

ESPECIFICACIONES TECNICAS

LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO.

A005A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de éste concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la Comisión hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra y/o el desmonte algunas actividades de desyerbe y limpia, la Comisión no considerará pago alguno.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida ésta en su proyección horizontal, y tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a la unidad.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS.

A010A, B, A020A, B, A040A Y B, A042A Y B

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cúbico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y contextura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el solo uso del zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de ésta Clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cúbico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar material, se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable, y alcantarillado incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar éste pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la zanja deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a partir del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, éste será por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que inicie la excavación hasta aquella en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días de calendario.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero. El uso de explosivos se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero, éste ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijadas por el Ingeniero sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El ingeniero está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la Comisión, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aún a petición de la Comisión (por improductivo) no será motivo de variación en el precio unitario; las excavaciones para estructuras que sean realizadas en las zanjas (por ejemplo para cajas de operación de válvulas, pozos, etc.), serán liquidadas con los mismos conceptos de excavaciones para zanjas.

El contratista deberá tomar en cuenta que la excavación no rebasará los 200 mts., adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la Comisión a través de su Representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

Se ratifica que el pago que la Comisión realiza por las excavaciones, es función de la sección teórica del proyecto, por lo que se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

MEDICIÓN Y PAGO. La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto serán consideradas como sobre-excavaciones.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería le serán pagadas por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en agua, solamente en el caso en que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviado o agotada por bombeo en forma económicamente conveniente para la Comisión, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se considerará que las excavaciones se efectúan en material lodoso cuando por la consistencia del material se dificulte especialmente su extracción, incluso en el caso en que haya usado bombeo para abatir el nivel del agua que lo cubría.

Así mismo en los terrenos pantanosos que se haga necesario el uso de dispositivos de sustentación (balsas) para el equipo de excavación. Y cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso se pagará al Contratista con el concepto que para tal efecto exista.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo:

A).- Afloje del material y su extracción.

B).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes de la zanja y afines.

C).- Remoción del material producto de las excavaciones.

D).- Traspaleos verticales cuando éstos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.

E).- Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.

F).- Extracción de derrumbes.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones; es decir, seco o en agua.

EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS.

A060A, A060B, A070A, A070B, A080A, A080B, A082A, A082B, A090A, 1092A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por excavación para estructuras las que se realicen para cimentación, para alojarlas o que formen parte de ellas, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla o taludes de la misma, la remoción del material producto de las excavaciones a la zona de libre colocación disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de las estructuras correspondientes. Incluyen igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, afinándose en tal forma que ninguna saliente del terreno penetre más de 1 (uno) cm. dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

Se entenderá por zonas de colocación libre la comprendida entre alguna, algunas o todas las líneas de intersección de los planos de las excavaciones con la superficie del terreno, y las líneas paralelas a ellas distantes 20 (veinte) metros.

Cuando los taludes o plantilla de las excavaciones vayan a recibir mamposterías o vaciado directo de concreto, deberán ser afinadas hasta las líneas o niveles del proyecto y/o ordenadas por el Ingeniero en tal forma que ningún punto de la sección excavada diste más de 10 (diez) cm. del correspondiente de la sección del proyecto; salvo cuando las excavaciones se efectúen en roca fija en cuyo caso dicha tolerancia se determinará de acuerdo con la naturaleza del material excavado, sin que esto implique obligación alguna para la Comisión de pagar al Contratista las excavaciones en exceso, fuera de las líneas o niveles del proyecto.

El afine de las excavaciones para cubrir mampostería o el vaciado directo de concreto en ellas, deberá hacerse con la menor anticipación posible al momento de construcción de las mamposterías o al vaciado del concreto, a fin de evitar que el terreno se debilite o altere por el intemperismo.

Cuando las excavaciones no vayan a cubrirse con concreto o mampostería, se harán con las dimensiones mínimas requeridas para alojar o construir las estructuras; con un acabado esmerado hasta las líneas o niveles previstos en el proyecto y/o los ordenados por el Ingeniero, con una tolerancia en exceso de 25 (veinticinco) cm, al pie de los taludes que permita la colocación de formas para concreto, cuando esto sea necesario.

La pendiente que deberán tener los taludes de estas excavaciones será determinada en la obra por el Ingeniero, según la naturaleza o estabilidad del material excavado considerándose la sección resultante como sección de proyecto.

Cuando las excavaciones se realicen en roca fija se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero.

El material producto de las excavaciones podrá ser utilizado según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero en rellenos u otros conceptos de trabajo de cualquier lugar de las obras, sin compensación adicional al Contratista cuando este trabajo se efectúe dentro de la zona de libre colocación, en forma simultánea al trabajo de excavación y sin ninguna compensación adicional a las que corresponden a la colocación del material en un banco de desperdicio.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Cuando el material sea utilizado fuera de la zona de libre colocación, o dentro de ella pero en forma que no sea simultánea a las obras de excavación o de acuerdo con algún procedimiento especial o colocación o compactación según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, los trabajos serán adicionales y motivo de otros precios unitarios.

Cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso, se procederá en los términos de la Especificación 1040.02 (zanjas).

Cuando para efectuar las excavaciones se requiera la construcción de tabla-estacados o cualquiera obra auxiliar, estos trabajos le serán compensados por separado al Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO. Las excavaciones para estructuras se medirán en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en las excavaciones el volumen de los diversos materiales excavados de acuerdo con las secciones de proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se estimarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectuó fuera del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero serán considerados como sobre excavaciones.

En aquellos casos en que por condiciones del proyecto y/o órdenes del Ingeniero el material producto de la excavación se coloque en bancos de desperdicio fuera de la zona de libre colocación, se estimará y pagará por separado al Contratista este movimiento.

Cuando el material producto de las excavaciones de las estructuras sea utilizado para rellenos u otros conceptos de trabajo, fuera de la zona de libre colocación, o bien dentro de ella en forma no simultánea a la excavación habiendo sido depositado para ello en banco de almacenamiento, o utilizando de acuerdo con algún proceso de colocación o compactación que señale el proyecto y/o el Ingeniero, estas operaciones serán pagadas y estimadas al Contratista por separado.

En resumen, se ratificará que el pago se hará exclusivamente al hecho de considerar las líneas netas de proyecto; y a continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades:

- A).- Afloje del material y su extracción.
- B).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes, y afines.
- C).- Remoción del material producto de las excavaciones.
- D).- Traspaleos cuando se requiere.
- E).- Conservación de las excavaciones.
- F).- Extracción de derrumbes.

EXCAVACIÓN CON EQUIPO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN, EN SECO Y EN AGUA.

A100A, A100B, A101A y B

Son aplicables las especificaciones señaladas en 1010.02, 04, etc., para efectos de pago de estos conceptos, se harán de acuerdo a la zona en que se desarrolle la excavación con base en lo siguiente:

ZONA A.- Zonas despobladas o pobladas sin instalaciones (toma domiciliaria, ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos)

ZONA B.- Zonas pobladas con instalaciones (Tomas domiciliarias ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos) que dificulten la ejecución de la obra y cuyos desperfectos serán por cuenta del contratista.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Son aplicables los señalamientos de la especificación 1010.02, 04, etc.

MEDICIÓN Y PAGO. La excavación de zanjas se cuantificará y pagará en metros cúbicos con aproximación al décimo. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el contratista directamente en la obra; para su volumen se podrá efectuar la cubicación de las mismas de acuerdo al proyecto autorizado o los planos aprobados de zanjas tipo vigentes o bien en función de las condiciones de los materiales o a las instrucciones giradas por el Residente; los conceptos aplicables serán función de las condiciones en las que se realicen las excavaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

EXCAVACIÓN EN CORTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS EN MATERIAL COMÚN. A120A

En los aspectos generales es aplicable lo asentado en la especificación 1010.02, 1010.04, etc.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Son excavaciones a cielo abierto en el terreno natural; en ampliación y/o abatimiento de taludes o para el desplante de terraplenes, con la finalidad de formar la sección de la obra de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por la Comisión.

La excavación en los cortes se ejecutará de manera que permitan el drenaje natural del corte. Cuando así se indique, las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y en tal forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes de terraplenes. Las contra cunetas cuando así se indique deberán hacerse simultáneamente con los cortes. El material obtenido del corte se desperdiciará o se utilizará en la formación de terraplenes (en este último caso el precio unitario tendrá un tratamiento diferente a lo aquí estipulado).

MEDICIÓN Y PAGO. Para efectos de pago, se estimará el volumen excavado dentro de la línea de proyecto y expresado en metros cúbicos, incluyendo con carácter enunciativo las siguientes operaciones:

- a).- Excavaciones propiamente dicha.
- b).- Amacice del material de los taludes y afine.
- c).- Acarreo de los materiales al sitio señalado en proyecto o por el Residente, hasta una distancia de sesenta metros.
- d).- Traspaleos si se requiere, y/o si se utilizan camiones para el movimiento a la distancia señalada.

EXCAVACIÓN EN CORTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS EN MATERIAL III. A120B

En general, son aplicables los lineamientos establecidos en la especificación 1010.02, 1010.04, etc.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Son excavaciones a cielo abierto en el terreno natural; en abatimiento y/o ampliación de taludes o para el desplante de terraplenes, con el objeto de formar la sección de la obra de acuerdo con el proyecto.

La excavación en los cortes se ejecutará de manera que permitan el drenaje natural del corte. Cuando así se indique, las cunetas se construirán con la oportunidad necesaria y en tal forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes de terraplenes. Las contracunetas cuando así se indique deberán hacerse simultáneamente con los cortes. El material obtenido del corte se desperdiciará.

MEDICIÓN Y PAGO. Para efectos de pago, se estimará el volumen excavado dentro de la línea de proyecto y expresado en metros cúbicos, incluyendo con carácter enunciativo las siguientes operaciones:

- A).- Excavaciones propiamente dicho, por cualquier procedimiento.
- B).- Amacice del material de los taludes y afine de plantilla.
- C).- Acarreo de los materiales al sitio señalado en proyecto o por el Residente, hasta una distancia de sesenta metros.
- D).- Traspaleos si se requiere, y/o si se utilizan camiones para el movimiento; a la distancia señalada.

FORMACIÓN DE BORDOS Y TERRAPLENES A121A y A121B

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por bordos o terraplenes las estructuras forjadas con material adecuado producto de cortes o de préstamos, considerándose también la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la sobrasarte, en terraplenes y el relleno de excavaciones adicionales abajo de las sobrasarte, en cortes.

El trabajo consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre el terreno los bordos y/o las órdenes del Ingeniero, o bien completar hasta la sección de proyecto los bordos parcialmente contruidos con el material producto de las excavaciones o de banco.

Previamente a la construcción de un bordo o terraplén, el terreno sobre el cual se desplantará, deberá haber sido desmontado, despalmado y escarificado, todo ello de acuerdo con las especificaciones respectivas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El material utilizado para la construcción de terraplenes deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia vegetal. Al efecto el Ingeniero aprobará previamente los bancos de préstamo cuyo material vaya a ser utilizado para ese fin.

El tendido del material en capas uniformes del espesor que señale el Ingeniero de acuerdo con el equipo de compactación que emplee el Contratista, en la inteligencia de que la primera capa de desplante de terraplén será de un espesor igual a la mitad del espesor de las capas subsecuentes.

La escarificación, cuando se usen rodillos lisos, de la superficie de desplante y de cada capa para ligarla con la siguiente. Se entenderá por rodillos lisos los que no estén provistos en su superficie de rodamiento de elementos que penetren en el terreno.

El material utilizado en la construcción de los terraplenes será colocado en tal forma que ningún punto de la sección del terraplén terminado quede a una distancia mayor de 10 cm. del correspondiente de la sección del proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

MEDICIÓN Y PAGO.- La formación de terraplenes se medirá tomando como unidad el metro cúbico colocado y compactado, con aproximación de un décimo. La determinación del volumen se hará utilizando el método de promedio de áreas extremas en estaciones de 20 metros o las que se requieran según la configuración del terreno.

Cuando el bordo o terraplén haya sido construido en su totalidad con material producto de banco de préstamo, se estimarán para fines de pago los volúmenes comprendidos entre la superficie del terreno natural y la sección de los terraplenes construidos según el proyecto y/o las órdenes del Residente.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales en función de su propia definición:

- A).- Antes de iniciar la construcción de los terraplenes se rellenarán los huecos motivados por el desenraice, se escarificará y se compactará el terreno natural, hasta el grado requerido.
- B).- Selección del material.
- C).- Tendido en capas del material.
- D).- Extracción, carga y acarreo primer kilómetro (cuando se trate de material de banco).
- E).- Papeo o eliminación de sobre tamaños.
- F).- Humedad requerida.
- G).- Compactar al grado requerido y afinar.
- H).- Medido, colocado y considerar desperdicios y abundamientos cuando así sea necesario ya que estos no serán motivo de pago.

REVESTIMIENTO COMPACTADO AL 90 %.

A121E

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por revestimiento a la estructura formada con capas de materiales seleccionados que se tienden sobre las terracerías de caminos, afín de servir como superficie de rodamiento.

La construcción de los revestimientos se iniciará cuando las terracerías estén terminadas, verificándose que la descarga del material sobre las Terracerías se realice a las distancias racionales u ordenadas por la Comisión, de acuerdo al medio de transporte utilizado para el acarreo, y al espesor de proyecto; cuidando que el tendido mantenga un espesor uniforme, salvo cuando el proyecto indique lo contrario. Cuando por las características de los materiales se requiera utilizar dos o más bancos para la construcción del revestimiento; la mezcla se hará con equipo, con la finalidad de obtener un material uniforme.

MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de revestimientos se medirá tomando como unidad el metro cúbico del volumen colocado de acuerdo a líneas de proyecto. A continuación y de manera enunciativa se señalan las actividades fundamentales que indican este concepto:

- A).- Extracción, carga y descarga del material.
- B).- Acarreo primer kilómetro.
- C).- Papeo o eliminación de sobre tamaños.
- D).- Humedad requerida (adicionar o quitar).
- E).- Mezcla de materiales, previo tendido en capas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

F).- Compactar al grado requerido.

G).- Medido en función de líneas de proyecto, debiendo considerar desperdicios, abundamientos, etc., ya que estos no serán motivos de pago.

EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y CONTRACUNETAS. A122A Y B

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por cunetas las excavaciones que se realicen de acuerdo con la sección del proyecto y las profundidades señaladas, mismas que se construirán a ambos lados del camino como protección contra la acción de agua pluviales.

Por contracunetas se entenderá a la excavación en canal construido en la parte alta de la ladera, arriba de los ceros para impedir que el agua escurra por el talud del corte; entendiéndose por CEROS a la traza de la superficie de los taludes de los cortes y terraplenes en el terreno natural.

Las excavaciones podrán ser en material común y roca. Su clasificación se hará como esta estipulado en los conceptos 1010.02 y 04, rigiendo así mismo en sus generalidades.

MEDICIÓN Y PAGO. La construcción de cunetas y contracunetas, se medirá en metros cúbicos y en función de las líneas de proyecto. Incluyen: extracción del material, afine, retiro del material producto de excavación a 20 metros. Siendo responsable el Contratista de la utilización de medios, materiales, equipos y herramientas, así como los procedimientos para ejecutarlos.

PLANTILLAS APISONADAS. A130A Y A130B

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

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

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

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

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

MEDICIÓN Y PAGO. La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a una decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el Contratista para relleno de sobreexcavaciones.

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

A continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los Precios Unitarios de acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda.

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

b).- Selección del material y/o papeo.

c).- Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- d).- Compactar al porcentaje especificado.
- e).- Acarreos y maniobras totales.
- f).- Recomactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.

A131A, B, C, D, E y F.

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

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

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

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

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

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

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

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

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

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el

ESPECIFICACIONES TECNICAS

escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pertinentes.

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

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

- a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilometro y descarga en el sitio de utilización del material.
- b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar).
- c).- Seleccionar el material y/o papear.
- d).- Compactar al porcentaje especificado.
- e).- Acarreo, movimientos y traspaños locales.

EXTENDIDO Y BANDEADO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN.

A135

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por extendido y bandeo de material sobrante de excavación, al conjunto de actividades necesarias para formar un terraplén de la altura que resulte apartir del terreno natural, con una pendiente del 2% hacia uno o ambos lados, con el material sobrante de la excavación de zanja y sin ninguna compactación especial.

MEDICIÓN Y PAGO. Para efectos de estimación y pago se tomará como unidad el metro cúbico de material extendido y bandeo efectivamente, a entera aprobación del Ingeniero al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes ejecutados con aproximación de una decimal.

RELLENO DE SUELO CEMENTO

A138

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suelo cemento a la mezcla que resulte de combinar cemento en una cantidad de 150 kg./m³ (salvo que el proyecto especifique una cantidad diferente), con material inerte seleccionado; cuyo objetivo será el de rellenar en los sitios en que indique el proyecto o de manera especifica señale el Residente.

MEDICIÓN Y PAGO. La cuantificación se hará por metro cúbico del material efectivamente colocado; por lo que en su elaboración se deberán contemplar mermas, desperdicios y disminuciones volumétricas. Se deberá incluir el total de las maniobras, acarreos, la mano de obra y el equipo si se requiere.

BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA.

A140A, B, C, D, E Y F

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para obras complementarias que se requieran en el sistema.

Al ordenar la utilización del equipo, el Ingeniero deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea el adecuado para la ejecución del trabajo y dentro de su vida económica, tanto por lo que se refiere al tipo empleado; como a su capacidad y rendimiento; y durante su operación, cuidar que ésta se haga eficientemente, y se obtenga de ella el rendimiento correcto; en caso contrario, se harán ajustes al precio unitario en función del modelo del equipo.

El Contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de su eficiencia.

MEDICIÓN Y PAGO. La operación del equipo de bombeo de achique propiedad del Contratista se medirá en horas con aproximación de 0.25 hrs.

Al efecto, se determinará mediante un estricto control de la comisión, el tiempo que trabaja el equipo en forma efectiva, ejecutando el trabajo que le ha sido ordenado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

No se computará para fines de pago el tiempo de operación del equipo de bombeo de achique que no esté ejecutando trabajo efectivo, que trabaje deficientemente o ejecute trabajos que no correspondan al proyecto y/o a lo ordenado por el Ingeniero.

El pago específico al Contratista por la ejecución de los trabajos se hará a base de Precios Unitarios, o de acuerdo a lo estipulado en el Contrato en los conceptos de trabajo y capacidad de los equipos.

No se pagará al Contratista la operación del equipo de bombeo de achique que por falta de capacidad o por no ser del tipo adecuado, no produzca los resultados que de él se esperen.

No se considerará para fines de pago los bombeos ejecutados fuera de los lineamientos fijados en el proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero.

Como un indicador de los rendimientos de las bombas a continuación se señalan rendimientos normativos:

Bomba de 2" diámetro de 30 a 45 m³/hr.

Bomba de 3" diámetro de 70 a 90 m³/hr.

Bomba de 4" diámetro de 110 a 150 m³/hr.

Bomba de 6" diámetro de 260 m³/hr.

ADEMES DE MADERA.

A150 Y A151

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sea tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes.

Todos los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de ademes de madera deberán sujetarse a lo señalado en las normas y planos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Las dimensiones, características y sistemas de construcción de los ademes así como las líneas, niveles, elevaciones y profundidades, serán justamente las ordenadas por el proyecto y/o por el Ingeniero.

MEDICIÓN Y PAGO. El ademe de madera se pagará por metro cuadrado de superficie de contacto con aproximación a una decimal, incluyendo todos los materiales y mano de obra, así como los fletes, maniobras locales y su desmantelamiento.

SISTEMA DE TIERRAS

A200A al F; A210; A220A al C; A230A al B y A240A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por el sistema de tierras al conjunto de conductores, electrodos de tierra y conexiones necesarias para formar el sistema y así proteger todos los equipos eléctricos, postes de alumbrado, edificios, etc. de cargas atmosféricas.

Los materiales empleados en estos sistemas, deberán de ser nuevos, de primera calidad, producidos por acreditado fabricante, cumpliendo con lo especificado en el proyecto.

Conductores.- Estos serán cables de cobre desnudo, trenzado, en los calibres y temples que señale el proyecto, con alta conductividad para dar fácil paso a las descargas; con gran cantidad de aire en el espacio interno para permitir un rápido enfriamiento y con la flexibilidad para que quede permanentemente doblado en ángulos que permitan seguir los contornos, aristas, pretiles, etc.

Electrodo de tierra.- Deberá ser del tamaño, material y calidad para resistir las sobrecargas, así como resistente a la corrosión.

Conectores.- En general serán soldables por fusión para formar el sistema y los de tipo mecánico para aterrizar equipos y accesorios. La forma y tamaño de estos estará determinado por las dimensiones de los cables. Deberá transmitir mayor amperaje que el conductor y resistir descargas continuas.

El cable de tierra podrá ir enterrado, aéreo fijado con abrazaderas de uña o en elementos estructurales; para lo cual se protegerá mecánicamente con tubo galvanizado y así evitar queden ahogados en el concreto.

El electrodo de tierra, deberá quedar libre en un extremo cuando menos 45 cm. para hacer accesible la conexión y se protegerá con un tubo de concreto de 20 cm. de diámetro.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICIÓN Y PAGO. Los trabajos ejecutados por el contratista en la instalación del sistema de tierras serán medidos para fines de pago de acuerdo a las características del proyecto; el cable se pagará por metro lineal instalado en cada uno de sus calibres; el electrodo de tierra por pieza, incluyendo: La excavación, relleno, hincado y tubo de concreto y las conexiones por pieza de acuerdo a su tamaño y forma, incluyendo la depreciación del molde y los cartuchos necesarios. En todos los casos se incluye el suministro de todos los materiales en el lugar de su utilización y la mano de obra necesaria para su correcta instalación.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO B000A AL P; B010A AL P; B020A AL P; B030A AL P

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "Instalación de tuberías de asbesto cemento" el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señala el proyecto y/u ordene el Ingeniero, las tuberías que se requieran en la construcción de redes de distribución de agua potable, y/o líneas de conducción.

Estas operaciones incluyen las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas incluyen igualmente la operación de bajar la tubería a las zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales, y la limpieza y prueba de las tuberías para su aceptación por parte de la Comisión.

Al recibir las tuberías y sus juntas, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitar que se anote el daño ocasionado, las piezas rotas o faltantes, etc.

Una vez que el contratista haya recibido los materiales proporcionados por la Comisión será responsable de ellos, al terminarse los trabajos el Contratista devolverá a la Comisión los materiales y equipos proporcionados por ella que no hubiesen tenido aplicación en las obras materia del Contrato. El importe de materiales y equipos no utilizados en las obras, no devueltos a la Comisión por el Contratista, se cargarán a la cuenta del propio Contratista a los precios actualizados y puestos en el lugar de su entrega; el Importe total se deducirá de los saldos del Contratista por liquidación o retenciones, o se hará efectivo de sus garantías. Sin embargo si la Comisión lo determina podrá ordenar al Contratista que los reponga en especie.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no resienta daños durante su traslado del lugar en que la reciba al sitio de su utilización y al fondo de las zanjas deberán usarse malacates, grúas, bandas o cualquier otro dispositivo adecuado que impida que las tuberías se golpeen o se dejen caer durante la operación.

Previamente a su instalación, la tubería deberá ser limpiada de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondientes.

En la colocación preparatoria para el junteo de las tuberías se observarán las normas siguientes:

- a).- Una vez bajadas al fondo de la zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las juntas correspondientes.
- b).- Se tenderá la tubería de manera que apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente afinada, o sobre la plantilla construida.
- c).- Las piezas de los dispositivos mecánicos o de cualquiera otra índole usados para mover las tuberías, que se pongan en contacto con ellas, deberán ser de madera, hule, cuero, yute o lona para evitar que las dañe.
- d).- La tubería se manejará e instalará de tal modo que no resienta esfuerzos causados por flexión.
- e).- Al proceder a su instalación se evitará que penetre en su interior agua o cualquier otra substancia y que se ensucien las partes interiores de las juntas.
- f).- El Ingeniero comprobará mediante el tendido de hilos o por cualquier otro procedimiento que juzgue conveniente, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento debido señalado por el proyecto.
- g).- Deberá evitarse al tender un tramo de tubería en líneas de conducción o entre dos cruceros en redes, que se formen curvas verticales convexas hacia arriba. Si esto no pudiera evitarse, se instalará en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo que garantice su correcto funcionamiento.
- h).- Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberá taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Una vez terminado el junteo de la tubería previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en el centro de cada tubo, dejándose al descubierto las juntas para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Una vez instalada la tubería con el alineamiento y la pendiente de proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero, deberá ser anclada en forma definitiva con atraques de concreto de la forma, dimensiones y calidad que señale el Ingeniero. Los atraques se construirán en los codos, cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior o por los golpes de ariete, cuando los hubiere.

El ingeniero deberá vigilar en todo momento que no se instalen tuberías cuando exista agua en el interior de las zanjas.

Terminando el junteo de la tubería y anclada ésta provisionalmente, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate. Esta prueba se hará después de transcurridos 7 (siete) días de haberse construido el último atraque de concreto. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante dos horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan éstas se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo probado, el cual no deberá exceder, salvo que existan especificaciones expresas para una obra determinada, de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

Presión de prueba (Kg/cm ²)	Fugas máximas por cm. de diámetro del tubo (litros/24 horas/Km.)
10.50	94
8.75	86
7.00	77
5.25	66
3.50	54

Durante el tiempo que dure la prueba deberá de mantenerse la presión manométrica prescrita. Preferiblemente se calafatearán y apretarán nuevamente las juntas y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse en redes de Distribución primero por tramos entre crucero y crucero, y posteriormente por circuitos completos. En líneas de conducción se deberán probar tramos instalados con una misma clase de tubería, la longitud de prueba se deja a criterio del Contratista y como sugerencia ésta pudiese estar comprendida entre 1000 y 5000 metros. No deberán probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero o entre cajas de agua.

Las pruebas se harán con las válvulas abiertas, usando tapas ciegas para cerrar los extremos de la tubería probada, las que deberán anclarse provisionalmente en forma efectiva a juicio del ingeniero. Posteriormente deberá de repetirse la prueba con las válvulas cerradas, para comprobar que quedaron correctamente instaladas.

La prueba de las tuberías será hecha por la Contratista por su cuenta; como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el Ingeniero, y la bomba para las pruebas, serán suministrados por el Contratista, pero permanecerán en poder del Ingeniero durante el tiempo de construcción de las obras.

El Ingeniero deberá dar constancia por escrito al Contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos, válvulas y piezas especiales, etc., que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán instalados nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional. La sustitución de estos materiales, cuando así sea necesario, también será hecha por el Contratista cuando hayan sido suministrados por él. En caso de que los haya suministrado la Comisión, ésta deberá proporcionarlos nuevamente, pero la instalación será igualmente por cuenta del Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO. La instalación de tubería para construcción de redes de agua potable será medida en metros con aproximación de un décimo. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto, ni la instalación ni reposición de tuberías que deba hacer el Contratista según las órdenes del Ingeniero, por haber sido colocadas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

Resumiendo y con carácter enunciativo se señalan a continuación las principales actividades que integran el concepto de instalación de tubería de asbesto cemento.

- a).- Maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja.
- b).- Bajado e instalación de la tubería.
- c).- Prueba hidrostática con el manejo del agua (bombeos, levantar presión, transvaseo de una prueba a otra).
- d).- Revisión de tubería y juntas para constatar su buen estado.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C., CON COPLE INTEGRAL B040A AL M

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

P.V.C. Son las iniciales en inglés de poli-vinil-chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.

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

Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.
- 2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, éste puede mojarse con agua limpia.
- 3.- Sobre el extremo achaflanado de tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o similar, de aproximadamente 1 mm. de espesor.
- 4.- Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.
- 5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

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

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

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

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

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

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

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICIÓN Y PAGO. La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas en función de su diámetro y con base en lo señalado por el proyecto; debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

- A).- Revisión de tuberías, juntas y materiales para certificar su buen estado.
- B).- Maniobras y acarreo para colocar a un lado de la zanja.
- C).- Instalación y bajado de la tubería y prueba hidrostática con el manejo del agua; y reparaciones que se pudiesen requerir.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD B050A AL P

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. La instalación de tubería de polietileno de alta densidad, es un sistema en el que las uniones se llevan a cabo por medio de termofusión; esto es calentado simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesaria, para que después con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre una unión monolítica 100 por ciento hermética y más resistente que la propia tubería.

En la nomenclatura de la tubería de PVC, se utiliza el término RD como referencia para establecer los diferentes espesores de la tubería según su rango de presión de trabajo; siendo la abreviatura la relación de dimensiones, es decir es la proporción que existe entre el diámetro exterior y el espesor mínimo de pared del tubo. De acuerdo con lo anterior, a menor número de RD corresponde una pared más gruesa en comparación con el diámetro exterior, inversamente a mayor número de RD corresponde una pared más delgada en comparación con el diámetro exterior.

En la generalidad las especificaciones para la instalación de este tipo de tubería, son las mismas que para las de asbesto cemento y PVC excepto las modalidades que son función de las características de estas tuberías.

MEDICIÓN Y PAGO. La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas en función de su diámetro, y de acuerdo al proyecto. Debiendo incluir las siguientes actividades que se mencionan con carácter enunciativo:

- a.- Revisión de la tubería para certificar su buen estado.
- b.- Maniobras y acarreo para colocarla al lado de la zanja.
- c.- Instalación y unión de la tubería, bajada de la misma, y prueba hidrostática con manejo del agua y reparaciones que se pudiesen requerir.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA B060A AL P

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ESPECIFICACIONES TECNICAS

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

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

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria, usando jarciar o método similar.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MEDICIÓN Y PAGO. La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro lineal;

Con carácter enunciativo se señalará las actividades principales:

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

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE ACERO. B061A AL P

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por prueba hidrostática de la tubería de acero, se entenderá a todas las maniobras que se realicen en un tramo de línea de conducción para probar la tubería mediante inyección de agua a presión hasta la indicada en el proyecto.

La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará al aire atrapado, mediante la inserción de válvulas de admisión y expulsión de aire en la parte más alta de la tubería, una vez que haya escapado el aire se procederá a cerrar las válvulas de admisión y expulsión de aire, y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada de alta presión que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas, las cuales no deberán existir a lo largo de la línea.

En el caso de que las fallas o las fugas se deban al junteo de mala calidad en las tuberías y a la mala calidad de y/o colocación de los empaques de las juntas bridadas, éstas serán reparadas, suministradas e instaladas por el contratista no recibiendo compensación alguna.

El seccionamiento de cada tramo se llevará a cabo a través de tapones de prueba o válvulas de seccionamiento que estarán ubicados en función de las condiciones topográficas ó de acuerdo a las indicaciones de la Residencia.

En caso de que se requiera de atraques u obras de apoyo para prueba hidrostática, éstos deberán ser construidos por el contratista, suministrando todos los materiales para ello, hasta el lugar de su utilización, asimismo, el contratista está obligado a demolerlos y retirar todos los materiales resultantes de dicha demolición.

La Comisión proporcionará al Contratista el o los sitios de la fuente de abastecimiento para la prueba de la tubería, quedando a cargo del Contratista el bombeo.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de estimación y pago, la prueba hidrostática de la tubería de acero, se utilizará el metro con aproximación de un decimal.

Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tubería con base en el proyecto; efectivamente probados, aprobados y certificados por la Residencia. No cuantificarán para fines de pago las tuberías que no hayan pasado las pruebas de presión, las cuales deberán ser reparadas sin compensación adicional.

El Contratista deberá proporcionar los materiales, equipo y la mano de obra necesaria para la realización de la prueba hidrostática.

De manera enunciativa se señalan las actividades principales contempladas en este concepto:

- a.- Incorporar, manejar y transvasar el agua.
- b.- Reponer desperdicios.
- c.- Levantar presión hasta lo especificado y probar tubería.
- d.- Reparar desperfectos.

El contratista deberá hacer los preparativos necesarios, colocar tapones, atraques provisionales etc.

LIMPIEZA DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO, CON CHORRO DE ARENA B062A AL F

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN GRADO COMERCIAL (SSPC-SP-6-63).- Procedimiento para preparar, superficies metálicas para ser pintadas, mediante la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura o materias extrañas, mediante el uso de abrasivos impulsados a través de mangueras o ruedas centrífugas. Toda la grasa, aceite, polvo y escama, así como pintura vieja deberán de ser completamente eliminadas, excepto en pequeñas partes, partes descoloridas, que sean encontradas en el fondo de las picaduras. La superficie es moldeada en color gris. Por lo menos 2/3 de cada pulgada cuadrada (6.45 centímetros cuadrados) de área de superficie deberá de estar libre de todo residuo visible y el resto limitado a ligera decoloración o manchado ligero.

CERCANO A METAL BLANCO (SSPC-SP-10-63).- Procedimiento para la preparación de superficies metálicas, para pintarse, por medio de la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura y materias extrañas, por medio del uso de abrasivos propulsados por medio de mangueras o de ruedas centrífugas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Todo el aceite, grasa o suciedad, escama de laminación, óxido, productos de corrosión, pintura y materias extrañas, deben eliminarse completamente. Sombras muy grandes o líneas o decoloraciones ligeras, cubiertas por manchas de óxido, óxidos de la escama de laminación o residuos adheridos, pueden permanecer. El 95% de la superficie debe de quedar libre de residuos. La superficie vista sin aumento, debe estar libre de todo aceite, grasa, suciedad, escama de laminación visible, óxido, productos de corrosión, pintura o cualquier otra materia extraña. El color de la superficie limpia, puede ser afectado por el tipo particular de abrasivos usados.

METAL BLANCO (SSPC-SP-5-63).- Procedimiento para preparar superficies metálicas para ser pintadas, eliminando toda la escama de laminación, oxido, costras de oxido, pintura vieja, o cualquiera otra materia extraña; mediante el uso de abrasivos propulsados a través de mangueras o ruedas centrifugas. Una superficie limpiada con chorro de arena a metal blanco, tiene un color uniforme gris claro, ligeramente rugosa para proporcionar mayor anclaje a los recubrimientos. La superficie, vista sin aplicación, debe de estar libre de toda escama de fundición visible, así como de aceite, grasa, polvo, óxido, pintura o cualquiera otra materia extraña. El color de la superficie limpia puede ser afectado por el medio abrasivo particular que se use.

GENERALIDADES.- La limpieza de tubería y piezas especiales de acero con chorro de arena, son limpiezas realizadas en las superficies metálicas aplicando un chorro de abrasivos a presión, utilizándose arena o granalla metálica como abrasivos. La rugosidad o máxima profundidad del perfil que se obtenga en la superficie limpia y que servirá como anclaje para el recubrimiento, estará comprendida entre 0.0001 y 0.0025", de acuerdo con el espesor de película del primario, el cual deberá ser mayor que la profundidad del perfil o anclaje.

Después de realizada la limpieza cuando se utilice chorro de arena se hará una eliminación del polvo sopleteando la superficie con un chorro de aire seco y limpio.

Para aceptar una superficie preparada con arena, deberá tener el mismo aspecto que en un área de dos metros cuadrados, seleccionada previamente como patrón y representativas de las condiciones de la superficie por limpiar. Asimismo se utilizará el patrón para corroborar que la profundidad de anclaje es la especificada, utilizando la lampara comparadora de anclaje u otro aparato de medición.

El tiempo máximo que se permitirá que se transcurra entre la limpieza y la protección de la superficie dependerá del medio ambiente en que se trabaje, pero en ningún caso excederá de cuatro horas; cuando se excedan los tiempos permisibles de tubería, repetir el trabajo de limpieza de la superficie.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los conceptos de limpieza de tubería se medirán en metros cuadrados, utilizando en función de lo requerido cualquiera de los conceptos aquí contemplados; por el precio unitario el Contratistas deberá proporcionar todos los materiales, incluyendo acarreo, movimientos locales, fletes y desperdicios; así como los equipos idóneos y de las capacidades adecuadas en función de los volúmenes y la mano de obra, asimismo, se deberán incluir los movimientos que se deban realizar en las superficies por limpiar, implícito en esto su racional acomodo.

CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ACERO B063

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

MEDICIÓN Y PAGO.- El corte y biselado se evaluará como una sola actividad cuantificándose por metro lineal del perímetro del tubo y debidamente aprobado por la Residencia. Incluye todos los materiales, mano de obra y equipo así como el manejo de las piezas a tratar.

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO; SUPERFICIE EXTERIOR 2064.01 Y 2064.03

ESPECIFICACIONES TECNICAS

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

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

Se deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

Los trabajos son a la intemperie y existan tolveneras o lluvias.

La superficie por recubrir esté mojada o húmeda.

La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados

La humedad relativa sea mayor de noventa porciento.

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

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

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos, corrugados descubiertas. Todas las irregularidades deberán ser removidas, a juicio del Residente, serán simplemente reimprimidas limpiadas nuevamente cepillándolas y/o soplándolas con chorro de arena para ser posteriormente retocadas aplicando nuevamente el material de impresión.

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

A).- Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgada.

B).- Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm., de ancho, con traslapes de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas y de 1.5 a 2.5 cm., en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.

C).- Suministro de revestido final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm., de ancho, con traslape de 10 cm. en las uniones punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.

El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32".

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

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

MEDICIÓN Y PAGO.- Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratado; y que haya sido aprobado por la supervisión. Incluye el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios. Incluyendo equipo necesario adecuado, así como la mano de obra; comprende también, las maniobras y manejo de las piezas por tratar, así como su acomodo racional.

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA INTERIOR EN TUBERÍAS DE ACERO B064A Y B064D

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La protección anticorrosiva interior así como el parcheo en tubería de acero, se refiere a las actividades que inmediatamente después de realizada la limpieza de las superficies se debe ejecutar con la finalidad de proteger a base de pintura las tuberías de acero.

Se debe contemplar el suministro y aplicación de una capa de primario epóxico catalizado (RP-6, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.002". El suministro y aplicación de dos capas de acabado epóxico de altos sólidos (RA-26, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005" en color blanco, Código Munsell Número N 9.5 dando un espesor total de 0.012".

ESPECIFICACIONES TECNICAS

La pintura de esta tubería deberá ser de alta calidad, con un brillo mínimo de 50 a 60 por ciento, debiendo tener una resistencia al rayado igual o mejor al grado 413 según ASTM-D-3359; su resistencia al intemperismo probada en cámara de niebla salina (ASTM-B-117) a 72 horas, con paneles (ó 36 horas en piezas), deberá ser igual o menor al "grado B" en ampollamiento (ASTM-D-14), al "grado 6" en corrosión (ASTM-D-3359).

Se medirá el espesor inmediatamente después de ser aplicado el recubrimiento mediante el medidor de película húmeda de lectura directa similar al Nordson.

El instrumento se coloca perpendicular a la superficie y el espesor del recubrimiento se lee directamente en milésimas de pulgada. En el calibrador se usa para determinar espesores de película húmeda de capas subsecuentes a la primera, debe tenerse cuidado de que las inferiores parcialmente endurecidas no sean penetradas bajo la presión del calibrador, dando lecturas más altas.

En caso de que el recubrimiento que está siendo medido se haya suavizado con solventes, el calibrador no puede emplearse con precisión.

Se utilizará el calibrador de tipo magnético operado por imanes permanentes que puede ser el "Elcómetro", "Mikrotest" o "Certutest".

Para calibrar los instrumentos se utilizará una laminilla empleada como patrón que sea aproximadamente del espesor del recubrimiento a medir.

Debe tenerse cuidado de no penetrar el recubrimiento al presionar el calibrador para hacer la lectura ya que se obtendrán lecturas de espesores menores.

Se utilizará un detector eléctrico no destructivo similar al Tinker and Rasar modelo M-1 que aplica una tensión de 67 1/2 volts. El aparato dispone de dos electrodos, uno en un cable que se conecta a tierra o alguna parte desnuda de la superficie metálica y el electrodo de inspección que es un bastón en cuyo extremo lleva una esponja que se satura en agua y se pasa por la superficie recubierta para localizar los poros. El electrolito de la esponja penetra en éstos, cierra el circuito, anunciándose por sonido la existencia de la falla. Esta se marca y se repara detectándose la reparación.

Higrómetros.- Se utilizará para determinar la humedad relativa del medio ambiente.

Malla U.S Estandar Mex: El juego de mallas, tiene por objeto determinar periódicamente la granulometría del abrasivo para limpieza como parte de control de la calidad de preparación de superficies.

Pruebas.- Los recubrimientos deberán cumplir como mínimo las siguientes pruebas en el laboratorio de la Comisión Nacional del Agua:

Adherencia

Espesor de película seca

Coeficiente de abrasión

Salpicado (Método Gardner)

Doblado (Resistencia a la flexión)

Inmersión en solución de sulfato de sodio.

Las pruebas de adherencia y de espesor de película seca, se deberán hacer nuevamente y directamente en las piezas recubiertas, por personal de control de calidad de la Comisión Nacional del Agua.

MEDICIÓN Y PAGO.- Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratada, refiriéndose a la debidamente aprobada por la Residencia; incluyendo en este concepto el suministro de todos los materiales con mermas y desperdicios, el equipo necesario y la mano de obra así como los movimientos que se deben ejecutar en las piezas por tratar y su reacomodo racional.

Para el parcheo es aplicable todo lo señalado anteriormente.

DOBLADO DE TUBERÍA DE ACERO B067A AL P

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Esta actividad, se realizará en curvas horizontales y verticales y en tramos de tubería que sean de un acero en que los límites elásticos y de ruptura estén suficientemente separados para permitir las deformaciones del doblado.

El doblado de tubos se hará en frío, no deberá permitirse el calentamiento del tubo para ejecutar esta operación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los dobleces que se hagan a la tubería, deberán limitarse a los que sean indispensables por los cambios bruscos inevitables del alineamiento o de la pendiente. El ajuste de la tubería al contorno normal del terreno, debe ser hecho de preferencia combinado, ampliando o profundizando la zanja, para que el tubo se adapte por su flexibilidad elástica a la configuración del terreno.

En los lugares en que los cambios de pendiente del terreno o los cambios de dirección en el trazo de la línea hagan necesario curvar el tubo, el Contratista podrá utilizar cualquiera de los métodos usuales para formar curvas en frío, siempre que no provoque la formación de "arrugas" (Col. Wrind Bending).

La curvatura se distribuirá a lo largo de la mayor extensión posible de tubo sin que quede incluida ninguna soldadura transversal dentro del tramo curvado. No se aceptará que se formen pliegues en la curva ni que el diámetro interior del tubo disminuya en más de 1/4" en la dirección del doblado.

Los dobleces se ejecutan con el equipo adecuado para el diámetro requerido, equipado con mandril para evitar las arrugas y aplastamiento. Se prohíbe el uso de ingletes para dar cambios de dirección. En los casos en que por mala operación, un tubo se deforme indebidamente al ser doblado, deberá ser reemplazado y doblado correctamente por cuenta del Contratista.

El radio de curvatura de los dobleces en ningún caso deberá ser menor de 30 diámetros.

Cuando los tubos que se doblen estén compuestos de dos tramos de 6.00 metros soldados entre sí en fábrica, ningún doblez deberá hacerse a menos de 0.60 metros de esta soldadura circunferencial, el Contratista podrá hacerlo contando con la autorización del Supervisor; pero después de doblado el tubo la soldadura circunferencial de fábrica deberá ser totalmente radiografiada.

Las curvas deberán aproximarse en lo posible a arcos circulares tratando de evitar que resulten una serie de tangentes cortas unidas por quiebres agudos.

Las ondulaciones o deformaciones que se provoquen en la superficie del tubo en el lado cóncavo de la curva, nunca deberán exceder 1/8" de profundidad, medida ésta entre una cresta y un seno adyacentes.

Las curvas horizontales se harán en tal forma, que la soldadura longitudinal quede del lado interior, a fin de que la afecten únicamente esfuerzos simples de comprensión. En el caso de las curvas verticales, el cordón de soldadura deberá quedar hacia la parte superior del tubo, evitando que quede contra el fondo de la zanja.

El Contratista deberá hacer las pruebas que sean necesarias con la zapata o la máquina dobladora, antes de iniciar el trabajo, para determinar en forma práctica la máxima curvatura que se puede dar a la tubería sin dañarla, así como, la mejor forma de llevar a cabo la operación de doblado en el campo, para obtener curvas que se apeguen totalmente a lo especificado.

En estas pruebas, el Contratista deberá proporcionar el equipo y la mano de obra necesarios.

MEDICIÓN Y PAGO.- Esta actividad será medida para fines de pago en metros lineales de tubería doblada, incluyendo en éstos todas las maniobras requeridas para la ejecución del doblado.

El criterio para cuantificar la tubería doblada, será con base en la longitud total del tubo que se maneje y que se doble; es decir se deberá considerar la longitud total del tubo (tramo recto y tramo curvo).

Los tubos doblados que no sean aprobados por el Ingeniero no serán pagados y deberán ser repuestos por el Contratista.

INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA DE LA SOLDADURA B069

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Tan pronto como sea posible, después de haber hecho la soldadura, las juntas circunferenciales de campo, deberán ser radiografiadas por el instalador. La película usada para hacer las radiografías será del tipo de combustión lenta (Slow Burning), las radiografías se tomarán estrictamente de acuerdo con los requisitos y con la técnica descrita en la sección W-524 del Código API-ASME., las radiografías deberán cumplir con la calidad radiográfica 2-2T.

La inspección radiográfica deberá realizarse como mínimo al 30 % de las soldaduras circunferenciales para junteo de la tubería de línea realizada al día y seleccionadas al azar, aplicándose al 100 % de la circunferencia de cada soldadura el método radiográfico.

Toda reparación y reinspección será siempre por cuenta del Contratista y se llevará a cabo con los procedimientos de soldadura calificados expreso.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

En los puntos siguientes, deben inspeccionarse al 100 % de las soldaduras circunferenciales mediante el método radiográfico:

- Dentro de Zonas pobladas como colonias residenciales, centros comerciales y zonas designadas como comerciales e industriales.
- Cruces de ríos, lagos y corrientes de agua, dentro de una zona sujeta a inundación frecuente y en los cruces sobre puentes de ríos, lagos y corrientes de agua.
- Derechos de vía de ferrocarriles o de carreteras públicas, incluyendo túneles, puentes y pasos superiores de ferrocarriles y caminos.
- Soldaduras circunferenciales viejas en tubo usado.
- Soldaduras circunferenciales de conexiones no probadas hidrostáticamente.

Todas las radiografías se entregarán a los inspectores de la Dependencia, con objeto de que éstos juzguen la calidad de cada una de las juntas soldadas.

Los defectos de soldadura que sean mostrados por las radiografías, deberán cincelarse o maquinarse hasta encontrar el metal sano y las cavidades resultantes deberán ser soldadas nuevamente, las soldaduras que hayan sido reparadas se radiografiarán otra vez, hasta asegurarse de que han quedado aceptables.

El Contratista tendrá derecho a que se le muestren las radiografías de soldadura objetadas y que se le expliquen las razones del rechazo. Las soldaduras objetadas serán consideradas defectuosas, de acuerdo con la inspección radiográfica y a juicio del Ingeniero cuando presenten alguna de las fallas que se detalla en el Código API-1104.

MEDICIÓN Y PAGO.- La inspección radiográfica se medirá para fines de pago en metros lineales de radiografía con aproximación a un decimal, incluyendo las actividades correspondientes para la toma y procedimiento de la misma, así como el suministro de materiales y equipo.

PROTECCIÓN EN EL EXTERIOR DE TUBERÍA DE CONCRETO PRESFORZADO B070A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por este concepto la empresa Contratista encargada de la aplicación de la pintura deberá pintar la tubería de concreto presforzado a pie de zanja con pintura de alquitrán de hulla epóxica en el exterior de la tubería y piezas especiales que vayan a instalar y que a juicio del Ingeniero y/o los datos del proyecto, así lo indiquen. Este concepto incluirá todas las maniobras y los cargos por herramienta y equipo necesario para la aplicación de la pintura y que al término de ésta el conector quede en el lomo del tubo (conector hacia arriba), previo a su instalación, tomando en consideración que el fabricante de la tubería dejará el conector en cualquier posición.

Las pinturas que se emplearán en estos trabajos serán elaboradas por los fabricantes que a continuación se indican, así como el nombre del producto por aplicar:

FABRICANTE	PRODUCTO
Fester de México	Epoxitrán
Poldi	Poldi-Epoxico SS-954
Protexa	Anticor AE-630

o cualquier similar que a juicio de la Comisión resulte satisfactoria y lo apruebe.

Para el suministro del producto por aplicar, el Contratista deberá comunicar a la Comisión con un mínimo de 15 (quince) días hábiles de anticipación del producto que empleará con el objeto de que la Comisión vigile y certifique la calidad de todos y cada uno de los lotes que se adquieran para estos trabajos.

Para aplicar el recubrimiento sobre la superficie de la tubería de concreto presforzado, se deberá seguir el proceso siguiente:

- Se limpiará la superficie por recubrir, con cepillo de alambre a fin de quitar toda partícula adherida al concreto (tierra, materia orgánica, costras, lechada de cemento, etc.) para que toda la superficie de concreto quede totalmente limpia.
- En caso de existir grasa u otros elementos que no se desprendan de la superficie del concreto con cepillado se deberá efectuar la limpieza con chorro de arena a ráfaga, debiéndose tomar las precauciones necesarias para no dañar el concreto.

En caso de que esto suceda se deberá reparar.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se aplicarán dos capas de alquitrán de hulla epóxica catalizado con poliamidas, a un espesor de película seca de 6 a 8 milésimas de pulgada; la aplicación de la segunda mano de alquitrán deberá de hacerse 8 (ocho) horas después de la aplicación de la primera, pero no deberá transcurrir un tiempo mayor de 24 horas. Se utilizará un cepillo de cerda para colocar una capa de película de pintura cuando esté cubierta la superficie de concreto totalmente, sin dejar descubiertos poros o áreas.

La capa de pintura deberá ser continua y de un solo espesor. Se podrá usar también equipo de aspersión; en este método se deberá cuidar que no exista exceso de solvente en el momento de la aplicación para que no haya desprendimiento de sólidos por precipitación.

La capa de pintura deberá ser continua y de un solo espesor, el brillo no debe perderse, asimismo no debe cambiar de tono. El Contratista deberá contar con los dispositivos en obra para medir espesores de película aplicada utilizando placa para pintura fresca NORDSON, además de un medidor de espesores de película seca.

Estos recubrimientos deberán cumplir como mínimo las siguientes pruebas de laboratorio de la C.N.A. (Norma ASTM).

ADHERENCIA.-

Espesor de película seca (especificado)

Coeficiente de abrasión

Salpicado (método Gardner)

Doblado (resistencia a la flexión)

Imersión en solución de sulfato de sodio.

La prueba de adherencia y de espesor de película seca, se deberá comprobar directamente en las piezas recubiertas, por personal de control de calidad de la C.N.A.

Los recubrimientos y pintura aplicada, deberán resistir las maniobras de transporte e instalación, en caso de deterioros imputables al proveedor, éstos deberán ser resanados con la limpieza y aplicación indicada.

El recubrimiento se deberá aplicar inmediatamente después de haber efectuado la limpieza de la superficie por el método indicado.

El tiempo entre la terminación de la limpieza y el inicio de la aplicación de recubrimiento, deberá ser el mínimo, ya que en caso de alterarse las características requeridas, tendrá que repetirse el procedimiento de limpieza, por lo que se recomienda no limpiar mas área que aquella que se va a recubrir de inmediato.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los trabajos aquí descritos se pagarán al Contratistas, según la cantidad de metros cuadrados de superficie tratada con aproximación de un decimal, que efectivamente se hayan cubierto y que correspondan a las caras exteriores de los tubos; no se considerarán para fines de pago, las caras interiores ni los cabezales machihembrados de la tubería que hayan sido pintados. Incluye el suministro en obra de todos los materiales con desperdicios y mermas; el equipo y la mano de obra, así como el manejo y/o giros del tubo con el equipo que se requiera.

CALAFATEO INTERIOR EN JUNTA DE TUBERÍA DE CONCRETO PRESFORZADO CON CUERDA NYLON, COLMASOL Y SIKAFLEX.

B070B

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Por calafateo interior en junta de tubería de concreto presforzado, se entenderán las actividades para sellar con materiales aquí indicados las juntas en tuberías de concreto presforzado para lo cual deberá suministrar cuerda de NYLON de 1/2" a 1" de diámetro, dependiendo de la abertura y la colocación de la misma a presión dentro de la junta a calafatear, por medio de un cincel y marro, tratando de no dañar a la cuerda buscando el mejor acomodo posible de ésta, esto se hará dando vueltas en el interior de la junta con objeto de rellenar el espacio entre tubo y tubo hasta dejar un espacio a partir del paño interior del tubo hacia adentro de la junta igual al espacio de separación (abertura) cuando ésta sea de del orden de 2 cm, se dará entre 7 ó 9 vueltas con la cuerda de NYLON; y de manera proporcional, cuando varíe el espesor de la abertura.

Posteriormente en el espacio restante se suministrará y se colocará de acuerdo a especificación del fabricante, un sellado flexible marca COLMASOL.

Enseguida se suministrará y colocará de acuerdo a especificaciones del fabricante un sellador marca Sikaflex-41.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de pago para el presente concepto se medirá en metro lineales con aproximación de una decimal de junta efectivamente colocadas de acuerdo a la presente especificación de la Comisión Nacional del Agua; incluyéndose en este concepto el suministro de todos los materiales, su correcta instalación, el equipo si el procedimiento constructivo lo requiere y la mano de obra.

No se reconocerán mermas y desperdicios de materiales, por lo que únicamente se pagarán las juntas tratadas medidas en el sitio de ejecución de trabajos.

JUNTAS TIPO CALCETÍN EN TUBERÍAS DE CONCRETO PRESFORZADO B071A AL F

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Las juntas de calzetín en las tuberías se harán emboquillando exteriormente para lo cual se colocará una banda de tela sobre el hueco de la junta, la cual será fijada con alambres o grapas de acero. Una vez hecha esta operación se verterá mortero cemento-arena en proporción 1:2 con una consistencia suficientemente líquida que permita que fluya con facilidad dentro de la banda de tela. Para ayudar al escurrimiento del mortero y asegurar el llenado completo del hueco de la junta alrededor del tubo, se usará un alambre duro curvado con el cual se aplicará la mezcla.

El interior del hueco de la junta de tubos se emboquillará con mortero cemento-arena 1:1, debiendo aplanarse con la llana hasta igualar la superficie interior, removiendo y retirando todo el excedente de mezcla.

MEDICIÓN Y PAGO. Para efectuar el pago, se considerará como unidad a pagar la PIEZA en función del diámetro de la tubería, entendiéndose por esto el emboquillado interior y exterior de una junta, realizado por el Contratista conforme a estas especificaciones y/o las órdenes del Ingeniero; incluye el suministro en obra de todos los materiales, incluyendo mermas y desperdicios, equipo y mano de obra.

INSTALACIÓN Y JUNTEO DE TUBERÍA DE CONCRETO PERFORADO DE: B080A AL B080F

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "Instalación de tuberías" al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista, para la correcta colocación de la tubería en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero; son aplicables también las recomendaciones del fabricante, asimismo con la finalidad de dar claridad a los trabajos, así como precisión al alcance del concepto, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Antes de instalar la tubería, se preparará el fondo de zanja quitando los obstáculos, piedras o irregularidades que signifiquen puntos de concentración de carga que puedan dañarla durante las maniobras de bajada, alineamiento, etc.

Se deberá afinar el fondo de la zanja de tal manera que se puedan efectuar las maniobras necesarias para su instalación, sin que esto obstruya el tendido.

La colocación de la tubería deberá efectuarse de manera de evitar arrastre, raspones y rodarlas, así como cualquier operación que pueda dañar cualquier parte de la pieza. Deberán utilizar grúas de capacidad adecuada y suficiente para colocar cada pieza sobre la zanja.

El Contratista deberá efectuar los movimientos de las tuberías que se encuentren al lado de la zanja, o a una distancia máxima de 30 mts. La colocación se hará de manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 10 (diez) milímetros en la alineación o nivel del proyecto. Cada pieza deberá tener un apoyo completo en toda su longitud. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera o soporte de cualquier otra índole.

Una vez que la tubería de concreto preesforzado haya sido bajada a la cepa, se limpiará cuidadosamente la espiga o el extremo macho del tubo que se va a colocar y la campana o la caja del último tubo que se haya instalado, a continuación se lubricará con jabón vegetal o algún otro producto que no deje residuos tóxicos.

Un tratamiento semejante de limpieza y lubricación se dará al empaque que se coloque en la junta, el cual será ajustado alrededor de la espiga o extremo macho y fijado en la ranura circunferencial de manera que se mantenga hasta donde sea posible una tensión uniforme en todo el empaque.

Las juntas de las tuberías se revisarán desde el interior del tubo. La penetración de la espiga o extremo macho se controlará con dos topes colocados en el asiento de la campana a 180 G (ciento ochenta grados) uno del otro. Cuando se haya comprobado que este extremo está correctamente colocado se retirarán los topes y se introduce un escantillón dentro del

ESPECIFICACIONES TECNICAS

hueco de la junta hasta tocar el empaque y poder así detectar cualquier irregularidad en su posición a lo largo de toda la circunferencia.

En caso de que el empaque esté fuera de su lugar, deberá removerse el tubo y examinar que no tenga cortaduras, cuando no presente daños podrá usarse otra vez lubricándolo nuevamente al igual que la junta.

Durante el descenso, acoplamiento y tendido de las tuberías deberán observarse siempre las condiciones siguientes:

- a).- Evitar la instalación de tubos que se encuentren dañados, revisando antes en forma cuidadosa.
- b).- Lubricar perfectamente las espigas de los tubos y verificar la colocación adecuada de los anillos en las ranuras correspondientes.
- c).- Evitar golpes que dañen a las tuberías durante su manejo.
- d).- Revisar la posición final de las gomas, mediante el procedimiento que se describe a continuación:

Obtener un escantillón con fleje de acero del ancho que se requiera según el diámetro, doblándose en forma de "Z" con ángulos de 90 grados. De las dos ramas extremas, una tendrá un longitud L1 y la otra L2 y la rama intermedia será L3, según el diámetro de la tubería.

El escantillón se introduce entre el tubo y el cople recorriéndolo en todo el perímetro. Con la rama extrema larga L1, deberá tocarse la goma en todos sus puntos mientras que al introducir la rama extrema corta L2 no deberá tocarse la goma.

Si se verifica que las gomas no están en posición correcta, se desmontará y se procederá a enchufar de nuevo, examinando que los empaques ni el tubo estén dañados, en caso de que estén en buenas condiciones se podrán usar otra vez después de lubricarlos de nuevo.

En caso de que las gomas se encuentren dañadas, se deberán sustituir.

Al recibir las tuberías y durante su descarga, el Contratista deberá inspeccionarlas para cerciorarse de que el material se recibe en buenas condiciones. En caso contrario, deberá solicitarse que se anote en la guía del embarque el daño ocasionado a las piezas rotas o faltantes, etc.

Una vez que el Contratista haya recibido los materiales proporcionados por la Comisión, será responsable de ellos.

El Contratista deberá proveer bodegas adecuadas y otros medios convenientes de protección para todos aquellos materiales que la requieran, o almacenaje para librarse de daños causados por la intemperie.

El Contratista será el único responsable del manejo y utilización de los materiales que le hayan sido entregados por la Comisión, así como de las mermas que éstos sufran durante el tiempo que estén en su poder. Deberá pagar o reponer cualquier material perdido o dañado después de que lo haya recibido.

Al terminarse los trabajos el Contratista devolverá a la Comisión los materiales y equipos proporcionados por ella que no hubiese tenido aplicación en las obras materia del contrato. El importe de los materiales y equipo no empleado en la obra, no devueltos a la Comisión por el Contratista, se cargarán a la cuenta del propio Contratista a los precios vigentes de dichos materiales y equipo en la fecha de la última Estimación en la que se agoto la asignación aprobada del año y su importe se deducirá de los saldos del Contratista por liquidación ó retenciones, ó se hará efectivo de sus garantías. Si así lo resuelve la Comisión podrá ordenar al Contratista que los reponga en especie.

Los materiales, salvo que específicamente se ordene otra cosa por el Ingeniero, deberán ser nuevos y su calidad especificada a sus respectivas clase y manufacturas, y serán sometidos a su aprobación, los datos respecto al fabricante de aquellos que vayan a formar parte integrante de las obras, junto con sus especificaciones e información pertinentes, así como muestras de los mismos cuando esto sea ordenado.

Los materiales y artículos usados o instalados por el Contratista sin la aprobación mencionada, lo serán a riesgo de ser rechazados.

Si la Comisión no pudiera proporcionar oportunamente cualesquiera de los materiales y equipo necesarios para los trabajos, queda facultada para ordenar al Contratista que los adquiera.

En tal caso el Contratista se obliga a efectuar las adquisiciones respectivas por cuenta de la Comisión y serán considerados como precios unitarios nuevos.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no resienta daños durante su traslado del lugar en que la reciba al sitio de su utilización, y para bajar la tubería al fondo de la zanja deberá usarse malacates, grúas, bandas ó cualquier otro dispositivo aprobado, que impida que las tuberías se golpeen o se dejen caer durante la operación, cumpliendo con las normas de la Comisión y/o del manual de manejo e instalación de la AWWA Británicas de los propios fabricantes.

Previamente a su instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier material extraño que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

En la colocación preparatoria para junteo de las tuberías de concreto preesforzado.

Se observarán las normas siguientes:

- a).- Una vez bajadas al fondo de las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, procediéndose a realizar el junteo o el acoplamiento.
- b).- Evitar que la tubería sea dañada por las piezas de los dispositivos mecánicos, o de cualquier otra índole usados para moverlas.
- c).- La tubería se manejará e instalará de tal modo que no resienta esfuerzos causados por deflexión.
- d).- Al proceder a su instalación se evitará que penetre en su interior agua o cualquier otra sustancia y que se ensucien las partes de las juntas.
- e).- El Ingeniero comprobará durante el tendido de hilos o cualquier otro procedimiento que juzgue conveniente, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado por el proyecto.
- f).- Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías, cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez instalada la tubería con alineamiento y la pendiente de proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero, deberá ser anclada en forma definitiva con atraques de concreto de la forma, dimensiones y calidad que se señale en los planos y/o lo que ordene el Ingeniero. Los atraques se construirán en los codos, cambios de dirección o de pendiente, para evitar en forma definitiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior o por los golpes de ariete cuando los hubiere.

El Ingeniero deberá vigilar en todo momento que no se instalen tuberías cuando exista agua en el interior de las zanjas.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de pago el Ingeniero estimará la longitud efectivamente colocada, expresada en metro lineales y con aproximación de una decimal.

A las longitudes así determinadas, se aplicará el precio unitario consignado en el Contrato para este Concepto, del cual se resumen las principales actividades:

- a.- Revisión de tubos, gomas, etc. y su adecuado almacenamiento.
- b.- Movimiento del tubo y su bajada a la zanja y/o silletas, con la preparación para protección catódica hacia arriba.
- c.- Alineamiento e instalación propiamente dicha.
- d.- Materiales, mano de obra y equipo que se requiera.
- e.- Los materiales que proporcione la Comisión y que por negligencia o descuido deban ser repuestos por el Contratista con la debida oportunidad.

Como se señaló anteriormente, se enumeraron las actividades principales con carácter enunciativo, pero el trabajo es por unidad de obra terminada, sin incluir sobreacarreos de tubería que se pudiese requerir; mismas que se pagarán por separado.

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE CONCRETO PREESFORZADO B081A AL F

En términos generales son aplicables las Especificaciones que sean aplicables de la instalación de tuberías de asbesto-cemento.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La realización de esta prueba será ordenada por la Comisión para la longitud total de la línea de conducción, para un tramo parcial o en varios parciales, continuos ó separados.

Las longitudes de los tramos por probar y el seccionamiento a utilizar deberán ser aprobados por el Ingeniero. El seccionamiento de la línea de conducción, en el que se efectuará la prueba hidrostática, se hará por medio de piezas especiales acopladoras, tipo espiga, campana o doble campana, según sea el caso, las cuales serán proporcionadas por la Comisión, que se instalarán en cada uno de los extremos. El empuje que sufran dichas pantallas será contrarrestado por los tramos adyacentes de la propia tubería, para lo cual el Contratista tomará las medidas necesarias para que no sufran desplazamiento durante el tiempo de duración de la prueba, debiendo retacar por lo menos 5 (cinco) juntas hacia cada lado. Las pantallas se quitarán una vez terminado y aprobado el tramo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Procedimiento de prueba.- Esta prueba se realizará llenando lentamente la tubería, expulsando todo el aire contenido en la misma y manteniéndola llena, a una presión aproximada de una atmósfera, hasta lograr que se sature la tubería, el tiempo necesario para saturarla se estima en siete días, debiendo reponer durante este tiempo el agua que se vaya consumiendo. Cuando se considere que la tubería está totalmente saturada, se procederá a elevar la presión, hasta alcanzar la presión máxima de servicio, incluyendo las sobrepresiones debidas a los fenómenos transitorios, debiendo mantenerse ésta durante el tiempo necesario para realizar el recorrido del tramo en prueba y comprobar el buen funcionamiento de éste. Una vez terminada la fase anterior la presión se reducirá a un valor cercano a la presión máxima, para este tramo, en régimen de escurrimiento permanente, debiendo mantener esta presión durante un lapso de 24 (veinticuatro) horas. El objeto de esta fase de la prueba es medir los volúmenes de agua que es necesario inyectar al tramo de la línea en prueba para mantener la presión constante.

Cuando las pérdidas de agua sean mayores a las indicadas, o vayan aumentando en vez de ir decreciendo con el transcurso del tiempo durante el llenado o la prueba final, se deberá proceder a la revisión de la tubería para localizar las fugas y proceder a su reparación.

Una vez aprobado el tramo de tubería, quedará a cargo del Contratista el Transporte del agua al siguiente tramo en el cual se efectuará la prueba, con las pérdidas mínimas posibles.

Cuando se utilicen pantallas o membranas de seccionamiento instaladas en los extremos de la tubería, donde no sea posible resistir el empuje con la ayuda de la tubería adyacente, el Contratista podrá usar métodos convencionales de atraques, muertos de concreto o apoyos contra el terreno cuando éste lo permita y en cuyos casos el Contratista estará obligado, una vez que se haya efectuado la prueba a demoler dichos atraques, muertos u obras de apoyo, retirando los materiales resultantes de dichas demoliciones al lugar indicado por el Ingeniero.

El Ingeniero deberá dar constancia por escrito al contratista de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido aprobado. En esta constancia deberá detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultado de las pruebas efectuadas.

En las juntas que lleguen a presentar fugas de agua o falla, deberán encontrarse las causas de éstas y proceder a corregirlas, volviendo a efectuar la prueba, tantas veces como sea necesario hasta comprobar que las fugas o fallas han desaparecido.

La Comisión proporcionará al Contratista, además de la tubería los empaques para las juntas, por lo cual el Contratista deberá revisarlos cuando se efectúe la entrega, rechazando aquellos que están en mal estado o no corresponda a la tubería por instalar.

El Contratista deberá considerar en sus costos unitarios el transvaso del agua de una prueba a la siguiente, la pérdida que se origine en esta maniobra deberá ser repuesta por el Contratista sin cargo alguno para la Comisión lo mismo cuando existan pérdidas en las pruebas por actividades inadecuadas.

Si la falla en la junta es imputable al Contratista por la colocación, correrán por su cuenta todas la maniobras y reparaciones necesarias, incluyendo el acarreo del agua que se requiera para las nuevas pruebas, hasta que la junta sea recibida de conformidad.

Si la falla es debido a defectos de la tubería y/o empaque, la Comisión los proporcionará de nuevo y la instalación será motivo de un nuevo precio unitario; siempre y cuando no haya sido posible verdaderamente determinar los defectos en la revisión que previamente se haya realizado.

MEDICIÓN Y PAGO.- Para fines de estimación y pago, la prueba hidrostática de la tubería de concreto preesforzado se medirá empleando como unidad, el metro con aproximación de una decimal.

Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tubería de acuerdo al proyecto, efectivamente probadas. No se medirá para fines de pago las tuberías que no hayan pasado las pruebas de presión hidrostática, las cuales deberán instalarse nuevamente en forma correcta por el Contratista sin compensación adicional.

El Contratista deberá proporcionar el manómetro y la bomba correspondiente para la prueba hidrostática de la tubería, mismos que serán de su propiedad pero permanecerán en poder del Ingeniero durante el tiempo que duren las pruebas.

De manera enunciativa se indican las actividades principales:

- A).- Incorporar, manejar y transvasar el agua.
- B).- Reponer desperdicios.
- C).- Levantar presión y probar tubería Especificada.
- D).- Reparar desperfectos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

La prueba hidrostática es parte integrante de la instalación de tubería resultando de hecho un solo concepto; únicamente para fines de pago es que se dividió en dos; sin embargo, el Contratista es el único responsable de la ejecución completa del trabajo en forma integral.

INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE HIERRO DÚCTIL B100A AL Q

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La tubería de hierro dúctil.- Es un producto obtenido de la fundición y centrifugado por diversos procedimientos y sometido posteriormente a un proceso de recocido a efecto de hacer desaparecer las tensiones internas o impedir su formación.

Lo que la distingue básicamente de los aceros es su alto contenido de carbono lo que origina como una de sus cualidades la fundición de grafito esferoidal más conocido como fundición dúctil.

Estos tubos generalmente llevan revestimiento tanto interior como exterior y su presentación normalmente será con elementos de unión espiga y campana complementados con un anillo de junta (liga).

Adicionalmente como protección contra fenómenos de corrosión se colocará una manga de polietileno, la longitud de los tubos como piezas es variable desde 3.00 hasta 9.00 mts. siendo medida común 6.00 mts. por pieza; los diámetros llevan las dos nomenclaturas de pulgadas y centímetros.

En la generalidad son válidas las especificaciones contempladas en 2000.00; con las diferencias que son función de las características de estas tuberías y que están señaladas en el párrafo anterior.

MEDICIÓN Y PAGO.- La instalación incluyendo la colocación y fijación de la manga de polietileno será medida en metros lineales con aproximación a un décimo para lo cual se determinará directamente en la obra las longitudes de tubería útil colocados y en función de su diámetro, con base en el proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAÍDA C060A AL N; C061A; C070A AL N; C071A; C080A AL N; C081A; C120A AL D; C121A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderán por pozos de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza.

Estas estructuras serán construidas en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan más de 125 (ciento veinticinco) metros instaladas de tuberías de alcantarillado sin que estén terminados los respectivos pozos de visita.

La construcción de la cimentación de los pozos de visita deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Comisión y serán de mampostería común de tabique junteada con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5 cm (uno y medio centímetros). Cada hilada deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman (cuatrapeado).

El parámetro interior se recubrirá con un aplanado de mortero de cemento de proporción 1:3 y con un espesor mínimo de 1.0 (uno) cm que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. El aplanado se curará, se emplearán cerchas para construir los pozos y posteriormente comprobar se sección. Las inserciones de las tuberías con estas estructuras se emboquillarán en la forma indicada en los planos o en la que prescriba el Ingeniero.

Al construir la base de concreto de los pozos de visita se harán en ellas los canales de "media caña" correspondientes, por alguno de los procedimientos siguientes:

- a).- Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b).- Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante cerchas.
- c).- Se ahogarán tuberías cortadas a "media caña" al colocarse el concreto, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del

ESPECIFICACIONES TECNICAS

alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero.

d).- Se pulirán cuidadosamente, en su caso, los canales de "media caña" y serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto se construirán pozos de visita de "tipo especial", según los planos que proporcionará oportunamente la Comisión al Contratista, los que fundamentalmente estarán formados de tres partes:

En su parte inferior una caja rectangular de mampostería de piedra de tercera, juntada con mortero de cemento 1:3, en la cual se emboquillarán las diferentes tuberías que concurren al pozo y cuyo fondo interior tendrá la forma indicada en el plano tipo correspondiente; una segunda parte formada por la chimenea del pozo, con su brocal y tapa; ambas partes se ligan por una pieza de transición, de concreto armado, indicada en los planos tipo.

Cuando existan cajas de caída que formen parte del alcantarillado, éstas podrán ser de dos tipos:

a).- Caídas de altura inferior a 0.50 metros. Se construirán dentro del pozo de visita sin modificación alguna a los planos tipo de las mismas.

b).- Caídas de altura entre 0.50 y 2.0 metros. Se construirán las cajas de caída adosadas a los pozos de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.

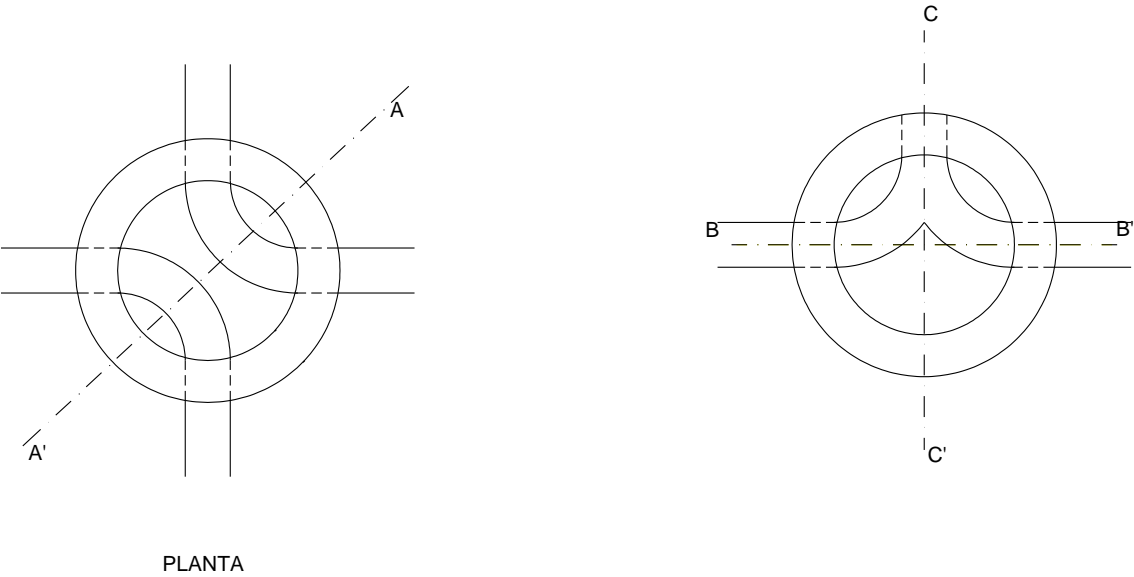
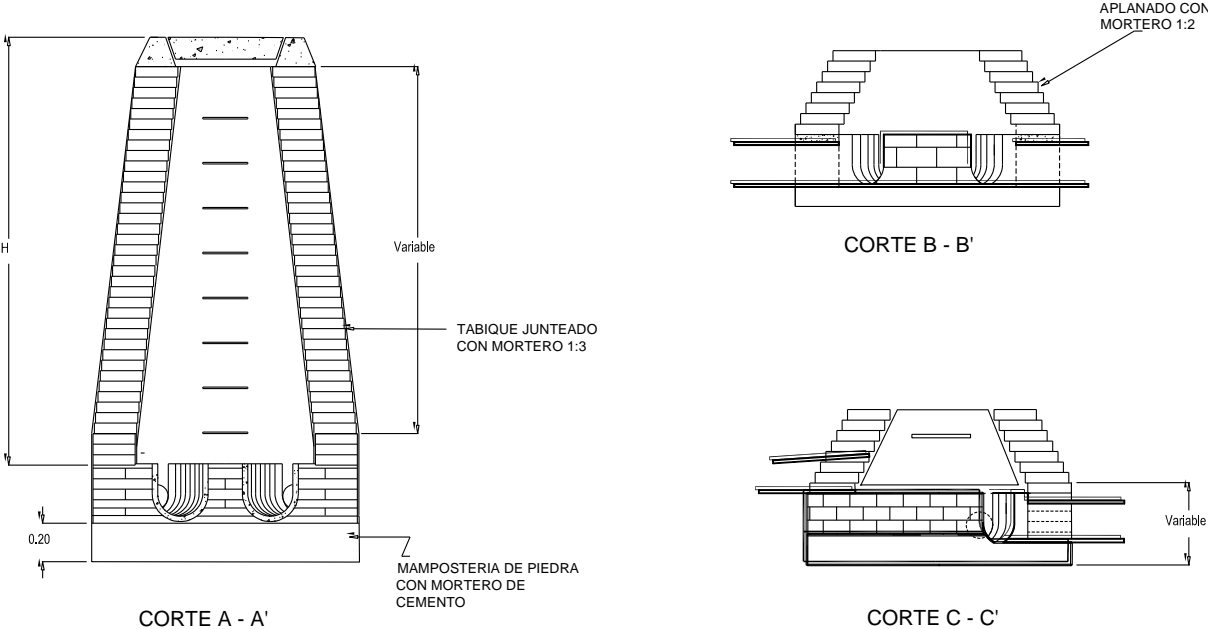
La mampostería de tercera, y el concreto que se requieran para la construcción de los pozos de visita de "tipo especial" y las cajas de caída, deberán llenar los requisitos señalados en las especificaciones relativas a esos conceptos de trabajo.

MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de pozos de visita y de cajas de caída se medirá en unidades. Al efecto se determinará en la obra el número de ellos construidos según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, clasificando los pozos de visita bien sea en tipo común o tipo especial de acuerdo con las diferentes profundidades y diámetros; esto también es válido para las cajas de caída.

De manera enunciativa se señalan las actividades principales que integran los conceptos referentes a pozos de visita y cajas de caída.

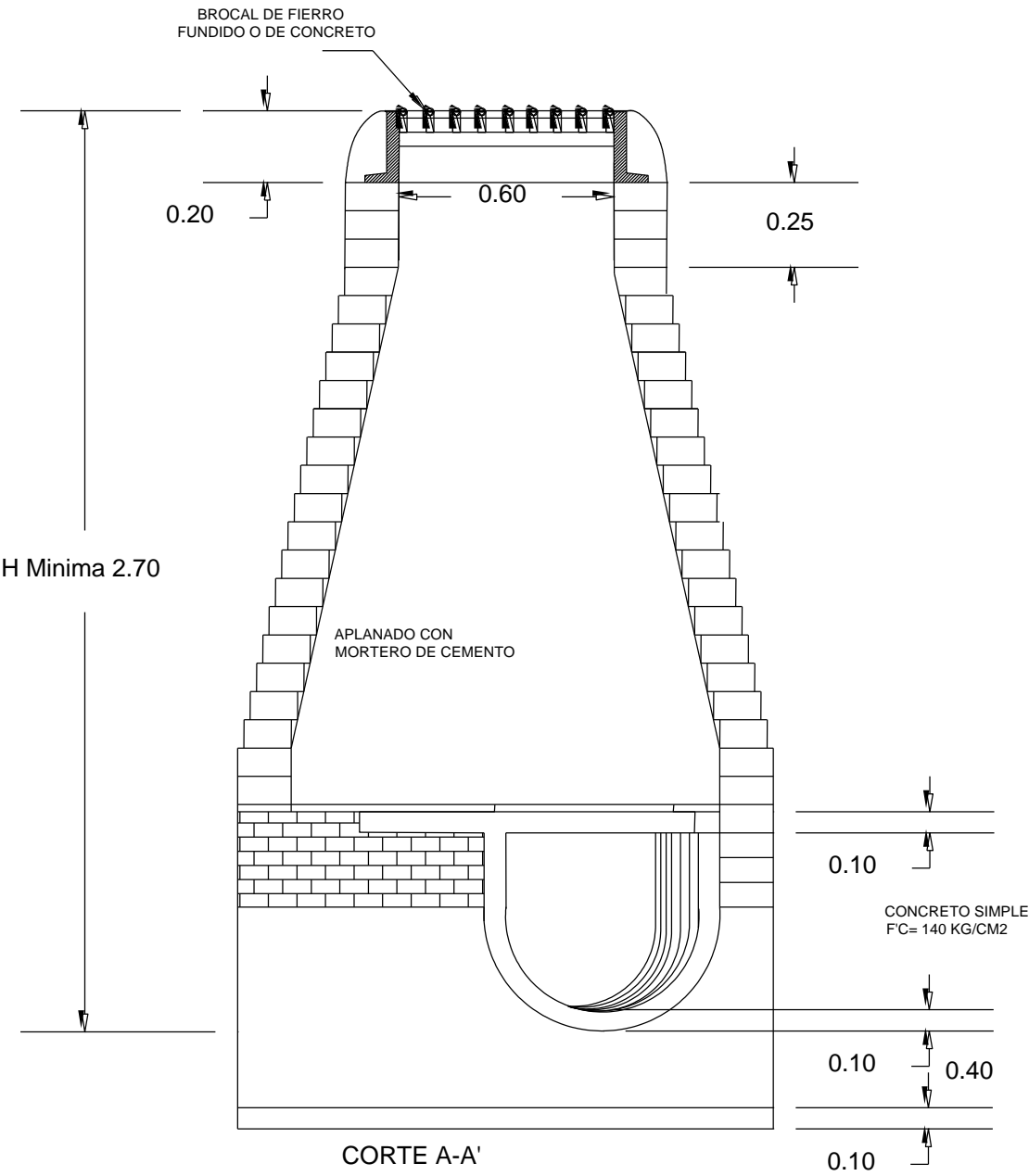
El suministro y colocación de todos los materiales propuestos en obra incluyendo fletes, maniobras locales, desperdicios y mermas así como la mano de obra correspondiente. No se incluyen en estos conceptos excavaciones, rellenos ni suministro y colocación de brocales.

ESPECIFICACIONES TECNICAS



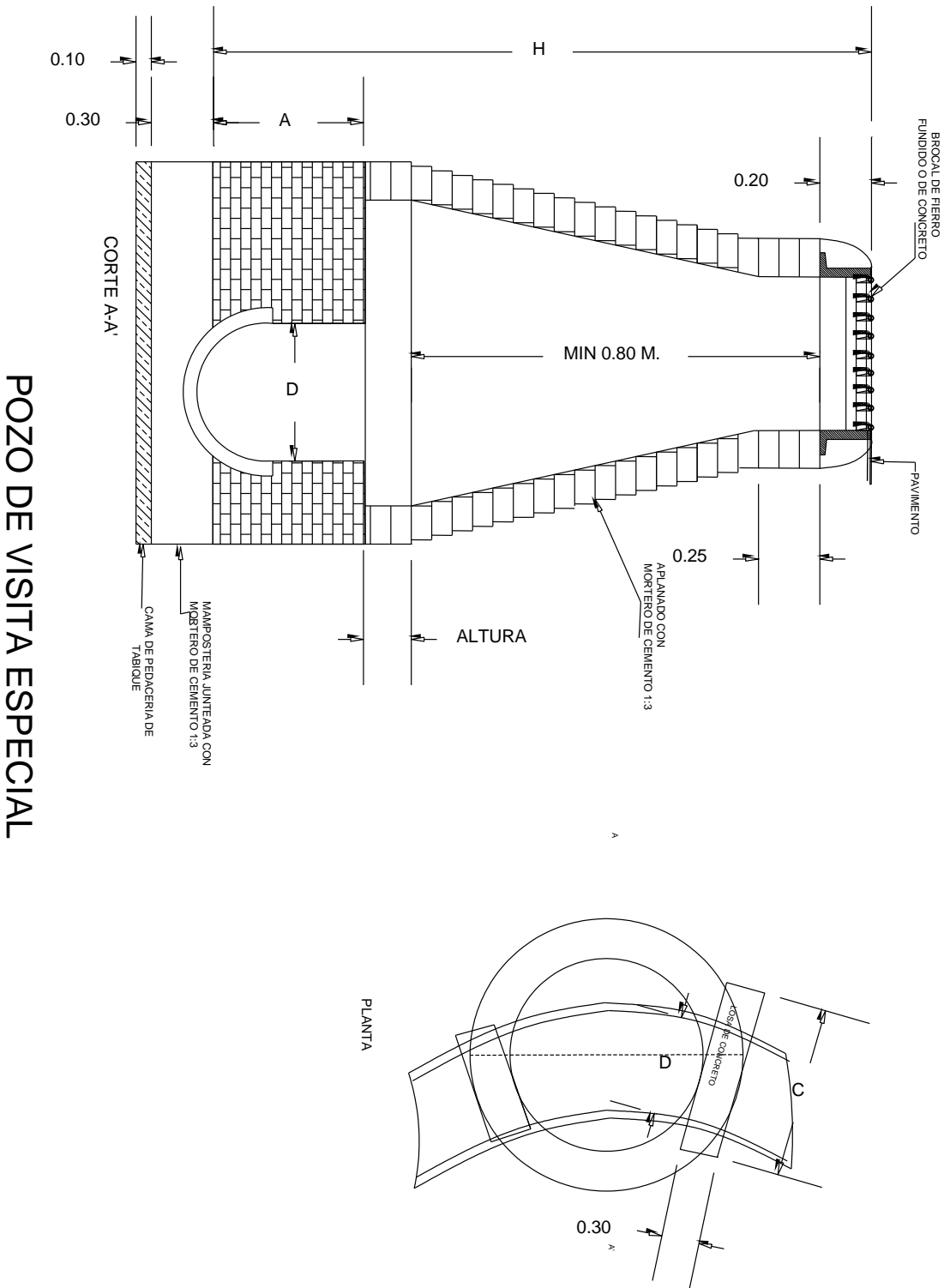
PROYECTO TIPICO POZO DE VISITA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

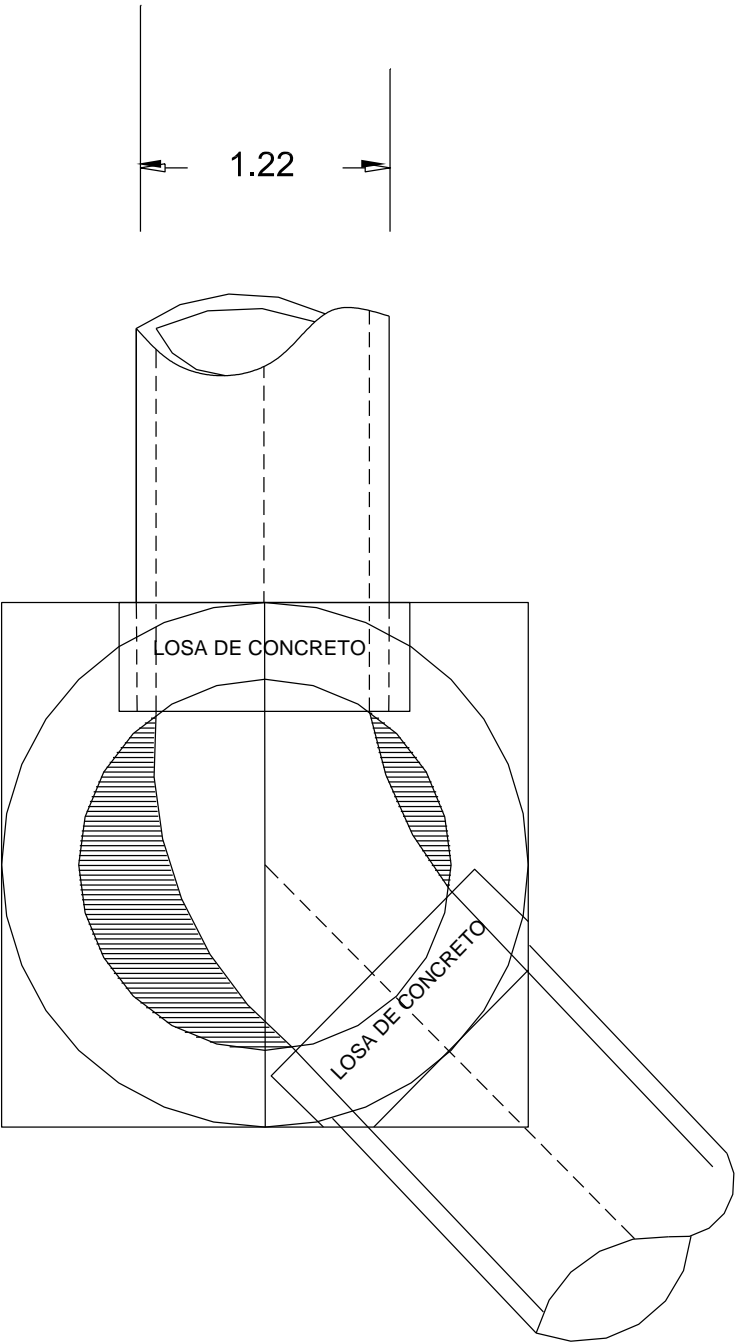


POZO DE VISITA ESPECIAL PARA DEFLEXIONES HASTA DE 45°

ESPECIFICACIONES TECNICAS



ESPECIFICACIONES TECNICAS



PLANTA

Technical drawing of a drainage structure (B) showing a cross-section. The drawing includes the following labels and dimensions:

- BROCAL DE CONCRETO O FIERRO FUNDIDO**: Label pointing to the top cover of the structure.
- DE 20 A 25 DIAM.**: Label pointing to the diameter of the structure.
- PEDACERIA DE TABIQUE APISONADO**: Label pointing to the brickwork on the right side.
- BAJADA DE ASBESTO CEMENTO O CONCRETO**: Label pointing to the slope on the right side.
- VARIABLE**: Label pointing to the variable height of the structure.
- CONCRETO SIMPLE**: Label pointing to the concrete base.
- H**: Dimension indicating the height of the structure.
- 0.10**: Dimension indicating the width of the base.
- 0.15**: Dimension indicating the width of the base.
- 0.20**: Dimension indicating the width of the base.
- 0.27**: Dimension indicating the width of the base.
- 0.28**: Dimension indicating the width of the base.
- 0.40**: Dimension indicating the width of the base.

34

ESPECIFICACIONES TECNICAS

BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA C110A AL C.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por colocación de brocales, tapas y coladeras a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita y coladeras pluviales de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero lo señalen los brocales, tapas y coladeras deberán ser de fierro fundido.

La colocación de brocales, tapas y coladeras de fierro fundido serán estimadas y liquidadas de acuerdo con este concepto en su definición implícita.

Cuando de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero los brocales, tapas y rejillas deban ser de concreto, serán fabricados y colocados por el Contratista.

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas deberán de tener una resistencia $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y ser fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

MEDICIÓN Y PAGO.- La colocación de brocales, tapas y rejillas, así como la fabricación y colocación de brocales y tapas de concreto, se medirá en piezas. Al efecto se determinará en la obra el número de piezas colocadas en base al proyecto.

El precio unitario incluye el suministro de todos los materiales, mermas y acarreos, fletes; la mano de obra y el equipo (no incluye el suministro de brocal y tapa de fierro fundido; pero sí su manejo, maniobras locales e instalación).

CONEXIONES DOMICILIARIAS (SLANT Y CODO) C130A AL D

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- El trabajo consiste en perforar tuberías de concreto simple o reforzado de la red de alcantarillado, para la inserción de la acometida de SLANT, debiendo ejecutarse sin que el tubo se agriete así como cuidar el manejo de los accesorios de la toma domiciliaria.

El Contratista instalará las conexiones domiciliarias, a partir del parámetro exterior de los edificios en el sitio que señalen los planos o prescriba el Ingeniero y las terminará conectándolas en la inserción correspondiente en el alcantarillado; el otro extremo de la conexión, según lo determine el Ingeniero lo tapaná el Contratista con tapa de ladrillo y mortero pobre de cemento, si éste existiere.

Las conexiones formarán con el alcantarillado un ángulo aproximado de 90 (noventa) grados en planta.

Excepcionalmente se admitirán inflexiones con ángulos distintos al citado. Los codos se anclarán a satisfacción del Ingeniero. Para las conexiones se usará tubo de 15 centímetros, y 20 centímetros o más de diámetro a juicio del Ingeniero.

La pendiente mínima que en general se admitirá para la tubería de la conexión será del 1% (uno) por ciento, y el colchón sobre el lomo del tubo en cualquier lugar de su longitud, tendrá como mínimo 90 (noventa) centímetros. Previa autorización escrita del Ingeniero. La pendiente podrá reducirse a un medio (1/2) por ciento, pero únicamente cuando ello sea necesario a fin de dejar el colchón mínimo de 90 (noventa) centímetros. Antes de construir las conexiones, el Contratista se cerciorará de la profundidad de la salida del albañal del predio, si existiera y de las condiciones de pendiente existentes dentro del interior del mismo, a fin de evitar que cuando se construyan albañales en el interior del predio, ellos queden faltos de colchón, o faltos de la pendiente debida. Si no fuera posible satisfacer ambos requisitos de colchón y pendiente mínimos; el Contratista no hará la conexión y deberá comunicarlo por escrito al Ingeniero para que este resuelva lo procedente.

Para hacer las conexiones domiciliarias se construirán primero las de un solo lado, de determinado tramo del alcantarillado, después de terminadas totalmente estas, se construirán las del otro lado.

MEDICIÓN Y PAGO. La instalación de conexiones domiciliarias y pluviales del servicio de alcantarillado se medirá en conexiones comprendida cada una de ellas exclusivamente la acometida (SLANT) y el Codo de 45 grados; es decir, será por juego: El precio unitario incluye las maniobras para distribuir las piezas a lo largo de la zanja, bajada y tendido. perforación de tubería, y junteo con mortero cemento arena.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MAMPOSTERIA Y ZAMPEADO PARA ESTRUCTURAS. D000A AL B, D001A AL C.

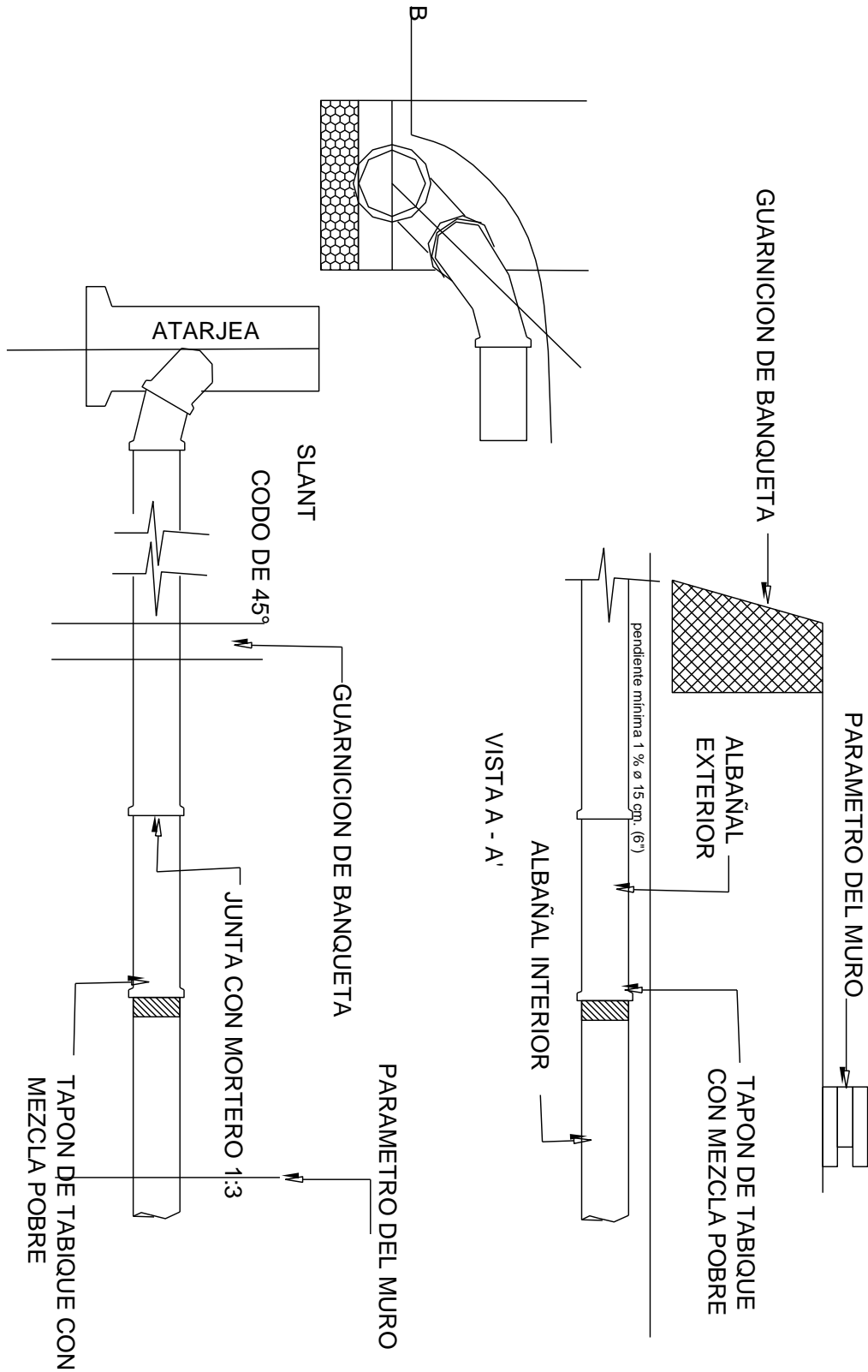
DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por “mampostería de piedra” la obra formada por fragmentos de roca, unidas por mortero de cemento; cuando la mampostería se construya sin el uso de mortero para el junteado de las piedras únicamente por acomodo de las mismas, se denominará “Mampostería seca o ZAMPEADO”. Cuando el ZAMPEADO ya construido en seco según la especificación anterior se recubra y llenen sus juntas con una capa de mortero de cemento, se conocerá como “ZAMPEADO con mortero de cemento”.

Comprende el suministro de todos los materiales que intervienen en la construcción; la piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alteradas; sus dimensiones serán fijadas por el Ingeniero, tomando en cuenta las dimensiones de la estructura correspondiente, y no se admitirán piedras en forma redonda. Cada piedra se limpiará cuidadosamente y se mojará antes de colocarla, debiendo quedar sólidamente asentada sobre las adyacentes, separadas únicamente por una capa adecuada de mortero. El mortero de cemento que se emplee para juntar la mampostería, deberá tener la proporción que señale el proyecto. El mortero podrá hacerse a mano o máquina, según convenga de acuerdo con el volumen que se necesite.

MEDICIÓN Y PAGO.- La mampostería y el zampeado serán medios para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra los volúmenes realizados por el Contratista según los especificado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

El pago de estos conceptos se realizará en función de los realmente ejecutado y de acuerdo con las definiciones de cada concepto; correspondiendo el suministro de todos los materiales en obra, incluyendo abundamiento y desperdicios, así como el equipo y la mano de obra necesaria.

No se estimará para fines de pago, los volúmenes de mampostería o zampeados contruidos fuera de las secciones del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.



SLANT Y CODO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO D030A AL E.

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

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

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

Se entenderá por cemento Portland el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (clinker) por fusión incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y fierro, en cantidades convenientemente calculadas y sin más adición posterior que yeso sin calcinar y agua, así como otros materiales que no excedan del 1% del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento. Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento. Los deferentes tipos de cemento Portland se usarán como sigue:

Tipo I.- Será de uso general no se requiere que el cemento tenga las proporciones especiales señaladas para los tipos II, III, IV y V.

Tipo II.- Se usará en construcciones de concreto expuesta a la acción moderada de sulfato o cuando se requiera un calor de hidratación moderada.

Tipo III.- Se usará cuando se requiera una alta resistencia rápida.

Tipo IV.- Se usará cuando se requiera un calor de hidratación bajo.

Tipo V.- Se usará cuando se requiera una alta resistencia a la acción de sulfatos.

El cemento Portland de cada uno de los 5 (cinco) puntos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a Normas Oficiales.

Se entenderá por cemento Portland Puzolánico el material que se obtiene por la molienda simultánea de Clinker Portland, puzolanas naturales o artificiales y yeso. En dicha molienda es permitida la adición de otros materiales que no excedan del 1% y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento.

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

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

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

- a).- Las partículas no deberán tener formas laceadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b).- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (ASTM designación C-40) se obtenga un color mas claro que el estándar para que sea satisfactorio.
- c).- El contenido de polvo partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo número 200 (ASTM, designación C-117) no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.
- d).- El contenido de partículas suaves, tepetales, pizarras, etc. sumando con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

e).- Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificaciones A.S.T.M.E.11.3a.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Ingeniero podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto.

Salvo en los casos en que el Ingeniero otorgue autorización expresa por escrito, la arena se deberá lavar siempre.

La arena entregada a la planta mezclada deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor de 6 (seis) por ciento.

El agregado grueso que se utilice por la fabricación de concreto y que en su caso deba proporcionar el Contratista, consistirá en fragmento de roca duros, de un diámetro mayor de 5.0 mm. densos y durables, libre de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

a).- Las partículas no deberán tener formas laceadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cubicas.

b).- La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

c).- El contenido de polvo particular menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo número 200 (doscientos) (ASTM, designación C-117), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.

d).- El contenido de partículas suaves determinado por la prueba respectiva "Método Standard de U.S. Bureau of Reclamation" (designación 18), no deberá exceder del 1 (uno) por ciento, en peso.

e).- No deberá contener material orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el concreto.

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

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

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

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

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

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

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación.

No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se

ESPECIFICACIONES TECNICAS

colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto. Excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeto a la aprobación del Ingeniero. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Ingeniero y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurará una unión adecuada con la colada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de "picado" satisfactoria.

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

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

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

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

Los vibradores que tengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7,000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

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

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

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto.

Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por un motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

MEDICIÓN Y PAGO.- El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal; y de acuerdo con la resistencia de proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/u órdenes del Ingeniero, ni el concreto colocado para ocupar sobreexcavaciones imputables al Contratista.

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

A).- El suministro del cemento en la cantidad que se requiera incluyendo mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.

B).- La adquisición y/u obtención de arena y la grava en las cantidades necesarias con mermas y desperdicios, incluyendo carga, acarreo de 10 (diez) kilómetros y descarga.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- C).- El suministro de agua con mermas y desperdicios.
- D).- El curado con membrana y/o agua y/u curacreto.
- E).- La mano de obra y el equipo necesarios.

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

FABRICACION Y LANZADO DE CONCRETO D032A al 0C.

DEFINICION Y EJECUCION. En los aspectos generales es aplicable lo asentado en la especificación 4030.-se entiende por concreto lanzado al concreto producido por la proyección de mezcla humedecida de agregados de cemento en proporciones adecuadas pudiendo o no tener aditivos y aplicado sobre una superficie por medio de presión de aire aplicada a través de un recipiente de alimentación continua.

La construcción de estructuras de concreto lanzado, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto, quedarán sujetas a las modificaciones que ordene la dependencia cuando lo crea conveniente. El concreto empleado, en general, deberá tener una resistencia por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y estipulaciones del proyecto. El contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para pruebas del concreto.

La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por la dependencia.

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

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

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

No se lanzará concreto para revestimiento, construcción de estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta con concreto haya sido desalojada. No se lanzará concreto en agua sino con la aprobación escrita de la dependencia y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación; ningún lanzado deberá estar expuesto a una corriente de agua sin que haya alcanzado su fraguado inicial.

Rebote: se entiende por rebote al grado de dificultad que se presenta al utilizar concreto lanzado. Los materiales de rebote son agregados que no se adhieren al respaldo donde se lanza el concreto y remachan fuera del área de colocación en forma suelta, la proporción inicial del rebote es alta; al formarse una capa, reduce notablemente la cantidad de material no adherido; los porcentajes de rebote en cualquier situación dependen básicamente de:

1.- Eficiencia de hidratación:

- A).- Presión de agua.
- B).- Lanzador.
- C).- Diseño de boquilla.

2.- Relación de agua cemento:

- A).- Diseño de la mezcla.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- B).- Lanzador.
- 3.- Granulometría de los agregados:
- A).- Más gruesa más rebote.
- 4.- Velocidad de la boquilla:
- A).- Capacidad del compresor.
- B).- Tamaño de la boquilla.
- C).- Lanzador.
- 5.- Angulo y distancia de impacto:
- A).- Limites de acero.
- B).- Lanzador.
- C).- Especificaciones del trabajo.
- 6.- Habilidad del lanzador.

El contratista deberá considerar en el precio unitario además de los desperdicios propios de la fabricación; el desperdicio por rebote. A manera enunciativa se indican los siguientes valores por pérdida de material en rebote de acuerdo a las distintas disposiciones de lanzado.

Posición	% Desperdicio
1. Horizontal	5-15
2. Vertical	20-30
3. Sobrecabeza	30-55

Todo el material de rebote o bolsas de arena deberán eliminarse durante el desarrollo del trabajo.

La mezcla que se haya endurecido al grado de no poder lanzarse, será desechada. La mezcla se lanzará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando degradación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde altura considerable o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra el acero de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto excepto donde se interpongan juntas, todo el concreto en formas, se lanzará, formando capas continuas aproximadamente horizontales, cuyo espesor original no exceda de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto lanzado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del ingeniero. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser de que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el ingeniero y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurará una unión adecuada con la lanzada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de picado satisfactoria.

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

La temperatura del concreto al lanzar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados ni menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los lanzados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tales como el enfriado del agua de mezclado, lanzado de noche y otros medio aprobados para mantener la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados, no se harán lanzados de concreto e excepción de los que apruebe el ingeniero.

Los aditivos solubles deberán disolverse en agua antes de añadirse a la mezcla. Los aditivos se mezclarán en un tambor o tanque con agua y la solución se bombea a la boquilla. Los polvos se mezclan con el cemento antes que este se mezcle con el agregado.

Para el refuerzo en el concreto lanzado se recomienda como práctica general el uso de malla de 50 x 50 mm. o 100 x 100 mm. calibres del 8 a 13 A.S. & W. (AMERICAN STEEL AND WIRE) suministro en láminas o rollos. Este concepto se pagará por separado.

No se recomienda el uso de los siguientes tipos de refuerzo ya que tienden a producir problemas de rebote:

- A).- Varillas torcidas.
- B).- Varillas corrugadas.
- C).- Mallas de metal desplegado.
- D).- Mallas cerradas de alambre para gallinero.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICION Y PAGO.- La fabricación y lanzado de concreto se medirá en metros cúbicos del material colocado con aproximación de una decimal, y de acuerdo a datos y volumen del proyecto.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto lanzado fuera de las secciones de proyecto y/u ordenes del ingeniero, ni el concreto lanzado para ocupar sobre excavaciones imputables al contratista.

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

A).- El suministro del cemento en la cantidad que se requiera incluyendo: mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.

B).- La adquisición y/u obtención de la arena y del agregado grueso en las cantidades necesarias con mermas y desperdicios, incluyendo carga, acarreo de 10 (diez) kilómetros y descarga.

C).- El suministro de agua con mermas y desperdicios.

D).- El curado con agua y/o curacreto.

E).- La mano de obra y el equipo necesarios.

F).- Desperdicios por procedimiento constructivo y/o rebotes.

Se ratifica que la comisión al utilizar estos conceptos esta pagando unidades de obra terminada y con la resistencia especificada; Por lo que el contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias de proyecto.

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO CICLOPEO D035

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por concreto ciclópeo al producto endurecido resultante de la combinación del concreto hidráulico y piedra en porcentajes adecuados.

El concreto hidráulico tendrá la resistencia de proyecto y para su fabricación y colocación deberá cumplir con la especificación 4030.01 al 05. La pieza deberá ser sana sin fracturas o laceadas.

MEDICION Y PAGO.- El concreto ciclópeo se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal, determinándose directamente en el sitio de su utilización el numero de metros cúbicos colocados de acuerdo al proyecto, el precio unitario incluye suministro en obra de todos los materiales, así como herramienta y mano de obra.

PLANTILLAS COMPACTADAS D070 Y D071

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se desplantarán las cimentaciones no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en posición estable; cuando las excavaciones hayan sido hechas en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que las estructuras de la cimentación tenga el asiento correcto y/o cuando el proyecto y/o el Ingeniero así lo ordene, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm de espesor mínimo, hecha con pedacería de tabique, tezontle, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para un correcto desplante de las estructuras de la cimentación.

La plantilla se construirá en toda o en parte de la superficie que cubrirá la estructura de la cimentación, según lo indicado en el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero.

La compactación de la plantilla se efectuará en forma manual con equipo mecánico, buscándose la uniformidad en toda la superficie de la excavación, hasta obtener el espesor estipulado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero. En la compactación de la plantilla se utilizará un pisón con placa de fierro y previamente se aplicará al material la humedad necesaria para facilitar la compactación.

La Plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerá el material en forma adecuada.

Las plantillas deberán de construirse antes de iniciar el desplante de las estructuras de la cimentación que soportarán, y previamente a la iniciación de la construcción de las estructuras el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero para la plantilla, ya que en caso contrario éste podrá ordenar, si así considera conveniente, que se levanten las partes de cimentación ya construidas y las superficies de plantillas que considere defectuosas y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Cuando de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero se requiera la construcción de una plantilla cementada, ésta se formará agregando a los materiales base un mortero lo suficientemente fluido para que con el apisonado se logre la máxima homogeneidad y reducción de vacíos. La graduación de los materiales empleados para fabricación del mortero será 1:5.

MEDICIÓN Y PAGO.- La construcción de plantillas se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal, y al efecto se medirá directamente el volumen de la plantilla en función de las características de los materiales; quedando incluidos los suministros en obra de los materiales con desperdicios y fletes; la mano de obra y el equipo.

S/C PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN (GEOMEMBRANA)

1. Dependiendo de la geometría del proyecto se procede con la colocación de la geo membrana sobre la base y taludes, bien conformados y compactados; utilizando una barra mecánica para agilizar el tendido, traslapando los lienzos adyacentes 5 pulgadas para su termofusión.
2. Ajuste de la máquina Wedge Welder (o cuña caliente) para iniciar los trabajos de Termofusión (soldadura) entre los lienzos adyacentes. • Máquina Wedge Welder: se ajusta la maquina al calibre o espesor del material y se programa a una temperatura de 650o F aproximadamente, dependiendo de la temperatura ambiente. Así mismo se regula a una velocidad entre 3.0 y 4.0 metros lineales por minuto. 5" Lienzo de Geomembrana a Lienzo de Geomembran a Huellas por Termofusión Canal entre Huellas

Ajuste de la máquina X-truder (o de extrusión) para continuar los trabajos de reparación y/o detalles de soldadura. NOTAS: Con ambas máquinas se realizan pruebas previas antes de ser utilizadas por el personal técnico comprobando su soldadura a través de un tensiómetro. Las pruebas se denominan PEEL (comprobación de las soldaduras por fusión y extrusión) y SHEAR (comprobación a la tensión y resistencia del material) Método de Prueba ASTM D6392. • Maquina X-truder o de extrusión: Se ajusta a una temperatura de 600o F aproximadamente y un precalentado a 450o F dependiendo de la temperatura del medio ambiente al momento de realizar las soldaduras. La soldadura por extrusión se utiliza para realizar reparaciones y detalles en cárcamos, salidas de tubería (fundas o botas), esquinas, soldaduras defectuosas en la termofusión, entre otras. Soldaduras por extrusión Bota o Funda de Geomembrana Lienzo de

PRUEBAS DE SOLDADURA DE WEDGE WELDER

Se introduce en el canal una presión de aire de 30 a 35 libras/pulgada² durante 5 minutos bloqueando ambos lados del mismo con la misma soldadura, si esta presión llega a tener una caída del 10% (3 libras/pulgada² aproximadamente) se procede a detectar la fuga para realizar posteriormente la reparación correspondiente con soldadura por extrusión.

PRUEBAS DE SOLDADURA PARA LA EXTRUSION

Se utiliza una caja de vacío (vacuum box) para succionar la soldadura extrusionada en la geomembrana, para llevar a cabo dicha prueba se necesita una combinación de agua y jabón como testigo dando una presión de -5 libras/pulgada². En caso de que exista alguna fuga se puede detectar debido a la existencia de burbujas continuas en el área de la soldadura defectuosa, la cual se procede a reparar por medio de extrusión.

PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y NO DESTRUCTIVAS

Las pruebas destructivas consisten en extraer una muestra (aproximadamente de 30 x 10 cm), ubicada a cada 150 metros lineales sobre las soldaduras ejecutadas por la Wedge Welder, así como en amarre de geomembrana (o tahin), para someterlas al tensiometro. Posteriormente, se procede a reparar la zona mediante un parche soldado mediante extrusión. Las pruebas no destructivas consisten en preparar una muestra independiente de los trabajos realizados en campo, para posteriormente someterla a la prueba del tensiometro.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CIMBRAS DE MADERA D080A AL E, F Y G

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por cimbra de madera o "formas para concreto", las que se empleen para confinarlo y amoldarlo a las líneas requeridas, o para evitar la contaminación del concreto por material que se derrumbe o se deslice de las superficies adyacentes de la excavación.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibrado del concreto, están sujetas rigidamente en la su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colocado y se sujetarán ajustadamente contra él de manera que al hacerse el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdidas de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes de madera serán en número y diseño previamente aprobado por el Ingeniero, y su construcción deberá satisfacer las necesidades del trabajo para el que se destine.

El entablado o el revestimiento de las formas deberá ser de tanto clase y calidad o deberá ser tratado o bañado de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto amoldado. El tipo y la condición del entablado y revestimiento de las formas, la capacidad de las formas para resistir esfuerzos de distorsión causados por el colado y vibrado del concreto, y la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de las formas, deberán ser tales que las superficies amoldadas del concreto, después de acabadas, queden de acuerdo con los requisitos aplicables de estas Especificaciones en cuanto a acabados de superficies amoldadas. Donde se especifiquen el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir, y de manera que, para las formas construidas de madera laminada o de tablero de entablado machihembrado, las líneas verticales de las formas sean continuas a través de toda la superficie. Se usan formas de madera machihembrada y no se forman tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y las juntas verticales en el entablado deberán quedar salteadas y deberán quedar en los travesaños.

Los acabados que deben darse a las superficies serán como se muestra en los planos o como se especifica en seguida. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes, conforme lo indique el Ingeniero. El acabado de superficie de concreto debe hacerse por obreros expertos, y en presencia de un inspector de la Comisión. Las superficies serán aprobadas cuando sea necesario para determinar si las irregularidades en las superficies se clasifican "abruptas" o "graduales". Las irregularidades ocasionadas por desalojamiento o mala colocación del revestimiento de la forma o de las secciones de forma, o por nudos flojos en las formas u otros defectos de la madera de las formas se considerarán como irregularidades "abruptas" y se probarán por medida directa. Todas las demás irregularidades se considerarán como irregularidades "graduales" y se probarán por medio de un patrón de arista recta o su equivalente para superficies moldeadas y de 3.00 metros para probar las superficies no moldeadas. Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.

Al colar concreto las formas estas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada y otros materiales extraños que pudieran contaminar el concreto. Antes de depositar el concreto, las superficies de las formas deberán aceitarse con el aceite comercial para formas, que efectivamente evite la adherencia y no manche las superficies del concreto. Para las formas de madera, el aceite deberá ser mineral puro o base de parafinas, refinada y clara. Para formas de acero, el aceite deberá consistir en aceite mineral refinado adecuadamente mezclado con uno o más ingredientes apropiados para este fin. No se permitirá que contaminen el acero de refuerzo.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Ingeniero autorice su remoción y se removerá con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar y también para permitir, lo más pronto posible, la reparación de los desperdicios del concreto.

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

Los límites de tolerancia especificados en estas especificaciones son para el concreto terminado y no para los moldes. El uso de vibradores exige el empleo de formas más estancadas y más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICIÓN Y PAGO.- Las formas de concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de concreto que fueron cubiertas por las formas al tiempo que estuvieron en contacto con las formas empleadas, es decir por áreas de contacto.

El precio unitario incluye: que el Contratista proporcione la madera (NO ES SUMINISTRO) y considere su reposición en función de los usos y las reparaciones así como el tiempo que necesariamente debe permanecer hasta que el concreto tenga la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pueda estar sujeto; en esta madera se debe contemplar la obra falsa y andamios necesarios. Incluye también el suministro de los materiales complementarios, la mano de obra y el equipo necesario.

No se medirán para fines de pago las superficies de formas empleadas para confinar concreto que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de formas por sobreexcavaciones u otras causas imputables al Contratista, ni tampoco las superficies de formas empleadas fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o que ordene el Ingeniero.

JUNTAS DE DILATACION O EXPANSION PREMOLDEADA.

D085A al J

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá como junta de expansión o dilatación a la instalación de un material celular impregnado con asfaltos y pentaclorofenol, en tiras de peralte variable.

Las tiras se colocarán en donde se requieran juntas por el diseño, sistema constructivo, calculo estructural y movimientos por expansión y contracción del concreto.

Las tiras se usarán como parte de la cimbra o se insertarán en la junta, dejándose un espacio para ser llenado posteriormente con un sellador elástico según se señale en el proyecto.

MEDICION Y PAGO.- La junta de expansión premoldeada será medida en metros lineales con aproximación de un decimal, midiéndose los metros lineales efectivamente colocados de acuerdo al proyecto.

El pago de este concepto incluye el suministro de todos los materiales puestos en el sitio de su utilización, mermas, desperdicios, limpieza de la junta y mano de obra.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

D090A, B Y C

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro y colocación de fierro de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de fierro de refuerzo utilizadas para la formación de concreto reforzado.

El fierro de refuerzo que proporcione la Comisión Nacional del Agua para la construcción de estructuras de concreto reforzado ó el que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá llenar los requisitos señalados para ese material en la Norma B-6 1955 de la Dirección General de Normas.

La varilla de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las Normas A-431 y A-432 de la ASTM

El fierro de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deban colocarse las varillas de refuerzo que se indiquen en los planos, serán considerados de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas, deberá ser las que se consigan en los planos o las que ordene el Ingeniero.

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

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

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MEDICION Y PAGO.- La cuntificación se hará por kilogramo colocado con aproximación a la unidad; quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descalibres, sobrantes; así como alambre y silletas necesarias para su instalación. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla.

En el caso de que el acero lo proporcione la Comisión Nacional del Agua; la carga, acarreo y descarga al sitio de la obra se hará por separado.

Cuando el suministro lo realice el contratista, deberá incluir los fletes totales; las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de la obra.

En ambos casos el contratista proporcionará la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria.

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

SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA D091A al C

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por malla electrosoldada a la estructura formada a base de retícula de separación variable utilizando alambre de diferentes calibres, con fatiga de ruptura mínima de 5800 kg/cm²., y límite elástico de 5000 kg/cm². Los alambres deben estar soldados bajo control eléctrico de presión y calor, lo que garantizará un a soldadura resistente en todos los cruces.

La nomenclatura usual para designar las características de la malla, esta basada en cuatro números; el primero de los cuales indica la separación en pulgadas del alambre longitudinal; el segundo número la separación en pulgadas al alambre transversal; el tercer número indica el calibre del alambre longitudinal, y finalmente el cuarto número indica el calibre del alambre transversal.

MEDICION Y PAGO.- La cuantificación se hará por metro cuadrado; tomando como base las características de la malla, y de acuerdo al proyecto prefijado. Se incluyen en éste concepto las mermas, fletes y desperdicios, así como los separadores que se requieran y la mano de obra para cortar y colocar.

APLANADOS Y EMBOQUILLADO D100A AL C

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero sobre la superficie de repellado para finarlas y protegerlas de la acción del intemperismo y con fines decorativos.

El proporcionamiento del mortero será el especificado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Previamente a la aplicación del aplanado las superficies de los muros se humedecerán a fin de evitar pérdidas de agua en la masa del mortero.

Cuando se trate de aplanados sobre superficies de concreto, éstas deberán de picarse y humedecerse previamente a la aplicación del mortero para el aplanado.

La ejecución de los aplanados será realizada empleando una llana metálica, o cualquier otra herramienta, a plomo y regla y a los espesores del proyecto, teniendo especial cuidado de que los repellados aplicados previamente a los lienzos de los muros ó en las superficies de concreto se encuentren todavía húmedos.

MEDICIÓN Y PAGO.- La medición de superficies aplanadas se hará en metros cuadrados, con aproximación de un décimo de acuerdo con los materiales y proporcionamientos; al efecto se medirán directamente en la obra las superficies aplanadas según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Los emboquillados se ejecutarán bajo las mismas normas y pagarán por metro lineal. Se incluye el suministro de todos los materiales en obra, con mermas, desperdicios, fletes, andamios, mano de obra y equipo.

FALSO PLAFON DE YESO SOBRE METAL DESPLEGADO. D103

DEFINICION Y EJECUCION.- Falso plafón de yeso es un elemento formado con canaleta de fierro, alambre, alambón, metal desplegado y yeso.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El falso plafón se sujetará a los entrepisos, techos o trabes por medio de colgantes de alambón o armaduras, usando taquetes, balazos y tornillos, la canaleta se colocará en retícula de 60 x 90 cm. o como indique el proyecto, la moldura será de acuerdo a las dimensiones de la pieza, amarradas entre sí y con el colgante, con alambre galvanizado No. 11 o soldados, quedando al nivel requerido; a esta retícula se sujetará el metal desplegado con alambre recocido. Terminada esta operación se aplicará una primera capa de yeso, que servirá de base a una segunda capa: la cual será con acabado a regla.

El yeso a usarse será como mortero simple, con proporción de dos partes de agua por tres de yeso.

En los lugares indicados en el proyecto, se dejarán las separaciones adecuadas para registros, salidas de energía eléctrica, lámparas o cualquier otro elemento.

MEDICION Y PAGO.- El falso plafón se medirá en metros cuadrados con aproximación a un decimal, midiéndose directamente en la obra y de acuerdo al proyecto.

El pago de este concepto incluye el suministro de todos los materiales en el sitio de su utilización, mermas, desperdicios, andamiaje y mano de obra.

MARTELINADO FINO EN ELEMENTOS DE CONCRETOS D105

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por martelinado fino la actividad de quitar el cemento de la superficie exterior de un elemento de concreto, dejando una superficie áspera o con los agregados expuestos.

El martelinado se hará en pisos, muros, columnas, etc. de concreto, según lo señale el proyecto.

MEDICION Y PAGO.- El martelinado será medido en metros cuadrados con aproximación a un decimal, y se medirá directamente en obra el número de metros cuadrados ejecutados, incluyendo la herramienta y la mano de obra.

SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE TIROL D107A al B

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por tirol a la mezcla compuesta con mortero cemento blanco-cal y grano de mármol cero fino y cero grueso.

Antes de aplicar el tirol, la superficie se limpiará hasta eliminar el polvo o cualquier sustancia extraña, si la superficie no tiene la textura necesaria para sostener el tirol esta se preparará rayándola o picándola.

La aplicación del tirol será en forma continua y no se aceptarán diferencias de color de un mismo paño, el contratista deberá proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse.

El terminado será rústico o planchado, según indique el proyecto, aplicándole una mano de resina.

MEDICION Y PAGO.- El tirol rústico o planchado se medirá por metro cuadrado con aproximación a un decimal, midiéndose directamente en obra de acuerdo al proyecto.

El pago de este concepto incluye el suministro de todos los materiales en el sitio de su utilización, mermas, desperdicios, andamiaje y mano de obra.

PISOS, LAMBRINES Y ZOCLOS D110A AL G

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Lambrín y piso de mosaico y azulejo, es la obra de albañilería que se ejecuta en los lienzos de los muros y pisos con la finalidad de darles protección contra la humedad y el uso en la circulación.

ZOCLO.- Es la obra que se construye en la parte inferior de los tableros de los muros, constituyendo su acabado final un elemento de protección.

El lambrín y piso debe ser impermeable, resistente al uso y se debe construir en forma integral o base de pequeñas piezas prefabricadas según lo estipulado y dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Cuando de acuerdo con el proyecto, el lambrín o piso deba construirse a base de piezas prefabricadas, prensadas, recosidas y/o vitrificadas, éstas deberán ser de reconocida calidad, nuevas con sus bordes rectos y paralelos en esquinas rectangulares, de estructura homogénea y compacta, sin sales solubles en su composición, de grano fino y color uniforme, sin chipotes, reventaduras ni grietas, capaces de resistir el uso y la humedad.

Los lambrines y pisos de piezas prefabricadas quedarán adheridas a los lienzos de los muros o piso por medio de un mortero de cemento y arena y cernida en proporción de 1:3, o lechadeándose con cemento blanco, en tal forma que queden rellenos los espacios vacíos en las unidades.

La colocación de labrines ó pisos se hará por hiladas horizontales llevándose el paño a plomo y las juntas entre piezas no deberán ser mayores de 3 (tres) milímetros.

Realizándose previamente a la construcción del piso, empezando por la hilada inferior correspondiente al zoclo y de acuerdo con las líneas y niveles indicados en el proyecto.

Los lambrines formados por piezas prefabricadas se rematarán en su parte superior con piezas especiales, cornisas de remate o similares a fin de que no queden huecos entre el paño del lambrín y el muro.

Las aristas formadas por la intersección de los lienzos de lambrines si son exteriores se ejecutarán como aristas vivas ó aristas rematadas, según lo señale el proyecto.

Una arista viva en lambrín se ejecutará a base de cortes a cuarenta y cinco grados en el canto de cada de las piezas que concurran a formar la arista.

Una arista rematada se construirá empleando piezas especiales denominadas vaguetas exteriores, las que si constituyen la arista.

Las juntas interiores formadas por la intersección de dos lienzos de lambrín se ejecutarán como juntas vivas rematadas; según lo señale el proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.- Los trabajos de construcción de lambrines o pisos serán medidos en metros cuadrados con aproximación de un décimo, y para el caso de zoclo se medirá por metro lineal con aproximación de un décimo siendo válido en lo procedente, lo señalado para pisos y lambrines al efecto se medirá directamente en la obra la superficie del lambrín, piso o zoclo efectivamente colocado según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero. El precio unitario incluye el suministro en obras de todos los materiales con mermas y desperdicios, con mano de obra y equipo.

No se medirán para fines de pago las superficies de lambrín o piso que no cumplan con estas Especificaciones; las que hayan sido construidas por el Contratista fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero ni las que por resultar defectuosas en material o construcción deban ser reparadas o repuestas.

POSTES Y ALAMBRADOS CON TODOS LOS MATERIALES; SUMINISTRO Y COLOCACION D120.A AL K

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Por estos conceptos de trabajo el Contratista se obliga a suministrar todo el material, equipo y mano de obra necesarios, para construir e instalar la cerca de malla ciclónica de acuerdo con los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero. Siendo por unidad de obra terminada; aunque para efecto de pago se hayan dividido en varios conceptos.

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

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

Los postes de línea podrán tener un diámetro exterior de 2" Cd.ST. El espaciamiento entre los postes no deberá exceder de 3.0 (tres) metros de centro a centro.

Las barras de la parte superior y las retenidas horizontales deberán ser de un diámetro exterior de 42.0 (cuarenta y dos) milímetros Cd.ST. y galvanizados. Las barras superiores deberán pasar através de la base de las capuchas de púas para formar un refuerzo continuo de extremo a extremo de 40.0 (cuarenta) milímetros.

La malla deberá ser de alambre de acero calibres 10 y 8; con la abertura de 55 X 55 milímetros y la altura según proyecto. Galvanizado o forrada con P.V.C.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

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

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

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

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

MEDICIÓN Y PAGO.- La valuación de los conceptos 4120.01 al 4120.10 se harán en función de cada uno de los enunciados, utilizándose las unidades señaladas pudiendo ser piezas, metro lineal ó metro cuadrado. En todos los casos incluyen los suministros con desperdicios, acarreos, fletes y colocación conforme a las líneas y niveles que el proyecto señale.

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL.

G020A

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Es válido todo lo asentado en la especificación 7001.01; en todo lo que procede; adicionalmente se enuncian algunas de las actividades que van implícitas en este concepto independientemente del suministro de los materiales será necesario fabricar, manejar, cortar y probar todos los elementos estructurales que de acuerdo al proyecto se requiera; llebando implícito en esto cortar perfiles y placas, limpiar de escorias, barrenar, enderezar perfiles; así como puntear y soldar a tope, donde sea necesario todo previo alineado.

MEDICIÓN Y PAGO.- Se valorará por kilos en función de los pesos teóricos de los perfiles como base máxima. Las anclas también se valorarán y pagarán con éste concepto debiendo involucrar los desperdicios, mermas y fletes de todos los materiales; asimismo se deberá utilizar el equipo adecuado, soldadora de una capacidad mínima de 300 Amperes en el Sistema Manual, los porta electrodos, cables, etc., deberán de ser del tipo y tamaño adecuado.

El precio unitario incluye también una limpieza y una protección a base de pintura anticorrosiva aplicada con pistola de aire y con un espesor de 0.002" y finalmente una aplicación a dos manos de esmalte alquidálico del mismo espesor.

PIEZAS ESPECIALES DE ACERO

G025A AL F

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Por piezas especiales de acero y para efectos de esta especificación, se deberán entender aquellas piezas que por sus características deban considerarse como peculiares o especiales; con carácter enunciativo se indican algunas de ellas; Codos de diferentes grados y gajos, reducciones, tees, cruces, pantalones, bridas, carretes, etc., así mismo se entenderán como piezas especiales, tubos cortos con una longitud mayor a 1.50 m. deberán considerarse dentro de la instalación de tubería de acero.

En lo que se refiere a la ejecución de los trabajos para el suministro, fabricación e instalación de piezas especiales de acero, se deberá cumplir con todo lo asentado y en lo procedente con la especificación de instalación de tubería de acero.

Para la valuación de las piezas especiales se considerarán los siguientes conceptos:

A.- Suministro, fabricación y colocación. En este caso el Contratista proporcionará todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos hasta el sitio de instalación; así como la mano de obra para trazar, cortar, biselar, soldadura, alineado, limpieza de las uniones y las reparaciones que se llegasen a requerir, de igual manera el equipo necesario y adecuado para la realización del concepto.

B.- Fabricación y colocación. En este concepto la Comisión proporcionará el acero y el Contratista deberá aportar y cumplimentar con lo especificado en el inciso A.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

C.- Colocación.- En este caso la Comisión proporcionará las piezas especiales ya fabricadas; para lo cual el contratista aportará los materiales, mano de obra y equipo, para el manejo, adecuación cuando se requiera y colocación.

MEDICIÓN Y PAGO.- En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta especificación, la medición de pago se hará por kilo de material realmente colocado de acuerdo con el proyecto, y el peso calculado de acuerdo con los pesos teóricos.

SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE

**H000A AL Z1; H001A AL Z1; H002A AL X; H003A AL S;
H0031F AL P; H004A AL N; H00501 AL 594; H00601 AL 640.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de tuberías, el que haga el Contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de distribución y líneas de conducción de agua potable, ya sea de asbesto, cemento, P.V.C., concreto preesforzado y polietileno de alta densidad o cualquier otro tipo aprobado por la Comisión.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniendo por lo menos dos tramos de tubería, tapando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería de agua hasta las presiones de prueba, las que se mantendrán durante los periodos mínimos, la presión máxima será igual al porcentaje de la presión de trabajo diseñada para el tubo de que se trate y será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos.

Todas las tuberías se suministrarán de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y deberán satisfacer las especificaciones valuadas por el Organismo Rector (SECOFI), según la clase de tubería de que se trate.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de tubería de cualquier tipo será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de metros lineales de las diversas tuberías colocadas según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no llenen los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tuberías suministradas.

SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, EXTREMIDADES, TORNILLOS, EMPAQUES DE PLOMO, JUNTAS GIBALT, JUNTAS UNIVERSALES, JUNTAS MECANICAS.

8007.01 AL 04; 8008.01 AL 04; 8010.01 AL 04; 8012.01 AL 10; 8013.01 AL 15; 8014.01 AL 27.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de piezas especiales el que haga el Contratista de las unidades que se requieran para la construcción de red de abastecimiento de agua potable, según lo señale el proyecto.

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

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

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de hierro fundido, estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94% de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma DGN-21-61 de la SIC.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de piezas especiales y extremidades se medirá en kilogramos con aproximación a la unidad y por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en la obra el peso de cada una de las piezas con limitación máxima al indicado en las especificaciones de fabricación. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que estos se pagaran por separado a los precios estipulados en el catálogo.

El contratista y el Ingeniero deberán seleccionar el número de piezas que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fabrica, ya que en este caso no se consideraran estos para fines de pago.

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

a).- Todas las piezas especiales se fabricaran con hierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la ASTM, Especificación A-126-42 Clase B.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

b).- La función para fabricación de estas piezas deberá ser sana, limpia, sin arena, sin impurezas, fácilmente maquinable.

c).- Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tenga una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

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

Las bridas deberán de ser del mismo material de las piezas especiales para unirse entre si, por medio de empaques y tornillos.

Las piezas que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en Normas Oficiales, o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

SUMINISTRO DE VALVULAS

H018A1 AL B2 ; H019A1 AL K8 ; H022AA AL K ; H024A AL H

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por suministro de válvulas el que haga el Contratista de las unidades que se requieran para la Construcción de los sistemas de agua potable, según lo señale el proyecto.

Se evitará que cuando se ponga en operación el sistema queden las válvulas parcialmente abiertas y en condiciones expuestas al golpe de ariete, ya que esto ocasiona desperfectos o desajustes en las mismas, deficiencias en el sistema o ruptura de las tuberías.

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

Las válvulas de seccionamiento y de no retorno (CHECK) deberán resistir una presión hidrostática de trabajo de acuerdo al proyecto.

En lo que se refiere a válvulas eliminadoras o aliviadoras de aire y reductoras de presión, sus mecanismos deben resistir las pruebas nominales ya descritas sin que para ello sufran alteraciones en el funcionamiento conforme al que fueron diseñadas dentro del sistema. Para cada caso específico las válvulas deben complementar los requisitos de construcción, materiales, condiciones de operación y pruebas establecidas en la normatividad respectiva de organismos oficiales.

MEDICION Y PAGO.- El suministro de válvulas se medirá por unidad completa; al efecto se determinará directamente en la obra el número que hubiere proporcionado el Contratista con el fin de que el pago se verifique de acuerdo con el tipo y diámetro respectivo seleccionado conforme al catálogo de precios correspondiente.

Las válvulas que suministra el Contratista a la Comisión, deberán llenar entre otros los siguientes requisitos:

a) La fundición que se utilice para la fabricación de las válvulas, será de fierro fundido gris al horno eléctrico, que produzca un material resistente de grano fino y uniforme, sano, limpio, sin arena ni impurezas, fácilmente maquinable y que llene los siguientes requisitos de la ASTM, especificación A-126-42; salvo indicación específica que señale adiciones o modificaciones.

b) El acero usado para la fabricación de tornillos y tuercas cubiertas o cualquier otra parte de la válvula, deberá satisfacer la Especificación A-107, de la ASTM, a menos que por condiciones específicas se estipulen modificaciones.

c) El acero al carbono usado para cubiertas y piezas fundidas o cualquier otra parte de la válvula, deberá ajustarse a la Especificación A-126-53T, grado MCB de la ASTM, salvo indicación específica.

Las partes integrantes de las válvulas serán capaces de resistir una presión mínima de prueba de 20 kg/cm² (300lb/pulg²), sin que sufran deformaciones permanentes ni desajustes en cualquiera de sus partes; a reserva que el proyecto señale especificación diferente.

Las válvulas que no se ajusten a las especificaciones generales ó que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

SUMINISTRO DE MEDIDORES

H026A AL D; H027A AL G; H028A AL E; H029A AL E

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por suministro de medidores, el que realice el Contratista para proporcionar aquellos que se requieran para la medición y macro medición en redes de distribución y líneas de conducción de agua potable.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Los medidores serán fundamentalmente de dos tipos: Medidores tipo domiciliarios; y Medidores para pozos o cualquier otra fuente de abastecimiento, incluyendo también medición de los caudales a la entrada o salida de plantas de tratamiento, tanques de depósito, etc.

Para obtener resultados óptimos en funcionamiento, se enuncian a continuación condiciones simples tales como:

- a) Instalar el medidor en un punto donde la tubería siempre esté totalmente llena de agua.
- b) Para reducir la turbulencia en el caudal y que el medidor trabaje con flujo lo más laminado posible, respetar por lo menos 5 diámetros entre la última pieza especial, cambio de dirección ó de diámetro y el medidor.
- c) Evitar los retrocesos de flujo.

Todos los medidores se suministran de acuerdo a las dimensiones materiales y características requeridas en el proyecto y satisfaciendo totalmente las especificaciones de diseño fijado por SECOFI según el medidor de que se trate.

MEDICION Y PAGO.- El suministro de medidores de acuerdo con sus características será medido para fines de pago por pieza y todo esto en función de los requerimientos y especificaciones de proyecto.

SUMINISTRO DE TUBERIAS DE CONCRETO H031A1 AL B7; H032A1 AL B11; H033A AL K.

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por tubos de concreto sin reforzar y con refuerzo para alcantarillado aquellos conductos contruidos de concreto simple y reforzado y provistos de un sistema de junteo adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Las dimensiones de los tubos serán las indicadas en las tablas anexas, respetando las tolerancias; así mismo los materiales deberán cumplir con las normas para cemento y agregados de la dirección general de normas.

Para tubos de Concreto Reforzado, el espesor, el diámetro interior, el área total de acero de refuerzo y la resistencia del concreto, serán los estipulados en las tablas que aquí aparecen.

El refuerzo circunferencial podrá hacerse con anillos o bien con varilla de acero enrollada heliocoidalmente.

Espaciamiento máximo de los anillos de centro a centro: En tubos de 122 cm o menores: 10 cm.

En tubos mayores de 122 cm: No excederá el espesor del tubo, pero en ningún caso será mayor de 15 cm.

En todos los tubos de 91 cm de diámetro o mayores, la junta tendrá un refuerzo circunferencial igual al correspondiente a un anillo.

El recubrimiento mínimo de concreto que deberá llevar el refuerzo circunferencial será de 25.4 mm.

Cuando se use una sola línea de refuerzo circular, se colocará a distancias iguales de las superficies exterior e interior del tubo y cuando se usan dos líneas, una se colocará cerca de la superficie interior y la otra de la superficie exterior del tubo.

La línea sencilla de refuerzo elíptico usada en tubos circulares, se colocará cerca de la superficie interior del lomo y del lecho bajo del tubo y cerca de la superficie exterior en los lados del diámetro horizontal del tubo.

El refuerzo longitudinal debe cumplir con espaciamiento máximo de las barras: 30 cm.

Area de refuerzo mínima: 1 centímetro cuadrado por metro.

Número mínimo de barras longitudinales:

En tubos de 2.40 m de largo y menores: 6 de 1/4" de diámetro.

En tubos de 2.40 a 3.60 m de largo: 6 de 5/16" de diámetro.

En tubos de 3.60 de 4.80 m de largo: 6 de 3/8" de diámetro.

Los traslapes serán como mínimo de 30 diámetros cuando se usen varillas de grado estructural y 40 diámetros cuando se usen alambres estirados en frío. Si los miembros están soldados, las partes soldadas deberán tener una resistencia a la tensión de por lo menos 3675 kg/cm².

Proporcionamiento.- Los agregados, el cemento y el agua se medirán en forma adecuada para fabricar los tubos de la calidad y diseño requeridos, pudiendo emplearse los aditivos y colorantes que convenga al fabricante.

Sin embargo, en ningún caso, la proporción de cemento Portland contenido en la mezcla será menor de 350 kg. por metro cúbico de concreto: para proporcionar un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$; excepto para diámetros de 2.13 m. en adelante en las que la $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.

Resistencia al aplastamiento.- La resistencia al aplastamiento determinada por los métodos de apoyo en tres aristas y de apoyos de arena no será menor de la indicada en tablas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Absorción de agua.- La cantidad de agua absorbida en las condiciones estipuladas para la prueba de absorción no deberá pasar del 8% del peso inicial de los pedazos de tubo en seco.

Los tubos deberán estar sustancialmente libres de roturas y grietas grandes o profundas.

Los planos de los extremos de los tubos deberán ser perpendiculares a su eje longitudinal, salvo especificación expresa en contra.

Los tubos estarán completamente libres de burbujas, laminaciones o superficies rugosas, que presenten salientes o hendiduras de más de 3 milímetros.

Los tubos deberán ser interiormente impermeabilizados con un producto asfáltico, presentando una superficie libre de escurrimientos, vetas, combas, gotas, partes sin cubrir u otros defectos.

La tubería no deberá presentar ninguna fuga durante la prueba hidrostática. No se considerará como falla la aparición de humedad en la superficie o de pequeñas gotas que permanezcan adheridas a la superficie del tubo

Finalmente se entenderá por suministro de tuberías de concreto simple y reforzado las acciones que haga el contratista para suministrar en obra aquellas que requieran para la construcción de redes de alcantarillado de acuerdo con lo estipulado en el contrato.

MEDICION Y PAGO.- El suministro de tuberías de concreto para redes de alcantarillado se medirán en metros lineales con aproximación de una decimal.

Al efecto se medirá directamente en la obra la longitud de las tuberías suministradas por el Contratista y aceptadas por la Comisión, de acuerdo con el proyecto, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren dentro de otro en las juntas.

No se estimará para fines de pago la tubería de concreto que no llene los requisitos estipulados en las correspondientes Especificaciones, la que no se utilice en las obras, o que no se coloque de acuerdo con las Especificaciones respectivas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO REQUISITOS MÍNIMOS DE DISEÑO

DIAM. INT. NOMINAL CMS.	CONCRETO F'C= 280 KG/CM2.		
	ESP. DEL CUERPO DEL TUBO CMS.	AREA TOTAL DEL ACERO DE REFUERZO	
		LINEAS O JAULAS	REFUERZO TOTAL
		N°.	CM2/M
30	5.10	1	1.50
38	5.70	1	1.50
45	6.30	1	1.50
60	7.60	1	1.91
76	8.90	1	3.00
91	10.20	2	4.87
107	11.40	2	5.72
122	12.70	2	6.80
152	15.20	2	9.30
183	17.80	2	12.90
213	20.30	2	16.90
244	22.90	2	*19.05

* CONCRETO F'C= 350 KG/CM2.

SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO CON JUNTA HERMÉTICA. H034A1 al D13

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por tubería de concreto reforzado con junta hermética aquella cuyas características y dimensiones, espesores, diámetros interiores y armados son iguales a las del concreto reforzado, excepto por las campanas que contarán con la geometría necesaria para permitir el junteo que será a base de un anillo de hule que deberá proporcionar hermetismo a las juntas de tubería.

La fabricación de los anillos de hule estará regulada por las normas NOM.T-21-1986 Y NOM.E-III-1981 DE LA D.G.N.(anillo de hule para usos específicos y denominado tipo II) debiendo complementar con lo especificado.

Independientemente de lo anterior, es válido y aplicable lo asentado en las especificaciones 8031-8032; exceptuando la prueba hidrostática, que deberá realizarse para comprobar la hermeticidad de las juntas en la tubería instalada, debiendo resistir una presión hidrostática interna de:

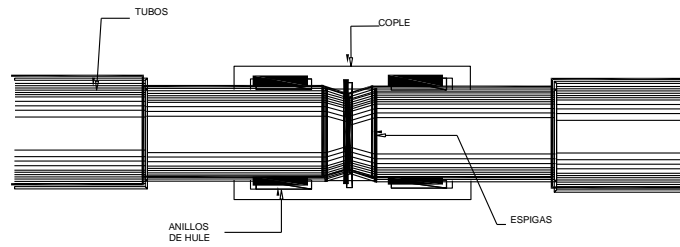
0.75 kg/cm2 en atarjeas.

1.50 kg/cm2 en colectores y emisores.

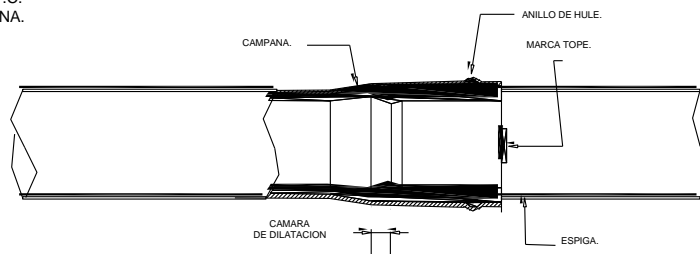
MEDICIÓN Y PAGO.- Es válido lo asentado en la parte correspondiente de 8031,8032 y 8033.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

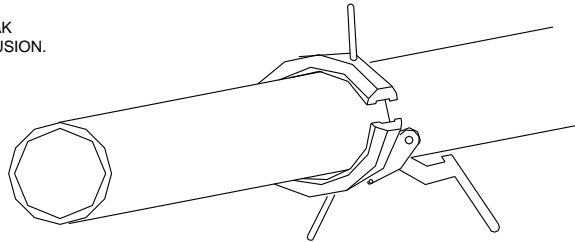
TUBERIA ASBESTO CEMENTO
COPLE Y ANILLOS DE HULE.



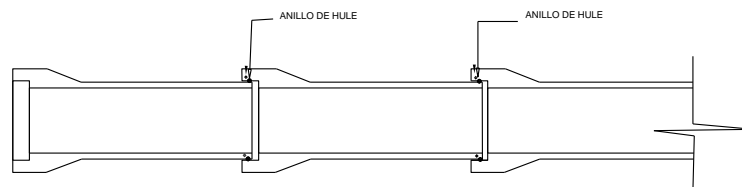
TUBERIA DE P.V.C.
ESPIGA CAMPANA.



TUBERIA EXTRAU PAK
UNION POR TERMOFUSION.



TUBERIA CONCRETO PRESFORZADO
ESPIGA CAMPANA CON LIGA.



TUBERIA DE HIERRO DUCTIL
ESPIGA CAMPANA CON LIGA.

