**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**AMPLIACION ESTACION DE SERVICIO UYUNI**

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

CEMENTO

El cemento utilizado será Cemento Portland de tipo normal, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo "I" y cuya procedencia no haya sido observada. El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición. El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra. Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido. Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 30 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra. El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

AGREGADOS

a) Generalidades

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

b) Tamaño máximo de los agregados

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

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

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

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Arena de 0.02 mm a 7 mm

Grava de 7.00 mm a 30 mm

ARENA

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas producto del proceso de chancado y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros. No se aceptara por ninguna circunstancia otra arena que no sea proveniente de chancadora. Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma. Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena. Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada.

GRAVA

La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo. La grava de rió no está permitido bajo ninguna circunstancia.

AGUA

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr./lt de materiales en suspensión ni más de 15 gr./lt de materiales solubles perjudiciales al hormigón. No deberán emplearse aguas con PH<5, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono. Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario. La temperatura será superior a 5°C. El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

PIEDRA

Piedra para Hormigón Ciclópeo

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

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

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

c) Libre de arcillas, aceites y substancias adheridas o incrustadas.

d) No debe tener compuestos orgánicos.

e) El tamaño máximo de la unidad pétrea será de 15 cm.

Piedra bruta

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

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

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

c) Libre de arcillas, aceites y substancias adheridas o incrustadas.

d) No debe tener compuestos orgánicos.

e) Las dimensiones mínimas de la unidad pétrea será de 0.25 metros.

ACERO

Generalidades

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.

Hierro para estructuras

Este material a utilizarse en las estructuras, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la ASTM en sus grados intermedio y mínimo, con límites de fluencia mínimas de 4200 Kg. /cm2. En la prueba de doblado en frió no deben aparecer grietas; dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro 3/4" o inferior en frió a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente. Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°.

Colocación

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido.

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

El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas, galletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones. Una vez aprobada la posición del refuerzo en las losas, deberán colocarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que de paso a los operarios o el equipo no altere la posición aprobada.

Las galletas, dados o cubos de hormigón necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta deberán ser lo más pequeños posible y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el hormigón. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos. Recubrimiento del refuerzo, recubrimiento mínimo, serán los indicados en los planos, en caso de no estarlo se sobreentenderán los siguientes recubrimientos referidos a la armadura principal.

Ambientes interiores protegidos 10 mm

Elementos expuestos a la atmósfera normal 25 mm

Elementos expuestos a la atmósfera húmeda 30 mm

Elemento expuestos a la atmósfera corrosiva 30 mm

Elementos expuestos a atmósfera muy corrosiva 50 mm

En el caso de superficies que por razones arquitectónicas deben ser pulidas o labradas, dichos recubrimientos se aumentarán en medio centímetro.

Ganchos y Dobleces

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

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

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente. Ninguna varilla parcialmente ahogada en el hormigón podrá doblarse en la obra, a menos, que lo permita el SUPERVISOR. En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para conseguir la configuración deseada. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

ADITIVOS

El uso de aditivos, tanto en lo referente a la marca, como a la dosificación, queda a criterio e instrucción del supervisor. En caso de autorizarse el empleo de aditivos, el Contratista deberá demostrar mediante ensayos de laboratorio que el aditivo no influye negativamente en las propiedades mecánicas del hormigón. El Contratista solo podrá utilizar aditivos en el caso de que sean requeridos en los planos o que sean expresamente aprobados por el Supervisor. El trabajo, deberá ser encomendado a personal calificado. Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización deberán aparecer claramente especificadas en los correspondientes envases o en los documentos de suministro.

ENCOFRADOS

Se deberá efectuar el control de niveles, de forma obligatoria. Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos como mínimo a los 7 días de efectuado el vaciado. Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros 5 días

Encofrados de columnas 5 días

Encofrados de losas 21 días

Fondos de vigas dejando puntales 21 días

Retiro de puntales de seguridad 21 días

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

Resistencia mecánica del hormigón:

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días. Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal. Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio autorizado previamente por supervisión. El Contratista deberá tener en el lugar de la fabricación diez cilindros de las dimensiones especificadas.

Si el hormigón de obra no tiene la resistencia que se establece en los planos, por:

a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.

b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.

c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

En consecuencia, se considera que los hormigones son inadecuados. Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Ensayos de consistencia:

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día hasta que el supervisor de la conformidad por escrito. La persistencia en la falta del cumplimento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

Ensayos de resistencia

El juzgamiento de la calidad y uniformidad del hormigón a emplear se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días. Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas. Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor de Obra y se conservaran en condiciones normalizadas de laboratorio.

Se determinará la resistencia características del hormigón a emplear en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

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

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

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el Supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas. A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El Supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de los elementos estructurales.

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

|  |
| --- |
| **ITEM. 1.: INSTALACIÓN DE FAENAS** |
| **UNIDAD: GLB.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Con el fin de evitar que en la propuesta se dupliquen ciertos gastos, a continuación se detallan los que necesariamente se deben incluir en el ítem Instalación de faenas.  Construcción de ambientes para obras  Comprende las instalaciones provisionales necesarias para el buen funcionamiento de la obra y la posterior demolición de acuerdo al siguiente detalle:  Oficina y mobiliario para la supervisión.  Oficina y mobiliario para la empresa constructora.  Depósitos para almacenar los materiales de construcción, los combustibles y los equipos.  Cerco de calamina total de la obra  Sanitarios para el personal.  Botiquín para primeros auxilios.  Los ambientes contemplaran los siguientes aspectos:  Las oficinas, depósitos y demás construcciones deberán ubicarse en un lugar autorizado por el supervisor.  Si resultase indispensable la preparación del sitio para la instalación de los ambientes, los costos correspondientes no recibirán remuneración separada. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Los depósitos tendrán dimensiones suficientes para el almacenamiento de los diferentes productos de manera de garantizar el desarrollo ininterrumpido de los trabajos.  Se deberán tomar las medidas de precaución necesarias para evitar que se produzcan infiltraciones de combustibles, aceites y otros materiales perjudiciales a fin de evitar la contaminación del medio ambiente.  El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar incendios.  Disponibilidad de maquinarias, equipos y movilidades  Comprende poner a disposición en el sitio la maquinaria, los equipos y las movilidades requeridas para la ejecución de las obras. La supervisión podrá ordenar al Contratista el reemplazo de la maquinaria que no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento o que tenga una antigüedad mayor a cinco años. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Distribución de agua y de energía eléctrica.  Las instalaciones para la distribución de agua y de energía eléctrica durante la construcción de la obra deberán ser efectuadas por el Contratista y su costo incluido en la instalación de faenas.  Transporte y recepción de materiales  El transporte de los materiales de construcción hasta el sitio de la obra estará incluido en el precio de los materiales y no en el de la instalación de faenas. Los materiales con desperfectos o daños visibles no se almacenarán ya que deberán ser remplazados.  Transporte del personal  El transporte del personal hasta el lugar deberá incluirse en el precio de la mano de obra y no en la instalación de faenas.  Medidas de seguridad  El costo de las siguientes medidas de seguridad formará parte de la instalación de faenas.  Colocar y mantener señales que indiquen peligros potenciales.  Erigir barreras cuando resulten necesarias para evitar accidentes.  La Seguridad Industrial del personal formará parte de la Mano de Obra de cada ítem.  Planos conforme a obra ejecutada  A lo largo de todo el proceso de construcción, Supervisión y el Contratista mantendrán un registro documentado de todas las modificaciones que se realicen. Así mismo conservará los detalles que se apliquen para la ejecución de las obras en formato digital. Estas modificaciones y detalles serán introducidos en los planos conforme a obra ejecutada (planos “as built”) que se entregarán a la conclusión de las obras. El costo de la elaboración de estos planos debe incluirse en la instalación de faenas. |
| **MEDICIÓN** |
| No corresponde efectuar ninguna medición, por tanto el precio debe ser estimado en forma global, conforme sea la clase de obra. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Corresponde a la Empresa contratante entregar el terreno limpio, sin escombros de demolición y desmontado. Los trabajos arriba enumerados serán pagados en forma global, de acuerdo a lo aceptado en la propuesta. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 2.: LETRERO IDENTIFICATORIO DE OBRA (SEGÚN DISEÑO)** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la provisión y colocación de un letrero referente a la construcción de obras, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y formulario de presentación de propuestas, el cual deberá ser instalado en el lugar que sea definido por el Supervisor de Obra.  Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción del mismo. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  El diseño gráfico del letrero será entregado por la unidad solicitante (Dirección de Proyectos y Operaciones DPO – GCIL - YPFB), y deberá imprimirse o plotearse en lona starlet de 200 gramos con tinta Ultra Violeta.  Parantes de madera construcción de 4” X 4”, de soporte para el letrero.  Bastidor de 4\*2 metros en madera de construcción de listones de 4”\*2”, para sujeción de la lona.  Entramado de listones de madera cada 2” X 2”.  La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos, clavos, tarugos, etc. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras vistas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas, así mismo las sujeciones entre piezas podrán realizar a con caja y espiga, cola de carpintero, tarugos, tornillos y/o clavos, teniendo la debida seguridad de obtener una fijación solida entre piezas.  Descripción: Descripción: LAMINA LETRERO  Primero deberá realizar el armado de los Parantes y el bastidor de soporte de la lona, así mismo se hace notar que se realizará un entramado de listones de madera de 2”\*2”, interiores al bastidor que se ubicaran cada 50cm como mínimo, tanto vertical como horizontalmente. Una vez secas las capas de pintura y/o barniz en la estructura, se procederá al colocado y sujeción de la lona con el bastidor, teniendo el debido cuidado de obtener un tensado, que evite formaciones de ondas futuras en la tela. Las tablas debidamente pintadas y con la lona tensada al bastidor, y a los listones del entramado interior, serán posteriormente empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales  En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón. |
| **MEDICIÓN** |
| El letrero será medido por pieza instalada, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo. Esto a la ejecución total de la actividad. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 3.: LIMPIEZA DEL TERRENO** |
| **UNIDAD: GLB.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la limpieza del terreno natural en el área de construcción, incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.  El trabajo incluye, también, la disposición final fuera de la zona del proyecto, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista realizará los trabajos de limpieza, empleando las herramientas y equipo convenientes. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Supervisor de Obra deberá verificar las partes y áreas, para darle el visto bueno al Contratista y procederá de inmediato a la limpieza.  Los trabajos de limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.  El Contratista cuidará de no afectar la estabilidad de las estructuras adyacentes al efectuar la limpieza, siendo responsable por cualquier daño que este ocasionará.  El retiro de los residuos deberá efectuarse diariamente y el traslado de los escombros a los botaderos municipales y/o que señale el Supervisor, este retiro corre por cuenta del contratista. |
| **MEDICIÓN** |
| No corresponde efectuar ninguna medición, por tanto el precio debe ser estimado en forma global, a conformidad y aprobación del Supervisor. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Corresponde a la Empresa contratante entregar el terreno limpio, sin escombros y desmontado. Los trabajos arriba mencionados serán pagados en forma global, de acuerdo a lo aceptado en la propuesta.  Dicho precio será la compensación total por todo el trabajo, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en el mismo. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 4.: REPLANTEO Y TRAZADO** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Comprende los trabajos de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo con los planos, que será iniciado previa notificación a la Supervisión de obras. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proveerá todas las herramientas, materiales y equipo necesarios (Estacas, caballetes, alambres, clavos, etc) para ejecutar el trabajo correspondiente al replanteo y trazado de las edificaciones. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Contratista procederá a demarcar toda el área en la que se debe realizar el movimiento de tierra de manera que posteriormente no existan dificultades para medir los volúmenes.  El replanteo y trazado de las fundaciones, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes. Los ejes de los cimientos se fijarán con alambre o lienza firmemente tensa y unida mediante clavos distanciados entre sí, conforme al ancho de la excavación. Estos clavos se fijarán en caballetes de madera sólidamente anclados en el terreno y situados a distancia no menor de 1.50 ms. del trazado.  Las lienzas serán dispuestas con instrumento a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas, luego los anchos de cimentación se marcarán en el terreno con yeso o cal.  El trazado deberá ser aprobado por escrito por la Supervisión con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación. |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en metros cuadrados. |
| **FORMA DE PAGO** |
| La forma de pago del ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 5.: EXCAVACION COMUN TERRENO SEMIDURO**  **ITEM. 6.: EXCAVACION CON MAQUINARIA** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende todos los trabajos de excavación de zanjas para instalación de tuberías, construcción de cámaras de inspección, colocación de sumideros, fundaciones, fosa de tanques, fosa de transformadores, fundaciones y otros, a ser ejecutados en la clase de terreno que se encuentre, hasta la profundidad necesaria, incluyendo bombeo y/o agotamiento si se requiere y en las medidas indicadas en planos. Los trabajos deberán sujetarse a estas especificaciones y a las instrucciones del supervisor, de tal manera de cumplir a plena satisfacción con el proyecto.  Acontecimientos o hechos extraordinarios e imprevisibles, como por ejemplo; afluencia de agua, empuje del suelo, etc., debe­rán ser informados inmediatamente por el Contratista al Supervisor.  Las medidas a tomar serán ordena­das por el Supervisor de Obras. Si estos acontecimientos o hechos pusieran en peligro vidas, obras o instalaciones, el Contratista deberá adoptar inme­dia­ta­mente las medi­das de pre­caución adecua­das. De los costos de las medidas de pre­cau­ción el Contratista no recibirá ningu­na remune­ración especial. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El material a excavar será el existente en la zona de trabajo. Si se trata de excavación manual se requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas). Si se trata de excavación con equipo pesado deberá contar con una retroexcavadora de acuerdo a lo requerido y a la plena satisfacción y aprobación del Supervisor de Obra. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Aprobados los trabajos de replanteo por el Supervisor, el contratista notificara con 24 hrs. de anticipación el inicio de estos trabajos, que serán desarrolladas de acuerdo a alineamientos pendientes y cotas indicadas en la documentación técnica (planos).  Las excavaciones se realizarán a cielo abierto de acuerdo con los planos de proyecto, respetando las dimensiones de la excavación de zanjas, instalación de tuberías, construcción de cámaras de inspección, colocación de sumideros, fundaciones, fosa de tanques, fosa de transformadores y otros, y serán las necesarias en cada caso. Serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme en toda su área. La excavación de la fosa de tanque y transformador, el Contratista está obli­gado hacer uso de maquinaria. Las fosas de excavación, en caso necesario, serán conve­niente­mente aisladas, apuntaladas y drenadas, adoptando todas las pre­visiones para la seguridad de los operarios.  En las zonas destinadas a fundación no se debe remover el terreno por debajo de la cota prevista, y por lo tanto el Contra­tista deberá cuidar que el terreno no sufra daños por el trán­sito, por el agua, por congelación, exceso de excavación o por aflojamiento del terre­no. Si por negligencia del Contratista, se hubiesen aflojado sue­los coherentes, el Contratista deberá cavar hasta encontrar suelo firme y vaciar en su reemplazo hormigón pobre.  Los gastos adi­cionales debidos a este trabajo, correrán por cuenta del Contratis­ta. El Contratista elegirá el talud apropiado, el mismo que deberá ser ade­cuadamente protegido contra erosiones. El asegurar y mantener los taludes queda bajo la respon­sabili­dad del Contratista y no será remunerado en forma especial. En el borde superior del talud se deberá dejar libre, una franja de seguridad de por lo menos 0,60 m de an­cho.  Si entre la construcción y la pared de la fosa de excava­ción, se nece­sita un espacio de trabajo en el que se pueda caminar, éste deberá tener un ancho de 0,80 m.  La excavación adicional sobre dicho ancho no será remunera­da. Cualquier exceso de excavación deberá ser rellenado por el Constructor a su cuenta. El material a rellenar y trabajo realizado deberá ser aprobado por el supervisor. La excavación será efectuada por tramos de manera de formar puentes de paso, que posteriormente serán derribados para su compactación en relleno.  El material proveniente de la excavación será apilado a un lado de la zanja, a no menos 1 m. del borde de la zanja de manera tal de no producir mayores presiones en el talud respectivo, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los tubos. Durante todo el proceso de excavación el Contratista debe tener el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones vecinas que se hallen en sitios adyacentes a la excavación y tomar las medidas aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios existentes, tales como agua potable alcantarillado, energía eléctrica y otros; en caso de daño a las mismas el Contratista deberá reemplazarlas a su costo.  En la realización de la excavación se evitará obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal y vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casa o infraestructuras; cuidará de colocar la señalización, cercas, barreras y luces necesarias para seguridad del público. El ancho de la excavación para los colectores de las alcantarillas (sanitarias y pluviales) deberá ser el especificado para permitir un económico y buen asentamiento de los colectores.  Para excavaciones donde se tengan que colocar dos o más colectores a la misma profundidad, el ancho de la zanja será igual a la distancia entre ejes de los colectores externos más el sobre ancho necesario para campos de trabajo y entubamiento (si es necesario). La distancia entre ejes de colectores es variable en función de los diámetros de los mismos. Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota fijada, debido a la existencia de suelo blando e inestable, deberá retirarse el material existente hasta una profundidad que deberá ser indicada por el Supervisor reemplazando dicho suelo por material seleccionado y convenientemente compactado para obtener un adecuado soporte de fundación. La base deberá ofrecer un apoyo firme en toda la superficie. |
| **MEDICIÓN** |
| La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico de acuerdo a las secciones indicadas en planos, en los volúmenes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra. En la medición se incluirá el retiro de todo el material excedente procedente de la excavación. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.  El volumen que sobrepase innecesa­riamente las men­cionadas medidas no será tomado en cuenta para el pago. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 7.: EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION COMUN PARA TENDIDO DE TUBERIAS TERRENO SEMIDURO (MANUAL)** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Los trabajos a realizarse en este ítem consistirá en la excavación, rellenado y compactación de zanjas para el tendido de tuberías de los distintos circuitos e incluyendo la excavación de las tuberías de combustibles líquidos, los trabajos de excavación deberán estar coordinados acorde al tendido de acometida.  Las dimensiones de excavación serán de acuerdo a la siguiente figura:  Figura. Dimensiones de excavación    60 cm  40 cm  En caso de presentar pendientes el suelo se deberá realizar la excavación de manera ascendente. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista realizará los trabajos ya mencionados empleando las herramientas, equipo y máquina conveniente, debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte del Supervisor de Obras. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Una vez que el trazado y replanteo haya sido aprobado por el Supervisor se podrá dar comienzo a la excavación propiamente dicha.  Previa conformidad de la Supervisión se procederá a mano el aflojamiento y extracción de los materiales fuera de los límites de la excavación a ejecutar. Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar la zanja o excavación, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial a fin de que no causen presiones sobre sus paredes o costados y los que no serán utilizados serán botados donde señale la Supervisión.  Cuando la excavación requiera achicamiento el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarios. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños.  Cuando la excavación demande la construcción de entubados, estos serán proyectados por el Contratista, y revisado y aprobado dicho proyecto por la Supervisión. La aprobación del inspector no releva al Contratista de las responsabilidades a que hubiere lugar si el entubado fallare.  Las zanjas y paredes terminadas deberán presentar todas las superficies sin irregularidades, tanto las paredes como el fondo deberán estar de acuerdo con las líneas de los planos. |
| **MEDICIÓN** |
| Se medirá por el volumen de la tierra calculada antes de ser extraída, |
| **FORMA DE PAGO** |
| Para dicho cálculo se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que por escrito la Supervisión indique expresamente otra cosa. Siendo por cuenta del Contratista cualquier ancho adicional que haya excavado para facilitar su trabajo. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 8.: MEJORAMIENTO DE SUELO Y COMPACTACION** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Para el mejoramiento de suelo, se mezclara con agregado triturado y clasificado (grava) cuando sea necesario y se realizara su correspondiente compactado de acuerdo al tipo de suelo del terreno natural como suelo de fundación.  En caso de los lugares críticos con suelos de mala calidad se realizará cambio de suelo hasta un espesor determinado por la supervisión, para alcanzar el mejoramiento del terreno de fundación con el relleno del material seleccionado en las secciones necesarias. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista realizará los trabajos arriba mencionados empleando las herramientas, equipo y máquina conveniente, debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte del Supervisor de Obras. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Una vez que se haya efectuado la limpieza del área, y habiendo llegado hasta la cota necesaria del terreno de fundación y además retirado el material vegetal, se removerá el material.  Se mezclara con ripio homogéneamente y posteriormente se humedecerá para luego compactarlo en capas de 20 cm, si se encontrara suelos arcillosos se verá la posibilidad de cambiarlos en los sectores donde sea necesario.  Durante la preparación del terreno de fundación una vez removido, se compactarán en capas una o más capas con un adecuado riego de agua hasta alcanzar la densidad mínima y humedad óptima de compactación según AASHTO – T-180 modificado del 95%. |
| **MEDICIÓN** |
| Se medirá por el volumen de la tierra calculada, para dicho cálculo se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que por escrito la Supervisión indique expresamente otra cosa. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem será pagado aplicando el precio unitario por metro cúbico de contrato a las cantidades resultantes de las mediciones efectuadas.  Este precio unitario incluirá el suministro y operación del equipo, herramientas, materiales y la mano de obra requerida, así como el retiro de la tierra excedente fuera de los límites del infraestructura y dentro del terreno de la misma propiedad. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 9.: RELLENO Y COMPACTADO CON MAQ EN AREA DE CONST.** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer material seleccionada por capas, cada una debidamente compactada, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor de Obra, para nivelar y darle pendiente en el área necesaria para el trabajo a realizar. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  El material de relleno a emplearse será seleccionado y el apropiado para este fin, libre de pedrones y material orgánico. El mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.  No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Todo relleno y compactado deberá realizarse, en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del Supervisor.  El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la Propuesta, debiendo ser la compactadora manual saltarín. En caso de no estar especificado, el Supervisor de Obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.  El espesor máximo de compactación será de 20 cm.  La densidad de compactación será igual o mayor que 95% de la densidad obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. El Supervisor determinará los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad. El control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del Contratista. Una vez que el replanteo haya sido aprobado por el Supervisor de Obras, se podrá iniciar los trabajos de nivelación. Durante el proceso de relleno, se deberán construir los drenajes especificados en el proyecto, o los que señale el Supervisor de Obra. |
| **MEDICIÓN** |
| El relleno y compactación se medirá en metros cúbicos |
| **FORMA DE PAGO** |
| Será pagado al precio unitario de las propuestas aceptadas.  Este precio incluirá la compensación total por el relleno y compactación, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, combustible, costo de los ensayos de laboratorio y trabajos adicionales que pudieran requerirse. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 10.: HORMIGÓN POBRE FUNDACIONES** |
| **UNIDAD:** **M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 5, que servirá de cama o asiento para la construcción de losas de fundaciones, zapatas y diferentes estructuras, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones.  El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 200 kilogramos por metro cúbico de hormigón. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en un espesor o altura e≤5 cm.  El hormigón se deberá compactar con barretas o varillas de fierro.  Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme. |
| **MEDICIÓN** |
| La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes ejecutados. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.  Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 11.: ZAPATA HºAº H-21** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende la ejecución de elementos que sirven de fundación a las estructuras, en este caso zapatas aisladas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el supervisor de obra. Solo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Órdenes. Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87, con una resistencia característica del hormigón H-21. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Cemento  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  Arena  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  Grava  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  Agua  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  Acero estructural  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  Además deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Dosificación de materiales  Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.  Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. Se empleara cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizara en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.  Mezclado  El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:  • Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.  • Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.  El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.  Características del hormigón  El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas.  Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizaran sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizaran ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón. Mediante el Cono de Abraham se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm.  Transporte  El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearan métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.  Colocación  Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra. El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm. La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras. No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.  Vibrado  Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.  Protección y curado  Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.  Ensayos de resistencia  Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.  Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m3 de concreto.Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos  Encofrados  Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados. Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.  Retiro de encofrados  Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad. Los plazos mínimos para el desencofrado se especifican en el CBH – 87 Norma Boliviana |
| **MEDICIÓN** |
| Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada serán medidas en m3.  En la medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicados en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra. En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 12.: DEMOLICION Y RETIRO DE PAVIMENTO RIGIDO** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la ejecución de demolición y retiro total de todas las estructuras de pavimento rígido existente en la Estación de Servicio y otros menores existentes en el predio, donde se efectuará la nueva construcción, incluyendo la extracción y retiro total de todos los elementos como instalaciones eléctricas y mecánicas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra:  El lugar de retiro fuera del área de construcción será indicada por el Supervisor de Obra |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar las demoliciones, el traslado y almacenaje del material recuperable y el traslado de escombros resultantes de la ejecución de los trabajos hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.  No se permitirá procedimiento con equipo o explosivos que puedan dañar las construcciones de los vecinos de la obra |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Los métodos que deberá utilizar el Contratista serán aquellos que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos especificados.  Las demoliciones se las efectuarán hasta el nivel del piso terminado, debiendo dejarse el terreno correctamente nivelado y apisonado.  Los materiales que estime el Supervisor de Obra recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste determine, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.  No se permitirá utilizar materiales provenientes de la demolición en trabajos de la nueva edificación salvo expresa autorización escrita del Supervisor de Obra.  Los materiales desechables serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.  El retiro de escombros deberá efectuarse antes de iniciarse la nueva construcción. |
| **MEDICIÓN** |
| La demolición total del ítem será medida en global, considerando únicamente al referido en el ítem indicado. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.  Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 13.: PAVIMENTO RÍGIDO EN ISLAS DE HºAº** |
| **UNIDAD:** **M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado para el pavimento rigido en islas, indicado en los planos del proyecto. Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.  El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento, con una resistencia característica del hormigón H-21. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| a. Cemento  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  b. Arena  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  c. Grava  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  d. Agua  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".  e. Acero estructural  Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción". |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| f. Encofrados  Los encofrados podrán ser de madera o metálicos. Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.  Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada. Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados.  Para el hormigón visto, se utilizarán tablones cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad. Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales.  Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas. Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie. Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso. No se deberán utilizar superficies de tierra por ningún motivo o justificación. Se deberá contar con un registro de control de niveles.  g. Mezclado  El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, bajo ninguna circunstancia se aceptara el mezclado manual, para lo cual:  - Se utilizará una hormigonera de capacidad suficiente para la realización de los trabajos requeridos.  - Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera. De otro modo, habrá que contar esta como parte de la cantidad de agua requerida.  - El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos) y una consistencia uniforme de la mezcla.  - El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.  h. Transporte  Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que poseía recién amasada, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua.  Se deberá evitar que la mezcla no llegue a secarse de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.  En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera  Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.  i. Vaciado  No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra. El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua. La temperatura de vaciado será mayor a 5°C. No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.  En los lugares donde el vibrado se haga difícil, antes del vaciado se colocará una capa de mortero de cemento y arena con la misma proporción que la correspondiente al hormigón. No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente. Por ningún motivo se podrá agregar agua en el momento de hormigonar.  El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 50 cm. para permitir una compactación eficaz, excepto en las columnas. La velocidad del vaciado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y así pueda ocupar los espacios entre armaduras y encofrados. No se podrá verter el hormigón libremente desde alturas superiores a 1.50 m, debiendo en este caso utilizar canalones, embudos o conductos cilíndricos.  Después de hormigonar los muros se deben esperar 24 horas sin proceder al desencofrado antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón. En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.  j. Vibrado  La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los vacíos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.  El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados. De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla. En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado. Las vibradoras serán introducidas en puntos equidistantes a 45 cm. entre sí y durante 5 a 15 segundos para evitar la disgregación. Las vibradoras se introducirán y retirarán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinadas. El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados. Queda prohibido el vibrado en las armaduras.  k. Desencofrado  La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan, que será el más conveniente para evitar que se produzcan efectos anormales en determinadas secciones de la estructura. Dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra. Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura. El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado. Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos 72 horas después del vaciado y comprobando que el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir. Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en los elementos vaciados.  Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:  Encofrados laterales de:  Muros 03 días  Encofrados de losas 14 días  Fondos de losa dejando puntales 21 días  Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:  Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad 14 a 21 días  Retiro de puntales de seguridad 28 días  Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.  l. Protección y curado  El hormigón, una vez vaciado, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique. La conservación de la humedad y el proceso de fraguado debe ser observado estrictamente, el no cumplimiento supondrá el rechazo inmediato de los elementos en los que se verifique el mismo. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 10° C y menor a 25º C por lo menos durante 96 horas. El tiempo de curado será de 7 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento.  m. Juntas de dilatación  Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial autorizado previamente por Supervisión de manera escrita en el libro de órdenes. Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga. No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra. Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas autorizado previamente por Supervisión de manera escrita en el libro de órdenes.  Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie deberá ser cubierta con puentes de adherencia autorizada previamente por Supervisión de manera escrita en el libro de órdenes. Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas. Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y bs. Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas.  n. Elementos embebidos  Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.  Por ningún motivo se procederá a la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas. Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra. Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.  En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.  o. Reparación del hormigón armado  El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra. Los defectos superficiales, tales como cangrejeras, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor. El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.  Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5 cm. alrededor de la barra. La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.  Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas. La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena. El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.  p. Ensayos  Todos los materiales y operaciones de la Obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del Contratista en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.  - Evaluación y aceptación del hormigón  Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas. Se podrá aceptar el hormigón, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas, no se aceptara el hormigón bajo ninguna circunstancia cuando dos de tres ensayos consecutivos sean menores a la resistencia especificada.  - Aceptación de la estructura  Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:    i) Resistencia del 90 %.  Se procederá a:  1. Ensayo con esclerómetro, u otro no destructivo.  2. Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.  ii) Resistencia inferior al 85 %.  El contratista procederá a la demolición y reemplazo a su cuenta de los elementos estructurales afectados.  Todos los ensayos, pruebas, demoliciones, reemplazos necesarios serán cancelados por el Contratista. |
| **MEDICIÓN** |
| Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metros cúbicos de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. El pago del ítem se realizara previa presentación y aprobación de los informes de laboratorio por el Supervisor. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 14.: PAVIMENTO RIGIDO EN PLAYA DE MANIOBRAS DE HºAº 0.20 M** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este trabajo consistirá en pavimento compuesto de hormigón de cemento portland**, con refuerzo** y contemplará todas las actividades previas como cambio de material necesario, para capa base, sub base nivelación y rasante, construidos sobre una subrasante o capa sub-base. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  AGREGADOS FINOS  Los agregados finos para hormigón deberán adecuarse a los requerimientos de la tabla 1.  TABLA 1  GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS FINOS   |  |  | | --- | --- | | DESIGNACION DE TAMIZ PESO | PORCENTAJE POR | | (APERTURA DE LA MALLA) TAMIZ | QUE PASA | | 3/8 pulgadas (9.5 mm) | 100 | | No 4 (4.75 mm) | 95 – 100 | | No 8 (2.36 mm) | 80 – 100 | | No 16 (1.18 mm) | 50 - 85 | | No 30 (600 micro-m) | 25 - 60 | | No 50 (300 micro-m) | 10 - 30 | | No 100 (150 micro-m) | 2 - 10 |   AGREGADOS GRUESOS  Los agregados gruesos deben adecuarse a los requerimientos de ASTM C33. La granulometría debe ser la indicada en el Tabla No 2.  TABLA 2  GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESOS   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Designación de tamiz (apertura de la malla) | | Porcentaje por peso  que pasa el tamiz | | Pulgada | mm | | 2-1/2 | 63 | : | | 2 | 50.8 | : | | 1-1/2 | 38.1 | : | | 1 | 25.0 | : | | 3/4 | 19.0 | : | | 1/2 | 12.5 | : | | 3/8 | 9.5 | : | | No 4 | 4.75 | : | | No 8 | 2.36 | : |   El Supervisor de obra, sobre la base del cuadro que se muestra a continuación, debe especificar el agregado que se suministrará. La gradación apropiada debe insertarse en el Tabla 3. Los porcentajes adoptados están marcados con asteriscos.  Cuando los agregados disponibles localmente no pueden mezclarse económicamente para satisfacer los requerimientos de granulometría, los porcentajes pueden modificarse hasta estar de acuerdo con las características de los agregados disponibles localmente.  TABLA 3  GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESO   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Designación | |  |  |  |  |  | | Tamiz Aper. | |  |  | PORCENTAJE DE PESO QUE PASA EL TAMIZ |  |  | | a la Malla | |  |  |  |  |  | | Pulg. | mm | 2"-1" | 1"-No 4 | 1 1/2"-3/4" | 3/4-No 4 | 1"-No 4 | | 2 1/2 | 63 | - | - | - | - | - | | 2 | 50.8 | 90-100 | - | 100 | - | - | | 1 1/2 | 38.1 | 35- 70 | 100 | 90-100 | - | 100 | | 1 | 25.0 | 0- 15 | 95-100 | 20- 55 | 100 | 95-100 | | ¨3/4 | 19.0 | - | - | 0- 15 | 90-100 | - | | ¨1/2 | 12.5 | 0- 5 | 25- 60 | - | - | 25- 60 | | ¨3/8 | 9.5 | - | - | 0- 5 | 20- 55 | - | | No 4 | 4.75 | - | 0- 10 | - | 0- 10 | 0- 10 | | No 8 | 2.36 | - | 0- 5 | - | 0- 5 | 0- 5 |   El porcentaje de desgaste no debe ser mayor a 40% cuando se prueba dé acuerdo con el ASTM C 131 ó ASTM C 535. No debe exceder el 40 por ciento. En algunos casos cuando no pueden conseguirse económicamente de esta calidad, pueden usarse agregados con un porcentaje más alto de desgaste si se ha demostrado un comportamiento satisfactorio de servicio de una obra durante por lo menos 5 años bajo condiciones de servicio y exposición. El Supervisor de Obra debe especificar la norma ASTM C131 para agregados más pequeños a 1 1/2 pulgadas (38.1 mm) y ASTM C535 para agregados más grandes a 3/4 de pulgada (19.05 mm).  Los agregados para la mezcla consistirán en piedras trituradas, grava triturada o no, escorias trituradas o arena natural. El agregado debe estar constituido por partículas sólidas, duras y durables y deben conformar con los requerimientos para substancias deletéreas que se describen en ASTM C33. Los agregados de cualquier grupo de tamaño no deben contener más del 8% en peso de piezas planas o alargadas. Una partícula plana o alargada es la que tiene una proposición que excede 5 en 1 entre las dimensiones máximas y mínimas, de una prima rectangular circunscrito.  CEMENTO  El cemento debe estar conforme con los requerimientos de tipo Cemento Especial IP-40 y norma boliviana NB011. Si por cualquier motivo el cemento fragua parcialmente o contiene trozos de cemento aterronado, debe ser rechazado. El cemento recogido de bolsas descartadas o usadas no debe ser empleado.  SELLADOR DE JUNTAS PRE-MOLDEADO  El sellador de juntas premoldeado para las juntas de expansión deben cumplir con los requerimientos de ASTM 1752 y debe perforar para admitir las barras de trabazón en los lugares indicados en los planos. Para las juntas de contracción, el relleno debe ser una pieza de fibra impregnada de resina de acuerdo con los requerimientos físicos de la norma ASTM D1752. El relleno para cada junta debe suministrarse en una sola pieza de largo y ancho iguales a los requeridos para la junta, a no ser que el Supervisor especifique de otra manera. Cuando se ha autorizado el uso de más de una pieza para la junta, los extremos deben ser asegurados y mantenidos unidos ya sea mediante grampas o cualquier otro medio adecuado aprobado por el Supervisor de Obra.  SELLADOR DE JUNTAS  El sellador de juntas para las juntas en el pavimento de hormigón deben cumplir con los requerimientos del 160-402 y debe ser del tipo o de los tipos especificados en los planos.  BARRAS DE TRABAZON Y BARRAS SEPARADORAS  Las barras separadoras deben ser de acero corrugado y conforme a los requerimientos de ASTM A 615 o ASTM A 616, ó ASTM A 617. Este tipo de barras no deben ser usadas como barras separadoras que requieran ser dobladas o enrectadas durante la construcción. Las barras separadoras designadas como grado 40 en el ASTM A615, pueden usarse para construcciones que requieran barras dobladas.  Las barras de trabazón deben ser simples de acero de acuerdo con ASTM A 615 ó ASTM, A 616 y ASTM A617 y deben estar libres de rebabas u otras deformaciones que restrinjan su deslizamiento en el hormigón. Antes de su entrega a la obra, un mínimo de dos terceras partes del largo de cada barra de trabazón debe ser pintado con pintura de plomo o asfáltica. Si se usan barras de trabazón plásticas o de acero recubiertas de plástico, no se requiere la capa de pintura de plomo o asfáltica a no ser que se lo especifique para alguna condición particular en los planos del Contrato.  Las barras de trabazón recubiertas deben satisfacer los requerimientos de AASHTO M254. Los manguitos para las barras de trabazón usados en las juntas de expansión deben ser metálicos, de diseño aprobado, para cubrir 2 a 3 pulgadas (50 mm a 75 mm) de la barra e trabazón, con un extremo cerrado y con un retén apropiado para sostener el extremo de la barra de trabazón a por lo menos 1 pulgada (25 mm) del lado cerrado del manguito. Los manguitos deben ser de un diseño tal que no se aplasten durante la construcción.  AGUA  El agua usada en el mezclado o curado debe ser tan limpia como sea posible y libre de aceite, sal, ácidos, alcali-azúcares, vegetales u otras substancias dañinas al producto acabado. El agua será aprobada de acuerdo con los requerimientos de AASHTO T26. El agua que se sabe es potable, puede ser usada sin pruebas.  MATERIAL DE COBERTURA PARA CURADO  Los materiales para el curado deben estar de acuerdo con una de las especificaciones siguientes:  a) Los compuestos líquidos que forman una membrana para el curado del hormigón deben estar de acuerdo con los requerimientos de ASTM C309, Tipo 2.  b) La película de polietileno blanco para el curado del hormigón debe satisfacer los requerimientos de ASTM C171.  c) Las hojas de arpillera blanca polietilinizada para el curado del hormigón deben estar de acuerdo con los requerimientos de ASTM C171.  d) El papel impermeabilizado para curado del hormigón debe satisfacer los requerimientos de ASTM C171.  ADITIVOS  El uso de cualquier material agregado a la mezcla de hormigón debe ser aprobado por el Supervisor de Obra. El Contratista debe presentar certificados indicando que el material que se suministrará satisface todos los requerimientos indicados más abajo. Además, el Supervisor puede requerir que el Contratista presente pruebas completas de un laboratorio aprobado mostrando que el material a ser suministrado cumple con todos los requerimientos de las citadas especificaciones. Se harán pruebas de muestras tomadas por el Supervisor de obra, del material que está empezando a suministrarse o que se propone utilizar en los trabajos, para determinar si el aditivo es de la misma calidad que el que fue aprobado.  a) Aditivos Puzolánicos  Los aditivos puzolánicos deben ser cenizas o material puzolánico calcinado que cumple con los requerimientos de ASTM C618, con excepción de pérdida de inflamación, para la cual el máximo debe ser menos de 6 por ciento.  b) Aditivos Incorporadores de Aire  Los aditivos de incorporación de aire deben cumplir con los requerimientos de ASTM C 260, y debe agregarse a la mezcla en la cantidad necesaria para producir el contenido de aire especificado. El agente incorporador de aire y el aditivo reductor de agua deben ser compatibles.  c) Aditivos Reductores de Agua  Los aditivos reductores de agua que controlan el fraguado deben cumplir con los requerimientos de ASTM C494, Tipo A, reductor de agua o Tipo D, reductor de agua y retardador.  Los aditivos reductores de agua deben ser agregados en el mezclador separadamente de los aditivos para incorporación de aire, de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante. Todos los materiales deberán cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción" y además los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| EQUIPO  El equipo y las herramientas necesarias para el manejo de materiales y el desarrollo de todas las partes del trabajo deben ser aprobados por el Supervisor de obra, en cuanto a su diseño, capacidad y condición mecánica. El equipo debe estar en el lugar de las obras antes del comienzo de las operaciones de construcción, para su examen y aprobación.  a) Planta mezcladora y equipo  Generalidades  La planta mezcladora debe incluir tolva, embudos de pesaje y balanzas para los agregados finos y los agregados gruesos. Si se usa cemento a granel deben incluirse por separado una tolva, embudo y balanza. Los embudos de pesaje deben estar debidamente sellados y ventilados para evitar el polvo durante la operación.  Tolvas y embudo  Se debe suministrar en la planta mezcladora, tolvas con compartimientos adecuados y separados para agregados finos y agregados gruesos. Cada compartimiento debe descargar libre y correctamente en el embudo de pesaje.  Debe instalarse medios de control de manera que, conforme se esté llegando a la cantidad deseada en el embudo de pesaje, el material pueda ser añadido lentamente y su suministro cortado con precisión. Debe proveerse asimismo, una compuerta u otra abertura similar para sacar del embudo excesos de cualquier tipo de carga. Los embudos de pesaje deben ser construidos de tal manera que eviten la acumulación de materiales y la descarga sea completa.  Balanza  Las balanzas para pesar agregados y cemento deben ser ya sean del tipo brazo o del tipo cuadrante sin resortes. Deben ser exactas con una precisión de 0.5% en todo su rango de utilización. Cuando se usan balanzas del tipo brazo deben tomarse providencias tales como un cuadrante indicador de posición para señalar al operador que se está aproximando en el embudo de pesaje, la carga requerida. Un accesorio en los brazos de peso debe indicar claramente la posición crítica. Los contrapesos deben estar diseñados de manera a bloquear el sistema en cualquier posición para evitar cambios no autorizados. El brazo de pesaje y el accesorio "indicador de posición" deben estar a la vista del operador mientas se carga el embudo. El operador debe disponer además, de un acceso conveniente a todos los controles.  Las balanzas deben ser revisadas y selladas las veces que el Supervisor considere conveniente para asegurar su exactitud permanente. El Contratista debe tener a disposición no menos de 10 pesas de 50 libras (23 kilos) para probar todas las balanzas cuando lo requiera el Supervisor.  b) Mezcladoras  Generalidades  El hormigón puede ser mezclado en una planta central en camiones de mezclado total o parcial. Cada mezcladora debe tener en un lugar visible la placa con el nombre del fabricante, en la cual se muestre la capacidad del tambor en términos de volumen de hormigón mezclado y la velocidad de rotación del tambor mezclador o de sus aspas.  Debe proveerse en el mezclador un accesorio que sea capaz de medir con un 3% de aproximación, la cantidad de aditivos Incorporadores de aire u otros, que deban agregarse a cada carga que así lo requiera. Este accesorio debe ser aprobado por el Supervisor. Las mezcladoras deben ser examinadas diariamente para comprobar la acumulación de hormigón duro o mortero y el desgaste de las paletas.  Planta central de mezclado  El mezclado debe hacerse en una mezcladora aprobada que puede combinar los agregados, cemento y agua en una masa bien mezclada y uniforme, dentro del tiempo especificado de mezclado y que pueda descargar la mezcla sin segregación.  Las mezcladoras de planta central deben estar equipadas con un accesorio adecuado de medición de tiempo que evite la descarga del hormigón antes que haya transcurrido el tiempo especificado de mezclado. El sistema de provisión de agua para una planta de mezclado debe consistir ya sea en un tanque de medición calibrado o en otro medidor y puede no ser necesariamente una parte íntegramente de la mezcladora.  Deben examinarse diariamente los cambios de condición de operación de las mezcladoras debidas a la acumulación de hormigón duro o mortero o al desgaste de las paletas. Las paletas acumuladoras y de descarga deben ser cambiadas cuando se hayan desgastado 3/4 de pulgada (19 mm) o más. El Contratista debe tener a disposición una copia del diseño del fabricante en el cual se muestre las dimensiones y disposición de las paletas con referencia a la altura y profundidad originales.  Camiones mezcladores y camiones batidores  Los camiones mezcladores usados para la mezcla y el transporte del hormigón y los camiones batidores empleados para el transporte del hormigón desde la planta central deben cumplir con los requerimientos de ASTM C94.  Camiones no-batidores  El equipo de transporte no-batidor debe cumplir con los requerimientos de ASTM C94.  c) Equipo para acabado  Máquina terminadora  La máquina terminadora debe estar equipada con una o más emparejadoras de tipo oscilante transversal.  Vibradores  Para la construcción con encofrados laterales, los vibradores pueden ser tipo placa superficial para pavimentos menores a 8 pulgadas (20 cm) de espesor, del tipo interno ya sea con tubo sumergido o de vibrador múltiple para todo el ancho de la losa de hormigón. Pueden ser fijados al esparcidor, a la máquina acabadora, o pueden estar instalados en un transportador separado. No deben hacer contacto con la junta, accesorios de transferencia de carga, subrasante o encofrados laterales.  La frecuencia de los vibradores de superficie no debe ser menor a 3,500 vibraciones por minuto, y la frecuencia del tipo interno no debe ser menor a 7,000 vibraciones por minuto para los vibradores múltiples. Cuando los vibradores internos tipo múltiple son utilizados cerca de los encofrados laterales, deben tener una frecuencia de no menor a 3,500 vibraciones por minuto. Deben usarse vibradores manuales para consolidar el hormigón a lo largo del encofrado y otras áreas aisladas.  Para la construcción con deslizamiento sobre encofrado, el pavimentador debe vibrar el hormigón en todo el ancho y profundidad de la faja de pavimento que se está colocando. La vibración debe hacerse con vibradores internos con una frecuencia de alcance entre 7,000 y 12,000 vibraciones por minuto. La multitud de vibración debe estar comprendida entre 0.025 (0.6 mm) y 0.6 (1.5mm) pulgadas. De acuerdo a los requerimientos, debe proporcionarse, el número, espaciado, frecuencia y peso excéntricos, para conseguir una densidad y una calidad de acabado aceptable.  Debe disponerse la energía eléctrica adecuada para operar todos los vibradores con el peso y frecuencia requeridos para un acabado satisfactorio. Los vibradores internos pueden ser complementados por emparejadoras a vibración operando en la superficie del hormigón. La frecuencia de los vibradores de superficie no debe ser menos a 3,500 vibraciones por minuto.  El Contratista debe suministrar un tacómetro y otro accesorio aprobado para medir la frecuencia de los vibradores. Los vibradores y elementos de apisonamiento deben ser controlados automáticamente de manera que puedan ser detenidos al cesar el movimiento hacia adelante. El interruptor de recorrido puede ser del tipo resorte, de contacto momentáneo que se conecte al moverse y se desconecte al detenerse el equipo.  d) Sierra para hormigón  Cuando se especifique aserrar las juntas, el Contratista debe suministrar el equipo en número de unidades y potencia adecuados para completar el corte a las dimensiones y rendimiento requeridos. El Contratista debe suministrar por lo menos una sierra de repuesto en buenas condiciones de trabajo. Debe mantenerse un número suficiente de hojas de sierra en el sitio de trabajo en todo momento durante las operaciones de aserrado. El Contratista debe proporcionar instalaciones adecuadas de luz artificial para el aserrado nocturno.  Todo este equipo debe estar en el trabajo tanto en forma previa como permanentemente durante la colocación del hormigón.  e) Encofrados  El encofrado lateral recto debe ser de acero de un espesor no menor a 7/32 de pulgada (6 mm) en piezas de longitud no menor a 10 pies (3 m). El encofrado debe tener una profundidad igual al espesor prescrito para el borde del hormigón sin junta horizontal y con un ancho de base igual a la profundidad del encofrado. Para curvas de radio inferior a 100 píes (30m) debe usarse un encofrado flexible o curvo de radio adecuado.  El encofrado flexible o curvo debe tener un diseño aprobado por el Supervisor. El encofrado debe ser suministrado con accesorios adecuados para asegurar su posición, de manera que estando en su lugar pueda resistir sin flexión o asentamiento visible el impacto y vibración del equipo de reparación y acabado. Los soportes de los cordones longitudinales deben extenderse en su base hacia afuera no menos de dos terceras partes del alto del encofrado. Los encofrados curvados, torcidos, recortados o con las superficies superiores inclinadas deben ser retirados del trabajo.  Los encofrados reparados no deben ser usados hasta que hayan sido inspeccionados y aprobados por el Supervisor. La cara superior de cada pieza encofrada no debe variar respecto a un plano, más de 1/8 de pulgada (30 mm) en 10 píes (3 m) ningún puntal vertical debe variar más de 1/4 pulgada (6 mm). Los encofrados deben tener accesorios para asegurar fuertemente las piezas de encofrado perpendicular.  f) Pavimentadores deslizables sobre encofrados  El pavimentado debe ser completamente auto-propulsado y diseñado para el propósito específico de colocar, consolidar y acabar el pavimento de hormigón de acuerdo con el nivel, tolerancias y secciones transversales. Debe ser de un peso y fuerza suficientes para construir la mayor longitud posible de la faja especificada de pavimento de hormigón en todo su ancho, conforme se muestra en los planos, una velocidad de avance adecuada, sin inestabilidad transversal, longitudinal o vertical y sin desplazamientos.  El pavimentado debe estar equipado con accesorios electrónicos hidráulicos de control horizontal y vertical.  COLOCACION DEL ENCOFRADO  El encofrado debe ser colocado con la suficiente antelación al vaciado del hormigón para asegurarse de una operación continua de pavimentación. Una vez que el encofrado ha sido colocado al nivel correcto, la superficie del terreno debe ser bien apisonada, bien sea mecánicamente o a mano tanto en los bordes interiores como exteriores de la base del encofrado. El encofrado debe ser fijado en su lugar con no menos de 3 pasadores por cada sección de 10 pies (3 m). Un pasador debe ser colocado a cada lado de cada junta.  Las piezas del encofrado deben ser aseguradas fuertemente y no deben moverse en ninguna dirección. El encofrado no debe desviarse de la línea en más de 1/4 pulgada (6 mm) en cualquier junta. El encofrado debe colocarse de tal forma que pueda resistir, sin flexión o asentamiento visibles, el impacto y la vibración del equipo de consolidación y acabado. El encofrado debe ser limpiado y aceitado antes del vaciado del hormigón. Las elevaciones de la rasante y del encofrado deben ser verificadas y el Contratista debe hacer las correcciones inmediatamente antes del vaciado del hormigón. Cuando algún encofrado ha sido movido o algún nivel no es estable, debe volver a colocarse el encofrado y repetir las mediciones.  ACONDICIONAMIENTO DE LA CAPA SUBRASANTE, CONSTRUCCION CON DESLIZAMIENTO SOBRE ENCOFRADOS  La subrasante o sub-base compactada sobre la que se colocará el pavimento debe ser ensanchada aproximadamente 3 píes (1m) más allá de la huella de la máquina pavimentadora para soportarla sin ningún desplazamiento apreciable.  Una vez que la subrasante o sub-base ha sido vaciada y compactada a la densidad requerida, las áreas que van a soportar la máquina pavimentadora y el área que va a ser pavimentada deben ser perfiladas a la elevación y perfil correctos mediante una máquina debidamente diseñada.  La gradiente de la sub-base sobre la que se vaciará el pavimento de hormigón debe ser controlada automáticamente por alambres guía de acero colocados y mantenidos por el Contratista. Si la densidad de la base es alterada por la operación de perfilado, ésta debe ser corregida mediante compactación adicional antes de vaciar el hormigón, excepto cuando se está construyendo con sub-base estabilizada. Si ocurre un daño en una sub-base estabilizada, esta debe ser corregida por el Contratista en todo su espesor o bien, las áreas dañadas deben ser rellenadas con hormigón vaciado conjuntamente el pavimento. Las operaciones de nivelación deben ser demoradas lo más posible y se deben proceder inmediatamente a pavimentar en cuanto dicha nivelación esté concluida, particularmente si la capa base está sujeta al tráfico pesado. Si se permite al tráfico usar la base preparada, ésta debe ser revisada y corregida inmediatamente antes del vaciado del hormigón.  La base preparada debe ser debidamente humedecida con agua, sin saturarla, inmediatamente antes del vaciado para evitar la rápida pérdida de humedad del hormigón. En tiempo frío la sub-base subyacente debe ser protegida de manera que esté completamente libre de escarcha cuando se vacíe el hormigón.  ACONDICIONAMIENTO DE LA CAPA SUBYACENTE, CONSTRUCCION CON ENCOFRADO LATERAL  La base preparada debe ser bien humedecida con agua, sin saturarla, inmediatamente antes del vaciado del hormigón, para evitar la rápida pérdida de humedad del hormigón. Las huellas o depresiones en la subrasante o sub-base causadas por el transporte o por el uso de otro equipo deben ser rellenadas conforme se produzcan, con un material apropiado, (excepto hormigón o agregados de hormigón) y deben ser bien compactadas con rodillos. Si el daño ocurre en una subrasante estabilizada, el Contratista debe corregirla en todo su espesor, o bien, las partes dañadas deben ser rellenadas con hormigón vaciado conjuntamente al pavimento.  Debe proveerse una plantilla con espigas múltiples que pese no menos de 1.000 libras (454 Kg) por 20 píes (6.0 m) u otra plantilla aprobada y operarla sobre el encofrado inmediatamente antes del vaciado del hormigón. La plantilla debe ser solamente manual y no debe estar unida a un tractor u otra mitad de arrastre.  Las plantillas deben ser ajustables, de manera que se las pueda colocar y mantener en el correcto nivel de la capa subyacente. El ajuste y operación de la plantilla deben ser tales que proporcione una revisión exacta de la superficie de apoyo antes del vaciado del hormigón. Todo el material en exceso debe ser retirado. Las áreas bajas deben ser rellenadas y compactadas a un índice similar al del material circundante, o rellenado con hormigón vaciado conjuntamente el pavimento. En tiempo frío, la sub-base debe ser protegida de manera que esté completamente libre de escarcha cuando se vacíe el hormigón. No se permitirá el uso de productos químicos para eliminar la escarcha de la superficie de apoyo. Debe mantenerse la plantilla en un ajuste correcto, en todo momento, por parte del Contratista, y debe ser revisada diariamente. El trabajo descrito en los párrafos anteriores no constituye una operación regular de nivelación, sino más bien una revisión exacta final de la capa subyacente.  MANEJO MEDICION Y DOSIFICACION DEL MATERIAL  El sitio de ubicación de la planta mezcladora, su disposición, equipo y provisiones para el transporte del material deben asegurar un continuo suministro de material al trabajo. Debe construirse el acopio de materiales en capas de no más de 3 píes (1m) de espesor. Cada capa debe estar completamente en su lugar antes de comenzar con la siguiente capa y no se permitirá que forme conos sobre la capa inferior siguiente.  Los agregados de diferentes fuentes y de diferentes grosores no se deben apilar juntos. Los apilamientos impropios no serán aceptados por el Supervisor de Obra. Los agregados deben ser manejados desde los apilamientos u otras fuentes hasta la planta dosificadora de tal manera que se asegure la granulometría especificada del material. Los agregados que han sido segregados o mezclados con tierra u otro material no deben ser usados. Todos los agregados producidos o manejados por métodos hidráulicos, y los agregados lavados, deben ser apilados o almacenados para que drenen por lo menos 12 horas antes de cada dosificación. El almacenaje de los embarques por tren que requieran más de 12 horas de viaje será aceptado como adecuado solamente si los vagones permiten el drenaje libre.  Los agregados finos y agregados gruesos deben ser pesados separadamente en los embudos en las cantidades respectivas fijadas por el Supervisor para el mezclado. El cemento debe ser permitido por peso. Para pesar el cemento deben usarse embudos y balanzas separadas, de manera que indiquen la descarga completa de la dosis de cemento en la caja o recipiente dosificador.  Cuando lo requiera el contrato o cuando esté permitido, las plantas dosificadoras estarán equipadas para proporcionar agregados y cemento a granel, por peso, automáticamente, usando accesorios inter-relacionados de un tipo aprobado. Para evitar la pérdida de cemento cuando se usa cemento a granel, el Contratista debe usar un método apropiado para el manejo del cemento desde el embudo de pesaje hasta el recipiente transportador o en el mismo dosificador para su transporte al mezclador, consistente en una canaleta, caja de carga u otro accesorio aprobado.  El accesorio debe estar adaptado de tal manera que garantice que cada carga posee todo el cemento especificado.  Cuando el cemento entre en contacto con los agregados, las cargas pueden ser rechazadas a no ser que se las mezcle dentro de 1 1/2 horas de puesta en contacto. Las dosificaciones deben ser realizadas de tal manera que los resultados de las pesadas de cada material requerido estarán dentro de la tolerancia del 1 por ciento para cemento y 2 por ciento para agregados.  El agua puede ser medida bien sea por volumen o por peso. La exactitud de la medición del agua debe estar dentro de más o menos 1 por ciento de las cantidades requeridas. A no ser que el agua sea pesada, el equipo para medición de agua debe incluir un tanque auxiliar desde donde debe ser llenado el tanque medidor. Este debe estar equipado con una conexión exterior con válvula para permitir la lectura y medición rápidas, excepto que se empleen otros medios para determinar rápida y exactamente la cantidad de agua en el tanque. El volumen del tanque auxiliar debe ser por lo menos igual al del tanque medidor.  Los métodos y equipo para agregar en el dosificador el aditivo, Incorporadores de aire u otros requeridos, deben ser aprobados por el Supervisor de Obra. Todos los aditivos deben ser medidos en el mezclador con una exactitud de más o menos 3 por ciento.  PROPORCIONES  Las proporciones requeridas para el hormigón deben ser diseñadas para una resistencia a la flexión de 600 psi. La resistencia mínima admisible a la flexión para los pavimentos de aeropuertos, es de 600 psi (4136 Kpa) y el contenido mínimo admisible de cemento es de 320 Kg por metro cúbico.  Antes de iniciar las operaciones de hormigonado y después de la aprobación de todo el material a usar en el hormigón, el Contratista debe presentar toda la información relativa a ensayos que muestren las proporciones empleadas y la resistencia a la flexión obtenida para el hormigón. La resistencia a la flexión a los 28 días, usando los especímenes de prueba preparados de acuerdo con ASTM C31, y probados de acuerdo con ASTM C78, debe ser igual a la especificada. La mezcla adoptada debe corresponder a un hormigón manejable, con un asentamiento entre 1 y 2 pulgadas (25 mm y 50 mm), como lo determina ASTM C143, cuando se emplean encofrados laterales. Para el hormigón vaciado mediante deslizamiento sobre el asentamiento debe estar comprendido entre 1/2 pulgadas (13 mm) encofrados y 1 1/2 pulgadas (38 mm).  El hormigón de bajo asentamiento es una necesidad para el pavimento con deslizamiento sobre encofrados, particularmente para pavimentos endentados o para pavimentos de espesor superior a 10 pulgadas (25 mm).  Debe mantenerse el contenido mínimo de cemento para producir un hormigón de durabilidad y manejabilidad apropiadas. La proporción de agua-cemento especificada para el hormigón no debe ser excedida. Puede requerirse un incorporador de aire para aumentar la duración del fraguado y proveer la manejabilidad del hormigón. La construcción con deslizamiento sobre encofrados, requiere un alto grado de uniformidad en el hormigón plástico. Se debe tener cuidado al establecer el porcentaje del incorporador de aire, puesto que un excesivo arrastre de aire puede incrementar el asentamiento y un arrastre insuficiente provocará una disminución de la duración del hormigón. Las dosificaciones con un asentamiento superior a 1 1/2 pulgadas (38 mm) deben ser desechadas. Algún asentamiento en los bordes del hormigón fresco detrás del encofrado bajo la máquina pavimentadora, puede ocurrir incluso con hormigón de bajo asentamiento. Esto puede continuar muy lentamente, hasta que el asentamiento inicial se haya efectuado. Debe incorporarse en el pavimentador algún sistema de ajuste adecuado de compensación en el encofrado lateral y en la plantilla final.  El contenido de cemento no debe ser menor a 320 Kg por metro cúbico, asimismo, la proporción de agua-cemento, incluyendo la humedad de la superficie libre de los agregados, pero sin incluir la humedad absorbida por los agregados, no debe ser mayor a 23 litros por 50 Kg de cemento. El contenido de cemento debe determinarse de acuerdo con ASTM C138  PRUEBAS EN ESPECIMENES DE CAMPO  El Contratista debe suministrar muestras de hormigón a ser tomadas en el campo para determinar su consistencia, contenido de aire y resistencia del hormigón. Deben hacerse vigas para pruebas de flexión cada día que se vacíe hormigón.  Cada grupo de vigas de prueba deben ser moldeadas de la misma carga de hormigón y consistirá en un número suficiente de especímenes para proporcionar dos pruebas de resistencia a la flexión para cada edad de prueba. Un grupo de especímenes se hará durante la primera mitad de cada turno, y el otro durante la última parte del tuno. Los especímenes deben hacerse de acuerdo con ASTM C31. Sin embargo, al comenzar las operaciones de pavimentado y cuando la fuente de los agregados o sus características o el diseño de la mezcla cambia, puede requerirse grupos adicionales de vigas de prueba hasta que el Supervisor de Obra constate que la mezcla de hormigón que se está usando cumple con los requerimientos de resistencia de estas especificaciones. Las edades de las pruebas serán 7 días y 28 días.  La resistencia del hormigón a la flexión debe cumplir con los siguientes requerimientos:  1) El promedio de cualquier serie de 4 pruebas consecutivas de resistencia a la flexión probadas al finalizar 28 días, tiene que ser igual o mayor que la resistencia especificada a la flexión.  2) No más del 20% de las vigas probadas al finalizar los 28 días deben tener una resistencia a la flexión menor que la resistencia especificada.  Los especímenes que obviamente son defectuosos no deben ser considerados en la determinación de la resistencia. Cuando al parecer un espécimen de prueba no conformara con los requerimientos de resistencia, el Supervisor tendrá el derecho de ordenar cambios en el hormigón, suficientes para aumentar la resistencia hasta conformar con estos requerimientos.  Cuando se ha establecido y aprobado una relación satisfactoria entre las resistencias de 7 días y 28 días, los resultados de las pruebas de 7 días pueden ser usados como una indicación de la resistencia de 28 días. Sin embargo, los resultados de las pruebas de 7 días no reemplazarán los resultados de las pruebas de 28 días si es que los resultados de 28 días presentan valores más bajos que los requeridos. Las pruebas de resistencia de compresión ofrecen algún grado de correlación con las pruebas de resistencia a la flexión. Sin embargo, no deben ser usados para aceptación del proyecto. Los especímenes deben ser probados de acuerdo con ASTM C39. El método para aceptar hormigón mediante resistencias a la flexión es sobre la base de lotes. Un lote consistirá de 200 metros cuadrados o su equivalente en metros cúbicos y será dividido en cuatro sub-lotes iguales. Se hará una para cada sub-lote. Se tomará muestras al azar del hormigón plástico en el sitio, de acuerdo con los procedimientos estadísticos aceptados. El hormigón debe ser muestreado de acuerdo a la ASTM C 172. La preparación de los especímenes debe ser ejecutada de acuerdo a la ASTM C 31 y ensayados de acuerdo a la ASTM C 78.  El lote será aceptado sin reajuste de pago si el promedio de resistencia a la flexión a los 28 días, sobre la base de cuatro pruebas aceptadas del lote, es mayor o igual a los límites de aceptación que se muestra bajo el factor de pago 1.00 en el cuadro siguiente. Si la resistencia promedio no alcanza este límite, el contratista podrá elegir dejar el lote en su lugar a un promedio unitario reducido determinado de acuerdo con el cuadro. Si el promedio de la resistencia del lote a la flexión a los 28 días no cumple con el menor valor aceptable indicado para un factor de pago de 0.75, el Supervisor podrá ordenar el retiro de todo del hormigón en el lote.  El factor de pago para el hormigón que se autoriza permanezca en su lugar cuando el factor de pago está bajo límite de 0.70, será 0.50.  VALORES DEL FACTOR DE PAGO EN BASE A LA RESISTENCIA A LA FLEXION A LOS 28 DIAS.  Factor de Pago Límites aceptables, para el promedio de resistencia a la flexión  (4 pruebas).  1.00 Mayor a M + 0.l20 R  0.95 M a M + 0.ll5 R  0.85 M - 0.090 R a M - 0.005 R  0.75 M - 0.170 R a M - 0.095 RDonde:  M = Módulo de Ruptura (resistencia a la flexión especificada a los 28 días.)  R = El rango de un lote de tamaño N = 4, o sea la diferencia entre la prueba más grande y la más pequeña.  MEZCLADO DEL HORMIGON  El hormigón puede ser mezclado en el sitio del trabajo, en una planta mezcladora central o en camiones mezcladores. El mezclador debe ser del tamaño y tipo aprobados. El tiempo de mezcla debe medirse desde que todos los materiales, excepto agua, son vaciados en el tambor. El hormigón debe ser mezclado y entregado de acuerdo con los requerimientos de ASTM C94, excepto que el número mínimo de revoluciones requerido con la velocidad de mezcla por hormigón mezclado durante su transporte, puede reducirse hasta un valor no menor que el recomendado por el fabricante de la mezcladora. El número de revoluciones del mezclador debe estar indicado en la placa de serie del fabricante colocada en el mezclador.  El contratista debe suministrar información sobre pruebas que deberán ser aceptados por el Supervisor de Obra, quien verificará además que la marca y modelo del mezclador producirá un hormigón uniforme conforme a lo previsto en ASTM C94, aún con el número de revoluciones más bajo indicado en la placa de serie. Cuando se mezcla en el sitio del trabajo o en una planta central, el tiempo de mezclado no debe ser menor a 50 segundos ni mayor a 90 segundos. El tiempo de mezclado termina cuando se abre la tolva de descarga. El tiempo de transferencia en los mezcladores de tambores múltiples se incluye en el tiempo de mezclado. El contenido de cada tambor mezclador debe ser sacado antes de vaciar en él la siguiente carga, se debe operar la mezcladora aprobada, a la velocidad del tambor indicada en la placa de serie del fabricante.  Cualquier hormigón mezclado en un tiempo menor al especificado debe ser descartado a costo del Contratista. El volumen de hormigón mezclado en cada carga no debe exceder la capacidad nominal de la mezcladora en metros cúbicos, indicada en la placa de la mezcladora. Se puede permitir una sobre carga de hasta l0% sobre la capacidad nominal de la mezcladora siempre que se disponga de información satisfactoria sobre pruebas que garanticen la no segregación y la consistencia uniforme del hormigón y siempre que este no se derrame. La carga debe ser colocada en el tambor de tal manera que una proporción del agua de mezcla ingrese por adelantado al cemento y agregados. El flujo de agua debe ser uniforme, y toda la cantidad debe estar dentro del tambor al finalizar los primeros l5 segundos del período de mezcla. La boca del tambor debe mantenerse libre de acumulaciones que puedan restringir el libre flujo de materiales hacia su interior.  El hormigón preparado en una planta central debe ser transportado en camiones agitadores o camiones no agitadores. El tiempo que transcurre pasa desde el momento que se agrega el agua a la mezcla hasta que el hormigón es depositado en el lugar del trabajo no debe exceder 30 minutos cuando el hormigón es transportado en camiones mezcladores o camiones agitadores. No se permitirá reblandecer el hormigón agregando agua u otros medios, excepto cuando el hormigón es llevado en camiones mezcladores, en cuyo caso puede agregarse agua adicional a la mezcla y remezclar la para aumentar el asentamiento hasta alcanzar el valor especificado, siempre que lo permita el Supervisor de Obra. Todas estas operaciones deben hacerse dentro de los 45 minutos después de las operaciones iníciales de mezclado y la relación de agua-cemento no debe ser alterada. Se permitirá aditivos para aumentar la manejabilidad o acelerar el fraguado solamente si están especificados en el contrato.  LIMITACIONES DEL MEZCLADO  Ningún hormigón debe ser mezclado, vaciado o acabado cuando la luz natural es insuficiente, a no ser que se tenga un sistema de iluminación artificial adecuado y aprobado. A no ser que el Supervisor autorice por escrito, las operaciones de mezclado y hormigonado deben suspenderse cuando un descenso en la temperatura del aire a la sombra y lejos de calor artificial alcance 40oC y no se lo debe reiniciar hasta que la temperatura del aire en ascenso a la sombra y fuera de calor artificial 20oC.  Cuando se autoriza el hormigonado durante el tiempo frío, los agregados pueden ser calentados, bien sea con vapor o aire caliente, antes de colocarlos en la mezcladora. Los aparatos usados deben calentar la masa uniformemente y deben estar dispuestos de tal manera que eviten el posible sobrecalentamiento de áreas, el cual puede ser perjudicial para los materiales. A no ser que se autorice de otra forma, la temperatura del hormigón no debe ser menor a 10oC en el momento de su vaciado en el encofrado. Si la temperatura del aire es de 20oC o menos en el momento del vaciado del hormigón, el Supervisor puede requerir que el agua y/o los agregados se calienten a no menos de 21oC y no más de 150oC. El hormigón no debe ser vaciado sobre una subrasante congelada y tampoco deben usarse agregados congelados.  Durante los períodos calurosos cuando la máxima temperatura diaria exceda 30oC, deben tomarse las siguientes precauciones. El encofrado y/o los materiales subyacentes deben ser rociados con agua inmediatamente antes de vaciar el hormigón. La temperatura del hormigón en el momento del vaciado debe ser la más baja posible y no exceder en ningún caso, 32oC. Los agregados y el agua para la mezcla deben enfriarse si es necesario, para mantener la temperatura del hormigón dentro del máximo especificado.  VACIADO DEL HORMIGON  a) Método de encofrado lateral  Para el método de encofrado lateral, el hormigón debe ser depositado en la rasante humedecida donde requiera el menor manipuleo posible. El hormigón debe ser descargado en un aparato esparcidor aprobado o esparcido mecánicamente en la rasante para evitar segregación de materiales, a no ser que los camiones mezcladores, camiones agitadores o equipo de transporte no estén equipados con medios para descargar el hormigón sin segregación de los materiales. El vaciado debe ser continuo entre las juntas transversales sin utilizar entablonadas intermedios de contención. El esparcido necesario a mano se hará con palas y no con rastrillos. No se permitirá que los obreros caminen sobre el hormigón recientemente mezclado con las botas o zapatos cubiertos de tierra o materiales extraños.  Cuando se tiene que vaciar el hormigón al lado de una faja de pavimento ya construido y cuando el equipo mecánico va a operar sobre el pavimento de la faja existente, el hormigón debe tener por lo menos 7 días y una resistencia a la flexión aprobada por el Supervisor. Si se apoya solamente equipo de acabado sobre la faja existente, se permitirá la pavimentación de las fajas adyacentes después de 3 días, previa aprobación del Supervisor de Obra. El hormigón debe ser bien consolidado a lo largo de todas las caras del encofrado y en todo el ancho y a ambos lados de las juntas por medio de vibradores introducidos en el hormigón. No se permitirá que los vibradores estén en contacto con una junta, la rasante o un encofrado lateral. En ningún caso se operará el vibrador más de 15 segundos en un solo sitio ni tampoco se usarán los vibradores para desplazar el hormigón. El hormigón será depositado lo más cerca posible de las juntas de expansión y de contracción sin interferir con ellas pero no será descargado de los baldes o tolvas sobre una junta a no ser que la tolva esté bien centrada en la junta. Cualquier componente del hormigón fresco que caiga en la superficie de una losa concluida, debe ser retirado inmediatamente empleando métodos aprobados.  b) Método de deslizamiento sobre encofrados  Para el método de deslizamiento sobre encofrados, el hormigón debe ser vaciado mediante un pavimentador aprobado montado sobre orugas diseñados para esparcir, consolidar y formar el hormigón vaciado empleando una sola pasada de la máquina de manera que sea necesario el mínimo de acabado manual para suministrar un pavimento compacto y homogéneo en conformidad con los requerimientos de los planos y las especificaciones.  El hormigón debe ser vaciado directamente sobre el ensamblaje de las juntas transversales para evitar que éstas se muevan cuando el pavimentador se desplace sobre ellas. El encofrado lateral y las plantillas de acabado deben ser ajustables en la extensión requerida para producir la tolerancia para los bordes y superficie del pavimento. El encofrado lateral debe ser del tamaño, forma y resistencia requeridos para soportar lateralmente el hormigón por un tiempo suficientemente largo de manera que no se produzca un asentamiento apreciable en los bordes. Debe efectuarse el acabado mientras el hormigón esté aún en esta plástico. Es intención de las especificaciones producir un pavimento de alta calidad, compacto, durable y de acabado apropiado para las operaciones de alta velocidad de los aviones pesados a reacción, sensibles a la rugosidad. Esto requiere que todas las juntas, y particularmente longitudinales, cumplan las tolerancias especificadas en toda su longitud. El Supervisor indicará las fajas a pavimentar en plataforma, calle de rodaje o fajas exteriores de pavimento de las pistas a ser usadas para las operaciones iníciales de pavimentación.  En caso que se presentase un asentamiento o deslizamiento detrás de la pavimentadora o si hay cualquier otro defecto estructural o de la superficie que, en opinión del Supervisor no puede ser corregido dentro de las tolerancias permisibles, el Supervisor puede detener las operaciones de pavimentación hasta que se realicen los debidos ajustes del equipo o de los procedimientos.  En el caso de que no se consiguieren procedimientos y pavimentos satisfactorios después de haber pavimentado no más de 2.000 pies lineales (600 m) de una sola faja, el Contratista debe completar el saldo del trabajo usando encofrado metálico y métodos de vaciado y curado standard, aprobados por el Supervisor.  EMPAREJADO DEL HORMIGON Y COLOCACION DE REFUERZOS  Después del vaciado del hormigón debe ser emparejado para que esté de acuerdo con la sección transversal mostrada en los planos y hasta una cota tal que cuando el hormigón sea debidamente consolidado y acabado, la superficie del pavimento este en la cota mostrada en los planos.  Cuando se coloca el pavimento de hormigón reforzado en dos capas, las capa inferior debe ser emparejada en un largo y profundidad, tales que la capa de malla o barras de acero pueda colocarse en toda la longitud del hormigón en su posición final, sin manipuleo adicional. El refuerzo debe colocarse directamente sobre la primera capa para vaciar luego la capa superior del hormigón, la cual será emparejada y enrasada. Si cualquier parte de la capa inferior del hormigón permanece una vez vaciada por más de 30 minutos sin haber sido cubierta con la capa superior, o si ya ha comenzado a fraguarse, ésta debe ser retirada y cambiada a costo del Contratista, empleando un hormigón fresco. Cuando se ha previsto una sola capa para el hormigón reforzado, el refuerzo puede colocarse antes del vaciado o puede ser colocado en el hormigón en estado plástico después del esparcido, mediante medios mecánicos o vibratorios.  En el momento del vaciado del hormigón, el acero de refuerzo debe estar libre de tierra, aceite u otras materias orgánicas que puedan afectar adversamente o reducir la trabazón. El acero de refuerzo con sarro, costras o una combinación de ambas, será considerado satisfactorio siempre que las dimensiones mínimas, peso y propiedades de resistencia de una muestra limpiada con escobilla metálica, no sean menores a lo especificado por ASTM.  JUNTAS  a) Generalidades  Juntas Longitudinales y Transversales  Las juntas longitudinales y transversales deben ser construidas como se indica en los planos y conforme con estos requerimientos. Todas las juntas deben construirse con su alineación exacta y con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento. Las juntas no deben variar más de 1/2 pulgada (13 mm) de su alineación exacta o de su posición designada. Las superficies verticales del pavimento adyacentes a una junta de expansión deben estar situadas en un plano y su arista redondeada con un radio de 1/4 de pulgada (6 mm), o como se muestra en los planos.  Conforme se va concluyendo las superficies sobre las juntas deben ser probadas con una regla de 10 pies (3 mm) y cualquier irregularidad que sobrepase 1/4 de pulgada (6 mm) debe ser corregida antes que haya endurecido el hormigón. Cuando así se requiera los endentados deben ser formados exactamente con un molde de metal o madera.  El calibre o espesor del molde debe ser tal, que todo endentado, sea formado y esté en su correcta ubicación conforme esté especificado. Las juntas transversales deben formar un ángulo recto con línea central del pavimento y deben extenderse en todo el ancho de la losa. Las juntas transversales, en las fajas adyacentes deben estar alineadas entre sí. Todas las juntas ya sean preformadas o aserradas, deben presentar una ranura del ancho y profundidad mostrados en los planos.  Barras de trabazón  Las barras de trabazón consistirán en barras preformadas colocadas principalmente en las juntas longitudinales como se muestra en los planos. Las barras de trabazón deben colocarse en ángulo recto a la línea central de la losa de hormigón y deben ser espaciadas a intervalos de 30 pulgadas (76 cm), a no ser que se especifique de otra manera. Deben mantenerse en posición paralela a la superficie del pavimento y en el centro del espesor de la losa. Cuando las barras de trabazón sobresalen sobre una faja no pavimentada, pueden doblarse en ángulo recto contra el encofrado en las juntas longitudinales de construcción, a no ser que se especifiquen otras barras de amarre armadas o empernadas. Estas barras no tienen que ser pintadas, engrasadas, ni cubiertas con capuchones.  Barras de transferencia  Las barras de transferencia u otras unidades para transferir el peso, de un tipo aprobado, deben colocarse perpendicularmente a las juntas transversales u otras, en la forma especificada en los planos. Deben ser de las dimensiones y guardar los espaciamientos indicados y estar mantenidos rígidamente en la parte media de la profundidad de la losa en correcta alineación horizontal y vertical, por medio de un accesorio aprobado que se dejará permanentemente en el lugar. Las barras de transferencia de carga y los accesorios de las juntas deben ser lo suficientemente rígidas como para permitir un armado unitario que pueda ser levantado y colocado con su posición.  Debe suministrarse un capuchón de espiga de expansión o manguito metálico o de otro tipo para cada barra de trabazón usada en las juntas de expansión. Estos casquillos deben ser lo suficientemente fuertes como para no aplastarse y deben colocarse en los extremos de las barras como se muestra en los planos. Estos casquillos o manguitos deben ajustarse fuertemente en las barras y sus extremos cerrados deben ser herméticos. La porción de cada barra pintada con pintura anti-oxidante, conforme se requiere en la Sección 501-2.7, debe ser perfectamente cubierta asfalto MC-70, con un lubricante aprobado, para evitar que el hormigón se pegue a esa porción de la barra.  Si se usan barras de trabazón de resbalamiento fácil cubiertas con plástico o barras de acero cubiertas con epoxy, debe usarse un limpiador del adherente lubricante, excepto cuando las pruebas de extracción indican que éste no es necesario. En lugar de usar los armazones de barras de trabazón en las juntas de contracción, estas barras pueden ser colocadas por algún medio mecánico aprobado por el Supervisor, una vez vaciado el hormigón y cuando éste está aún en estado plástico.  Construcción por deslizamiento sobre encofrado  Para la construcción por deslizamiento sobre encofrado, debe aplicarse lo siguiente Cuando se tienen que colocar juntas de construcción dentada, se requiere una hoja dentada de cable metálico. El calce puede quedarse en su sitio permanentemente o ser parte de la junta dentada y debe ser galvanizado, recubierto de cobre o de algún material similar resistente a la corrosión, lo suficientemente fuerte como para soportar el diente superior. Pueden instalarse dos pernos de gancho bien sea en el lado hembra o el lado macho de la junta dentada, siempre que la instalación se realice sin distorsiones del diente o causar asentamiento en los bordes. Si se emplea un caballete para colocar las barras de transferencia, éstas tienen que ser insertadas a través del encofrado de calce metálico solamente en el lado hembra de la junta. Esta forma de instalación de las barras de transferencia puede romper una pequeña cantidad de lechada en el lugar donde la barra pasa por el calce cuando la porción vista de la barra se dobla para su extensión en la faja adyacente.  En ningún caso debe permitirse la instalación de una barra de amarre doblada para instalar el encofrado macho dentados o cuando se requiera el picado del hormigón para el enrectamiento de las barras de amarre. Los métodos alternativos de instalación de las barras que garanticen que el dentado puede ser formado con una tolerancia de 1/4 de pulgada (6 mm) en cualquier dimensión y sin distorsiones o asentar la parte superior de la pestaña hembra, pueden ser aprobados por el Supervisor. Las juntas transversales con barras de transferencia requerirán un cuidado particular para asegurarse que dichas barras serán bien colocadas y no sean movidas durante el vaciado del hormigón.  Las barras de transferencia transversales requerirán el empleo de un aparato para sostenerlas firmemente perpendiculares a la junta y paralelas con la superficie de la losa. Durante la duración del vaciado del hormigón, se aconseja que se vacíe el hormigón fresco directamente sobre el conjunto de la barra de transferencia e inmediatamente antes de la pasada del pavimentador para ayudar a mantener la alineación de las barras. En vez de usar los ensamblajes de barras de transferencia en las juntas de contracción, estas barras pueden colocarse por medio de un accesorio mecánico de altura igual al espesor total del pavimento, aprobado por el Supervisor de Obra.  b) Instalación  La parte superior de un ensamblaje de junta debe colocarse a la debida distancia debajo de la superficie del pavimento y su nivel debe ser verificado. Dichos ensamblajes deben ser alineados y colocados en la posición requerida y deben ser mantenidos firmemente en su lugar por medio de estacas u otros recursos durante el vaciado y acabado del hormigón. El material de la junta premoldeada, debe ser colocado y mantenido en posición vertical; si se coloca en pedazos no debe haber desniveles entre las unidades adyacentes.  Debe verificarse la correcta posición y alineación de las barras de transferencia tan pronto como el ensamblaje de la junta es fijado en su lugar, y su correcta fijación debe ser verificada. La tolerancia máxima de alineación de las barras en cada plano, horizontal y vertical, no debe exceder el 2% o 1/4 de pulgada (6 mm) por pie de longitud. La manera más efectiva para conseguir la debida alineación es empleando un canastillo bien construido uniendo las barras de transferencia en lugar de utilizar ensamblajes para las barras de transferencia en las juntas de contracción, puede colocarse un accesorio mecánico aprobado por el Supervisor; de altura igual a la del espesor de la losa.  El corte de las juntas de pavimento de hormigón, cuando está especificado, debe ser efectuando como se indica en los planos. El equipo tiene que ser similar al descrito en 501-3.1. La sierra circular debe ser capaz de cortar una ranura en línea recta, produciendo un canal de por lo menos 1/8 de pulgada (3 mm) de ancho y hasta la profundidad indicada en los planos. Cuando lo indiquen los planos o sea requerido por las especificaciones, la parte superior de la ranura debe ser ensanchada por medio de un segundo corte profundo con vicelamiento aprobado para proporcionar el espacio adecuado para el sellado de la junta. El corte de las juntas debe comenzar tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente para permitir un corte sin astillas, desportilladuras o roturas. El corte se puede hacer tanto de día, como de noche, conforme se requiera. Deben contarse las juntas consecutivamente en los espesores requeridos en secuencia con el vaciado del hormigón, a no ser que el Supervisor apruebe de otra manera.  c) Juntas longitudinales  Construcción  Las juntas longitudinales de construcción necesarias para la construcción de las fajas deberán ser hechas contra encofrado lateral apropiado (generalmente de acero) con o sin endentado, conforme se indique en los planos. Puede usarse encofrado de madera bajo condiciones especiales, cuando lo apruebe el Supervisor. Cuando se vacía el hormigón usando pavimentador deslizable sobre el encofrado, el dentado debe formarse en el hormigón fresco por medio de calces metálicos adecuados para formar el lado hembra del dentado, que pueden dejarse en el sitio. Las dimensiones del encofrado dentado no pueden variar en más o menos 1/4 pulgada (6 mm) de las dimensiones indicadas y no pueden moverse más o menos 1/4 de pulgada (6 mm) de la profundidad media del pavimento. Puede usarse un calce macho siempre que el cable y tolerancias de los bordes sean cumplidos. Donde se señalen juntas con barras de transferencia, estas barras tienen que ser pintadas y engrasadas.  Los bordes de la junta deben ser acabados con una herramienta ranuradora o herramienta de bordes y debe formarse un espacio a lo largo de dicha junta de las dimensiones indicadas, para recibir el material sellante. Las juntas longitudinales de construcción deben ser cortadas para que presenten una ranura de conformidad con los detalles y dimensiones indicados en los planos. Deben tomarse previsiones para la instalación de las barras de trabazón, conforme se indica en los planos.  Junta de tipo contracción o junta simulada  Debe proveerse una ranura longitudinal premoldeada o cortada en la parte superior de la losa, donde se indique en los planos. La ranura debe formarse en el hormigón fresco para conseguir el ancho y profundidad especificados, o debe cortarse con equipo aprobado en el hormigón endurecido, a las dimensiones requeridas.  Cuando se forma la ranura en hormigón fresco, ésta debe ser nivelada con no más de 1/4 de pulgada (6 mm) de variación en 10 pies (3 m); debe ser uniforme en ancho y profundidad; y sus lados deben ser lisos y acabados con una herramienta bordeadora. Cuando se use un material de inserción la instalación y el acabado del borde debe estar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La ranura cortada debe ser recta y de un ancho y profundidad uniforme. En cada caso, la ranura debe ser de un corte limpio de manera que se eviten desportilladuras con las juntas transversales. Debe colocarse las barras de trabazón cruzando estas juntas donde esté indicado en los planos.  Expansión  Las juntas longitudinales de expansión deben instalarse como se muestra en los planos. Debe extenderse el relleno premoldeador, del espesor indicado en los planos, en todo el ancho y profundidad de la losa en la junta, excepto en el espacio para el sellador en la parte superior de la losa.  El relleno debe ser asegurado firmemente o fijado en posición perpendicular a la superficie propuesta de acabado. Debe suministrarse una tapa metálica para proteger el borde superior del relleno y permitir así que el hormigón sea vaciado y acabado. Una vez que el hormigón ha sido vaciado y emparejado, la tapa debe ser cuidadosamente retirada y dejando el espacio para el sellador. Los bordes de la junta deben ser acabados y formados mientras el hormigón esté aún en estado plástico.  d) Juntas transversales  Expansión  Las juntas transversales de expansión deben colocarse en los sitios y con el espaciamiento de los planos. Las juntas deben instalarse en ángulo recto a la línea central y perpendicularmente a la superficie del pavimento. Las juntas deben ser instaladas y acabadas para asegurar una completa separación entre losas. Las juntas de expansión deben ser del tipo pre-moldeado que conformen a estas especificaciones y con los planos y deben ser de todo el ancho de la faja de pavimento. Se debe limpiar todo el material de juntas de la superficie de hormigón. Antes que se habilite el hormigón al tráfico este espacio debe ser bien barrido y rellenado con material sellador de juntas aprobadas.  Todos los ensamblajes empleados para la instalación de las juntas de expansión tienen que ser aprobadas por el Supervisor. Deben ser fácilmente removibles sin dañar el hormigón y mantenidos en correcta alineación transversal y vertical. Inmediatamente después que el encofrado es retirado, cualquier hormigón restante debe ser sacado de todo el ancho y profundidad de la junta. Cuando así se especifique, las juntas de expansión deben estar equipadas con barras de transferencia de las dimensiones, espaciado y ubicación indicados en los planos. Las barras de transferencia deben de estar firmemente asegurados en su lugar y colocados a nivel paralelamente a la subrasante y a la línea central del pavimento por medio de un ensamblaje que se dejará en el pavimento, asegurándose que no será movido durante la construcción. Pueden usarse otros tipos de transferencia de carga, previa aprobación por el Supervisor.  Contracción  Las juntas transversales de contracción, juntas simuladas, o ambas, deben instalarse en los lugares y con el espaciamiento que se muestra en los planos. Estas juntas serán instaladas formando una ranura o muesca en la parte superior de la losa mientras que el hormigón esté aún fresco o cortando una ranura en la superficie del hormigón después que éste haya endurecido, en la misma forma que la especificada en la sección 501-3.12 (c) (2). El montaje de las barras de trabazón debe realizarse cuando se requiera, como se muestra en los planos.  Construcción  Deben conformarse las juntas transversales de construcción al final del vaciado diario y en otros puntos dentro de la faja de pavimentación, ya sea cuando se interrumpe el vaciado del hormigón por más de 30 minutos o cuando parezca que el hormigón empezará su fraguado inicial antes de la llegada de nuevo hormigón fresco.  Cuando la conformación de las juntas puede ser planificada de antemano, estás deberán estar ubicadas sobre una junta de contracción o expansión. No se permitirá que la junta esté dentro de los 8 pies (2.4 m) de una junta transversal regularmente espaciada. Si se ha detenido el vaciado del hormigón, provocando que una junta caiga dentro de este límite, tal junta no será colocada y el hormigón fresco recién vaciado deberá ser retirado hasta el límite de 8 pies (2.4 m).  EMPAREJADO, CONSOLIDACION Y ACABADO  a) Secuencia  La secuencia de operaciones debe ser emparejamiento y consolidación, flotación y remoción de lechada, enderezado y acabado final de la superficie. Generalmente, no se permitirá la adición de agua superficial en la superficie del hormigón para ayudar a las operaciones de acabado. Si se permite el aumento de agua en la superficie, ésta debe ser aplicada suavemente por medio de un equipo aprobado de rociado.  b) Acabado en las juntas  El hormigón contiguo a las juntas debe ser compactado o colocado firmemente contra la junta sin vacíos ni segregación, debe ser vaciado firmemente debajo y alrededor de los ensamblajes de transferencia de carga, juntas u otros accesorios que se prevé deben permanecer dentro del pavimento.  El hormigón adyacente a las juntas debe ser vibrado mecánicamente, conforme se requiere en la sección 501-3.1. Una vez que este hormigón ha sido vaciado y vibrado debe operarse la máquina de acabado de tal manera que se evite daño o desalineación de las juntas.  Si las operaciones ininterrumpidas de la máquina vibradora, causan segregación del hormigón, daños o desalineación de las juntas, deben pararse la máquina acabadora cuando la plantilla esté aproximadamente 8 pulgadas (20 cm) de la junta. El hormigón segregado debe ser retirado del frente y de encima de la junta; debe suspenderse la plantilla y colocarla directamente sobre la parte superior de la junta continuándose el movimiento de la máquina acabadora hacia adelante. En adelante la máquina acabadora puede pasar sobre la junta sin levantar la plantilla, siempre que no haya hormigón segregado inmediatamente entre la junta y la plantilla o encima de la junta.  c) Acabado a máquina  El hormigón debe ser esparcido tan pronto como se lo vacíe y debe ser emparejado y enrasado por una máquina acabadora aprobada. La máquina debe pasar sobre cada área las veces que sea necesario y en intervalos que proporcionen la debida consolidación, dejando la superficie con una textura uniforme. Debe evitarse la excesiva operación sobre una misma área. Cuando se usa encofrado lateral, deben mantenerse limpios sus bordes superiores por medio de un accesorio efectivo unido a la máquina, y el recorrido de la máquina sobre el encofrado debe mantenerse recto sin elevaciones oscilaciones u otras variaciones que tiendan a afectar la precisión del acabado.  Durante el paso de la primera máquina acabadora debe mantenerse un lomo uniforme de hormigón delante de la primera plantilla en todo su ancho. Cuando esté en operación, la plantilla debe moverse hacia adelante con un movimiento combinado longitudinal y transversal, moviéndose siempre en dirección del progreso del trabajo, y manipulado de tal manera que ningún extremo sea elevado por encima del encofrado lateral durante el proceso de emparejado. Si fuese necesario este proceso tiene que repetirse hasta que la superficie sea de textura uniforme, emparejada a los niveles y secciones previstas, y libre de áreas porosas.  d) Acabado manual  No se permitirán los métodos de acabado manual, excepto en las siguientes condiciones. En el caso de falla del equipo mecánico, pueden usarse los métodos manuales para acabar el hormigón ya depositado en la sub-base; en áreas angostas o de dimensiones irregulares donde no es práctico operar con equipo mecánico.  El hormigón, tan pronto como ha sido vaciado, debe ser emparejado y enrasado. Debe usarse una enrosadora portátil aprobada. Debe suministrarse una segunda enrosadora para emparejar la capa inferior de hormigón cuando se use refuerzo. La enrosadora para la superficie debe ser por lo menos 2 pies (0.6 m) más larga que le ancho máximo de la losa a emparejar. Debe ser de un diseño aprobado, suficientemente rígido para mantener su forma y debe ser metálico o de otro material aprobado recubierto de metal. La consolidación se conseguirá usando un vibrador apropiado.  e) Alisado  Después que el hormigón haya sido emparejado y vibrado, debe ser además, alisado, nivelado y consolidado por medio de una aplanadora longitudinal, usando uno de los siguientes métodos:  1) Método manual  La aplanadora longitudinal manual no debe tener menos de 12 pies (3.6 m) de longitud, y 6 pulgadas (15 cm.) de ancho, y deberá estar debidamente reforzados para evitar su combadura por exceso de flexibilidad.  La aplanadora longitudinal, operada mediante puentes que descansan en el encofrado lateral con una luz libre por encima del hormigón, debe trabajarse con un movimiento de aserrado, mientras está en posición de flotación paralela a la línea central del pavimento y pasando gradualmente de un lado al otro del mismo.  El movimiento a lo largo de la línea central del pavimento debe ser efectuado mediante avances sucesivos de no más de medio largo del flotador. Cualquier exceso de agua o de lechada debe ser escurrido por encima del borde del pavimento en cada pasada.  2) Método mecánico  El Contratista puede usar una máquina compuesta de un cortador y una aplanadora emparejadora, suspendida y guiada por un armazón rígido. El armazón debe moverse por medio de cuatro o más ruedas visibles, que recorren constantemente en contacto con el encofrado o subrasante del pavimento. Si fuese necesario, pueden usarse aplanadoras que tengan hojas de no menos de 5 pies (1.5 m) de largo y 6 pulgadas (15 cm.) de ancho, para emparejar y rellenar todas las áreas de textura abierta en el pavimento. No debe usarse aplanadoras con mangos largos en reemplazo de las aplanadoras mecánicas, para aplanar toda la superficie del pavimento.  Cuando se efectúa manualmente el emparejado y consolidación y el combeado del pavimento no permitirá el uso de un flotador longitudinal, la superficie debe ser emparejada transversalmente por medio de un flotador con mango largo. Debe tenerse cuidado de no quitar el bombeado del pavimento durante la operación. Después de la flotación, cualquier exceso de agua y de lechada debe quitarse de la superficie del pavimento por medio de una regla de 10 pies (3 m) o más de largo.  Los arrastres sucesivos deben traslaparse en una longitud como mínimo igual a la mitad del largo de la hoja.  f) Prueba con regla y corrección de la superficie  Después que el hormigón ha sido esparcido y consolidado y mientras está aún plástico, su acabado debe ser probado con una regla de 16 pies (4.8 m). Para este propósito el Contratista debe proporcionar una regla exacta de 16 pies (4.8 m) con agarradores de 3 pies (0.9 m) de largo, y con un largo total mayor a la mitad del ancho de la losa. Debe mantenerse la regla en contacto con la superficie de hormigón en posiciones paralelas a la línea central y recorrer todo el área de un lado de la losa al otro, conforme sea necesario.  El avance debe hacerse en etapas sucesivas no mayores a una mitad del largo de la regla. Cualquier exceso de agua o lechada debe ser quitado de la superficie del pavimento. Cualquier depresión debe ser rellenada inmediatamente con hormigón fresco que será esparcido, consolidado y acabado. Las áreas sobre-elevadas deben ser cortadas y reacabadas. Debe prestarse atención especial que la superficie próxima a las juntas cumpla con los requerimientos de lisado. Las pruebas con la regla y las correcciones de la superficie deben efectuarse hasta que se verifique que toda esta superficie no provoque desviaciones visibles de la regla y hasta que la losa esté de acuerdo a la sección transversal y niveles requeridos. El uso de flotadores de madera de mangos largos debe reducirse al mínimo; estos deben usarse solamente en casos de emergencia y en aquellas áreas no accesibles al equipo de acabado.  TEXTURA DE LA SUPERFICIE  La superficie del pavimento recién construido debe acabarse ya sea con una escoba o mediante el arrastre de arpilleras de acabado.  a) Acabado con cepillo o escoba  En caso de que la textura de la superficie del pavimento deba ser de este tipo, se aplicará el cepillo o escoba, cuando el brillo del agua haya prácticamente desaparecido. El equipo debe operar transversalmente sobre la superficie del pavimento, siempre que los canalones sean parejos en apariencia y de una profundidad aproximada de 1/16 de pulgada (2 mm). Es importante que durante la operación éste equipo no rompa o vuelva innecesariamente demasiado áspero a la superficie del pavimento. Cualquier imperfección resultante de estas operaciones debe ser corregida.  b) Acabado con arrastre de arpillera  Si se usa este método para dar textura a la superficie del pavimento, la arpillera debe pesar, por lo menos, 550 gramos por metro cuadrado. Para obtener una superficie de textura áspera, los hilos transversales de la arpillera deben quitarse hasta aproximadamente 1 pie (0.3 m) del borde trasero. El aumento considerable de lechada en los hilos de la arpillera produce las estrías longitudinales del ancho deseado. Las rugosidades de la superficie del pavimento deben ser de apariencia uniforme y aproximadamente de 1/16 de pulgada (2 mm) de profundidad.  Se dispone de varios métodos para dotar a la superficie de pavimentos de pista, de resistencia al deslizamiento, como ser: ranuras cortadas con sierra o ranuras o texturas peinadas con alambre construidas en el cemento plástico. En todos los casos el acabado con escoba, cepillo o arpillera del pavimento de hormigón plástico, debe indicarse en forma previa al tratamiento contra el deslizamiento. El Supervisor debe especificar uno de los métodos arriba indicados para conformar un acabado de la superficie a prueba de deslizamiento.  SUPERFICIES RESISTENTES AL DESLIZAMIENTO  Debe proporcionarse una superficie resistente al deslizamiento en la construcción del pavimento. Peinado con alambre. La técnica de peinado con alambre consiste en el empleo de peines de acero o estaño de varias dimensiones, para formar una textura similar a la formada en el hormigón fresco con los métodos anteriormente descritos, ranuras de aproximadamente 1/8 pulgadas (5 mm) x 1/8 pulgada (3 mm), espaciados de 1/2 pulgada (13 mm) de centro a centro.  PRUEBAS DE LA SUPERFICIE  Tan pronto como el hormigón haya endurecido suficientemente, debe comprobarse su superficie con una regla de 16 pies (3 m), u otro accesorio especificado. Las áreas de la losa que muestren partes que sobresalen más de 1/4 de pulgada (6 mm), pero menos de 1/2 pulgada (13 mm) en 16 pies (5 m) deben ser marcadas e inmediatamente rebajadas mediante una máquina amoladora aprobada hasta una elevación que está dentro de la tolerancia de 1/4 pulgada (6 mm) o menos. Cuando la diferencia respecto a la sección transversal exceda 1/2 pulgada (13 mm), el pavimento debe ser retirado y reemplazado a costo del contratista, cuando así lo ordene el Supervisor de Obra.  Cualquier área o sección retirada debe ser de un largo no menor a 10 pies (3 m), y en todo el ancho de la faja involucrada. Cuando sea necesario retirar y reemplazar un área de pavimento, cualquier porción sobrante adyacente a las juntas menores a 10 pies (3 m) de largo, tiene que ser igualmente retirada y reemplazada.  CURADO  Inmediatamente después que se ha completado las operaciones de acabado y cuando no es necesario hacer arreglos en la losa, toda la superficie del hormigón recién vaciado debe ser curada de acuerdo con uno de los métodos abajo descritos. En todos los casos en que el método empleado requiera el uso de agua, se debe otorgar al curado un derecho prioritario en el abastecimiento de agua.  Cualquier falla en la provisión de suficiente cantidad de cualquier tipo de material de cobertura seleccionado por el Contratista para su empleo en las obras, o la falta de agua para atender adecuadamente tanto el curado como otros requerimientos, causará la suspensión inmediata de las operaciones de hormigonado. No debe dejarse expuesto el hormigón por más de media hora durante el período de curado. A continuación se indican los métodos alternativos aprobados para curar los pavimentos de hormigón:  a) Método de Membrana Impermeable  Toda la superficie del pavimento debe ser rociada uniformemente con un compuesto pigmentado blanco para curado inmediatamente después del acabado de la superficie y antes que empiece el fraguado. No debe aplicarse este compuesto bajo lluvia.  El compuesto para el curado debe ser aplicado por medio de rociadores mecánicos a presión, en una proporción de 1 galón (4 litros) para no más de 150 pies cuadrados (14 metros cuadrados). El equipo rociador debe ser de atomizado completo y estar equipado con un tanque agitador. En el momento de su aplicación el compuesto debe estar completamente mezclado con el pigmento uniformemente distribuido en todo el aparato. Durante su aplicación el compuesto debe ser continuamente mezclado por algún medio mecánico efectivo. Se permitirá esparcir manualmente en superficies de forma irregular o aquellas en las que el hormigón ha quedado expuesto una vez retirado el encofrado.  El compuesto para el curado no debe ser aplicado en las caras interiores de las juntas a ser selladas, pero se aplicarán en estas superficies otros métodos adecuados para asegurar el curado correcto durante 72 horas. El compuesto para el curado debe ser tal que la película debe endurecerse dentro de los 30 minutos posteriores a su aplicación. Si se daña la película por cualquier causa durante el período requerido de curación, las porciones dañadas deberán ser reparadas inmediatamente empleando compuesto adicional. Después de quitar el encofrado lateral, los lados de las losas expuestas deben ser inmediatamente protegidas para proporcionarle un tratamiento de curación al empleado en la superficie.  b) Películas de Polietileno  Las superficies superiores y laterales del pavimento deben ser cubiertas íntegramente con hojas de polietileno. Estas hojas deben traslaparse por lo menos 18 pulgadas (457 mm). Las hojas deben tener dimensiones tales que sobresalgan más allá de los bordes del pavimento en una longitud de por lo menos dos veces el espesor de la losa. A no ser que se especifique de otra manera, las hojas deben mantenerse en su sitio por lo menos por 72 horas después del vaciado del hormigón.  c) Papel Impermeable  Las superficies superiores y laterales del pavimento deben ser completamente cubiertos con papel impermeable. Las piezas deben traslaparse por lo menos 18 pulgadas (45 cm). El papel debe ser colocado y asegurado con pesos para que permanezca en contacto con la superficie cubierta. El papel debe tener dimensiones tales que sobresalga de la losa en una longitud igual o por menos dos veces el espesor del pavimento. Antes de colocar el papel la superficie del pavimento debe ser completamente humedecida. A no ser que se especifique de otra manera, debe mantenerse el papel en su lugar durante 72 horas después del vaciado del hormigón.  d) Hojas Blancas de Arpillera-Polietileno  La superficie del pavimento debe ser completamente cubierta por las hojas. Las hojas que se usen deben tener un largo o ancho tales que sobresalgan del borde del pavimento en una longitud de por lo menos dos veces el espesor de la losa. Las hojas deben ser colocadas de tal forma que toda la superficie horizontal y las laterales estén completamente cubiertas. Debe colocarse las hojas con pesos para que permanezcan en contacto con las superficies cubiertas y la cobertura debe mantenerse completamente humedecida y en su lugar durante 72 horas después del vaciado del hormigón.  e) Curado en Tiempo Frío  Cuando el promedio de la temperatura diaria baje de 4oC el curado debe realizarse tapando el pavimento recién vaciado con no menos de 12 pulgadas (30 cm) de heno o paja seca o empleando un curado protectivo equivalente autorizado por el Supervisor, que debe permanecer en su lugar durante 10 días. Debe asegurarse el heno o la paja para que no sea llevado por el viento. Un aditivo para curar o para control de temperatura puede ser usado solamente cuando lo autorice el Supervisor.  Cuando se está vaciando el hormigón y se espera que la temperatura del aire baje de 2oC debe preveerse y colocarse junto al trabajo suficiente cantidad de paja, heno, pasto u otro material protector apropiado, tal como arpillera o polietileno. En cualquier momento que se espera se alcance el punto de congelación durante el día o la noche, el material suministrado debe ser esparcido sobre el pavimento con una profundidad suficiente como para evitar el congelamiento del pavimento. El período durante el cual debe mantenerse tal protección no será menor a 10 días.  Se requiere un mínimo de 3 días cuando se usa hormigón de fraguado rápido. El Contratista será responsable por la calidad y resistencia del hormigón vaciado en tiempo frío, y cualquier hormigón dañado por acción de la helada será retirado y reemplazado a costo del Contratista.  RETIRO DEL ENCOFRADO  A no ser que se especifique de otra manera, el encofrado no puede ser retirado del hormigón recién vaciado hasta que haya fraguado durante por lo menos 12 horas, excepto cuando se usa encofrado auxiliar temporalmente en áreas ensanchadas. Debe quitarse cuidadosamente el encofrado para evitar daños al pavimento.  Una vez que el encofrado ha sido retirado, debe curarse los lados de la losa como se indica en uno de los métodos de la sección 501-3.17. Las áreas muy deformadas deben considerarse como trabajo defectuoso y deben ser retiradas y reemplazadas. Cualquier área o sección retirada debe ser de un largo no menor a 10 pies (3 m) y de un ancho igual al de la faja involucrada. Cuando es necesario retirar y reemplazar una sección del pavimento, cualquier porción sobrante adyacente a las juntas menos a 10 pies (3 m) de largo, debe ser igualmente retirada y reemplazada.  SELLADO DE JUNTAS  Las juntas en el pavimento deben ser selladas en conformidad al 160-402.  PROTECCION DEL PAVIMENTO  El Contratista debe proteger el pavimento y sus aditamentos tanto contra el tráfico del público como del tráfico generado por los empleados o agentes del Contratista. Esta protección debe incluir serenos para dirigir el tráfico y provisión de señales de alarma, luces, puentes sobre pavimento, o pasos a desnivel, etc. Los planos o diseños especiales indicarán la ubicación y tipo de accesorio o instalación requerida para proteger el trabajo y proporcionar información adecuada al tráfico.  Cualquier daño que se produzca en el pavimento antes de su aceptación final será reparado o el pavimento reemplazado a costo del Contratista. Para que el hormigón sea debidamente protegido contra los efectos de lluvias antes que haya endurecido suficientemente, se requerirá que el Contratista tenga disponible en todo momento material para la protección de los bordes y las superficies del hormigón no fraguado. Dicho material de protección consistirá en rollos de polietileno de por lo menos 0.1 mm de espesor de largo y ancho suficiente como para cubrir el hormigón fresco y sus capas laterales. Los rollos pueden montarse bien sea en la aplanadora o en un puente móvil separado, de forma que pueda ser desenrollado sin ser arrastrado sobre la superficie del hormigón fresco. Cuando una precipitación es inminente, todas las operaciones de pavimentación deben detenerse y todo el personal debe comenzar a cubrir la superficie del hormigón fresco con la cubierta protectora.  APERTURA AL TRÁFICO  El Supervisor debe decidir cuándo se abrirá el pavimento al tráfico. El pavimento no se abrirá al tráfico hasta que se hayan obtenido especímenes moldeados y curados en conformidad con ASTM C31 y tengan una resistencia a la flexión de 550 libras por pulgada cuadrada (3792 Kpa) al probarlas de acuerdo con ASTM C78. Si tales pruebas no se realizan, el pavimento no será abierto al tráfico hasta 14 días después de vaciado el hormigón. Antes de abrirlos al tráfico, el pavimento debe ser limpiado.  TOLERANCIAS DE ACABADO  Debe tenerse cuidado en todas las fases de la construcción para asegurar que el pavimento cumplirá las tolerancias especificadas. Se aplican las siguientes tolerancias:  a) Desviación lateral de la alineación del borde del pavimento: No debe exceder en más o menos 0.10 pies (30 mm) en cualquier faja.  b) Desviación vertical de la pendiente establecida no debe exceder en más o menos 0.04 pies (12 mm) en ningún punto.  c) Las diferencias en el alisado de la superficie no deben exceder 1/4 pulgadas (6 mm) midiendo con una regla de 16 pies (5 m) colocada en cualquier dirección, incluyendo el sentido longitudinal y en cualquier junta o borde del pavimento.  TOLERANCIAS EN EL ESPESOR DEL PAVIMENTO  El hormigón será aceptado por espesor sobre la base de un lote. El lote consistirá en 200 metros cuadrados o su equivalente en metros cúbicos.  (\*) El Supervisor extraerá mediante perforación un testigo al azar de cada lote. Cuando el espesor medido del testigo del lote no sea menor en más de 0.2 pulgadas (5 mm) de espesor de proyecto se efectuará el pago completo. Cuando tal espesor es menor en más de 0.2 pulgadas (5 mm) pero no más de 1.0 pulgada (25 mm) del espesor del proyecto, se tomarán al azar 2 nuevos testigos por perforación, que se usarán para determinar el espesor promedio de ese lote. Se pagará ese lote a un precio unitario con reducción, como lo estipula el párrafo 501-5.2. El espesor del pavimento será el promedio de las mediciones con calibrador del espesor de los testigos extraídos de acuerdo con ASTM C174.  Para calcular el promedio del espesor del pavimento, los espesores medidos mayores al espesor especificado en más de 0.2 pulgadas (5 mm), pueden considerarse iguales al espesor especificado más 0.2 pulgadas (5 mm). Las mediciones menores que el espesor especificado en más de 1.0 pulgadas (25 mm) no deben ser incluidas en el promedio. Cuando la medida de un testigo extraído es menor que el espesor especificado en más de 1.0 pulgadas (25 mm) el espesor del pavimento en esta área debe determinarse sacando testigos adicionales a no más de 10 píes de intervalo (3 m) medidos paralelamente al eje de la pista en ambas direcciones a partir de la ubicación afectada, hasta que se encuentre en cada dirección un testigo que no será en más de 1.0 pulgadas (25 mm). Las áreas con espesores menores en más de 1.0 pulgadas (25 mm) deben ser evaluados por el Supervisor, y si se justifica su retiro, deben ser retirados y reemplazadas con hormigón del espesor indicado en los planos.  No se usarán los valores de espesores de los testigos de investigación para establecer los promedios para reducción del precio. Los testigos deben rellenarse con lechado de cemento no encogible. |
| **MEDICIÓN** |
| La cantidad a ser pagada debe ser el número de metros cuadrados de pavimento reforzado, conforme éste especificado, puesto en su lugar, concluido y aceptado, menos las deducciones requeridas por espesor deficiente, e indicadas más adelante |
| **FORMA DE PAGO** |
| Las cantidades aceptadas de pavimento de hormigón se pagarán a los precios unitarios de contrato por metros cuadrados, y este precio y pago será completa compensación por la provisión y vaciado de todos los materiales, incluyendo cualquier barra de trabazón, refuerzos de acero y material textural de juntas, excepto las ranuras aserradas. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 15 .: BORDILLO DE HORMIGON 20X30 CM EN ISLAS** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la construcción de bordillos de hormigón con dimensiones 20 x 30 cm de acuerdo a los planos señalados e instrucciones del supervisor de obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Para la construcción de bordillos se emplearán materiales de primera calidad y aprobados por el Supervisor de obra.  El hormigón a emplearse tendrá una dosificación 1:3:4 con 25% de piedra manzana desplazadora, arenas y grava a utilizarse deberán ser de buena calidad y exentas de suciedad y grasas para que no pueda afectar la adherencia de la mezcla de concreto.  El mortero de cemento para el enlucido tendrá una dosificación de 1:4. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Se efectuará la excavación necesaria con un ancho y profundidad de acuerdo al plano de detalles.    Antes de proceder al vaciado de la mezcla, el Supervisor de obra deberá revisar el encofrado y su correcto ensamble. Las aristas superiores que queden descubiertas deberán rebajarse con un radio de 1 cm.  Las caras vistas del bordillo deberán revestirse con un mortero de cemento - arena 1:4 de 1 cm de espesor de acuerdo al plano de detalles.  Este revestimiento deberá ser cuidadosamente afinado y acabado con plancha.  La coronación de los paramentos de los bordillos deberá tener una cubertina a base de hormigón de las mismas características que el utilizado para la construcción de los mismos, con un enlucido de mortero de cemento - arena 1:4.  Los bordillos de hormigón llevarán juntas de dilatación cada 2 m, siendo las mismas de plastoformo o cartón asfáltico. El curado del hormigón será realizado por espacio de 7 días. |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en **METRO LINEAL (ML),**  tomando en cuenta solamente la longitud neta ejecutada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma que indica el inciso 4,de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el **Supervisor de Obra**, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 16 .: CORDON DE Ho Co 0.2x0.4 ACERA** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la construcción de cordón de Ho Co 0.2x0.4 Acera de acuerdo a los planos señalados e instrucciones el supervisor de obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Para la construcción de cordones se emplearán materiales de primera calidad y aprobados por el Supervisor de obra.  El hormigón a emplearse tendrá una dosificación 1:3:4 con 25% de piedra manzana desplazadora y los materiales para su elaboración deberá cumplir con las especificaciones del ítem.  El mortero de cemento para el enlucido tendrá una dosificación de 1:4. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Se efectuará la excavación necesaria con un ancho y profundidad de acuerdo al plano de detalles.  Antes de proceder al vaciado de la mezcla, el Supervisor de obra deberá revisar la verticalidad de los encofrados y su correcto ensamble.  Las aristas superiores que queden descubiertas deberán rebajarse con un radio de 1 cm.  Las caras vistas del cordon deberán revestirse con un mortero de cemento - arena 1:4 de 1 cm de espesor de acuerdo al plano de detalles.  Este revestimiento deberá ser cuidadosamente afinado y acabado con plancha.  La coronación de los paramentos de los bordillos deberá tener una cubertina a base de hormigón de las mismas características que el utilizado para la construcción de los mismos, con un enlucido de mortero de cemento - arena 1:4.  Los cordones de hormigón llevarán juntas de dilatación cada 3 m, siendo las mismas de plastoformo o cartón asfáltico. |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en **METRO LINEAL (ML),** tomando en cuenta solamente la longitud neta ejecutada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma que indica el inciso 4,de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el **Supervisor de Obra**, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 17.: ACERA DE H°C° 1:2:4 DE E=5CM INCLUYE EMPEDRADO** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la construcción de aceras de concreto sobre empedrado exteriores de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción de una resistencia mínima a la compresión de 180 Kg/cm2, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.  El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada ver especificaciones de materiales.  El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.  En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas ver especificaciones de materiales.  El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Sobre el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 5 cm. con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar con varillas de fierro los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.  La terminación de los contrapisos que incluyan el vaciado de una carpeta de hormigón, se efectuará de acuerdo a lo señalado a continuación y/o instrucciones del Supervisor de Obra:  - Pisos o pavimentos que para su ejecución requieran mortero (cemento, bruñido, enlucido, frotachado, etc.), la superficie del contrapiso deberá ser rugosa.  - El piso enlucido o bruñido se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica con un rayado especial o se harán juntas rehundidas según detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra. |
| **MEDICIÓN** |
| Las aceras sobre empedrado descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.  Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 18.: REJA METALICA PARA PROTECCION DEL COMPRESOR DE GNV.** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este trabajo comprende la instalación de rejas metálicas de tubular rectangular de 20x 40 mm. con angulares de 3/16" x1 1/2", este ítem debe regirse estrictamente a los planos señalados e instrucciones del supervisor de obra |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| En los lugares que se indiquen en los planos arquitectónicos se utilizará los angulares y los tubulares de 20 x 40mm de acuerdo a los planos.  Los electrodos deben cumplir con los requisitos de la AWS (American Wellding Society)  La pintura anticorrosiva será a base de aluminio ó cromato de zinc de marca industrial reconocida y deberá suministrarse en envase original de fábrica.  De no existir en catalogo el color elegido por el Supervisor de Obra, este será requerido a fabrica, no se permitirá emplear pintura cuya adecuación se realice en obra y menos que sea preparada en obra. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Las rejas serán ejecutadas por un obrero especializado, todas las piezas que requieran ser ensambladas en la misma obra deberán ser marcadas antes de su entrega, con el objeto de facilitar su instalación.  Las rejas deberán quedar firmemente fijadas a la superficie donde se desea instalar estas, debiendo el contratista añadir todos los elementos que sean necesarios para lograr rigidez  Posterior al armado de la reja de acuerdo a los planos se pasa pintura anticorrosiva. Previamente se limpiará minuciosamente la carpintería metálica con cepillo de acero, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.  Una vez limpias las superficies se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva, la misma que se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva hasta tener una superficie homogénea aprobado por el supervisor de obra |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el área neta ejecutada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada en el punto anterior (MEDICION) de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 19 .: PUERTA METALICA CON MALLA OLIMPICA** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este trabajo comprende la instalación de puerta de enrejado metálico con tubular cuadrado de 20x40 mm. Este ítem debe regirse estrictamente a los planos señalados e instrucciones el Supervisor de Obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Se utilizará perfiles metálicos tubulares de 20 x 40 mm, plancha metálica con espesor de 1/32” de acuerdo a los planos y Bisagras de 4”.  Los electrodos deben cumplir con los requisitos de la AWS (American Wellding Society).  La pintura anticorrosiva será a base de aluminio ó cromato de zinc de marca industrial reconocida y deberá suministrarse en envase original de fábrica. De no existir en catalogo el color elegido por el Supervisor de Obra, este será requerido a fabrica, no se permitirá emplear pintura cuya adecuación se realice en obra y menos que sea preparada en obra. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| La puerta de enrejado metálico será preparado por un obrero especializado, todas las piezas que requieran ser ensambladas en la misma obra deberán ser marcadas antes de su entrega, con el objeto de facilitar su instalación.  El puerta deberá quedar asegurada al muro perimetral a través de un marco metálico de tubular cuadrado de 40x40 mm con astas metálicas cada metro lineal y articulado con las bisagras de 4”; debiendo el contratista añadir todos los elementos que sean necesarios para lograr su estabilidad.  Posterior al armado de la puerta de enrejado de acuerdo a los planos, se pasara pintura anticorrosiva. Previamente se limpiará minuciosamente la carpintería metálica con cepillo de acero, eliminando todo material extraño como cal, yeso, polvo y otros.  Una vez limpias las superficies se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva, la misma que se dejará secar por 48 horas, después de lo cual se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva hasta tener una superficie homogénea aprobado por el supervisor de obra. |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en METRO CUADRADO (M2), tomando en cuenta solamente el área neta ejecutada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada en el punto anterior (MEDICION) de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, de acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 20.: EMPEDRADO Y CONTRAPISO E=5CM DE H°C°** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la construcción de empedrado y contrapisos de concreto en espacios interiores y exteriores de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como "piedra manzana" o similar, cuyas dimensiones varíen entre 10 a 15 cm.  El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción de una resistencia mínima a la compresión de 180 Kg/cm2, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.  El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada ver especificaciones de materiales.  El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.  En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas ver especificaciones de materiales.  El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente.  Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola con equipo mecánico únicamente.  Este tipo de contrapisos se efectuará con piedra colocada en seco.  Sobre el terreno preparado según lo señalado anteriormente, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.  Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3.  Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. de dosificación 1: 3: 4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar con varillas de fierro los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.  El contratista deberá prever la apertura de canales para el pasaje de conductos de manera que estos en su parte inferior nunca queden protegidos por menos de 5cm de contrapiso.  Tratándose de los contrapisos en los sanitarios se tendrá el cuidado de dejar como mínimo un 2% de pendiente hacia el desagüe. Al fijar el nivel superior de los contrapisos de estos locales, se tendrá en cuenta que el nivel del piso terminado en todo el perímetro del baño, quede como mínimo 4mm mas bajos que el de los pisos adyacentes  Contrapisos de concreto (Carpetas)  Sobre el terreno preparado según lo señalado, se vaciará una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor en promedio o alternativamente 10 cm. de arena o 15 cm. de grava debidamente compactadas, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle.  Sobre la capa antes señalada, se colocará la capa impermeabilizante de polietileno encima de la cual se vaciará la carpeta de hormigón con un espesor no menor a 7 cm. o según lo especificado en los planos de detalle.  La terminación de los contrapisos que incluyan el vaciado de una carpeta de hormigón, se efectuará de acuerdo a lo señalado a continuación y/o instrucciones del Supervisor de Obra:  - Pisos o pavimentos que para su ejecución requieran mortero (cemento, bruñido, enlucido, frotachado, mosaico, cerámica, etc.), la superficie del contrapiso deberá ser rugosa.  - Pisos y pavimentos que para su colocación requieran pegamento (parquet, vinil, etc.), la superficie deberá ser frotachado y nivelada, lista para recibir el pegamento.  Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina. |
| **MEDICIÓN** |
| Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.  Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 27.: CAMARA DE INSPECCION 30 X 30 cm.**  **ITEM. 21.: CAMARA DE INSPECCION 80 X 80 cm.** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Comprende la ejecución y conexión de cámaras de inspección, con mampostería de ladrillo adobito, revocada internamente, impermeabilizada, con doble tapa de H°A°, en los lugares y niveles especificados por los planos hidrosanitarios. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Estas cámaras comprenden la ejecución de los muros con mampostería de ladrillo adobito, revocadas internamente, apoyadas en soladura de Ho de 10 cm. de espesor. Las dimensiones interiores de la cámara serán de 60 x 60 [cm.], 80 x 80 [cm.] y 150 x 150 [cm.] con una profundidad especificada en los planos o de acuerdo a la profundidad de las tuberías y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Incluye también la conexión de las tuberías de entrada y salida, con las medias caños interiores revocadas y alisadas. Serán construidas con tapa y contratapa de H°A°. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Serán ejecutados de acuerdo al número y ubicación indicados en los planos, verificando que las dimensiones y niveles de los tubos de entrada y salida, sean las especificadas en los planos. La base será una capa de Ho con espesor de 10 cm., sobre la cual se elevará la mampostería de ladrillo adobito. En el fondo se construirán las canaletas [media caña] de manera que faciliten el flujo de las aguas. Las canaletas, el fondo y las paredes laterales de la cámara, deberán ser revocadas con un mortero de cemento de dosificación 1:3, con un espesor mínimo de 1.5 cm. y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1. Llevarán doble tapa, una interior apoyada en los rebordes de las canaletas o apoyo de mampostería de ladrillo adobito y otra exterior a nivel de piso terminado de 10 cm. de espesor, armada con una parrilla de acero Ø=6mm a cada 15 cm. en ambos sentidos. La tapa interna debe tener asa con Fe Ø6mm y la tapa externa tornillos de cabeza plana.  Las tuberías de entrada y salida deben tener el nivel indicado en los planos y deben penetrar hasta 5cm de la cara interna de la cámara concordando perfectamente con la media caña, evitando cualquier rugosidad que pudiera perjudicar el flujo de las aguas servidas. El trabajo se ejecutará en forma meticulosa, siguiendo cuidadosamente las instrucciones y recomendaciones del supervisor de obra. |
| **MEDICIÓN** |
| Se contarán por piezas (PZA), tomando en cuenta el presupuesto, los materiales, el trabajo ejecutado y la aprobación del Supervisor. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este trabajo será cancelado según el precio unitario del presupuesto de obra, y será la compensación total por materiales, herramientas, pruebas, equipos, mano de obra y demás gastos en que incurriera el Contratista para la ejecución del trabajo. |
| **ITEM. 22.: ESTRUCTURA SOPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA HO AO** |
| **UNIDAD: M3.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados para la estructura del soporte de transformador de potencia. Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87, con una resistencia característica del hormigón H-21. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.  Cemento; Según las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción.  Agregados; Grava y Arena limpia, durable, que esté dentro de los requerimientos en las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción  Agua; El agua a utilizarse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que resulte nociva y perjudicial para el concreto y el fierro en la obra, y debe cumplir con las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de  Construcción.  Aditivos; debe cumplir con las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción.  Todas las herramientas y equipo a usarse en la preparación del Hormigón serán proporcionados por el Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra. Estos consistirán en una mezcladora, carretillas, baldes, palas, balanza para el pesaje de los agregados, mangueras, contenedores de agua. Equipos de probetas, mesas para el doblado de los fierros, cortadores de fierro y todas las herramientas manuales que sean necesarios y suficientes para el cumplimiento de las especificaciones en la preparación del Hormigón Armado. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Fabricación, transporte, colocación y compactación  Las proporciones en que intervendrán los diversos materiales para formar el concreto, serán tales que la mezcla resultante llegue fácilmente a todas las esquinas o ángulos.  Los métodos para medir los materiales, serán tales que las proporciones puedan ser comprobadas con precisión y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo.  Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe por peso con 1% de margen de error.  Para los áridos se acepta una dosificación en volumen es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y de los contenidos de humedad del mismo.  La relación agua / cemento, para una resistencia dada del concreto no excederá los valores en la tabla siguiente, en la que se incluye la humedad superficial de los agregados.   |  |  | | --- | --- | | RESISTENCIA CILÍNDRICA Kg./cm2  A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS | RELACION AGUA / CEMENTO  EN PESO | | 175 | 0,642 | | 210 | 0,576 | | 245 | 0,510 | | 280 | 0,443 |   Se puedan usar relaciones agua / cemento mayores a las dadas en la tabla anterior siempre que la relación entre resistencia y relación agua / cemento para los materiales que se usen haya sido establecida previamente por datos de ensayo dignos de confianza, aprobados por el Supervisor de Obra. Para el caso de mezclado, se deberá introducir los materiales en la hormigonera, respetando el siguiente orden: Primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua restante.  Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra. Salvo el caso que se dispone de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva. Se mantendrá la temperatura del Hormigón, entre 10ºC y 25ºC durante su colocación. Durante la colocación se deberá acomodar mediante barretas o varillas de fierro siendo preferible el empleo de vibración de ser posible.  Vibrado del Hormigón; El vibrado será realizado con vibradora eléctrica o a gasolina, pudiendo ser posible el uso del vibrado manual, dando unos golpes en los lugares críticos o esquinas haciendo uso de martillos (donde no pueda ingresar la vibradora).  Se hará el vaciado por medios que eviten la posibilidad de segregación de los materiales de la mezcla, para ello en lo posible se vaciará el hormigón ya en su posición final con el menor número de manipuleos o movimientos, a una velocidad que el hormigón conserve en todo momento su consistencia original y pueda fluir fácilmente a todos los espacios.  No se vaciará hormigón que vaya endurecido parcialmente. No se lanzará el concreto a distancias mayores de 1,5 mt., ni se depositará una cantidad en un sitio para luego extenderla. Todo el concreto se consolidará y compactará. Una vez iniciado el vaciado, este será continuado hasta que haya sido finalizado un sector, elemento o sección, no se admitirán juntas de trabajo, por lo cual el hormigón será previamente planeado.  Protección y curado  Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días con agua mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.  Encofrados  Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesario, para lo cual serán convenientemente arriostrados.  Armaduras  El fierro de las armaduras deberá ser de clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes. El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente. Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados. Éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro pinturas y todo aquellos de disminuir la adherencias. Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a los planos.  Se cuidará especialmente que todas las armaduras quedarán protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.  En caso de no especificarse en los planos recubrimientos se tomarán en cuenta los siguientes:  Ambientes interiores protegidos 1.0 a 1.5 cm  Elementos expuestos a la atmósfera normal 1.5 a 2.0 cm  Elementos expuestos a la atmósfera húmeda 2.0 a 2.5 cm  Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva 3.0 a 3.5 cm |
| **MEDICIÓN** |
| Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: las columnas se medirán de piso a piso; las vigas serán medidas entre bordes de columnas y las losas serán medidas entre bordes de vigas. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: las columnas se medirán de piso a piso; las vigas serán medidas entre bordes de columnas y las losas serán medidas entre bordes de vigas. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM 23.: SEÑALÉTICA JUEGO 24 PZAS EN ACRÍLICO** |
| **UNIDAD: JGO.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende la provisión e instalación de todo el juego de señal ética en toda la estación de servicio: de acuerdo a los planos de ubicación del mismo en el proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Para la provisión e instalación de la señal ética se hará uso de   * Films vinílico adhesivo de 1440 dpi * Acrílico o sintra de 3mm de espesor  |  |  |  | | --- | --- | --- | | INDICADOR DE PRODUCTO | PZA | 4 | | INDICADOR PROHIBIDO FUMAR | PZA | 6 | | INDICADOR PROHIBIDO INGRESO | PZA | 3 | | INDICADOR APAGUE EL MOTOR | PZA | 4 | | INDICADOR PELIGRO INFLAMABLE | PZA | 3 | | INDICADOR PUENTE DE REGULACION-MEDICION | PZA | 1 | | INDICADOR 200 BAR | PZA | 2 | | INDICADOR ADVERTENCIA | PZA | 1 | | INDICADOR EXTINTOR | PZA | 10 | | INDICADOR PARADA EMERGENCIA | PZA | 5 | | INDICADOR PELIGRO GAS ALTA PRESION | PZA | 1 | | INDICADOR APAGUE EL CELULAR | PZA | 4 | | PROHIBICION CARGA AUSENCIA ENCARGADO | PZA | 4 | |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Para realizar la provisión y colocación del indicador de producto, deberá primero preparase la superficie de adherencia de la señal ética, teniendo el debido cuidado de que no exista ningún objeto o elemento que obstaculice o impida perfecta adherencia. La aplicación del logotipo a todas las señalizaciones es de diseño único y realizable mediante impresión en films vinílico adhesivo de 1440 dpi de resolución colocado sobre acrílico o sintra de 3mm de espesor y fijado con adhesivo de doble contacto, en los lugares que se indique en planos y/o determinados por supervisión |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de las señales éticas será medido únicamente en 1 juego de 48 pzas. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM. 24.: PINTURA REFLECTIVA PARA LINEA DE ZEBRA** |
| **UNIDAD: M2.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la demarcación de la superficie de la calzada para el control del tráfico vehicular, con pintura reflectiva de acuerdo a los planos del proyecto y/o instrucciones del supervisor.  El pintado de las franjas continuas o discontinuas y marcas consiste en la aplicación directa de pintura sobre las superficies indicadas con características de reflectividad. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  La pintura será de calidad aprobada por el Supervisor y especial para demarcación de calzadas, de gran adherencia, de rápido secado, resistente a la intemperie y al desgaste causado por el paso de los vehículos.  Las pinturas serán de color blanco nieve y color rojo que se alternaran en el pintado de las aceras con una reflectividad que se obtiene del uso de micro esferas de vidrio transparente incrustadas en la pintura inmediatamente después de su aplicación en una proporción de 6 Kg. por 9 lts. de pintura. Las características deberán corresponder con las especificaciones ASTM - D 1155 y D 1214 o con los requerimientos de FSSTT - B 1325 M, Tipo I (Manual Técnico de Señalización Vial SNC).  La pintura será preparada en fábrica lista para su aplicación. La adición de cualquier disolvente u otro material a la pintura antes de ser aplicada está prohibida. La pintura deberá estar compuesta por: pigmento entre 50 y 60% en peso; por agentes de unión entre 40 y 50% en peso y por ligante de Copolímero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.  La pintura deberá ligarse adecuadamente con los glóbulos de vidrio, de tal manera que produzca máxima adhesión, refracción y reflexión. Se colocarán los glóbulos en la faja de pintura fresca en la proporción de 6 libras de glóbulos por cada galón de pintura (0,73 kg por cada litro). La aplicación de la pintura se efectuará con temperaturas mayores a 10°C.  La película húmeda de pintura será de 0.038 cm. La acción capilar será tal que produzca adecuado anclaje y refracción sin envoltura excesiva en los glóbulos.  POR CIENTO EN PESO  Composición MINIMO MAXIMO  Vehículo 40  Pigmento 60  Bióxido de Titanio 24 26  Carbonato de Calcio 30 32  Sulfato de Bario 30 32  Silicato de Magnesio 16  Partículas gruesas y cortas (residuo total en tamiz No. 325 basado en el pigmento), máximo 0,5 por ciento.  El peso por galón de pintura no será menor a 13,2 libras (5.99 kg) y será entregada a la obra en contenedores nuevos sellados que no tengan más de 20 litros de capacidad.  Se requiere que, después de secarse, la pintura tenga un color blanco fijo, libre de tinte, proveyendo la máxima cantidad de opacidad y visibilidad, ya sea bajo la luz del día o bajo la luz artificial. Los aceites secantes fijos serán de tal carácter que no se oscurezcan bajo el servicio o impidan la visibilidad y el color de la pintura.  El espesor de la película húmeda de pintura aplicada será de 0,038 cm, deberá secar dentro de la media hora después de aplicada, de tal manera que no se ensucie bajo el tráfico.  Cuarenta y ocho horas después de prepararse y colocarse en envases, la pintura tendrá una consistencia de 80 a 85 U.K., como se determina en la modificación Krebs del Viscosímetro Stormer. Es deseable una viscosidad de 80 a 82 U.K.  Para determinar la elasticidad de la pintura, se pintará una chapa de estaño (calibre standard U.S. No. 30) de 7.5 cm por 12,5 cm con un espesor húmedo de película de 15 milésimos de centímetro (0,006 pulgadas); se la secará en un horno mantenido a una temperatura de 100°C. Se dejará enfriar la chapa a la temperatura ambiente, luego se la doblará rápidamente alrededor de una varilla de 1/4" de diámetro. La película de pintura deberá resistir esta prueba sin que se produzcan grietas, rupturas o escamas.  El color, opacidad y fijeza de la pintura será igual al de la muestra. Cuando esté seca, mostrará un terminado blanco nieve (o amarillo en su caso), opaco y fijo sin tendencia al color gris o pérdidas de color cuando se la exponga a la luz directa del día por siete horas.  El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR una muestra de un galón de pintura que el fabricante propone suministrar, acompañada de un certificado que acredite cumplimiento de las presentes especificaciones, por lo menos 30 días antes de iniciar el trabajo de demarcación. No se comenzará el trabajo si la pintura propuesta no cumple todos los requisitos establecidos.  Los glóbulos se fabricarán de vidrio diseñado para tener una alta resistencia al desgaste del tráfico y a los efectos climatológicos. Su luminosidad mínima será de 80 candelas.  Los glóbulos serán de forma esférica, que no contengan más del 25% de partículas irregulares. Estarán libres de partículas angulares y de partículas que muestren en su superficie manchas blancas, estrías o incisiones.  Se realizarán las pruebas de redondez de acuerdo al procedimiento A, Designación 0-115 de ASTM.  Los glóbulos de vidrio deberán cumplir los siguientes requisitos:  a) GRADACIÓN.  La gradación de referencia es la siguiente:  TAMIZ STANDARD AMERICANO POR CIENTO EN PESO  MINIMO MAXIMO  Pasan No. 20 retenidos No. 30 5 20  Pasan No. 30 retenidos No. 50 30 75  Pasan No. 50 retenidos No. 80 9 32  Pasan No. 80 retenidos No. 100 O 5  Pasan No. 100 O 2  b) INDICE DE REFRACCIÓN.  Se probarán los glóbulos por el método de inmersión líquida a 25°C y deberán mostrar un índice de refracción entre 1,50 a 1,65.  c) RESISTENCIA A LA TRITURACIÓN.  Cuando se prueban a la compresión en la proporción de una carga de 70 libras (31.75 kg) por minuto, la resistencia promedio de 10 glóbulos no será menor de la siguiente:  Tamiz 20 - 30 Tamiz 30 - 40  30 libras (13.61 kg) 20 libras (9.07 kg)  d) ESTABILIDAD QUIMICA.  Glóbulos que muestren cualquier tendencia a la descomposición, incluyendo corrosión de la superficie cuando se los exponga a las condiciones atmosféricas, a la humedad, a los ácidos diluidos, a alcaloides o constituyentes de la película de pintura, pueden requerir que se los someta, antes de su aceptación, a pruebas que demuestren su mantenimiento y comportamiento reflector satisfactorios.  e) REFLECTANCIA INICIAL.  Cuando los glóbulos se apliquen en la proporción de 0,73 kg. por litro (6 libras por galón) en un aglutinador que tenga una película húmeda del espesor de 38 milésimos de centímetro (15 milésimos de pulgada), la pintura resultante, después de secarse por 24 horas, mostrará un valor reflector direccional no menor de 14, usándose el medidor nocturno de Hunter.  Se suministrarán los glóbulos empaquetados en bolsas standard a prueba de humedad. El CONTRATISTA proporcionará al SUPERVISOR, 30 días antes de comenzar el trabajo, una muestra de 2,5 kg del material que el fabricante propone suministrar, y un certificado que acredite el cumplimiento de estas especificaciones.  EQUIPO.  El equipo empleado en la señalización será específicamente apropiado para el pintado de líneas de demarcación en el pavimento produciendo líneas uniformes y de buena calidad. Además el equipo debe tener la precisión necesaria para sobreponer con exactitud la segunda capa de pintura a una velocidad mínima de 8 Km. por hora. El equipo debe tener un dispositivo de aire en la parte delantera que libere de partículas de polvo la superficie que será pintada, la misma que deberá estar completamente libre de toda humedad.  El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR una relación detallada del equipo que utilizará en la obra El SUPERVISOR examinará y aprobará y autorizará el uso del equipo. Durante la ejecución de los trabajos de pintado, se exigirá el empleo del equipo mecánico autorizado para la ejecución del pintado de las fajas continuas y discontinuas. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El pintado se realizará solo cuando la superficie del pavimento esté seca y limpia, cuando la temperatura atmosférica sea mayor a los 10° C. y cuando el viento, polvo o niebla, no sean excesivos.  El pintado se realizará según diseño de planos y deberá estar sujeto a la cantidad de capas de pintura necesarias hasta lograr un acabado uniforme en la superficie de aplicación  EQUIPOS  La pintura para la demarcación se aplicará sobre la superficie del pavimento limpia y seca, mediante equipo mecánico. La proporción de la aplicación será como mínimo de 6 galones (22,7 kg) por km en una faja continua de 10 cm de ancho.  Los glóbulos se aplicarán en la proporción de 6 libras por galón (0,72 kg por litro). No se permitirá la circulación de tráfico hasta por lo menos 2 horas después de aplicada la pintura.  Los equipos de trabajo incluirán los equipos y herramientas (cepillos, escobas, compresores, ventiladores, etc.) necesarios para una limpieza adecuada de la superficie existente, y todos los equipos de pintura manual auxiliares necesarios para el terminado satisfactorio de los trabajos, pudiéndose también utilizarse una marcador mecánico.  El marcador mecánico será de tipo pulverizador, atomizador o de otro tipo adecuado para la aplicación de pintura de marcado de calzadas.  Deberá producir un espesor parejo y uniforme de cubrimiento adecuado y será diseñado en forma tal que pueda aplicar franjas de sección transversal uniforme y bordes perfectos, sin salpicaduras o derrames y dentro de los límites de alineación estipulados en el proyecto. Los anchos de las diferentes marcas serán como se indica en el plano de detalles.  PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE  Antes de aplicar la pintura, se secará y limpiará la superficie existente de suciedades, grasa, aceite, ácidos, lechada de cemento u otros cuerpos extraños que pudiesen disminuir la adherencia entre la capa de pintura y la calzada. La superficie será limpiada impecablemente mediante barrida y soplado, según se requiera hasta quitar por completo todas las suciedades.  TRAZADOS Y ALINEACIONES  Se trazarán adecuadamente las franjas y marcas deseadas antes de la aplicación mecánica de la pintura. Se marcarán puntos de control especiales a intervalos tales que garanticen la correcta alineación de todas las franjas que deberán ser aprobadas por el Supervisor de obra.  APLICACIÓN  Las franjas y marcas serán pintadas según las dimensiones y las distancias indicadas en los planos. La pintura no será aplicada hasta que los trazados, las alineaciones indicadas y las condiciones de la calzada sean debidamente aprobados por el Supervisor de obra.  Antes de su aplicación, la pintura será mezclada con el diluyente en conformidad con las instrucciones del fabricante y luego aplicada a la superficie de la calzada.  La película será de espesor suficiente para cubrir totalmente la franja y proveerá una pigmentación adecuada para el reflejo correcto de la luz.  El ancho de las franjas, tendrá una tolerancia del 5 % del espesor de la franja, los trabajos de pintado serán realizados por obreros y artesanos eficientes y expertos en forma prolija y bien acabada.  PROTECCIÓN  Una vez aplicada la pintura, se protegerán las franjas y marcas durante el secado de las mismas. La pintura fresca será protegida contra cualquier daño como el tráfico tanto vehicular como de peatones. Todas las superficies serán protegidas contra desfiguraciones ocasionadas por salpicaduras, derramamientos, goteo, etc. de pintura o materiales de pintura.  CONTROL DEL SUPERVISOR.  El SUPERVISOR realizará el Control de acuerdo a las normas establecidas por estas especificaciones.  Previamente a la iniciación de los trabajos se controlarán las condiciones de limpieza de las superficies que serán pintadas, condiciones del equipo y experiencia del personal. El SUPERVISOR, aceptará y aprobará por escrito la ejecución de la señalización que no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad en la ejecución del trabajo. |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en metros cuadrados de pintura, de la superficie neta aplicada sobre la calzada y/o lugares especificados en planos. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, en la que están comprendidos materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 25 .: APLICACIÓN DE GROUTIN PARA BASE DEL COMPRESOR** |
| **UNIDAD: GLB.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la prelación de la base del compresor, antes del montaje. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Para la instalación del compresor se utilizaran materiales de primera calidad y aprobados por el Supervisor de obra.  Todos los materiales Presentados por el contratista deberán ser verificados por el supervisor antes de su utilización en la obra.  Los Materiales mínimos para la ejecución de este ítem serán los siguientes:  SIKA GROUTIN 212  VARILLAS SISCADA 1X1mt.  PLATINO 2 1/2” X 1/8”  TUERCAS CON ARANDELAS PLANA Y PRESION  CEMENTO PORTLAND  TORNILLOS Y TARUGOS |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Fiscal de obras designado brindara información a la empresa contratista adjudicada la forma de ejecución de los materiales para la preparación de la base del compresor |
| **MEDICIÓN** |
| Este ítem será medido en FORMA **GLOBAL (GBL).** |
| **FORMA DE PAGO** |
| El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción. |

|  |
| --- |
| **ITEM 26.: PROV. E INST. EXTINTOR DE POLVO QUIMICO DE 10 KG** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la provisión e instalación de extintores de Polvo Químico de 10/20 Kg, para el Sistema de Contra Incendio, con la finalidad de contrarrestar en caso de algún incendio. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Los materiales, herramientas y equipos que el Contratista propone emplear en la instalación de los equipos de extintores de polvo químico, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  La estación también contara con extintores distribuidos de la siguiente manera.  Se instalarán extintores tri-clase de polvo químico seco presurizado a razón de uno cada 2 mangueras de despacho, instalados sobre la isla del surtidor montado sobre una columna o soporte del lado opuesto al mismo.  Todos debidamente señalizados literal y simbólicamente. La cantidad y ubicación de los extintores sugeridos será:  • Un extintor de 10 Kg., en cada isla del surtidor  • Un extintor en las oficinas administrativas  • Un extintor al ingreso de la Sala de Comandos  • Un extintor rodante de 20 Kg., en el área de la playa de islas |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta instalación. El ítem se medirá por pieza instalada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El ítem ejecutado de acuerdo a la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado por pieza instalada al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM. 28.: MARCO METÁLICO P/ DISPENSER 0.40X0.55 ANG.** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la provisión y colocado de marcos de fierro angular para el soporte del dispenser y marco de fierro angular para el soporte de la tapa de válvula y su correspondiente tapa metálica. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Los marcos se fabricarán de fierros angulares de buena calidad, libres de defectos y corrosiones. Para ello se emplearán angulares de 2” x 1/8” para el soporte del dispenser y para el soporte de la tapa de válvula y su correspondiente tapa metálica de 1.5 mm.  El fabricante deberá tener las medidas exactas de los marcos, así como las distancias de los orificios donde ira sujeta la base del dispenser. También deberá prever soldar los fierros de anclaje que deberán quedar empotrados en el piso de pavimento de la isla.  Del mismo modo el marco de la cámara de la válvula, deberá ser medido apropiadamente para evitar diferencias. Al igual que en el anterior caso, se deberá soldar fierros de anclaje en el piso de la isla. La tapa de la cámara de la válvula debe ser de tal exactitud que no varíe con las dimensiones del marco. Estas piezas antes de ser colocadas, deben llevar una mano de pintura anticorrosiva y posterior a su colocado se pintará nuevamente con otra mano de anticorrosiva y finalmente con la pintura sintética para metal. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Antes del vaciado del piso de la isla, los anclajes de marcos se deberán soldar a fierros que se dejaran en el vaciado de los bordes de HºAº de la isla. Estos deben estar bien nivelados y a escuadra en sentido perpendicular y paralelo a la isla, coincidiendo con el encofrado que se dejará para las cámaras de dispenser y de la válvula. Una vez vaciado el piso, se dejara fraguar el tiempo recomendado para hacer la instalación de la tapa. |
| **MEDICIÓN** |
| Los marcos y la tapa serán medidos por pieza colocada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 29: PLACA DE ENTREGA** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende la provisión e instalación de una placa de entrega de obra, la cual estará ubicada en un lugar visible, o a lo indicado por el Supervisor de obra, bajo las características que este le instruya. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Para realizar la provisión y colocación del indicador de producto, deberá primero preparase la superficie de adherencia de la placa, teniendo el debido cuidado de que no exista ningún objeto o elemento que obstaculice o impida perfecta adherencia y la visual necesaria. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de la placa de entrega de obra será medido únicamente por pieza. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 30: LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS** |
| UNIDAD: GLB. |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este capítulo se refiere a la limpieza total de la infraestructura durante y posterior a la ejecución de todos los trabajos y con anterioridad a su entrega, además del cargue, transporte y disposición final. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución de las obras. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Se transportarán fuera de la infraestructura y del terreno todos los excedentes de materiales, volúmenes de tierra, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, etc. Se lavarán y limpiarán todos los vidrios, artefactos sanitarios, accesorios, revestimientos, etc., a satisfacción absoluta del Supervisor de Obras. |
| **MEDICIÓN** |
| Por tener este ítem un carácter global no corresponde efectuar ninguna medición. El pago por este ítem se hará en forma global al precio cotizado en la propuesta aceptada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM. 31.: INSTALACIÓN DE ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN** |
| **UNIDAD: GLB.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| La acometida en Media Tensión Comprende la provisión e instalación unidades constructivas de media tensión y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación de la acometida de media tensión hasta el transformador de Potencia, aprobado por el Supervisor de Obra. Debe sujetarse a las especificaciones de la compañía suministradora de energía eléctrica, tomándose en cuenta la magnitud de la carga y el nivel de voltaje requerido. Está basado en todos los cálculos, conexiones, pruebas y ajustes necesarios que garanticen la adecuada ejecución de los trabajos de manera que las instalaciones se encuentren balanceadas y en condiciones de operación. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| En forma general todos los materiales que el Contratista propone emplear en las construcciones deben ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Los materiales como mínimo a implementarse serán los siguientes:  - PARARRAYO 18-21 KV  - CABLE DE CU DESNUDO N°2 P/ATERRAMIENTO DE PARARRAYO  - AISLADOR CAMPANA EN 25K, ANSI 56-2  - CONECTOR P/JABALINA 3/4"  - CONTRATUERCA DE SEGURIDAD 5/8"  - CRUCETA DE MADERA DE 33/4" X 43/4"X8"  - CUPLA DE BRONCE P/VARILLA DE ATERRAMIENTO 3/4"  - ESPIGA 25 KV P/CRUCETA DE MADERA  - GRAMPA DE ACERO PARA ALAMBRAR  - GRAMPA DE LINEA VIVA N°81/0 A N° 8-2  - JABALINA COPPERWELD 3/4"X8"  - MUFLA EXTERIOR 25 KV  - MUFLA INTERIOR 25 KV  - ALAMBRE DE ALUMINIO DESNUDO N°4  - PERNO D EMAQUINA 5/8"X12"  - PERNO DE MAQUINA 5/8"X18"  - PERNO DE MAQUINA 5/8"X6"  - ARANDEL CUADRADA 5/8"  - CINCHO METALICO  - PERNO ALLEN P/GOLPEAR VARILLA DE 3/4"  - REDUCCION DE 4" A 2"  - BALANCIN METALICO 30"  - CONECTOR A COMPRESION DE COBRE 2A2 DADO C  - SECCIONADOR FUSIBLE 27-BIL 125KV  - SILICONA  - SOPORTE METALICO P/CABLE Y MUFLA EXTERIOR  - SOPORTE METALICO P/CABLE Y MUFLA INTERIOR  - CABLE DE CU DESNUDO N°2 P/CONEXION A LA LINEA  - TERMINALES DE CABLE DE COMPRESION 35 MM2 |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Antes de iniciar la instalación eléctrica, el ingeniero eléctrico o ramas afines deberá cerciorarse de que estén disponibles en los límites del proyecto las facilidades eléctricas adecuadas para prestar el servicio.  Toda instalación con suministro en Media Tensión deberá contar con elementos de protección en Media Tensión contra sobre-corrientes y cortocircuitos de acuerdo al siguiente detalle:  - Para potencia menor a 700 KVA, Tensión de 24.9 KV, entonces debe usar seccionador fusible  - BIL mayor o igual a 125 KV en sistemas de 24.9 KV.  En general:  - Todas los trabajos de construcciones de líneas aéreas de distribución en 14.4 / 24.9 KV, deben realizarse de acuerdo al Manual de Estructuras elaborado por la Empresa Eléctrica que corresponda.  El constructor se encargará de que el lugar en que se instaló la unidad quede limpio, libre de desechos y materiales sobrantes. Si dicho lugar fuera una acera u otro tipo de área cementada, es responsabilidad del constructor que después del trabajo, el área quede debidamente reparada.  En aquellos casos en que se requiera más de un poste para la misma estructura, estos deberán quedar con su cima a la misma altura.  **ARMADO DE ESTRUCTURAS**  Los constructores deberán cuidar de armar las estructuras usando los agujeros correctos del poste para cada montaje en particular, es aconsejable armar la estructura antes de la erección del poste.  Las tuercas y contratuercas deben ser apretadas adecuadamente. Las estructuras que vayan en ángulo deben quedar alineadas con la bisectriz del mismo.  Los pernos que por sobresalir más de 5 centímetros dificulten la instalación apropiada de tuercas de ojo, y no se disponga de pernos que puedan ser suministrados en un plazo relativamente corto, deberán ser cortados a la longitud necesaria y los cortes deberán ser pintados con anticorrosivo (si es necesario).  A los postes de concreto se les deberá perforar únicamente los agujeros necesarios para instalar los pernos que correspondan a cada montaje. Los aisladores al instalarse, deben limpiarse completamente de polvo, basura, etc., con el fin de evitar al máximo las probables fallas eléctricas por contaminación.  **CONEXIONES, APERTURAS DERIVACIONES EMPALMES**  En la separación de circuitos el constructor dejará colas de 2 metros de longitud de conductor para proceder a realizar los “puentes” correspondientes. Los conectores y grampas de línea viva deberán ser apretados debidamente con herramientas y dados apropiados de compresión.   1. **ATERRAMIENTO**   Se instalaran varillas de aterramiento Cooperweld 5/8” x 2.4m, para tierra en aquellos postes que indique la instalación de equipos. Para las líneas de distribución rural en media tensión se instalarán varillas de aterramiento Cooperweld 5/8” x 2.4m aproximadamente cada 500 metros.  Las varillas para tierra deberá instalarse a una distancia de 60 cm del poste y su extremo superior deberá quedar a 30 cm abajo del nivel del terreno. Todos los equipos deberán tener al menos dos conexiones desde el tanque de transformador al conductor multi aterrado.   1. **RIENDAS Y ANCLAS**   El contratista deberá asegurarse de que las anclas desarrollen efectivamente la resistencia necesaria para lo cual usará el material de relleno adecuado. Las riendas deberán ser instaladas antes del tendido de los conductores. Se instalaran riendas con cable de acero en los postes indicados en los planos u hojas de estaqueo, los montajes se harán de acuerdo con los detalles mostrados en los diseños de las estructuras.  El cable de acero debe ser cortado de tal manera que la punta quede entre la malla de fin de línea y la varilla de aterramiento. La estructura UC-5 se instala para redes de baja tensión y la estructura VDC1 (si corresponde) se instala para redes de media tensión.   1. **AMARRE DE CONDUCTORES Y MALLAS PREFORMADAS**   Los conductores serán amarrados a los aisladores con alambre de aluminio desnudo blando # 4 previa instalación de la malla de protección total.  También se instalará las mallas preformadas diseñadas para cada caso que corresponda. Las mallas preformadas tienen las siguientes características de instalación:  - Mallas fin de línea, en los fines de líneas se instalaran las mallas fin de línea, adecuada para cada sección de conductor.  Se debe incluir el equipamiento completo, con todos los accesorios necesarios para su montaje, puesta en servicio y operación desde la acometida a la Red de la Empresa Eléctrica que corresponda.  El proponente deberá incluir en su propuesta todos los materiales, accesorios, herramientas, equipo, instrumentos, mano de obra especializada, dirección técnica, pruebas, ajustes y cualquier insumo necesario, de modo que se garantice el posterior montaje del Transformador de Potencia con el fin de tener una instalación balanceada y en condiciones de operación segura.  Todos los materiales serán provistos por el Proponente Adjudicado, deberán ser de primera calidad y cumplir con los estándares NEC e IEC y tener certificación adecuada.  El Proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Se medirán por el total del ítem. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Estos ítems ejecutados en un todo de acuerdo a la presente especificación, medidos y aprobados por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 32.: PROV. Y PLANTADO DE POSTE DE CONCRETO H=12M + BASE** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| El ítem se refiere a la provisión y plantado de poste de hormigón pretensado de longitudes y tipos estándar. Los trabajos a realizarse deberán estar en coordinación directa con la Empresa Distribuidora local. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El poste a emplearse deberá ser de hormigón pretensado centrifugado de al menos 300 Kgf, siempre que cumpla con la limitante en la línea de vano de 80m.  Se utilizará un poste de 12m para el final de la línea e instalación del Transformador de Potencia. Se sugiere antes del emplazamiento del Trafo, verificar el buen estado y montaje de los postes y estructuras anexas. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Todos los trabajos de construcciones de líneas aéreas de distribución en 10.5/14.4/24.9 KV, deben realizarse de acuerdo al Manual de Estructuras elaborado por la Empresa Eléctrica que corresponda.  El poste de distribución a empotrarse deberá estar a una longitud de excavación mínima, de tal manera que permita realizar la compactación del terreno alrededor del poste.  La longitud de la excavación deberá estar de acuerdo al siguiente detalle:  E1 = (H x 0.10) + 0.6 ó E2 = (H x 0.10) + 0.40  E1 = Empotramiento del poste en tierra  E2 = Empotramiento del poste en concreto  H = Altura del poste   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Altura Postes [m]** | **Empotramiento**  **en tierra [m]** | **Empotramiento**  **en concreto [m]** | | 8,50 | 1,45 | 1,25 | | 9,00 | 1,50 | 1,30 | | 10,00 | 1,60 | 1,40 | | 10,50 | 1,65 | 1,45 | | 11,00 | 1,70 | 1,50 | | 12,00 | 1,80 | 1,60 | | 12,50 | 1,85 | 1,65 | | 13,50 | 1,95 | 1,75 |   Tomando en cuenta las siguientes especificaciones de la CRE:   * Los postes serán instalados en línea recta de tal manera de que las crucetas se alternen con las caras en direcciones opuestas, excepto en los fines de línea donde los dos últimos postes tendrán la cruceta en dirección del fin de línea. * En curvas los últimos tres postes tendrán la cruceta en dirección de la curva. * En esquinas y ángulos los últimos postes tendrán las crucetas en dirección de la esquina o el ángulo. * En terreno inclinado todos los postes tendrán las crucetas en dirección cuesta arriba. * En terrenos inclinados la profundidad del agujero siempre será medida desde el lado más bajo del borde del mismo. * Cada poste debe quedar y mantenerse en forma vertical a plomada. Los postes deben quedar bien alineados. * Después de colocados y alineados debidamente los postes, los agujeros se rellenarán con material adecuado y serán bien apisonados en capas sucesivas de no más de 15 cm de espesor. En caso de que el material extraído del agujero no sea adecuado para la compactación, el constructor deberá obtener y acarrear material apropiado para este fin, por lo general debe ser piedra fina (grava). * El constructor se encargará de que el lugar en que se instaló la unidad quede limpio. Libre de desechos y materiales sobrantes. Si dicho lugar fuera una acera u otro tipo de área cementada, es responsabilidad del constructor que después del trabajo, el área quede debidamente reparada. * En aquellos casos en que se requiera más de un poste para la misma estructura, estos deberán quedar con su cima a la misma altura. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Se medirán por pieza instalada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM. 33.: PROV. E INST. TRANSFORMADOR DE POTENCIA 300 KVA, 50Hz 24.9/0.4/0.23 KV** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere la provisión e instalación del Transformador Trifásico de 300 KVA 50Hz 24.9/0.40/0.23 Kv. El proponente deberá proveer todos los accesorios para su instalación, de acuerdo a normas y recomendaciones e indicaciones de la Empresa Distribuidora Local, también estarán incluidos todos los materiales, como también las conexiones, pruebas y ajustes necesarios que garanticen la adecuada ejecución de los trabajos de manera que la instalación se encuentre en condiciones de operación. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| El ítem comprenderá el suministro e instalación de un transformador trifásico de 300 [Kva], ONAN, 50 Hz, con tensión primaria de 24.9 KV y secundaria de 400/230 Voltios, ±5 %. Fabricado según norma ANSI 57.12 para servicio continúo en una temperatura ambiente de -11.7°C a 21.4°C.  Tabla. Características Mínimas del Transformador 300 [Kva]   |  |  | | --- | --- | | **T R A N S F O R M A D O R** | **C A R A C T E R I S T I C A S** | | **Número de fases** | **3** | | **Potencia Nominal (KVA)** | **300** | | **Tensión Primaria (KV)** | **24.9** | | **Tensión Secundara (V)** | **400/230** | | **Frecuencia del sistema (Hz)** | **50** | | **Regulación** | **V (+/- 5%) En 5 posiciones** | | **Conexión** | **Dy5 o Dy11** | | **Nivel de aislamiento (Bil)** | **150 KV** | | **Funcionamiento** | **Continuo con carga variable** | | **Temperaturas máximas** | **-11.7°C a 21.4°C** | | **Altura de instalación** | **3670 msnm** | | **Bobina de alta y baja** | **De cobre** | | **Núcleo** | **Casi Circular** |   El transformador adicionalmente deberá contar con las siguientes características:   * Tres Aisladores Primarios, BIL 150 KV, ubicados sobre la tapa del transformador en posición vertical, provista de cuerno de cobre, descargadores de sobre tensión externa. * Aisladores Secundarios, BIL 150 KV. * Placa de características. * Aceite compatible con la norma IEC 296, última edición. * Conectores primarios en M.T. universales, bimetálicos para el conductor dimensionado. * Conectores secundarios en B.T. universales, bimetálicos para el conductor dimensionado. * Orejeta para levantar el transformador. * Máximas temperaturas sobre la temperatura ambiente promedio de 13.2°C, Aceite: 55°C; Arrollamiento: 65°C.   El equipo será de una marca conocida en el mercado y contar con las Certificaciones y Protocolo de Pruebas que acrediten su calidad y confiabilidad en el que estén incluidos los valores e indicaciones de:   * Potencia Nominal. * Tensiones Nominales. * Corrientes Nominales. * Símbolo del grupo de conexión o, en su caso, del grupo de conexiones. * Tensión de cortocircuito a corriente nominal. * Tipo de refrigeración. * Esquema de conexiones. * Nivel de aislamiento (a 50 [Hz] y a impulsos). * Peso total. * Sobrepresión y vacío que es capaz de soportar la cuba del transformador. * Relación de transformación en vacío. * Medición de pérdidas en vacío. * Pérdidas en Cortocircuito. * Medición de pérdidas con carga.   Las pérdidas en el transformador energizado, a una temperatura de referencia de 13.2°C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI.  El Proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Previo a la adquisición y montaje del transformador, el Proponente Adjudicado deberá verificar el transformador de acuerdo con los requerimientos de la Empresa de Electricidad que corresponda, verificación efectuada por personal competente y calificado. Antes de energizar los circuitos de baja tensión el Proponente Adjudicado deberá verificar y registrar los voltajes de salida, si fuera necesario, modificar los taps del transformador con la aprobación escrita del Supervisor.  El Trafo será montado sobre poste de concreto o caso contrario de acuerdo a lo establecido por la Empresa Distribuidora de Electricidad.  El suministro debe contemplar la provisión del transformador con sus respectivos accesorios para alimentación, medición, protección, maniobra y operación. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación del equipo. Se medirá por pieza instalada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM.34.: PINTADO DE TUBERIA** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem consiste en el pintado de los tubos rígidos APE de todas las instalaciones eléctricas de la Estación de Servicio.  Se usará una pintura color azul, este color indicará que donde se encuentren tubos o ductos pintados con ese color, contienen cableados eléctricos. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| En forma general todos los materiales que el Contratista se propone emplear en las construcciones auxiliares deben ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Esta especificación cubre los requerimientos generales y particulares para la preparación de superficies y pintura de Tuberías, Estructuras Metálicas y soportes metálicos. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| La pintura debe ser aplicada en forma pareja para producir un revestimiento suave con el espesor uniforme requerido. Si las condiciones se consideran corrosivas en la especificación, entonces los filos de chapas, esquinas, hendiduras, pernos y soldaduras, etc., deben recibir una mano extra de pintura antes o después de la primera mano de fondo.  Deben evitarse marcas de brocha con las pinturas de fondo. Deben evitarse áreas delgadas en cualquier mano de pintura. Cada mano de pintura debe estar completamente seca antes de aplicarse la siguiente mano.  La preparación de la superficie debe hacerse cuidadosamente y la superficie de metal desnuda debe fondearse tan pronto como sea posible después de la preparación. Cuando inevitablemente haya que dejar las superficies preparadas por mayor tiempo, es decir, durante la noche, las mismas deben inspeccionarse antes de aplicar el fondo, y si es necesario, deben prepararse de nuevo.  Durante la pintura deben protegerse las superficies adyacentes de salpicaduras de pintura y otras manchas.  En caso de ocurrir manchas o daños, los mismos deben limpiarse o repararse según indique el Supervisor. El espesor de la película seca no debe ser menor que el especificado en el programa de pintura. Si no se ha alcanzado el espesor de la película seca mínimo, deben aplicarse una(s) mano(s) adicional(es) hasta que se logre el espesor de la película seca mínimo.  La primera mano de pintura debe aplicarse tan pronto como esté preparada la superficie, pero en todo caso, durante el mismo día y antes de que tenga lugar oxidación o contaminación.  Cada capa de pintura debe dejarse secar durante el espacio de tiempo prescrito por el fabricante de la pintura antes de aplicar la capa siguiente. Las capas subsiguientes del sistema de pintura deben tener diferencia en tinte o color. Debe prestarse especial atención al pintado de esquinas, bordes, soldaduras, etc., particularmente con respecto al espesor de película seca mínimo especificado. Debe suministrarse ventilación adecuada tanto para la aplicación y el secado si el área de trabajo es encerrada.  El transporte y la construcción de las estructuras pintadas deben llevarse a cabo luego de que la pintura haya secado durante suficiente tiempo. Los daños al trabajo de pintura deben evitarse en lo posible tomando medidas adecuadas tales como el uso de eslingas que no sean metálicas, etc. Todas las planchas o estructuras de acero deben suministrarse con un sistema de fondo o revestimiento para proteger las superficies de acero durante las etapas de transporte, almacenaje, construcción y ensamblaje. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Se medirán por metro lineal. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Estos ítems ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y la presente especificación, medidos y aprobados por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ÍTEM 35.: PROV. E INSTALACION DE TABLERO DE MEDICIÓN** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Estos ítems se refieren a la provisión e instalación de Tablero de Medición, con sus respectivos equipos de protección, medición y/o accesorios necesario para su buen funcionamiento, el material del tablero deberá ser metálico normalizado para proteger mecanismos eléctricos de maniobra y protección. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| En forma general todos los materiales que el Contratista propone emplear en los tableros de distribución deberán ser de marca conocida y estos deben ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Los materiales mínimos a emplearse en el presente ítem serán:  - BARRAMIENTO DE COBRE  - TC´S DE 400/5 A P/10VA  - SUPRESORES DE PICO DE VOLTAJE  - MEDIDOR TRIFÁSICO  - LLAVE TERMOMAGNETICA 300A (ALEMANA)  - TABLERO DE MEDICION DE 3 CUERPOS 120X120X45  - TERMINAL 0JAL CU/SN TM 300 MM2  - TERMINAL 0JAL CU/SN TM 240 MM2 |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Para la implementación de los materiales se deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:  • Reflejando la protección contra los cubículos metálicos a la entrada de cuerpos extraños y penetración de agua por los orificios destinados a la ventilación o instalación de instrumentos o ranuras de chapa, puertas, etc. El grado de protección mínima de la caja metálica según norma de por lo menos NEMA 4 y de todos sus componentes eléctricos.  • En el sentido de prevenir riesgos de incendio y explosión será necesario considerar lo siguiente:  - Las instalaciones sujeta a estos riesgos, deberán ser protegidas con dispositivos automáticos de protección contra sobre tensión y sobre corriente, de detección, alarmas y extinción de incendios.  - La instalación deberá poseer señalización que informe sobre algún tipo de riesgo existente.  - Las partes de las instalaciones eléctricas sujetas a acumulación de electricidad deberán ser aterradas.  Es importante señalar que toda instalación eléctrica industrial deberá considerar:  • La flexibilidad de los cambios de ubicación de máquinas y equipos, sin comprometer seriamente las instalaciones existentes.  • Accesibilidad a todas las máquinas y equipos de maniobra.  • Confiabilidad en el desempeño del sistema con relación a las interrupciones, conjuntamente asegurando la protección e integridad de los equipos y de aquellos que los operan.  Figura. Tablero Principal de Medición y Distribución    Por razones de seguridad deberán contar con una puerta externa con llave de seguridad para evitar que el público o personal no calificado tenga acceso a los equipos.  El espesor mínimo de la chapa metálica deberá ser de 1.5 mm, para asegurar su rigidez los aparatos que se instalen dentro de los tableros deberán estar sobre una base aislante y la plancha metálica estar provista de conexión a tierra.  El interior y exterior del tablero deberán estar tratados con pintura anti óxido para evitar deterioro por humedad y dos o tres capas de pintura con brillo de primera calidad y secado al horno.  **INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA**  La protección del circuito de alimentación del compresor será a través de Interruptor de caja moldeada que cumplan normas IEC y UL 489.  Deben ser diseñados de manera que puedan ser instalados en posición horizontal o vertical y alimentados por cualquiera de sus terminales sin perjudicar su desempeño, además de permitir en caso de ser necesario la instalación de accesorios.  Figura. Caja Moldeada    El proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  La instalación de los conductores en cada tablero de distribución se realizará una vez concluido todo el tendido de ductos y una vez que los trabajos de acabados se hayan terminado, dejando en las cajas de salida o conexión, un chicotillo de por lo menos 15 cm de longitud. Los empalmes entre los conductores se realizarán únicamente en las cajas de derivación dispuestas para este efecto, debiendo asegurarse la continuidad eléctrica de los empalmes mediante el uso de conectores o soldando los mismos, en estos casos los empalmes se cubrirán con cinta aislante apropiada y en ningún caso se permitirán empalmes dentro de los ductos.  Los circuitos de los conductores deberán ser fácilmente identificables para lo que se colocará un membrete en los extremos de cada caja de salida o conexión marcado con un pedazo de cinta aislante blanca para su identificación. Los conductores en los tableros de distribución y otros paneles se doblarán en ángulo recto y estarán agrupados ordenadamente y unidos mediante cintillo plástico.  El proponente Adjudicado deberá presentar los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir planos de instalación, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de estos ítems incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. Se medirá por pieza instalada. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |
| **ITEM 36.: PROV. E INST. CABLE ACSR N° 1/0 AWG**  **ITEM 37.: PROV. E INST. CABLE CALIBRE 1X500 MCM-THW**  **ITEM 38.: PROV. E INST. CABLE CALIBRE 1X400 MCM-THW**  **ITEM 39.: PROV. E INST. CABLE CALIBRE 1X12 AWG-THW**  **ITEM 40.: PROV. E INST. CABLE CALIBRE 1X14 AWG-THW**  **ITEM 41.: PROV. E INST. CABLE CALIBRE 3X16 AWG-THW** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la provisión e instalación de los conductores eléctricos para la energización del compresor Bunquerizado, tablero de medición, dispensador de GN, paradas de emergencia y ampliación del circuito de Control de Gota del actual Dispenser de Gasolina Especial (GE) de la Estación de Servicio. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Todos los materiales serán provistos por el Contratista, deberán ser de primera calidad y cumplir con los estándares NEC e IEC y tener certificación adecuada. El contratista deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor de Obra para su aceptación y aprobación antes de su utilización en los trabajos a ejecutar.  **Conductores THHN y THWN**  Estos conductores estarán diseñados para instalaciones de fuerza, control y alumbrado, en interiores y exteriores donde se necesita mayor temperatura o resistencia mecánica. Se considerará una temperatura de servicio mayor o igual 75°C, entre sus características contarán con alta resistencia dieléctrica, deberán estar aislados con un compuesto termo fijo y revestidos por una cubierta termoplástica, no propagante de llama, con baja emisión de humo y gases tóxicos, resistente a la acción de la intemperie, mayor capacidad de corriente, resistencia a los agentes químicos, grasas ácidos, aceites y gasolina.  Figura. Cable THHN y THWN     1. Cubierta de Nylon 2. Aislación PVC 90°C/75°C 3. Conductor de Cobre   **Cable Apantallado**  Figura. Cable Apantallado  **CABLE APANTALLADO**   1. Cubierta de PVC 2. Fleje de Cobre 3. Relleno de PVC 4. Aislación de XLPE 5. Conductor de Cobre   **Cable Desnudo de cobre**  Este conductor será de cobre electrolítico desnudo, de temple blando y con un alto módulo de elasticidad, no tendrá revestimiento y debe garantizar un campo eléctrico radial uniforme.  Figura. Cable Desnudo de Cu |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Los conductores deben ser manejados con cuidado, cada carrete deberá ser examinado y el cable inspeccionado en busca de cortaduras o daños. El Proponente evitará en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo o sobre otros objetos y que sea aplastado por vehículos o pisoteado por ganado.  Los conductores deben ser deslizados sobre poleas instaladas en los postes o crucetas si es necesario para prevenir daños. Una vez tendido el conductor se usará la tabla de flechado inicial para darle la tensión definitiva.  Todos los conductores deberán ser limpiados con un cepillo de acero antes de instalar algún empalme, conector o grampa de línea viva. Un adecuado inhibidor se usará antes de instalar un conector.  El proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de estos ítems incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. Se medirá por metro lineal. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM 42.: PROV. Y COLOC. TUBERIA FIERRO O ACERO GALVANIZADO ANTIEXPLOSIVO 3" C/ACC**  **ITEM 43.: PROV. Y COLOC. TUBERÍA FIERRO O ACERO GALVANIZADO ANTIEXPLOSIVO 3/4" C/ACC** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem se refiere a la provisión e instalación de los electroductos de acero galvanizado de las diferentes instalaciones de la Estación de Servicio referentes a: Acometida para el compresor Bunquerizado, dispensador de GN y paradas de emergencia. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Todos los materiales serán provistos por el Contratista, deberán ser de primera calidad y cumplir con los estándares NEC e IEC y tener certificación adecuada. El contratista deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor de Obra para su aceptación y aprobación antes de su utilización en los trabajos a ejecutar.  **TUBERÍA RÍGIDA ROSCADA**  De acuerdo a la NEC, la tubería conduit a utilizar en la distribución eléctrica en instalaciones ocultas y visibles en las áreas de la estación de servicio clasificadas como clase 1 división 1 y 2, deben ser de acero galvanizado por inmersión en caliente, pared gruesa tipo pesado.    Figura. Tubería rígida roscada  Cada pieza deberá ser de por lo menos 3 m de largo con un diámetro interior nominal que podrá ser de 3”, 2” 1½", 1”, ¾” y ½" de acuerdo a la cantidad y el calibre de los conductores que serán instalados.  Las tuberías visibles deben tener una sujeción adecuada con abrazaderas tipo uña, de aluminio fundido, 2 por tramo como mínimo, con perno roscado de baja velocidad ó con abrazaderas tipo “U” tipo pesado de acero con tuercas hexagonales.  En caso de instalarse tuberías visibles en áreas corrosivas, estas deberán ser de fierro galvanizado por inmersión en caliente tipo pesado recubiertas exteriormente de PVC y recubrimiento interior de uretano.  En caso de ductos subterráneos, estos deberán estar enterrados en zanjas compactadas,  cubiertos con una capa de 5 cm de hormigón simple, a una profundidad mínima de 50 cm de la  parte superior del ducto al nivel de piso terminado, en cruce de calles debe tener un mínimo de  70 cm.  En todo el trayecto y a 30 cm de la parte superior del ducto, el terreno será compactado y se colocará una cinta plástica de señalización que advierta su existencia.  Los ductos subterráneos deben tener una pendiente mínima de 3/1000 hacia los registros para drenado de probable filtración de agua. Los ductos provenientes de cuartos de control eléctrico, deben tener pendiente hacia fuera de ellos.  La distancia entre trayectorias paralelas de bancos de ductos con servicios de media tensión, debe ser de 75 cm como mínimo, medidos a la parte más cercana entre ellos. La distancia con circuitos de comunicación deberá ser superior a 25 cm. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de estos ítems incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. Se medirá por metro lineal. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a los planos y la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM. 44.: CAMARA DE DERIVACION IXIXI METRO.**  **ITEM. 45.: CAMARA DE MALLA DE TIERRA 0.6 X 0.6 X 0.6 METROS.** |
| **UNIDAD: PZA.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Comprende la ejecución y conexión de cámaras de inspección, con mampostería de ladrillo adobito, revocada internamente, impermeabilizada, con doble tapa de H°A°, en los lugares y niveles especificados por los planos eléctricos. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Estas cámaras comprenden la ejecución de los muros con mampostería de ladrillo adobito, revocadas internamente, apoyadas en soladura de Ho de 10 cm. de espesor. Las dimensiones interiores de la cámara serán de 60 x 60 [cm.] y 100 x 100 [cm.] con una profundidad especificada en los planos o de acuerdo a la profundidad de las tuberías y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Incluye también la conexión de las tuberías de entrada y salida, con las medias caños interiores revocadas y alisadas. Serán construidas con tapa y contratapa de H°A°. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Serán ejecutados de acuerdo al número y ubicación indicados en los planos, verificando que las dimensiones y niveles de los tubos de entrada y salida, sean las especificadas en los planos. La base será una capa de Ho con espesor de 10 cm., sobre la cual se elevará la mampostería de ladrillo adobito. En el fondo se construirán las canaletas [media caña] de manera que faciliten el flujo de las aguas. Las canaletas, el fondo y las paredes laterales de la cámara, deberán ser revocadas con un mortero de cemento de dosificación 1:3, con un espesor mínimo de 1.5 cm. y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1. Llevarán doble tapa, una interior apoyada en los rebordes de las canaletas o apoyo de mampostería de ladrillo adobito y otra exterior a nivel de piso terminado de 10 cm. de espesor, armada con una parrilla de acero Ø=6mm a cada 15 cm. en ambos sentidos. La tapa interna debe tener asa con Fe Ø6mm y la tapa externa tornillos de cabeza plana.  Las tuberías de entrada y salida deben tener el nivel indicado en los planos y deben penetrar hasta 5cm de la cara interna de la cámara concordando perfectamente con la media caña, evitando cualquier rugosidad que pudiera perjudicar el flujo de las aguas servidas. El trabajo se ejecutará en forma meticulosa, siguiendo cuidadosamente las instrucciones y recomendaciones del supervisor de obra. |
| **MEDICIÓN** |
| Se contarán por piezas (PZA), tomando en cuenta el presupuesto, los materiales, el trabajo ejecutado y la aprobación del Supervisor. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este trabajo será cancelado según el precio unitario del presupuesto de obra, y será la compensación total por materiales, herramientas, pruebas, equipos, mano de obra y demás gastos en que incurriera el Contratista para la ejecución del trabajo. |

|  |
| --- |
| **ITEM 46.: INSTALACIÓN DE ATERRAMIENTO ELÉCTRICO** |
| **UNIDAD: GLB.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem consiste en la provisión e instalación de puntos de aterramiento eléctrico con jabalinas, cables desnudos y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la malla de tierra, de acuerdo a planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| En forma general todos los materiales que el Contratista propone emplear en las instalaciones de puesta a tierra deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.  El sistema general de tierras incluye la conexión a tierra del neutro del sistema eléctrico, la conexión a tierra del tablero de medición y compresor Bunquerizado.  Las conexiones para el sistema de tierra serán con cable de cobre desnudo blando y conectores para los diferentes equipos y elementos que serán aterrados, y estarán de acuerdo a las características y los calibres que se mencionan a continuación:  • Los electrodos (jabalinas de cobre) utilizados en el sistema de tierras serán de 2.4 m de longitud y estarán enterrados verticalmente.  • La resistencia del sistema de tierra no debe exceder los 5 ohmios.  • La malla de tierras debe ser enterrada a una profundidad de 0.6 m del nivel de piso terminado  • La conexión entre las jabalinas se realizará con conductor de cobre desnudo y con empalmes de soldadura exotérmica, para garantizar la equipotencialidad en malla de puesta a tierra.  • La conexión de la estructura del edificio de la estación de servicio a la red general de tierras sehará mediante cable calibre No. 2 AWG, se conectarán todas las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan los 20 m.  • Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico tales como transformador, tablero, carcasas de motores, estaciones de botones, bombas para el suministro de combustibles y dispensarios serán conectadas a la red de tierra mediante cable calibre No. 2 AWG.  • Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre calibre 1/0 AWG.  • Para el caso de conexión de neutros a tierra, esta conexión debe ser realizada con conductores aislados que tengan el mismo nivel de aislamiento que el voltaje de fases del sistema a aterrizar.  • Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas, y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión deben estar puestos a tierra.  • El cuerpo de los equipos deben ser exclusivamente conectados en el sistema de tierras y no podrá ser aterrado en los tanques de almacenamiento ni en estructuras metálicas.  • Todos los tanques y surtidores deberán estar interconectadas a un sistema de puesta a tierra en forma independiente, asimismo el pararrayos debe poseer jabalinas de puesta a tierra independientes.  • El valor máximo de la resistencia a tierra para los sistemas electrónicos debe ser de 2 ohm.  • Para protección mecánica del conductor de conexión a tierra que sale de la red de tubo conduit. La salida del conductor de conexión a tierra no debe obstruir la circulación ni áreas de trabajo |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir planos de instalación, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. El ítem se medirá por el total y correcto ejecución del servicio. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a los planos y la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. |

**.**

|  |
| --- |
| **ITEM 47.: PROV. E INST. TUB FLEXIBLE PARA COMBUSTIBLE LIQUIDO 1 ½” C/ACC** |
| **UNIDAD: ML** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem consiste en la provisión e instalación de Tubería de Alta Densidad PEAD, misma que está conformado para la tubería de succión, conexiones, válvulas y accesorios existentes entre la bomba sumergible de Gasolina Especial (GE) y el dispenser.  Las características y materiales empleados que deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 14125:2013.  Para evitar la contaminación del subsuelo y manto freático las tuberías de productos subterráneas, colocadas en terreno natural o en trincheras, deben ser nuevas de pared simple conformar un sistema de doble contenimiento entre la tubería de contenimiento primario (interna) y la tubería de contenimiento secundario (externa), que van desde el contenedor del dispensador hasta la cámara del nuevo equipo de dispensación. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Los accesorios para las conexiones de tubería de succión deberán ser los indicados de acuerdo a la Norma UNE-EN 14125:2013, de acuerdo a las características exigidas para el tipo de producto que conducirá la tubería, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de doble contención.  Los materiales utilizados en tuberías de pared simple con doble contenimiento se indican en la siguiente tabla.   |  |  | | --- | --- | | CONTENIMIENTO PRIMARIO | CONTENIMIENTO SECUNDARIO | | FIBRA DE VIDRIO FVR | FIBRA DE VIDRIO FVR |   La tubería de distribución podrá ser rígida o flexible. En la tubería rígida se instalaran conexiones flexibles tanto a la salida de la bomba sumergible como a la llegada de los dispensarios. En la tubería flexible la derivación a los dispensers puede ser rígida dentro del contenedor.  El diámetro del contenimiento primario de la tubería estará determinado por las necesidades específicas del proyecto, pero en ningún caso será menor a Ø 51 mm (Ø 2”) para tubería rígida, y de Ø 38 mm (Ø 1 1/2”) para tubería flexible.  El contenimiento secundario de la tubería se instalara herméticamente desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor de los dispensers, evitando en lo posible la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpan el sistema de doble contención. En el caso de requerirse conexiones intermedias deben instalarse dentro de contenedores registrables para inspección.  Las tuberías y accesorios de polietileno deben ser de la más alta calidad, resistencia y particularmente idóneos para instalaciones subterráneas, ya que el FVR es un material fuerte, que no se corroe como las tuberías de acero y tampo­co es atacado por los microbios existentes en el suelo. Pese a ello, las tuberías y accesorios han de manejarse con cuidado para evitar daños.  Las ralladuras en forma de V causadas por objetos cortantes pueden debilitar el material de polietileno y conducir a la formación de grietas que se propaguen, por lo que se debe realizar los siguientes cuidados. Proteger durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento las tuberías y accesorios.  Guardar los productos en su embalaje protector hasta que tengan que usarse. El vehículo de transporte ha de tener la caja plana y apilar los productos ordenados. Al levantar palets de tubos, cubrir cualquier borde cortan­te de las horquillas o carretillas elevadoras o bien utilizar eslingas que no puedan rayar y dañar los tubos o rollos.  A temperaturas elevadas el polietileno se dilata ligeramente y se hace más flexible. En tiempo frío el material se contrae algo y se endurece. Los rollos han de almacenarse planos, a menos que tengan un apoyo adecuado y se aseguren bien a fin de evitar defor­maciones de los tubos, especialmente en climas cálidos.  En contacto con el aire el polietileno se oxida y la exposición a la radiación UV acelera este proceso. El óxido en el polieti­leno no es visible y no puede ser soldado como el polietileno.  La radiación UV daña también la barrera de permeación.  Los tubos almacenados al aire libre durante periodos de tiempo largos han de cubrirse para protegerlos contra la radiación UV. Los tubos han de almacenarse siempre con protecciones en los extremos para protegerlos contra la radiación UV y la contaminación. Los accesorios han de almacenarse protegidos de la luz solar directa y guardarse en envoltorios de plástico protectores hasta que tengan que usarse. En contacto directo con gasolina, la FVR se hincha hasta el 3 % de su volumen. En instalaciones subterráneas el hincha­miento de las tuberías puede reducirse debido a la presión que ejerce el material de recubrimiento, haciendo que el hincha­miento se produzca en el sentido longitudinal de la tubería.  Nunca se deben instalar productos de FVR en suelos sucios ya que la contaminación puede producir el hinchamiento y causar daños en la instalación de tubos. El interior de las tuberías está protegido por una barrera de permeación que evita el contacto directo con el combustible que fluye por la tubería. Al efectuarse la entrega y antes de la instalación inspec­cionar todo el material en cuanto a daños. Rechazar las tuberías con rayaduras que tengan una profundidad superior al 10% del grosor de la pared o que muestren otros daños significativos. El uso de material que haya sido dañado durante el transporte, almacenamiento o manejo invalida la garantía. Almacenar los palets de tubos sobre suelo horizontal lejos de lugares transitados y que, soportados por una base de madera, tengan una separación de 1 metro entre sus centros |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| El Proponente Adjudicado deberá presentar muestras de cada uno de los materiales a ser empleados al Supervisor para su aceptación y aprobación antes de ser utilizados en los trabajos a ejecutar.  Para el inicio de los trabajos de la instalación de la tubería se debe realizar el trazado preliminar de la ubicación de la tubería, establecer la profundidad de las excavaciones entre 0.50 m y 1.20 m. El ancho y la profundidad de la trinchera deben confirmarse de acuerdo a las siguientes recomendaciones:  Pendiente del 1% o superior desde los dispensers a los tanques de almacenamiento de combustibles.  Profundidad mínimo de 0.50 m, del nivel de piso terminado a la parte superior del revestimiento secundario.  La separación entre las tuberías de producto será de 10 cm o superior.  La separación de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o en terreno natural) será de 15 cm o superior. Debe tener cama de gravilla o material de relleno con espesor de 15 cm por lo menos.  La separación de las tuberías de producto con la(s) tubería(s) de recuperación de vapor será de 15 cm por lo menos.  Para el relleno de trincheras en las Estaciones de Servicio, se colocara gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a ¾” alrededor de la tubería, compactándola y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con por lo menos 15 cm. Para el relleno faltante se podrá utilizar tierra cernida u otro material similar para confinar la tubería.  Antes de realizar el tendido de la tubería de succión, se deberá emplazar en la zanja una tubería de PVC de 3” de E-40, para la protección y futuro cambio de tubería.  No apilar más de 4 palets. Los rollos han de almacenarse sobre base plana con una protección adecuada en el rollo de base.  No apilar más de tres rollos. Las tuberías o los accesorios nunca han de ser arrastra­dos, obligados a girar o lanzados. Nunca exponer tuberías o accesorios a fuegos o calor excesivo, por ejemplo, a chispas procedentes de soldadu­ras metálicas o de corte. Se debe tener cuidado al descargar los rollos ya que la tubería puede estirarse con considerable fuerza. Para desenrollar la tubería son necesarias como mínimo dos personas. Antes de cortar las cintas que sujetan el rollo se debe apretar el extremo de la tubería con una cuerda y un nudo corredizo.  Al cortar rollos - una persona ha de efectuar el corte y otra sujetar el tubo. Desenrollar las tuberías el día anterior a la instalación. Como ayuda para enderezar el tubo, puede atarse por cualquier extremo a fijaciones.  Las curvas naturales que forma un tubo enrollado pueden utilizarse para cambiar el sentido del tubo o conseguir el ángulo correcto para entrar en una arqueta. Los sacos llenos de gravilla o estacas pueden utilizarse para mantenerla en posición hasta la instalación y recubrimiento.  En climas fríos se recomienda que, los rollos se precalienten suavemente antes de desenrollarlos, bien almacenándolos la noche anterior en interiores con calefacción, o en un contenedor con un ventilador de calefacción tipo de construcción. Se debe tener cuidado para no someter la tubería a calor excesivo (más de 60°C) que podría dañar el material.  **ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO**  La grafica es un ejemplo de cómo funciona el sistema de tuberías en la estación de servicio.    **RECOMENDACIONES EN LA INSTALACIÓN**  Lo que se describe son sugerencias y recomenda­ciones de trabajo para reducir a un mínimo las dificultades durante la instalación del sistema de tuberías.  **INSTALACIÓN DE TUBOS**  No es necesario que las tuberías se instalen en el orden que se describe, pero sirve de ayuda tener un proceso estandarizado.  Instalar las líneas de descarga empezando por el extremo del tanque y procediendo hasta el punto de llenado.  Instalar las líneas del producto empezando en el tanque y procediendo hacia los surtidores. El instalador, bajo ningún pretexto debe obviar la válvula de corte.  Instalar los conductores eléctricos con un gradiente apartado de los edificios de entrada. Sellar los conductores en los puntos finales para evitar la entrada de combustible y sus vapores.  Empezar instalando la sucesión de tubos más larga. De esta manera si uno se equivoca podrá utilizar la tubería para la sucesión de tubos siguiente. Trabajar en líneas paralelas para permitir así el enfriamiento de cada soldadura antes de proseguir con la instalación.  **PRUEBA Y FINALIZACIÓN**  Al instalar tubos conductivos, probar todas las tuberías terminadas, en cuanto a su conductividad, antes de conectarlas al punto final. Efectuar el test de presión de los tubos secundario y primario para confirmar su integridad y la resistencia mecánica del sistema.  Efectuar el test de fugas de los tubos secundarios y primarios. Utilizar solución jabonosa para localizar las fugas.  **PREPARACIÓN DEL LUGAR Y DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS**  **Disponibilidad del sitio**  Controlar que el combustible no está contaminado.  Controlar la disponibilidad y calidad del suministro de energía.  La máquina de soldar debe operar con corriente alterna estándar. Normalmente pueden utilizarse conexiones de potencia fijas en generadores portátiles eléctricamente estables con una potencia nominal de como mínimo 4 kW. La toma de potencia ha de mantenerse entre 230 V ~ ±15% (195,5 V – 264,5 V) a 45 – 65 Hz. Para controlar la tensión de entrada se ha de mantener apretado el botón SELECT.  Por razones de seguridad la estructura de acero y la cubierta protectora han de haberse completado o, por lo menos, no deberá trabajarse en las mismas durante la instalación de los tubos. El lugar donde se instalan tanques y tuberías ha de estar libre de equipamientos y materiales de construcción.  **DISPOSICIÓN DE LAS TUBERÍAS Y PREPARACIÓN DE ZANJAS Y LECHOS.**  Las tuberías a emplear han sido diseñadas para enterrarlas directamente en el suelo. Normalmente no es necesario protegerlas dentro de conductos de acero, plástico, hormigón o ladrillos ni ser usadas para aplicaciones al aire libre. Sin embargo por razones de futuras modificaciones de material al ducto de succión se empleará una tubería de PVC de 3”.  **ZANJAS Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS.**  Las zanjas han de excavarse de manera que se consiga un gradiente continuo descendiente hasta el tanque de, por lo menos, el 1% (1 cm/metro). Esto es aplicable a cualquier trabajo de instalación de tuberías tanto para los sistemas de aspiración como para los de presión a fin de permitir una buena operatividad y condiciones aceptables para los trabajos de mantenimiento y reparación que exijan el vaciado de las tuberías.  Las zanjas han de prepararse, pues, con un fondo constituido por 10-15 cm de material de base sobre el que se colocarán después las tuberías. Los materiales indicados a continuación están aprobados como base y recubrimiento:  Gravilla bien redondeada, diámetro de ≤16 mm  Arena lavada de río  Grava, diámetro de ≤16 mm  El mejor resultado se obtiene cuando las tuberías se colocan directamente sobre el lecho. Para pequeños ajustes del gradiente, usar sacos con material de recubrimiento, colocados debajo de las tuberías a intervalos de como mínimo 1 metro, y siempre inmediatamente debajo de cualquier juntura. Los sacos con material de recubrimiento han de utilizarse también para separar tuberías que se cruzan. No se deben utilizar piezas de madera ya que estas se estropean a lo largo del tiempo dejando huecos. Tampoco se debe utilizar piedras ni ladrillos ya que sus bordes cortantes podrían dañar las tuberías. Se debe evitar el uso de espuma de poliestireno para que sirva de soporte o para separar tuberías debido a que este material se deteriora rápidamente en contacto con los hidrocarburos. No conviene tampoco el uso de trozos de tubos de plástico ya que presentan el riesgo de desplazarse durante el recubrimiento y a menudo son insuficientes como soporte, aunque pueden usarse para separar tuberías paralelas.  Si se usa arena o grava como lecho y recubrimiento será necesario compactar mecánicamente a aproximadamente cada 20 cm. La profundidad óptima de capa depende de la máquina utilizada. Saturando la arena con agua puede contribuir a la compactación, pero no es suficiente como método único de compactación. La gravilla es autocompactante, lo que hace innecesaria la compactación a máquina.  Cuando se calcula la profundidad y el gradiente de la zanja, considerar que cuando está terminada la instalación, la tubería ha de quedar enterrada a una profundidad mínima de 300 mm desde la punta hasta el nivel del puesto de bombeo (250 mm si se usa cemento reforzado). Profundidades de enterramien­to superiores serán necesarias en lugares con tráfico rodado. Sígase la normativa correspondiente a trabajos de tierra.  Excavar las zanjas con el ancho suficiente para que la distancia entre sí de las tuberías no sea inferior a 10 cm y no quede más cerca de 20 cm al lado de la zanja o de objetos cortantes. Si se usan rollos, excavar zanjas que permitan curvas amplias en lugar de curvas cerradas de 90°.  **DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS**  Colocar las tuberías sobre una capa de 10-15 cm de material de base con un mínimo de 10 cm entre tuberías paralelas o que se cruzan y una distancia de como mínimo de 20 cm al lado de la zanja o de cualquier objeto cortante.      Se recomienda el uso de rollos de tuberías cuando se trata de líneas de producto largas, esto para reducir al mínimo el número de empalmes en el suelo. Para longitudes más cortas, por ejemplo, entre surtidores en un sistema de presión, pueden ser preferibles las tuberías rectas a fin de obtener el mejor ángulo de entrada en las arquetas de surtidor.  Para compensar los movimientos de las tuberías a causa de los cambios de temperatura o desplazamientos/asentamientos en el suelo se debe ir colocando los rollos de manera que los tubos formen curvas suaves y terminar con longitudes rectas con un codo de plástico debajo del punto de descarga y en el contenedor del tanque.  **Evitar:**  Empalmes innecesarios de tuberías fuera de las arquetas.  El cruce de tuberías si es posible otra solución utilizando una disposición diferente de las tuberías.  El enterramiento de piezas metálicas en el suelo.  El radio de codo mínimo de una tubería no ha de ser superior a 20 x el diámetro de la tubería. Controlar dos veces los niveles y gradientes antes de marcar los puntos de penetración en las arquetas. Ajustar los lechos o zanjas en caso necesario.  **Cómo desenrollar las tuberías**  Se debe tener cuidado al descargar los rollos ya que la tubería puede enderezarse con considerable fuerza.  Para desenrollar la tubería son necesarias como mínimo dos personas. Antes de cortar las cintas de plástico que sujetan el rollo se debe apretar el extremo de la tubería con una cuerda y un nudo corredizo. Desenrollar las tuberías el día anterior a la instalación. Como ayuda para enderezar el tubo, puede atarse por cualquier extremo a fijaciones sólidas.  En climas fríos conviene que, a ser posible, los rollos se precalienten suavemente antes de desenrollarlos, bien almacenándolos la noche anterior en interiores con calefacción, o en un contenedor con un ventilador de calefacción tipo de construcción. Tener cuidado de no exponer la tubería a calor excesivo que podría dañar el material.  **Herramientas de corte**  Para tener la seguridad de que las tuberías puedan unirse a otras piezas del sistema es importante que puedan cortarse en perfecto ángulo recto. Los cortes han de hacerse con las herramientas adecuadas. Nunca cortar tuberías con hojas con filo de sierra.  Podrán cortarse con cizalla los tubos de hasta 63 mm de diámetro. Para usar el cúter, colocar la sección curva en la parte superior de la tubería y la hoja de corte debajo. Colocar la cizalla de esta forma es importante para garantizar el corte en ángulo recto. Mantener el mango inferior inmóvil y utilizar el superior para hacer el corte. Una vez realizado éste, controlar que se ha hecho en ángulo recto      **Seguridad**  Para evitar daños personales proceder con precaución al utilizar herramientas cortantes. El cúter rotativo para tuberías puede utilizarse para todos los diámetros a partir de 48 mm hasta 125 mm.  Para abrir el cúter apretar la tuerca de apertura.  Colocar el cúter con los rodillos debajo de la tubería y presionar la rueda cortadora para ponerla en contacto con la tubería. Girar el pomo de la rueda cortadora hacia la izquierda una media vuelta. Haga girar el cúter en el sentido opuesto al que se encuentra usted y alrededor de la tubería toda una vuelta. Haga girar el pomo media vuelta hacia la derecha. Seguidamente gire el cúter hacia usted mismo y por cada revolución gire el pomo unos 45° para presionar la rueda cortadora más hacia el interior de la tubería. Repetir la operación hasta haber completado el corte.  Seguridad  Tener cuidado al cortar tubos que han estado enrollados, aunque hayan sido desenrollados, ya que los extremos tienden a recuperar la forma curva y existe riesgo de que golpeen a los trabajadores causando daños. Una persona ha de hacer el corte mientras otra sujeta el tubo. En caso necesario, eliminar cualquier rebaba con la herramienta para lijar que va incluida en el cúter. No utilizar un cuchillo corriente para quitar las rebabas ya que hay riesgo de hacer involuntariamente entalladuras que podrían ensancharse hasta formar grietas.  Para acceder a la herramienta para lijar, inclinar el cúter y apretar el vástago de liberación. Corte de tuberías de contenimiento secundario. Cuando se debe cortar a una longitud dada tuberías de contenimiento secundario, pueden cortarse a la vez tanto el tubo interior como el exterior con el cúter rotativo. Cuando se tiene que recortar el tubo exterior en tuberías de contenimiento secundario, se debe medir siempre cuidadosamente la profundidad de inserción del accesorio que se está usando, sujetar después firmemente la tubería a unos 50 cm del extremo para fijar los tubos interior y exterior entre sí antes de proceder al corte. Se debe tener cuidado para no dañar el tubo interior cuando se está cortando el exterior.  **SOLDADURA**  **Soldadura de Electrofusión**  Las tuberías y accesorios están unidos entre sí mediante soldadura de electrofusión. La temperatura ambiente a la que puede hacerse la soldadura es de entre -10ºC y +45ºC (14ºF y +110ºF). No se deben hacer soldaduras si llueve o en condiciones de humedad a menos que la tubería y el manguito puedan mantenerse absolutamente secos. Nunca ha de haber agua en la superficie de las tuberías o accesorios si han de soldarse. Evitar la soldadura bajo luz solar directa ya que las tuberías y el manguito podrían adquirir temperaturas diferentes.  El principio de la soldadura de electrofusión es calentar una resistencia de alambre inmediatamente debajo de la superficie interior del manguito de soldadura/manguito a una temperatura suficiente para que se funda el material de PE (polietileno) de la superficie exterior de la tubería y de la superficie interior del accesorio.  La temperatura dentro del manguito alcanza unos +200°C. La transmisión del calor en el polietileno es lenta y sólo se funde el material que rodea al alambre. El polietileno se dilata durante el calentamiento y la presión en el área de fusión aumenta ya que el material frío del alrededor evita que se dilate el material fundido. De esta forma se obtiene una soldadura de fusión fuerte y homogénea.    Durante la electrofusión el material se funde por el calor procedente del cableado del manguito y la tubería se funde con el manguito de soldadura.  Para que la soldadura se comporte adecuadamente, se debe eliminar en primer lugar la capa de óxido que se forma en todas las superficies de las tuberías, codos, uniones en T y manguitos terminales con registro, ya que este óxido impide la fusión con el polietileno en el interior del manguito de soldadura.  En el polietileno el óxido no es visible, pero está presente en todas las superficies del material de polietileno que han estado en contacto con el aire. En las superficies expuestas a la radiación UV aumenta la oxidación.  Seguridad  No haga soldaduras donde haya líquidos o vapores inflamables debido al riesgo que esto representa. Asegúrese siempre antes de proceder a cualquier soldadura que se han eliminado completamente los combustibles o sus vapores del lugar donde se efectúa la soldadura.  Preparativos y soldadura  Controlar que no estén dañados los productos.  Limpiar la suciedad suelta con un trapo o papel limpio que no se deshilache.  Asegurarse de que las tuberías se han cortado en ángulo recto.  Medir la profundidad de inserción del manguito. Si se usa un calibre de acero, tener cuidado para no rayar el interior del manguito de soldadura. Marcar la profundidad de la inserción en la tubería/ codo/unión en T/manguito terminal con registro. De esta manera se conoce el área a partir de la cual se tiene que eliminar la capa de óxido. Eliminar el óxido de las superficies que han de soldarse utilizando una rasqueta o una tela de esmeril de 40 o 60. Para facilitar la inspección visual se debe eliminar un mínimo de 0,1 mm de la superficie de toda el área que se va a soldar, además de 1 cm extra. Nunca utilizar papel de estraza en sustitución de la tela de esmeril, ya que el papel deja partículas sueltas que perjudican la calidad de la soldadura.    Tuberías correctamente raspadas y lijadas. El óxido ha sido eliminado de toda la superficie objeto de soldadura.    Raspado y lijado insuficientes. No todas las áreas han sido lijadas y la abrasión no ha eliminado material suficiente.  Rehacer las marcas para la profundidad de la inserción en la tubería/codo/pieza en Te/manguito terminal con regis­tro ya que estas desaparecen después del lijado o raspado.  • Limpiar las partes lijadas o raspadas de las tuberías/codo/ pieza en Te/manguito terminal con registro así como el interior del manguito de soldadura con acetona o isopropanol y un trapo limpio que no se deshilache para quitar grasa, humedad o suciedad. Después de la limpieza no tocar los manguitos con los dedos.  • Si se usan tubos conductivos, introducir primero un conector de conductividad (KP CC) en uno de los elementos que se van a soldar.  • Introducir las tuberías/codo/pieza en Te/manguito ter­minal con registro en el manguito, asegurarse de que se introducen completamente hasta el fondo del manguito y que quedan correctamente alineados, y fijarlos con cualquier dispositivo de fijación. No fijarlos con demasia­da fuerza o demasiado cerca de manguito de soldadura pues podría deformarse ovalmente la tubería e impedir una soldadura correcta.  • Asegurarse de que las piezas que han de soldarse no están sujetas a esfuerzos.  Comprobar la conductividad.  • Unir los cables de soldar al manguito e iniciar el proceso de soldadura.  • Una vez completada la soldadura, comprobar que las piezas no se han movido durante la misma y que han salido los indicadores. Si los indicadores de soldadura no han salido después de la soldadura, esperar a que el manguito se haya enfriado completamente, después volver a soldar el manguito. Esta reiniciación de la soldadura sólo puede intentarse una vez.  Marcar el manguito con una “X”, fecha y hora y su núme­ro de registro.  • Dejar los dispositivos durante 30 minutos como mínimo esperando a que el manguito adquiera la temperatura corporal. En ambientes calurosos el tiempo de enfria­miento puede ser considerablemente mayor de 30 minutos.  • Comprobar de nuevo la conductividad una vez se haya enfriado el manguito.  Soldadura de dos tuberías de pared simple.    Cortar las tuberías en ángulo recto.      Medir la profundidad de inserción y marcas las tuberías. Eliminar la capa de óxido con una rasqueta o con tela de esmeril partiendo del área que ha de soldarse + 1 cm. Renovar las marcas de inserción.    Limpiar el área que va a soldarse en las tuberías y el interior del manguito de soldar con acetona o isopropanol. En tubos conductivos, insertar un tubo de unión en la junta. Unir la junta y fijarla en su sitio utilizando una mordaza. Controlar que las tuberías se introducen hasta el fondo del manguito.      Controlar la conductividad. Conectar los cables de soldar al manguito y seguir las instrucciones correspondientes a la máquina soldadora. Controlar que no se hayan movido las tuberías durante la soldadura. Controlar que han salido los indicadores de soldadura. Marcar el manguito de soldadura con una “X”, la fecha, la hora y su número de tuberías registradas.      Dejar que la junta se enfríe hasta haber alcanzado la temperatura corporal antes de quitar las abrazaderas. El tiempo mínimo de enfriamiento es de 30 minutos. Volver a controlar la conductividad. Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado el test de fugas y de presión.  **Descripción: Drawing1Model.jpgDIAMETRO DE LA TUBERÍA**  TUBERÍA DE DE FVR o PEAD Ø1 1/2” interna Ø 50 mm externa  Ø A = 1 1/2”  Ø B = 50 mm  Resumen  La llave para obtener buenas uniones de electrofusión es la preparación: extremos de caños cortados en escuadra, raspado superficial completo, inserción correcta del caño en el accesorio y uso de sujetadores apropiados. Corte en escuadra los extremos de cañerías a unir. Limpie correctamente, con un trapo limpio, los extremos de cada caño. Usando el accesorio en su bolsa plástica como guía identifique la mínima longitud a raspar en cada extremo de cañería según el dibujo. Use un raspador de superficie para preparar cada caño en la longitud predeterminada.  Asegúrese que sea removida toda la viruta de plástico resultante limpie los extremos del tubo y el accesorio con un trapo limpio (sin pelusa) mojado en el imprimador. No toque las áreas preparadas superficialmente.  Use un espejo para inspeccionar que bajo cualquier caño fijo se haya raspado completamente el extremo. Saque el accesorio de su bolsa plástica y verifique que es el adecuado. Ubique la Cupla en el extremo del caño móvil. Con los topes centrales contra el extremo del caño marque la profundidad de penetración. Saque la Cupla y reubíquela en el extremo del caño fijo. Con los topes centrales posicionados contra el extremo del caño marque la profundidad de penetración. Coloque el sujetador/alineador sin apretarlo. Posicione el caño móvil dentro de la copla. Asegúrese que la copla esté centrada en el sujetador y que los caños fueron insertados hasta la marca de penetración. Cierre y ajuste al alineador. Rote suavemente la copla para verificar que los caños no estén desalineados.  Armado de Accesorios de Compresión  Estos accesorios mecánicos hacen uso de su habilidad de morder el exterior del tubo por medio de un buje externo dentado.  Para un correcto montaje observe lo siguiente:  1. Corte el tubo a 90º de su eje longitudinal usando el cortador de tubos.  2. Remueva cualquier rebaba de los bordes interno y externo del corte. Chanflee el tubo con la herramienta de chanflear y aplique un poco de grasa.  Precaución: un chanfleado inapropiado incorrecto puede hacer que se dañe el O-Ring y de allí que falle la estanqueidad.  3. Marque la profundidad de inserción del tubo.  4. Afloje la tuerca de retención y empuje el tubo y el accesorio firmemente uno contra el otro hasta llegar a la marca.  5. Asegúrese que el tubo este completamente insertado en el accesorio.  6. Apriete la tuerca de retención una media vuelta más allá del punto en el cual se sienta que muerde al tubo.  **Brida de Sellado**  Conexiones Mecánicas  Verifique y confiera los puntos de perforación en las paredes del depósito antes de perforarlas. Una perforación mal realizada debe ser inutilizada por que podrá generar complicaciones en la instalación y, en ciertos casos, comprometer el equipamiento.  Instale las bridas de sellado de acuerdo con el respectivo manual de instrucciones proporcionado en la compras de estos accesorios.    Son dispositivos utilizados para el sellado en las entradas y/o en las salidas de las Tuberías en los Depósitos de Contención (en Líneas Hidráulicas, de Respiro, Eléctricas, de Tele Medición, etc.). El objetivo principal que es el del sellado de las líneas, permite facilidad de instalación y de mantenimiento.  Instrucciones de Instalación.  1) Perfore la pared lateral del Depósito con ayuda de una herramienta del tipo Sierra Saca Bocados; 2) Limpie el área de la instalación; 3) Por el lado externo, posicione la brida; 4) Por el lado interno, introduzca la junta de sellado; 5) Por el lado interno, enrosque la tuerca de apriete; 6) Con ayuda de las llaves de Apriete / Apoyo efectúe el apriete necesario, lo suficiente para comprimir el Anillo de Sellado contra la pared interna del Depósito; 7) Ancle la Cofia en la Tuerca con la Abrazadera; 8) Transponga el Tubo debidamente posicionado por la Cofia; 9) Apriete la Cofia contra el Tubo con la Abrazadera.  Inspeccione anualmente todos los dispositivos internos que componen el conjunto de la Brida de Sellado/Bota de Entrada (Anillo de Sellado, Tuerca, Cofia y Abrazaderas), garantizando de esta manera la integridad de las mismas.  ACCESORIOS INSTALACIÓN DE LAS BRIDAS FLEXIBLES DE ENTRADA  El diseño de bridas flexibles de entrada tiene características que permiten mayor estanqueidad. La brida es un conjunto de partes que se compone de:  a) Respaldo Con Pernos:  Aro metálico del cual salen perpendicularmente pernos roscados de ¼” de acero inoxidable distribuidos uniformemente. Se proveen asimismo arandelas de goma (una en cada perno) más las tuercas correspondientes en el mismo material.  b) Brida Flexible:  Brida de goma sintética con abrazadera de acero inoxidable AISI 304;  c) Aro de compresión: fabricado en chapa de acero zincada.  INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN  1. Marque el punto preciso, donde entrará la tubería en el lado exterior de la pared del Sump.  2. Haciendo centro en ese punto utilice el Aro de Compresión como plantilla apoyándolo contra la pared del Sump y marque el primer agujero.  3. Usando una broca de 8 mm perfore el primer agujero.  4. Utilice ese primer agujero como “agujero piloto”. Con bulón y tuerca de 5/16” apriete firmemente el Aro de Compresión en posición centrada respecto del punto de entrada de la tubería y realice un segundo agujero. Vuelva a abulonar y ahora sí realice los agujeros restantes con la misma mecha de 8 mm.  5. Desabulone y retire el Aro de Compresión utilizado como plantilla  6. Repase ahora todos los agujeros realizados con una broca de 9 mm. PRECAUCION:  Ponga extremo cuidado en no ovalizar los agujeros durante esta operación.  7. Corte el agujero central con broca de copa del diámetro aconsejado en la tabla. Rebabe perfectamente los bordes de todas las perforaciones. PRECAUCION: Siempre debe utilizarse la broca de copa de la medida recomendada en la tabla de arriba. Caso contrario puede dañarse la Brida Flexible o el conjunto no sellar adecuadamente.  8. Inserte con la mano, desde el exterior del Sump el Respaldo con Pernos de forma tal que el anillo quede del lado de afuera y la punta de los pernos pueda verse del lado de adentro. Las arandelas de goma deben ir colocadas en los pernos y quedan afuera del Sump. Para mayor seguridad aplique un cordón fino de sellador tipo Bostik 1100 o equivalente en los bordes exterior e interior del anillo del respaldo. PRECAUCIÓN: No utilice martillo o maza para insertar el aro. Los golpes podrían romperlo.  9. Monte del lado interior del Sump la Brida Flexible. Repita la misma operación de sellado con la brida usando pegamento tipo Bostik 1100 o equivalente. A continuación ensamble el Aro de Compresión.  10. Deslice ambas piezas contra la pared del Sump y enrosque las tuercas. Con una llave de 5/16" apriete las tuercas en forma cruzada. Torque a aplicar 0,7 Kgm.  11. Insertar la tubería dentro de la Brida de Entrada desde fuera del Sump. La tubería deberá penetrar perpendicularmente a la cara del Sump. (Tolerancia +/-10º). Una vez que la tubería haya sido posicionada proceder a apretar la abrazadera a un torque de 0,35 Kgm.  PRECAUCION: No apretar por encima del torque recomendado o se corre el riesgo de dañar la Brida Flexible.  INSTALACIÓN DEL CABEZAL DE ENTRADA Y PRUEBA  El diseño del cabezal de entrada y prueba tiene características que permiten mayor estanqueidad. El cabezal es un conjunto de partes que se compone de:  a) Respaldo Con Pernos: aro de composite del cual salen perpendicularmente 10 pernos roscados de ¼” de acero inoxidable distribuidos uniformemente. Se proveen asimismo arandelas de goma (una para cada perno) más las tuercas correspondientes en el mismo material.  b) Cabezal Flexible: cabezal de goma sintética con abrazaderas de acero inoxidable AISI 304  c) Aro de compresión: fabricado en chapa de acero zincada.  d) Anillo de goma, para sellado hermético sobre el tubo corrugado.  INSTRUCCIONES DE INSTALACION  Para una instalación apropiada de estos productos y para que rija la garantía del fabricante, deben seguirse las siguientes instrucciones de instalación:  Marque el punto preciso por donde entrará la tubería en el lado exterior de la pared del Sump. Haciendo centro en ese punto utilice el Aro de Compresión como plantilla apoyándolo contra la pared del Sump y marque el primer agujero. Usando una broca de 8 mm perfore el primer agujero. Utilice ese primer agujero como “agujero piloto”. Con bulón y tuerca de 5/16” apriete firmemente el Aro de Compresión en posición centrada respecto del punto de entrada de la tubería y realice un segundo agujero. Vuelva a abulonar y ahora sí realice los agujeros restantes con la misma broca de 8 mm. Desabulone y retire el Aro de Compresión utilizado como plantilla. Repase ahora todos los agujeros realizados con una broca de 9 mm.  PRECAUCION: Ponga extremo cuidado en no ovalizar los agujeros durante esta operación.  Corte el agujero central con broca de copa del diámetro aconsejado en la tabla. Rebabe perfectamente los bordes de todas las perforaciones.  PRECAUCION: Siempre debe utilizarse la broca de copa de la medida recomendada en la tabla de arriba. Caso contrario puede dañarse el cabezal de goma o el conjunto no sellar adecuadamente. Inserte con la mano, desde el exterior del Sump el Respaldo con Pernos de forma tal que el anillo quede del lado de afuera y la punta de los pernos pueda verse del lado de adentro. Las arandelas de goma deben ir colocadas en los pernos y quedan afuera del Sump. Para mayor seguridad aplique un cordón fino de sellador tipo Bostik 1100 o equivalente en los bordes exterior e interior del anillo del respaldo.  PRECAUCIÓN: No utilice martillo o maza para insertar el aro. Los golpes podrían romperlo. Monte del lado interior del Sump el Cabezal Flexible. Repita la misma operación de sellado con el cabezal usando sellador tipo Bostik 1100 o equivalente. A continuación ensamble el Aro de Compresión. Deslice ambas piezas contra la pared del Sump y enrosque las tuercas. Con una llave de 5/16" apriete las tuercas en forma cruzada. Torque a aplicar 0,7 Kgm. El anillo de goma de 4” provisto con el conjunto debe montarse en la segunda ranura del tubo secundario de forma tal que de adentro coincida con la posición de la abrazadera que aprieta sobre ese diámetro.  PRECAUCION: El extremo del tubo corrugado debe cortarse dentro de una de las anuras, a 90 grados del eje longitudinal y luego rascarse hasta que no quede rebaba. Insertar la tubería apropiada dentro del cabezal de entrada desde fuera del Sump. La tubería deberá penetrar perpendicularmente a la cara del Sump. (Tolerancia +/-10º). Una vez que la tubería primaria o la secundaria haya sido posicionada proceder a apretar las abrazaderas a un torque de 0,35 Kgm.  PRECAUCION: No apretar por encima del torque recomendado o se corre el riesgo de dañar el cabezal de goma.  IMPORTANTE: Posteriormente a la prueba neumática, la abrazadera que cierra sobre la tubería primaria deberá aflojarse para que el espacio entre tuberías primaria y secundaria quede abierto; de tal forma, si hubiere una pérdida, la misma fluya por desnivel al contenedor sobre tanque. Se podrán efectuar pruebas periódicas a voluntad apretando nuevamente la abrazadera antedicha.    Colocar el accesorio terminal integrado y sujetarlo con un perno a través del orificio perforado desde el exterior de la pared de la arqueta. El terminal de prueba ha de orientarse hacia abajo. Montar la tuerca desde el interior de la pared de la arqueta y apretarla con la herra­mienta de pasa muros hasta que la junta se haya comprimido a unos 5 mm. Apretar el tornillo de seguridad para fijar el pasa muros.  Fijar firmemente los tubos interior y exte­rior utilizando una mordaza a unos 50 cm del lugar en donde desea cortarse. Ajustar los tubos interior y exterior a la longitud deseada y para acomodarse a la profundidad de inserción del accesorio.    Al instalar tubos de 75/63, el tubo interior ha de continuar a través del accesorio, toda la longitud hasta donde está conectado con el manguito terminal con registro de plástico a acero en los contenedores del tanque o con un codo o una pieza en Te en el contenedor de surtidor.    Un tubo de 125/110 mm termina en el interior del accesorio donde pueden montarse directamente con un manguito terminal con registro o con un tubo de pared simple.    Marcar y rascar o lijar todas las áreas del tubo que han de ser soldadas + 1 cm extra.  Limpiar las áreas rascadas o lijadas del tubo y el interior del accesorio con acetona.      Abrir el terminal de prueba para evitar que el aire caliente incremente la presión en el espacio intersticial durante la soldadura.    Asegurarse de que las tuberías y los acceso­rios están fijos en posición, bien apoyados y exentos de cualquier tipo de esfuerzo. Soldar el accesorio terminal. Marcar el accesorio con una “X”, la fecha, la hora y su número de certificado.  Dejar que se enfríe el pasa muros hasta la temperatura corporal antes de quitar el soporte y los dispositivos de fijación o someterlo a cualquier esfuerzo.  Cerrar el terminal de prueba.    Aplicar tapones antiestáticos después de haber realizado el test de fugas y de presión. El empalme puede soldarse al mismo tiempo que un manguito de soldadura cuando está conectado con el cable para puentes entregado junto con la máqui­na soldadora.  Aunque no hayan sido especificadas explícitamente, la provisión debe incluir planos de instalación, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. El ítem se medirá por metro lineal, tomando en cuenta solo la cantidad ejecutada y medida para su correcta ejecución del servicio. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a los planos y la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. |

|  |
| --- |
| **ITEM 48.: PROV. E INST. LINEA ALTA PRESION - ALMACENAJE A DISPENSER + ACCESORIOS + PRUEBAS** |
| **ITEM 49.: PROV. E INST. LINEA DE BAJA PRESION VALV A COMPRESOR + ACCESORIOS + PRUEBAS** |
| **UNIDAD: ML.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Consiste en la provisión de todos los materiales, instalación, pintado, encintado para construir la línea de alta - baja presión desde el compresor Bunquerizado hasta el dispensador de GNV y desde la válvula de acometida de red primaria hasta el compresor, así mismo la tubería deberá contener sus respectivos accesorios y pruebas. El ítem 17 destinado a proveer de una línea de alimentación de gas natural comprimido a través de tubería SCH 160 a una presión de 250 Bares entre los cilindros de almacenaje y hasta finalizar en el dispensador, la cual debe concluir en el puntos final de conexión.  El ítem 18 es la acometida mecánica de gas natural, esta derivación se realizará desde la cámara de paso hasta el compresor bunquerizado, la ubicación de esta cámara se hará de acuerdo a lo que se establezca con la empresa proveedora de GV. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Características Constructivas  Para el ítem 18, la construcción de la acometida se utilizará cañería de acero negro de Ø 2” bajo ASTM A53 grado B, Schedule 40, se soldarán todas las juntas, codos y accesorios, de acuerdo a la norma API 1104.  Para el ítem 17, se realizará las conexiones de cañería de acero negro de Ø 1” bajo API 5L grado B, Schedule 160 sin costura, todos los accesorios y válvulas de corte serán soldados en su totalidad.  La tubería debe estar protegida contra la corrosión y contra daños que pudieran provocar fuentes externas. Los accesorios, codos, tees, válvulas deben cumplir con los requisitos indicados en la Norma ANSI/ASME B31.1 ó ANSI/ASME B31.3 ó una norma técnica equivalente.  Al ser la máxima presión en el sistema de compresión y almacenamiento de 3,600 psi (250 bar) y las condiciones de llenado del gas a los vehículos, de 2,900 psi (200 bar), las cañerías, dispositivos de alivio, válvulas automáticas de corte rápido, manómetros, controles de presión de llenado, equipo e instalaciones eléctricas, deberán cumplir las estipulaciones mínimas del presente requisito.  Se reitera que los soldadores actuantes tanto en baja como en alta presión deberán estar registrados en la Agencia Nacional de Hidrocarburos. Sus credenciales estarán en vigencia y dentro de las categorías que se encuentren encuadradas las especificaciones del procedimiento a utilizar, de acuerdo a las normas que lo rigen. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTADO  La tubería será enterrada a una profundidad de 1.10 m por debajo del nivel del terreno.  Antes de ser instalada la tubería en la disposición final, se verificara la calidad del terreno se aplicara una cama de material fino para no dañar la protección del revestimiento, una vez se disponga la tubería de manera definitiva, se procederá a realizar el relleno y compactado, hasta lograr alcanzar el nivel del terreno, para esto se utilizara material seleccionado.  SEÑALIZACIÓN  La tubería será señalizada mediante una banda lisa de polietileno de alta densidad, el ancho de la banda será de 200 mm. Será de color amarillo y tendrá impresa la leyenda “PELIGRO GAS – GASODUCTO ENTERRADO”, en letras de color negro, esta cinta señalizadora se instalara a 0.30 m. de la parte superior de la tubería, sobre una superficie compactada y plana y quedara centrada con respecto al eje longitudinal de la zanja.  PROTECCIÓN ANTICORROSIVA Y MECÁNICA  La protección de la tubería estará compuesta por revestimiento, el mismo será aplicado In Situ, (aplicación en Frio) y estará compuesta por:  Primer1027  Poliken 620 Blk  Poliken 640 Wht.  PROTECCIÓN CATÓDICA  La acometida deberá contar con un sistema de protección catódica, este deberá ser mínimamente con ánodos de sacrificio, para esto se deberá realizar un cálculo y memorias por parte del contratista previamente a la instalación del sistema, deberán ser evaluados aprobados previamente por Supervisión.  ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD  Se verificara la calidad y eficiencia de la aplicación del revestimiento mediante la aplicación de HOLIDAY DETECTOR antes de ser instalada en su disposición final. (El equipo deberá tener certificado de calibración vigente)  Se deberá realizar el 100 % Gama grafiado en las juntas soldadas de la acometida y al 100% Líquidos Penetrantes.  Se deberá realizar una prueba Mecánica del sistema, a una presión 1.5 veces mayor a la Presión de Trabajo de la línea y una prueba de Hermeticidad durante 24 Horas la prueba deberá cumplir API RP 1110 y ASME B31.8 todos los equipos de la prueba deberán ser certificados. Antes de realizar las Pruebas se deberá presentar un procedimiento el cual deberá ser aprobado por la supervisión.  PROCESO DE INSTALACION EN ESTACIONES DE CARGA DE G.N.V.  El procedimiento que debe seguirse para obtener la aprobación de instalaciones en una estación de carga de G.N.V. en el territorio nacional se deberá ajustar a las siguientes pautas:  YPFB gestionara la construcción del Proyecto del Ramal de Alimentación, indicando la ubicación final de la cámara de conexión para posteriormente realizar el tendido, diámetro de tubería y servicio correspondiente.  Las obras inherentes al ramal de alimentación serán supervisadas técnicamente por un inspector de Agencia Nacional de Hidrocarburos designado a tal efecto y personal de YPFB.  Una vez construida y habilitada la obra del ramal, la obra quedará incorporada automáticamente al patrimonio de YPFB para su mantenimiento y explotación por razones de seguridad pública y en resguardo de la normal y eficiente prestación del servicio, sin que ello de derecho al interesado a reclamo alguno judicial o extrajudicial por ningún concepto.  INSTALADOR  Previo al inicio de las gestiones referidas a la obra interna, la Empresa Contratista deberá presentar una nota a la Dirección de Proyectos y Operación, designando al instalador, quien deberá ser un profesional con una especialidad afín, conforme a las incumbencias del título habilitante, registrado ante la Agencia Nacional de Hidrocarburos como instalador.  El instalador a través de la Empresa Contratista será el responsable frente a YPFB del proyecto y construcción de la estación de carga en su parte civil, mecánica, eléctrica y de seguridad.  Así mismo el personal responsable de la instalación se encargará de realizar las gestiones ante YPFB REDES DE GAS POTOSI, la aprobación del proyecto de acuerdo al D.S. 1996.  SUPERVISIÓN DE LA OBRA INTERNA  La Dirección de Proyectos y Operaciones de YPFB podrá delegar las supervisiones de los trabajos inherentes a la obra interna (instalaciones específicas).  Las supervisiones consistirán en la inspección de las siguientes tareas, sin que ello limite la facultad de YPFB de inspeccionar en cualquier momento y a solo criterio cualquier otro tipo de trabajo:  - Aprobación de materiales y control de calidad.  - Soldadura.  - Montaje de equipos, accesorios y sistemas de seguridad.  - Ensayos.  La aprobación de cada inspección será requisito indispensable para la continuación de las tareas.  CAÑERÍAS  Las cañerías de baja presión deberán responder a recomendaciones y Normas para las instalaciones industriales como son las normas API, ASME, IRAM IAS.  Las cañerías de alta presión serán aptas para operar a una presión de trabajo máxima de 250 bares.  Los soldadores actuantes tanto en baja como en alta presión deberán estar registrados en la Agencia Nacional de Hidrocarburos. Sus credenciales estarán en vigencia y dentro de las categorías que se encuentren encuadradas las especificaciones del procedimiento a utilizar, de acuerdo a las normas que lo rigen.  A tal efecto rige lo establecido por la modificación de la norma GE-N1-105 y las normas IRAM-IAS U500-96 e IRAM-IAS U500-164, Parte III.  El procedimiento recomendado para la unión de las cañerías es el siguiente:  Soldadura en baja presión (Aspiración)  Esta soldadura se efectúa a tope, utilizándose en general cañería ASTM A53 Gr A ó B. SCH 40  En función de los diámetros y espesores de las cañerías utilizadas se recomienda el diseño de Juntas y Secuencias de pasadas.  Se utilizará presentador externo, el que no se retirará hasta completar como mínimo el 50% de la primera pasada.  La abertura de raíz de 1,6 mm., corresponde para efectuar la primera pasada en forma descendente, con electrodo de revestimiento celulósico (AW-6010), para asegurar una mejor penetración, sin gran aporte de material y por lo tanto de temperatura, teniendo en cuenta los espesores utilizados.  No obstante no se desestima efectuar en forma ascendente con electrodos de revestimiento celulósico o básico. En este último caso la abertura de raíz debe ser mayor, las restantes pasadas se harán con electrodo de revestimiento básico en forma ascendente.  Para uniformar criterios, salvo casos especiales, el Ø de los electrodos de 1ra. pasada será de 0.3 mm., y la cantidad de pasadas se determinará tomando en cuenta el espesor, considerando una pasada cada 3 mm. de espesor, más una de raíz y una de refuerzo. En la práctica para espesores de 3,68 mm., y 3,91 mm., se efectuarán 3 pasadas y por encima de 4 mm., 4 pasadas en total.  Se especifica el diámetro mínimo de 3 mm., para la 1ra. pasada, dado que la limpieza debe efectuarse por amolado lo que disminuye el espesor de la misma, favoreciendo una disipación muy rápida del calor, con la posible consecuencia de la aparición de micro fisuras. De ahí que la segunda pasada debe realizarse en forma inmediata a la primera.  La limpieza de las restantes pasadas, se realizará utilizando cepillo giratorio de alta velocidad, incluyendo la última pasada. En cuanto al precalentamiento, cabe destacar que en condiciones normales no es necesario, dado el contenido de carbono de las cañerías utilizadas. (SCH 160 Ø 1”).  El contratista determinará su correspondencia o no, a través del cálculo, utilizando la fórmula del Carbono equivalente.  El radiografiado quedará supeditado a lo que determine la Supervisión. En caso de utilizar este tipo de ensayo, será necesario elaborar el correspondiente procedimiento.  También y cuando el proyecto incluya bridas slip-on, el diseño de junta se incluirá, se aplicarán 3 pasadas con electrodo básico de Ø 3 mm., y la limpieza con cepillo giratorio de alta velocidad.  Se indicarán también las tensiones e intensidades de corriente a utilizar, según lo que prescriban los fabricantes de electrodos, acompañando por única vez folletos que incluyan los datos requeridos. Resumiendo, en la especificación de procedimientos de soldadura de cañerías a utilizar deben constar los siguientes datos:  Proceso, material de los caños y accesorios, grupos por diámetros y grupos por espesor de pared, diseño de la unión, metal de aporte y cantidades de pasadas, características eléctricas, posición, dirección de la soldadura, lapso entre pasadas, tipo de presentador, retiro de presentador, limpieza, precalentamiento, ensayos no destructivos. Por último, cabe destacar que de producirse variables esenciales del procedimiento aprobado se deberá modificar o rehacerlo, sometiéndolo a nueva aprobación.  Salvo casos especiales que los determinara Supervisión, los que se determinarán individualmente, normalmente se aplicarán 3 (tres) pasadas con electrodo AWS – 7015 ó 7018 de Ø 3 mm., tomándose como norma el precalentamiento a 100º C.  Dado los espesores empleados en accesorios y cañerías, hace que se produzca una muy rápida disipación del calor, con las consecuencias que ya fueron señaladas anteriormente. Se recomienda una vez presentado el accesorio y “punteado”, evitar golpearlo para procurar su correcta alineación.  Podrán instalarse en forma aérea adecuadamente sustentada y de modo tal que permitan libre expansión, contracción, eviten vibraciones y todo fenómeno en este tipo de instalaciones.  Este tipo de instalaciones deberá ser protegido por pintura anticorrosiva y la terminación deberá efectuarse con pintura color amarillo (esmalte sintético).  La instalación de cañerías bajo nivel del terreno o en zonas inaccesibles será revestida conforme al grupo E (Epoxi doble cobertura). Se adjuntará con el proyecto el procedimiento de revestimiento informando el tipo y marca de pintura a utilizar.  En el caso de cañerías enterradas, se deberá presentar con el proyecto, el procedimiento de protección catódica correspondiente.  Las cañerías de acero deberán ser sin costura, de secciones adecuadas y aptas para operar a una presión de trabajo de 250 bar. Cualquier material utilizado, incluyendo empaquetaduras y empaques de lubricación, deberán ser compatibles con el uso del gas natural y las condiciones de servicio.  Todas las tuberías o cañerías deberán ser lo más directas posibles con una previsión adecuada para expansiones, contracciones, choques, vibraciones y arreglos. Las líneas exteriores deberán ser enterradas o instaladas sobre la superficie del terreno. Deberán estar bien sujetadas y protegidas contra daños mecánicos o corrosivos. Cuando existen tuberías que cruzan por sobre las vías de acceso de vehículos éstas deberán tener, por lo menos, una profundidad entre 0.4m y 1.1m sobre el nivel del piso. También podrán instalarse en trincheras preparadas en el terreno, perfectamente identificadas y con las protecciones adecuadas. Las trincheras deberán tener pendiente y drenaje adecuado.  Las conexiones a los dispensadores deberán ser flexibles a los efectos de absorber vibraciones y posibles impactos. Antes de cada una de estas conexiones se instalarán dispositivos adecuados que corten la salida de GNV ante una rotura del surtidor.  Para soldaduras de cañerías a alta presión se utilizarán las normas ASME, incluyendo todas las especificaciones propias de este tipo de soldadura, en lo que se refiere a tipo de electrodos, número de pasadas y limpieza, tomando como norma el precalentamiento.  Las tuberías al ser enterradas, se deberán presentar considerar el procedimiento de protección catódica correspondiente.  El ancho de la zanja debe ser los suficientes en medidas para colocar el tubo en el fondo de la zanja y permitir el relleno y la compactación. La profundidad debe ser realizada entre 0.40 y 1.10 m y la tubería debe estar protegida de manera que soporte las cargas mecánicas horizontales y verticales actuantes sin que la deterioren.  A efectos de evitar la corrosión la tubería debe ser protegida por medio de pintura, protección catódica u otros sistemas, según las exigencias del medio. En el caso de proteger la tubería con protección catódica debe colocarse juntas dieléctricas para separarlos de los equipos.  La distancia mínima entre tuberías enterradas para distintos servicios debe ser igual o superior a 30 cm en cruce ó en paralelo.  La inspección de las uniones entre tuberías, el tipo de ensayo para comprobar su calidad y la calificación del soldador se efectuarán de acuerdo al código ASME IX ó norma técnica internacional aprobada por Supervisión. Para la detección de fallas y fisuras en superficie de metal incluyendo fracturas por fatiga del material y mala soldadura, se efectuarán las pruebas radiográfica y de tintas penetrantes. Este sistema es efectivo y en pocos minutos (aplicación del Tirbol Crack Detector Kit). Su uso es muy sencillo, pasando por tres etapas simples de limpiar la superficie, penetrar la fisura con una tintura y el revelado de la tintura para que quede dibujado con claridad el entorno de la falla, visible a simple vista.  La Prueba Hidrostática de la instalación, es una tarea para confirmar la integridad estructural y hermeticidad de los equipos y sistemas de tuberías que manejan hidrocarburos líquidos y gaseosos, y sustancias peligrosas, en instalaciones terrestres e instalaciones marinas incluyendo sus servicios auxiliares, con la finalidad de garantizar la confiabilidad de la instalación durante su operación.  Previamente se procederá a la verificación de la integridad del material y el buen estado de la línea. Luego se llenará la cañería de acero con agua. Se instala el manómetro y barógrafo en el cabezal de prueba. Una vez sellada, se procede a aumentar la presión a un valor 50% mayor al de la línea por un tiempo de 15 minutos, luego a un valor de 125% y finalmente a un valor de 150% por un tiempo de 20 horas.  Una vez que se comprueba que no hay pérdida de presión, se despresuriza la línea y se retira la carta del barógrafo. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. Estos ítems se medirán por metro lineal instalado. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a los planos y la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y pruebas de impermeabilización necesarias para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos (El precio ofertado incluye todos los accesorios). |

|  |
| --- |
| **ITEM 50.: INSTALACIÓN DE PUNTO DE PARADAS DE EMERGENCIA** |
| **UNIDAD: PTO.** |
| **DESCRIPCIÓN** |
| Este ítem comprende la instalación de un Sistema de Paradas de Emergencia cuyo fin es el de interrumpir el flujo de gas a los dispensadores y cortar el suministro de energía eléctrica a los mismos cuando cualquiera de los botones de parada de emergencia sea activado manualmente. |
| **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO** |
| Todos los materiales, herramientas y equipos que el Contratista propone emplear en la instalación de los puntos de parada de emergencia, deben ser aprobados por el Supervisor de Obra.  Los materiales mínimos a emplearse en el presente ítem serán los siguientes:  - CAJA APE REDONDA C/GOLPE DE PUÑO NA/NC C/RETENCIÓN ¾”  - CAJA DE PASO T OVALADA CON TAPA ROSCADA 3/4", APE  - CODO P/ACOMETIDA APE TAPA SESGADA 3/4" ROSCA NPT  - SELLADOR APE VERT-HORIZ 3/4" IP 54 NPT  - MATERIAL PARA SELLADOOR P/CONDUITS  - CINTA AISLANTE C.F. |
| **FORMA DE EJECUCIÓN** |
| Consiste en una red de botones de parada de emergencia con bloqueo mecánico que se instalan en paralelo de manera que al ser cualquiera de ellos presionado, se activa el sistema hasta ser desactivado manualmente.  Debido a que este cableado se encuentra también en área de las islas de dispensa de combustible de riesgo, se usará caños y conexiones antiexplosivas en zonas Clase I, División 1 y 2.  La señal actúa sobre un dispositivo denominado actuador neumático que se encuentra en el Panel Prioritario del banco de cilindros de almacenamiento de GNV que cierra una válvula situada a la salida del circuito del almacenamiento de GNV, cortando de esa manera el flujo de gas hacia los dispensadores.  **Figura. Botón de Parada de Emergencia**    Se ha proyectado instalar estas paradas de emergencia en el área de los dispensadores de gas natural, en la administración y en el frontis del edificio de la estación. |
| **MEDICIÓN** |
| La provisión e instalación de este ítem incluye todos los materiales necesarios para la adecuada y correcta operación. El ítem se medirá por punto instalado. |
| **FORMA DE PAGO** |
| Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a los planos y la presente especificación, medido y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada**.** |