CABLE.

COMO LO MENCIONA EL MISMO FABRICANTE: “LA RETENIDA NO DEBE QUEDAR COMO CUERDA DE GUITARRA”, ES DECIR, UNA TORRE CON TENSIÓN EXCESIVA TENDERA A VIBRAR Y GENERAR CONDICIONES INSEGURAS DE TRABAJO.

MUY PROBABLEMENTE SIGUIENDO ESTOS PASOS, TENDREMOS UNA INSTALACIÓN EFICIENTE Y SEGURA, MÁS SIN EMBARGO SIEMPRE SE RECOMIENDA DE UN PROFESIONAL QUE REALICE UN ESTUDIO DE INGENIERÍA EN FORMA PARA VALIDAR UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE UNA ESTRUCTURA.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ **ML (METRO LINEAL)**; EN ESTE PRECIO QUEDA IMPLÍCITO TODO LO QUE EL CONTRATISTA DEBE DE HACER PARA QUE EL CONCEPTO QUEDE TOTALMENTE A SATISFACCIÓN DEL RESIDENTE DE OBRA.

**KIT COMPLETO DE PARARRAYO.**

**SIKITCP-01**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE KIT COMPLETO DE PARARRAYO, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR KIT COMPLETO DE PARARRAYO PARA TORRE O POSTE TIPO DIPOLO CORONA CON ELECTRODO PARA SISTEMA DE ELEVACIÓN Y TORRES ARRIOSTRADAS. INCLUYE: ACCESORIOS DE INSTALACIÓN.

DEBERÁN TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES.

* REVISIÓN DEL SISTEMA: AL ADQUIRIR EL SISTEMA DEBERÁ VERIFICAR QUE NI EL EMPAQUE NI EL SISTEMA PRESENTEN DAÑO ALGUNO.
* ALMACENAMIENTO: EN CASO DE NO INSTALAR EL SISTEMA AL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL MISMO, ÉSTE DEBERÁ SER ALMACENADO EN UN ÁREA CUBIERTA, LIBRE DE POLVO Y AGUA. SE RECOMIENDA QUE EL SISTEMA SE ALMACENE A UN NIVEL SUPERIOR AL DEL PISO DEL ÁREA, DEBIDO A QUE MATERIALES COMO ACEITES, ÁCIDOS, ETC. PUEDEN DAÑAR O DETERIORAR EL EQUIPO MANTENGA ESTAS SUBSTANCIAS LEJOS DEL EQUIPO ASÍ COMO MATERIAL INFLAMABLE O EXPLOSIVO QUE PUEDAN DAÑAR TOTAL O PARCIALMENTE EL SISTEMA.
* UBICACIÓN DEL ELECTRODO: EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA DEBE INSTALARSE EN UN SITIO ACCESIBLE PARA MEDICIONES PERIÓDICAS PROGRAMADAS Y LO MÁS CERCANO POSIBLE AL EQUIPO A PROTEGER, DE PREFERENCIA EN LA MISMA ÁREA.
* PREPARACIÓN DEL SUELO:
* EL OBJETIVO DEL SISTEMA ES LA DISIPACIÓN EFICIENTE DE CORRIENTES EN EL SUBSUELO POR LO QUE EL RELLENO DE LA FOSA ES UN PROCEDIMIENTO IMPORTANTE.

LAS DIMENSIONES DEL FOSO A CONSTRUIR DEBEN SER ACORDES AL MODELO QUE SE VA A INSTALAR.

* EN CASOS EXTREMOS:EXISTEN SUELOS CON UN NIVEL FREÁTICO MUY ELEVADO EN DIFERENTES ZONAS DEL PAÍS POR LO CUAL SI EN ALGUNA OCASIÓN EXISTE EL INCONVENIENTE DE FOSAS

INUNDADAS, ENTONCES SERÁ NECESARIO DRENAR RÁPIDAMENTE EL AGUA Y DE INMEDIATO CONTINUAR CON EL PROCEDIMIENTO SIGUIENTE.

EL RELLENO DEL FOSO SE DEBE DE REALIZAR CON CUIDADO DE NO DAÑAR EL ELECTRODO. PARA COMPACTAR EL MATERIAL DE RELLENO, SE RECOMIENDA UTILIZAR UN PISÓN CON SUPERFICIE DE IMPACTO PREFERENTEMENTE DE HULE O MADERA. EN CASO DE UTILIZAR UN PISÓN METÁLICO SE RECOMIENDA DE TENER CUIDADO, YA QUE ESTE PUDIERA DAÑAR EL ELECTRODO.

* TERMINADO DEL FOSO: PARA LA TERMINACIÓN DEL FOSO SE UTILIZA UN REGISTRO QUE PROPORCIONA FÁCIL AC-CESO A LA CONEXIÓN DEL CONDUCTOR CON LA PARTE SUPERIOR DEL ELECTRODO, FACILITANDO LA MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA.

AL TERMINAR EL VACIADO DEL FOSO, INDEENDIENTEMENTE DEL TIPO DE REGISTRO QUE SE UTILICE, SE DEBE PONER UNA CAPA DE CEMENTO DE 8 CM. APROXIMADA-MENTE RODEANDO LA BOBINA HASTA EL REGISTRO PARA DARLE SOLIDEZ A LA MISMA.



* INSTALACIÓN DEL ACOPLADOR: SISTEMA DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA. SI ESTÁN DISPONIBLES EN LOS

PREDIOS EN CADA EDIFICACIÓN O ESTRUCTURA ALIMENTADA, CADA ELEMENTO SIGUIENTE: CUALQUIER ELECTRODO FABRICADO DE ACUERDO CON LAS SECCIONES 250-52, SE DEBE CONECTAR EQUIPOTENCIALMENTE ENTRE SÍ PARA FORMAR EL SISTEMA DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA COMO LO SON.

-TUBERÍA METÁLICA SUBTERRÁNEA PARA AGUA.

-ARMAZÓN METÁLICO DE UNA EDIFICACIÓN O ESTRUCTURA. -ELECTRODO REVESTIDO EN CONCRETO

-ANILLO DE PUESTA A TIERRA.

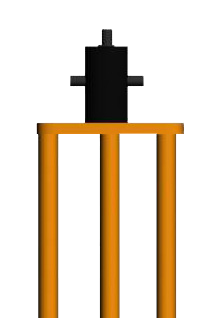
* DESCRIPCIÓN DEL ACOPLADOR: EL ACOPLADOR, ES COMPLEMENTO DEL ELECTRODO Y ES LA INTERFAZ ENTRE LOS EQUIPOS A PROTEGER Y EL ELECTRODO. EN LA SIGUIENTE FIGURA, SE PUEDE VER EL ACOPLADOR DENTRO DE SU GABINETE ASÍ COMO LOS BORNES DE CONEXIÓN.



BORNE DE CONEXIÓN AL ELECTRODO O BARRA DE UNIÓN QUE VIENE DEL ELECTRODO

BORNE DE CONEXIÓN DE LATERALES.

* CONEXIONES EN EL ACOPLAMIENTO EN BOBINA: CUANDO EL ACOPLADOR ESTÉ INTEGRADO EN LA BOBINA,COMO EL CASO DEL TG45-AB EL PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN SERÁ LA SIGUIENTE:



A CARGA

A MASAS A MASAS

ELECTRODO

* CONEXIONES EN EL ACOPLADOR Y EL REGISTRO:

EN EL MOMENTO DE LA CONEXIÓN, ES IMPORTANTE QUE SE RESPETE EL ORDEN DE LAS CONEXIONES EN EL ACOPLADOR.

ES IMPORTANTE TAMBIÉN QUE LOS CABLES DE CONEXIÓN CON EL ACOPLADOR SALGAN CADA UNO DE MANERA PERPENDICULAR Y NO CRUCEN POR ENCIMA DEL ACOPLADOR.

ASÍ COMO EN EL ACOPLADOR, LAS CONEXIONES EN EL REGISTRO SON MUY IMPORTANTES. ES IMPORTANTE QUE LA CONEXIÓN EN EL REGISTRO SEA DIRECTA AL BORNE DEL ELECTRODO, EL CABLE NO DEBE TENER CURVAS O COCA DENTRO DE LOS REGISTROS.

* INSTALACIÓN DEL CABLEADO: DEBIDO A QUE POR MEDIO DE LOS CABLES DE CONEXIÓN SE OBTIENE LA INTERFASE DE LA CARGA CON LA TIERRA, ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE SE TOMEN EN CUENTA ASPECTOS COMO EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES, EL COLOR NEGRO O VERDE DE ESTOS, EL CALIBRE DEL CONDUCTOR, LAS LIMITACIONES EN LAS LONGITUDES MÁXIMAS DE CONDUCTOR A UTILIZAR.
* CABLEADO: CUANDO EL SISTEMA QUE SE VA A INSTALAR ES DE TIERRA FÍSICA, LA DISTANCIA MÁXIMA VERTICAL ENTRE EL ELECTRODO Y EL ACOPLADOR DE 85M.

CUANDO EL SISTEMA QUE SE VA A INSTALAR ES DE PARARRAYOS, LA DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL ELECTRODO Y EL ACOPLADOR ES DE 10M Y LA DEL ACOPLADOR A LA PUNTA DEL PARARRAYOS DE 235M.

TODOS LOS CONDUCTORES EMPLEADOS EN LA INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS DEBEN ESTAR AISLADOS. LOS CALIBRES DE LOS CONDUCTO-RES RECOMENDADOS PARA SISTEMAS DE TIERRAS SE MUESTRAN EN LA SIGUIENTE TABLA: (CALIBRES SUPERIORES A LOS MÍNIMOS MANEJADOS EN LA NEC 250-122. Y NOM 001 SEDE 2003)

PARA REALIZAR LA INTERCONEXIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS SE DEBERÁN EMPLEAR CONEXIONES PONCHABLES, CON OPRESOR O MECÁNICOS.

AL REALIZAR EL CABLEADO, SE DEBE DE UTILIZAR DUCTERÍA CONDUIT DE PVC O METÁLICA QUE PROPORCIONE PROTECCIÓN A LOS CONDUCTORES. ES IMPORTANTE TENER CUIDADO DE QUE EL DIÁMETRO Y EL TIPO DE LA CANALIZACIÓN CONDUIT SELECCIONADO SEAN LOS ADECUADOS SEGÚN LAS NORMAS ELÉCTRICAS, PARA EL NÚMERO DE CONDUCTORES Y EN LA UBICACIÓN DE EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN COMO: SUELO, MURO, INTEMPERIE, ETC. TAMBIÉN DEBEMOS TERMINAR LAS CANALIZACIONES CON LAS CONEXIONES ADECUADAS, DE TAL MANERA QUE EL CABLE NO SE DAÑE NI AL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN NI EN FUTUROS MOVIMIENTOS.

* PARARRAYOS: ES IMPORTANTE NOTAR QUE EN LAS TRAYECTORIAS DE PARARRAYOS EL ÁNGULO DE CAMBIO DE DIRECCIÓN DEL CABLEADO, NO DEBE SER MENOR A 45°, LAS VUELTAS DEBEN TENER UN RADIO DE CURVATURA AMPLIO, DEBEN SER LAS MENOS POSIBLES Y LA TRAYECTORIA DEBE SER LO MÁS RECTA POSIBLE.

EN EL CASO DE ESTAR REALIZANDO EL CABLEADO DE UN PARARRAYOS, LA TTUBERÍA DEBERÁ SER TAMBIÉN CANALIZACIÓN CONDUIT O DE PVC PESADO. SE ACEPTAN CAMBIOS DE DIRECCIÓN CON CURVA O CODO CONDUIT, O TUBERÍA LIQUID–TIGHT SIN SOBREPASAR EL ÁNGULO INDICADO ANTERIORMENTE.

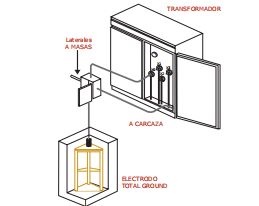
* ANTIOX:EL ANTIOX ES UN AEROSOL QUE SE UTILIZA AL MOMENTO DE TERMINAR DE HACER UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. PROTEGE LAS PUNTAS DE CONEXIÓN AL GENERAR UNA PELÍCULA DIALÉCTICA QUE DISMINUYE LA OXIDACIÓN SE APLICA EN TODOS LOS CONEC-TORES Y TERMINALES ELÉCTRICAS PARA PROTEGERLOS DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDAN REDUCIR SU CONDUCTIVIDAD Y TENER CONSECUENCIAS NEGATIVAS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.SU CONDUCTIVIDAD Y TENER CONSECUENCIAS NEGATIVAS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

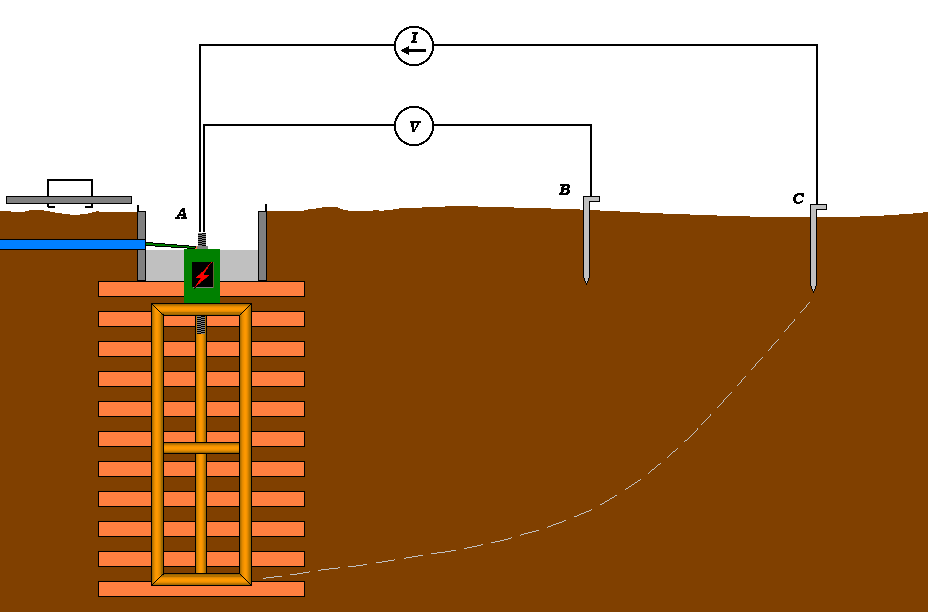
LA TIERRA DE POTENCIA ES LA TIERRA PARA LOS TRANSFORMADORES O APLICACIONES ELÉCTRICAS.

EL DIAGRAMA DE CONEXIÓN SE PUEDE VER EN LA SIGUIENTE FIGURA.

* PARARRAYOS:

DIAGRAMA BÁSICO DE LA INSTALACIÓN DE UN PARARRAYOS:

* MONTAJE DE PUNTA PARARRAYOS.



PARA FIJAR LA PUNTA DEL PARARRAYOS DEBEMOS PASAR EL CABLE POR EL MÁSTIL INTRODUCIRLO EL CABLE EN EL BARRENO DEL VÁSTAGO DE LA PUNTA Y APRETAR LOS OPRESORES COLOCÁNDOLOS EN SU POSICIÓN ADECUADA DENTRO DE SU AISLADOR A 3 M. SOBRE CUALQUIER SUPERFICIE A PROTEGER, COMO LO INDICA EL MANUAL DE INSTALACIÓN DEL KIT.

LA PUNTA SE CONECTA AL BORNE CENTRAL (A) DEL ACOPLADOR, LOS BORNES (B Y C) VAN CONECTADOS A MASAS COMO TUBERÍA DE AGUA, ACERO DE REFUERZO O ARMADO DE CONCRETO Y EL BORNE (D) VA CONECTADO AL ELECTRODO.

* DOMINIO DE LA POLARIDAD: LA POLARIDAD DEL SUELO SE LOGRA AUTOMÁTICAMENTE EN EL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN DEL ELECTRODO Y CONSISTE EN UN ACOMODO DE CARGAS A NIVEL SUELO EN LA PERIFERIA DEL ELECTRODO, LLEVANDO ASÍ LA POLARIDAD HASTA LA PUNTA DEL SISTEMA PARARRAYOS. DE ESTA MANERA LA PUNTA PARARRAYOS FORMA LA SEMIESFERA DE PROTECCIÓN QUE JUNTO CON EL ELECTRODO NOS DARÁ EL DIÁMETRO DE PROTECCIÓN.
* MEDICIÓN:DEBIDO A QUE EL SISTEMA DE TIERRAS DEBE PROVEER UNA RESISTENCIA A LA CARGA MENOR O IGUAL A 2 OHMS, ES IMPORTANTE MEDIR ESTA RESISTENCIA COMPROBANDO SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. LOS MÉTODOS POR LOS CUALES SE MIDE LA RESISTENCIA SON: MÉTODO DE WENNER Y MÉTODO DE CAÍDA DE POTENCIAL.

PARA EFECTUAR LAS MEDICIONES DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO UTILIZANDO ESTOS MÉTODOS ES NECESARIO CONTAR CON LOS SIGUIENTES MATERIALES:

-UN TERRÓMETRO O MEGGER DE CUATRO TERMINALES.

-CUATRO PICAS METÁLICAS DE APROXIMADAMENTE 30CM. DE LONGITUD. -CUATRO CABLES AISLADOS PARA CONECTAR LAS PICAS AL TERROMETRO.



**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ **PIEZA (PZA)**; EN ESTE PRECIO QUEDA IMPLÍCITO TODO LO QUE EL CONTRATISTA DEBE DE HACER PARA QUE EL CONCEPTO QUEDE TOTALMENTE A SATISFACCIÓN DEL RESIDENTE DE OBRA.

**SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA.**

AUT-SVV-COMP-02

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. -** SE ENTENDERÁ POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA, AL CONJUNTO DE OPERACIONES Y MANIOBRAS QUE TENDRÁ QUE REALIZAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR E INSTALAR SISTEMA AUTOMATIZADO DE VIDEO VIGILANCIA EN SITIO SEÑALADO POR EL RESIDENTE DE OBRA QUE DEBERÁ CONSTAR DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

* CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA IP ANTIVANDÁLICA PANORÁMICA 180º/ H.265 & WISESTREAM / IP66 / IK10 / POE, PARA EXTERIOR.
* PARA FIJACIÓN EN TORRE ARRIOSTRADA.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CÁMARA CON DETECTOR DE MOVIMIENTO, AUDIO Y NOTIFICACIÓN DE EVENTOS.

SERVICIO DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE POR UN PERIODO DE 3 AÑOS.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MODEM CON PAQUETE ALTO DE INTERNET. SERVICIO DE 3 AÑOS DE INTERNET.

**MEDICIÓN Y PAGO.-** PARA FINES DE MEDICIÓN Y PAGO, LA UNIDAD SERÁ SERVICIO Y/O PIEZA; EN ESTE PRECIO QUEDA IMPLÍCITO TODO LO QUE EL CONTRATISTA DEBE DE HACER PARA QUE EL CONCEPTO QUEDE TOTALMENTE A SATISFACCIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRA.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RADIO ACCES POINT 2.4/5 GHZ PARA ENLACE PUNTO A PUNTO**

SIRAACP.04

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. –** SE ENTENDERÁ COMO SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DERADIO ACCES POINT 2.4/5 GHZ, AL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE DEBERÁ EFECTUAR EL CONTRATISTA PARA SUMINISTRAR, INCLUYENDO FLETES, MANIOBRAS, LOCALES, ALMACENAJE Y TODO LO NECESARIO PARA LA INSTALACIÓN DE RADIO ACCES POINT 2.4/5 GHZQUE DEBERÁ CONTAR CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

• CON ALCANCE, MODULACION Y POTENCIA PARA ENLACE DE MINIMO 30 KM

POTENCIA DE TRANSMISIÓN PROGRAMABLE NIVEL DE POTENCIA DE

TRANSMISIÓN DE LA RADIO PRO IGUAL O MAYOR A +29 DBM.

• PARA USO EXTERNO, RESISTENTE A INTEMPERIE GRADO IP67.

• CICLO DE TRABAJO PROGRAMABLE (CUADROS SINCRONIZADOS CON

GPS) PERMITE LA CONFIGURACIÓN DE CICLOS DE TRABAJO

ASIMÉTRICOS TX Y RX.

• SINCRONIZACIÓN GPS CONFIGURABLE

• FRECUENCIA DE TX Y RX DIVIDIDA

• ANCHO DE BANDA DE CANAL DIVIDIDO TX Y RX1 EL SOPORTE PARA DIFERENTES

ANCHOS DE BANDA DE CANAL PARA TX Y RX

• MODULACIÓN ADAPTATIVA

• PUERTOS GIGABIT ETHERNET REDUNDANTES DUALES CON POE REDUNDANTE.

• PRIORIZACIÓN DE TRÁFICO.

• PROTECTOR DE ORIENTACIÓN DE LA ANTENA CON ALERTA AL

USUARIO CUANDO SE CAMBIA LA ORIENTACIÓN DE LA RADIO O LA ANTENA DEBIDO A ALTERACIONES, IMPACTOS O DAÑOS POR TORMENTAS.

• MITIGACIÓN DE INTERFERENCIAS CONFIGURABLE POR EL USUARIO

• IMÁGENES REDUNDANTES PARA UNA CONFIGURACIÓN A PRUEBA DE FALLOS

• ANÁLISIS DE ESPECTRO PERSISTENTE CON RX DEDICADO

• CON CAPACIDAD DE CONEXION DE RED DE RETORNO (BACKHAUL)

• AMPLIO RANGO DE VOLTAJE, PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

• ALIMENTACION DE PODER PoE 24 Vcd.

• CONSUMO MAXIMO DE POTENCIA 6 W.

CARACTERÍSTICAS ANTENA:

* DOBLE POLARIDAD SIMULTÁNEA (VERTICAL Y HORIZONTAL).
* RANGO DE FRECUENCIA:  2.4/5GHZ.
* GANANCIA:IGUAL O MAYOR A 29 DBI.
* MONTAJE  UNIVERSAL.
* SOPORTE PARA RADIO ACCES POINT
* JUMPERS RESISTENTES A LA INTEMPERIE.
* SOPORTE A CARGA DE VIENTOS: 790N @ 200km/h

**MEDICIÓN Y PAGO. –** LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR EL CONTRATISTA PARA EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DERADIO ACCES POINT 2.4/5 GHZ, SERÁN MEDIDOS PARA FINES DE PAGO DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. LA UNIDAD DE MEDIDA UTILIZADA SERÁ **PIEZA (PZA**), EL PRECIO UNITARIO INCLUYE TODOS LOS CARGOS FIJOS DIRECTOS E INDIRECTOS, UNA VEZ QUE SE ENCUENTRE DEBIDAMENTE INSTALADO, CONECTADO ELÉCTRICA Y MECÁNICAMENTE, ADEMÁS DE PROBADO SATISFACTORIAMENTE.

NO SE RECIBIRÁN LAS PIEZAS DAÑADAS NI SE CONTARÁN PARA EFECTO DE PAGO.