

REHABILITACION DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
1001 00	CONSTRUCCIÓN DE...	
S/C 1001 01A	BASE DE GRAVE CEMENTADA.	M3

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se sujetará a lo señalado en la especificación 1001 01 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.

Se entenderá por "construcción de base con material inerte" al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para colocar material seleccionado y compactado, cuyo espesor será comúnmente de 20 cm. Se incluyen en estas actividades el suministro en el lugar de utilización de los materiales, su tendido, humedad necesaria y compactación.

Previamente a la reposición de un pavimento asfáltico o hidráulico se construirá una base de material inerte.

MEDICIÓN Y PAGO.- Para su medición se cuantificará el volumen colocado a líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente, sin considerar desperdicios y/o abundamientos (estos deberán quedar involucrados en el análisis del precio) y el pago se hará por metro cubico con aproximación a dos decimales.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
1001 00	CONSTRUCCIÓN DE...	
S/C 1001 10A	PAVIMENTO DE CONCRETO F´C=200 KG/CM2, 18 CM DE ESPESOR.	M2

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por pavimentos o banquetas de concreto, al conjunto de losas de concreto, con o sin refuerzo, interconectadas mediante juntas transversales y longitudinales, y conectores de acero, apoyadas sobre un suelo mejorado que constituye la estructura de apoyo.

La construcción o reposición de pavimento, se hará sobre una base compactada, que se paga por separado; y comprende la fabricación, colado, vibrado y curado; con la resistencia y espesor que se señale en cada concepto; asimismo el concreto se sujetará a lo que señala las especificaciones generales de construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA (ver especificación 4030.01 al .05), incluyendo el suministro de todos los materiales puestos en obra, así como el retiro de los sobrantes, la mano de obra y el equipo necesario para evitar perjuicios en la construcción del pavimento, banqueta o guarnición, el contratista deberá colocar señalamientos.

En caso de ser reposición, el acabado deberá ser igual al existente (liso o rayado), o de acuerdo a las instrucciones del supervisor.

MEDICIÓN Y PAGO. - La construcción o reposición de pavimentos, guarniciones o banquetas de concreto, se pagará por metro cuadrado (M2) con aproximación a dos decimales, de acuerdo a dimensiones indicadas en el concepto. La construcción de guarniciones será medida en metros lineales (M), de acuerdo a las dimensiones indicadas en el catálogo de conceptos, según se especifique según clave.

La comisión no se haya obligada a pagar el espesor excedente o dimensiones excedentes, que no esté indicado en el concepto, por lo que el contratista deberá tomar en cuenta todas las mermas, desperdicios o incrementos de volúmenes en su precio unitario.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 1004 01A	CARGA A CAMIÓN DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIONES.	M3

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por carga a camión de material producto de excavación y/o demolición a la suma de maniobras que se deban de realizar para cargar un camión con medios mecánicos o manuales, se incluye todas las maniobras y movimientos necesarios que se requieran.

MEDICIÓN Y PAGO. - La carga a camión de materiales producto de excavación y/o demolición se pagará por metro cúbico con aproximación a dos decimales, y para su cuantificación se utilizarán las líneas de proyecto originales y/o lo ordenado por el Residente, es decir lleva involucrado el abundamiento, por lo que el contratista deberá valorar el tipo de material, así como las condiciones en que se encuentre.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
2064 00	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO...	
S/C 2064 01A	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO, SUP. EXT. A BASE DE PRIMARIO RP-6 EPOXICO CATALIZADO EN UNA CAPA DE 2 MLS DE PELICULA SECA, Y ACABADO RA-26 EPOXICO CATALIZADO DE ALTOS SOLIDOS EN DOS CAPAS DE 5 MLS PELICULA SECA.	M2
S/C 2064 02A	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO, SUP. INT. A BASE DE PRIMARIO RP-6 EPOXICO CATALIZADO EN UNA CAPA DE 2 MLS DE PELICULA SECA, Y ACABADO RA-26 EPOXICO CATALIZADO DE ALTOS SOLIDOS EN DOS CAPAS DE 5 MLS PELICULA SECA.	M2
S/C 2064 03A	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO, SUP. EXT. EN PARCHEO, A BASE DE PRIMARIO RP-6 EPOXICO CATALIZADO EN UNA CAPA DE 2 MLS DE PELICULA SECA, Y ACABADO RA-26 EPOXICO CATALIZADO DE ALTOS SOLIDOS EN DOS CAPAS DE 5 MLS PELICULA SECA.	M2
S/C 2064 04A	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA TUBERÍA DE ACERO, SUP. INT. EN PARCHEO A BASE DE PRIMARIO RP-6 EPOXICO CATALIZADO EN UNA CAPA DE 2 MLS DE PELICULA SECA, Y ACABADO RA-26 EPOXICO CATALIZADO DE ALTOS SOLIDOS EN DOS CAPAS DE 5 MLS PELICULA SECA.	M2

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 2064 01 y 03 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.

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.

Se usará primario epóxico catalizado de dos componentes, altos sólidos, especificación PEMEX rp-6.

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 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 epóxico catalizado, se sujetará a:

- A).- Suministro y aplicación de rp-6 en espesor de 4 a 6 milésimas de pulgada.
- B).- Suministro y aplicación de acabado ra-26 de 4 a 6 milésimas de pulgada.
- C).- la aplicación será por aspersión.

MEDICIÓN Y PAGO. Se utilizará el metro cuadrado (**m2**) de superficie tratado con aproximación a dos décimas; y que haya sido aprobado por la supervisión. Incluye el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios. Incluyendo equipo necesario y adecuado para su aplicación, así como la mano de obra; comprende también las maniobras y manejo de las piezas por tratar, así como su acomodo racional.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 7020 01A	SUMINISTRO, FABRICACION Y COLOCACIÓN DE ELEMENTOS A BASE DE ACERO ESTRUCTURAL.	KG

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 7001 01 y 7020 01 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.; 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; llevando 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 con aproximación a dos decimales en función de los pesos teóricos de los perfiles como base máxima. Las anclas también se valorarán y pagarán con éste concepto con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, incluyendo los desperdicios, mermas y fletes de todos los materiales; asimismo se deberá utilizar el equipo adecuado: soldadora de una capacidad mínima de 300 Amperes, los porta electrodos, cables, etc.

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 alquídico del mismo espesor.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8011 00	SUMINISTRO DE TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TERMOFUSIONABLE, PUESTO EN OBRA:	
S/C 8011 61A	RD-21 DE 40" DE DIÁMETRO.	M

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8103 00	SUMINISTRO E INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (P.E.A.D.) TERMOFUSIONABLE DE:	
S/C 8103 01A	STUB- END DE 40" DE DIÁMETRO, RD-21.	PZA

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 8011 00 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.; adicionalmente se enuncian algunas de las actividades que van implícitas en este concepto.

Se entenderá por suministro de tuberías para agua potable, de polietileno de alta densidad, a las erogaciones que se requieran y deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniendo cuando menos dos tramos de tubería, taponando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería de agua hasta las presiones de prueba, la presión máxima será igual al porcentaje de la presión de trabajo diseñada para el tubo de que se trate y será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos y/o autorizados por el Residente, lo anterior, de acuerdo al método de prueba establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con las siguientes normas vigentes o las que las sustituyan, conforme se indica a continuación, según tipo o clase de tubería de que se trate:

La tubería de POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD):

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

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

- a) Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por corto periodo, conforme a la norma NMX-E-016-CNCP-2004, así como de Resistencia a la tracción conforme a la norma NMX-E-046 CNCP-2010.
- b) Ensayo para determinar la Resistencia a la presión hidráulica interna por largo periodo, conforme a la norma NMX-E-013-CNCP-2004.
- c) Ensayo de Reversión térmica industria del plástico, conforme a la norma NMX-E-179-CNCP-2009.
- d) Ensayo para determinar la Resistencia al envejecimiento acelerado en tubos de acuerdo a lo indicado en la norma NMX-E-035-SCFI-2003.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

- e) Ensayo para realizar la Extracción de metales pesados de los tubos a través del contacto con el agua según NMX-E-028-SCFI-2003.
- f) Ensayo para determinar el Contenido de negro de humo en los tubos, según NMX-E-034- SCFI-2002.
- g) Ensayo para determinar la Dispersión de negro de humo en los tubos de acuerdo a la NMXE-061-CNCP 2004.
- h) Ensayo para determinar la densidad de los tubos de acuerdo con los procedimientos descritos en NMX E 004-CNCP-2004 y 136
- i) NMX-E-166-1985. Plásticos - materias primas-densidad por columna de gradiente-método de prueba.

Las uniones de tubería y conexiones se llevarán a cabo por medio de termo fusión, es decir, calentando simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesario para que después, con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre la unión monolítica.

Las conexiones deberán ser del mismo compuesto y materia prima que la tubería, realizadas por el mismo fabricante y cuando se instalen, resistir las condiciones de funcionamiento indicadas en el proyecto. Las conexiones podrán ser moldeadas por medio de inyección del compuesto en un molde que permita obtener la conexión en una sola pieza, o bien, obtenidas a partir de secciones de tubo cortadas y unidas a tope mediante termo fusión.

Las longitudes de la tubería a suministrar serán de acuerdo al diámetro.

El Residente deberá inspeccionar la tubería de cualquier material. Dicha inspección no exime al Contratista de la responsabilidad de que la tubería cumpla con las normas, según el caso, relacionadas en la presente especificación.

La empresa Contratista deberá informar con anticipación al Residente de la llegada de la tubería y accesorios y será el único responsable de la custodia de la tubería y los accesorios necesarios hasta su entrega-recepción.

Dentro del precio unitario estarán incluidos todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega en el sitio de la obra.

El volumen a estimar será el número de metros lineales de tubería, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

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

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no cumplan con los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de material, así como las excedentes en número de metros lineales, conforme a las líneas proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
8020 20	SUMINISTRO DE EMPAQUES DE NEOPRENO...	
S/C 8020 20	DE 1000 MM (40") DE DIÁMETRO.	PZA

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 7001 01 y 7020 01 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA

Se entenderá por suministro de empaques de neopreno, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra los empaques de neopreno, necesarios para la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

Los empaques de neopreno deberán estar fabricados de acuerdo a la Normatividad vigente.

MEDICIÓN Y PAGO.- El suministro de empaques de neopreno, será medido para fines de pago por pieza, sin aproximación de decimales. Al efecto se determinarán directamente el número de empaques de neopreno suministrados e instalados, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8020 07A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA DE NEOPRENO DE 1" DE ESPESOR, ANCHO 20 CM.	M

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro y colocación de junta de neopreno, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra con la junta o guardera de neopreno de 1" de espesor y 20 cms de ancho, necesaria para la construcción encamisados para pasamuros de cajas de desfogue, conforme a la normatividad vigente, a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

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



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8026 00	SUMINISTRO DE VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE COMBINADA MIXTA DE (125 PSI) CUERPO DE HIERRO GRIS ASTM A126 GRADO B FLOTADOR DE ACERO INOXIDABLE PINTURA EPÓXICA...	
S/C 8026 05	DE 6" DE DIÁMETRO BRIDADA.	PZA

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8035 00	SUMINISTRO DE VÁLVULA DE MARIPOSA DE (150 PSI) CUERPO DE HIERRO GRIS ASTM A126 PINTURA EPOXICA, PUESTA EN OBRA:	
S/C 8035 01A	DE 152 MM (6 ") DE DIÁMETRO.	PZA
S/C 8035 02A	DE 254 MM (10 ") DE DIÁMETRO.	PZA

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro de válvulas al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el contratista para abastecer en el almacén de la obra las válvulas necesarias conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente.

Las válvulas que suministre el contratista deberán cumplir con la norma oficial mexicana nom-001-conagua-2011, sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba valuada por la secretaría de economía, complementándose con las normas vigentes astm-a-126 grado b, astm a-240, astm a-107, astm a-216-53 t grado mcb, entre otras o las que las sustituyan tal y como se especifica en seguida:

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 y que cumpla con los siguientes requisitos de la especificación a-126-42 o la que la sustituya; salvo indicación específica que señalen 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 a.s.t.m o la que la sustituya, a menos que por condiciones específicas se estipulen modificaciones.

C).- el acero al carbón usado para cubiertas y piezas fundidas o cualquier otra parte de la válvula, deberá ajustarse a la especificación a-216-53 t, grado mcb de la a.s.t.m o la que la sustituya, salvo indicación específica.

D).- la pintura epóxica deberá cumplir con lo señala en las especificaciones particulares del 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.

Dentro del precio unitario estará incluido el costo del suministro de la válvula completa, en el almacén de obra, las pruebas totalmente certificadas y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega, el suministro de cada válvula será la cantidad conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente.

MEDICIÓN Y PAGO. El suministro de válvulas se medirá por unidad completa (pza); al efecto se determinará directamente en el almacén de la obra el número que hubiere proporcionado el contratista con el fin de que



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

el pago se verifique de acuerdo con el tipo y diámetro respectivo conforme al catálogo de conceptos correspondiente.

Las partes integrantes de las válvulas serán capaces de resistir una presión mínima de prueba de 20 kg/cm² (300 lb/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 o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el contratista sin compensación adicional.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8069 00A	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO ASTM A-36, FABRICADA Y PROBADA EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN ASTM A-134, CON COSTURA HELICOIDAL OBTENIDA POR EL PROCESO DE ARCO SUMERGIDO (SAW), A BASE DE PLACA DE ACERO, EXTREMOS BISELADOS PARA SOLDADURA A TOPE, INCLUYE MANIOBRAS DE DESCARGA Y ACARREOS LOCALES, PUESTO EN OBRA DE:	
S/C 8069 02A	DE 6" DE DIÁMETRO Y ESPESOR 5.16 MM.	M
S/C 8069 26A	DE 10" DE DIÁMETRO Y ESPESOR 9.27 MM.	M
S/C 8069 75A	DE 40" DE DIÁMETRO Y ESPESOR 9.53 MM.	M

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 8069 01 al 8069 74 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.

Se entenderá por suministro de tubería de acero, a las erogaciones que deba realizar el contratista para abastecer las cantidades que se fijen en el proyecto ejecutivo y/o las órdenes del Residente, considerando el costo puesto en obra.

Todas las tuberías que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011.

Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, complementándose con la norma vigente NMX-B-177-1990, tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente o las que las sustituyan.

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

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

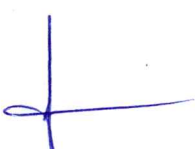
- Nombre del fabricante y/o marca registrada
- Marca o símbolo del fabricante
- Diámetro nominal, clase y tipo
- Fecha de fabricación (año/mes/día o día/mes/año)
- Leyenda "HECHO EN MÉXICO" o "hecho en..."
- Sello de certificación

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

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

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro puesto en obra de la tubería, las pruebas certificadas en fábrica, descargas y acarreo locales y todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

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



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

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



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8101 A00	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), PRESIÓN NOMINAL 6kg/cm², RIGIDEZ MÍNIMA 2500 N/m², PARA UNIÓN TUBO A TUBO MEDIANTE COPLE DE DOBLE CAMPANA DE PRFV CON EMPAQUE ELASTOMERICO TIPO REKA Y TOPE CENTRAL. FABRICACIÓN NACIONAL, PUESTO EN OBRA:	
S/C 8101 A07	TUBERIA DE PRFV DN-1000 mm, DEM-1025 mm, e=12.46 mm, L= 12.0 m (INCLUYE COPLES).	M
Clave	Descripción	Unidad
S/C 2052 00A	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), PRESIÓN NOMINAL 6kg/cm², RIGIDEZ MÍNIMA 2500 N/m², PARA UNIÓN TUBO A TUBO MEDIANTE COPLE DE DOBLE CAMPANA DE PRFV CON EMPAQUE ELASTOMERICO TIPO REKA Y TOPE CENTRAL. FABRICACIÓN NACIONAL, PUESTO EN OBRA:	
S/C 2052 07A	TUBERIA DE PRFV DN-1000 mm, DEM-1025 mm, e=12.46 mm, L= 12.0 m (INCLUYE COPLES).	M

Clave	Descripción	Unidad
S/C 8102 00	SUMINISTRO E INTALACIÓN DE ACCESORIOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), PRESIÓN NOMINAL 6kg/cm², RIGIDEZ MÍNIMA 2500 N/m², PARA UNIÓN A TUBO MEDIANTE COPLE DE DOBLE CAMPANA DE PRFV CON EMPAQUE ELASTOMERICO REKA Y TOPE CENTRAL. FABRICACIÓN NACIONAL , PUESTO EN OBRA:	
S/C 8102 E07	CODO A 30° DN-1000mm, E-E (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 8102 G07	CODO A 15° DN-1000mm, E-E (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 8102 S14	TEE CONCENTRICA DE PRFV DN 1000 mm X 6" EEB (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 8102 T15	TE TANGENCIAL DE PRFV DN 1000 mm x 10" EEB (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 8102 I07	TRAMO BRIDADO DN-1000, LONG 1.0 m E-B (INCLUYE 2 COPLES)	PZA
Clave	Descripción	Unidad
S/C 2176 00A	SUMINISTRO E INTALACIÓN DE ACCESORIOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), PRESIÓN NOMINAL 6kg/cm², RIGIDEZ MÍNIMA 2500 N/m², PARA UNIÓN A TUBO MEDIANTE COPLE DE DOBLE CAMPANA DE PRFV CON EMPAQUE ELASTOMERICO REKA Y TOPE CENTRAL. FABRICACIÓN NACIONAL , PUESTO EN OBRA:	
S/C 2176 22A	CODO A 30° DN-1000mm, E-E (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 2176 36A	CODO A 15° DN-1000mm, E-E (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 2176 58A	TEE CONCENTRICA DE PRFV DN 1000 mm X 6" EEB (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 2176 59A	TE TANGENCIAL DE PRFV DN 1000 mm x 10" EEB (INCLUYE 3 COPLES)	PZA
S/C 2176 50A	TRAMO BRIDADO DN-1000, LONG 1.0 m E-B (INCLUYE 2 COPLES)	PZA

DEFINICIÓN:

La tubería, coples y accesorios en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) es un compuesto fabricado en México con resina poliéster, fibra de vidrio y arena sílice utilizado para el transporte de líquidos a presión y a flujo libre.

ALCANCE:

Esta especificación sólo cubre la tubería, sistemas de unión y accesorios de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), unión por coples doble campana, fabricados en serie métrica (mm), bajo el sistema de **enrollamiento continuo tipo RPMP (Tubo Mortero de Polímero Poliéster Reforzado)** tipo I grado clase B, según las normas de fabricación ASTM D2310 y D2996, su unión por cople de doble campana con empaque elastomérico (Cople PRFV doble unión y empaques REKA) bajo la certificación de cumplimiento de las **normas ISO 10639:2017** Sistemas a presión y no presurizados para suministro de agua (potable) y **la norma ISO 10467** Sistemas a presión y no presurizados para drenaje y alcantarillado, esto homologado y en cumplimiento también con la Norma Mexicana **NOM -001-CONAGUA-2011** "Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba"



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Las materias primas para fabricar la tubería, los coples y los accesorios de PRFV son las siguientes:

- Resina Poliéster, Fibra de Vidrio, Arena Sílice, Catalizador, Aceleradores, Estireno, Netting (red o malla de fibra poliéster), Desmoldantes, Aros de Goma y Topes centrales.

Las cantidades de cada una de estas materias primas serán las necesarias para satisfacer las normas requeridas.

El proveedor entregará un certificado de calidad de cada lote de la tubería suministrada basada en las normas arriba mencionadas y la **NOM-001-CONAGUA-2011** a partir de la sección 5, en donde se expresa:

- Prueba de análisis dimensional (espesor, longitud, diámetro externo)
- Prueba de presión hidrostática
- Prueba de Rigidez
- Prueba de deflexión vertical del anillo (nivel A y nivel B)
- Resistencia a la tensión circunferencial
- Resistencia a la tensión axial.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - SISTEMAS DE TUBERÍAS

Se deben respetar estas Especificaciones Técnicas, las normas nacionales e internacionales y las instrucciones del fabricante indicadas en sus manuales y las dadas directamente para cada obra.

1- CLASE DE PRESIÓN DE LA TUBERÍA

La tubería especificada es de Clase de Presión **PN 06 KG/CM²**

2- SOBREPRESIONES TRANSITORIAS (GOLPE DE ARIETE)

La tubería debe soportar una sobre presión máxima positiva por golpe de ariete del **40% sobre la presión nominal (PN)**

3- COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

La tubería tiene un coeficiente de rugosidad de **Manning de 0.009**, de **Hazen - Williams de C=150**.

4- DIMENSIONES DE LAS TUBERÍAS

El diámetro nominal (**DN**) de la tubería debe ser de:

- **1000 mm con un diámetro máximo exterior de 1025 mm**, cumpliendo las tolerancias de la norma indicadas en este documento.

El espesor de la tubería de acuerdo a la PN deberá ser la siguiente:

- **1000 mm PN-06 espesor de 12.46 mm**

El fabricante de la tubería debe de presentar carta de cumplimiento de los diámetros arriba indicados confirmando la fabricación en serie métrica.

5- RIGIDEZ DE LA TUBERÍA:

La tubería especificada, requiere una **Rigidez mínima (SN) de 2500 N/m²**.

6- ALMACENAJE DE TUBOS

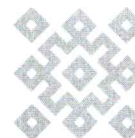
Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos son apilados es conveniente separar las camadas mediante polines de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar los tubos es de 3 metros.

Notas:

- Los tubos se deben sujetar para su manipulación mediante sogas de nylon o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.
- Las juntas de goma deben almacenarse preferentemente en una zona resguardada de los rayos del sol y no deben estar en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

7 - INSTALACIÓN



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Se entiende por instalación todas las actividades realizadas por El Constructor para la colocación de tuberías y piezas especiales, así como las pruebas hidrostáticas necesarias. Las piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el contratista según la "Guía de Manipulación" entregada por el fabricante al inicio del proyecto. Previamente a su instalación un supervisor del Organismo, inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma.

El contratista deberá suministrar e instalar las tuberías y las piezas especiales de acuerdo a los planos de construcción aprobados por el Organismo. El trabajo incluye, la colocación y acople de la tubería y posterior ensayo de la misma, y todo lo que se requiera para completar satisfactoriamente el trabajo.

8 - PLANTILLA

El asiento de la tubería debe ser plano, con un espesor de DN/4 o 15 cm (el menor de los dos valores) y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería. El asiento deberá estar rebajado en la posición correspondiente a cada acoplamiento para garantizar que la tubería tenga un soporte continuo y no descansa sobre los acoplamientos. El material utilizado debe responder a lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo (Según Manual de Diseño AWWA M-45 capítulo 5). De existir nivel freático se debe cumplir la ley de filtros con el suelo natural.

9- COPLES

Las tuberías deberán ser unidas mediante coples del tipo doble campana con sello elastomérico tipo Reka de sección trapezoidal con tope central para tubos del tipo extremo liso por extremo liso. El cople no deberá estar laminado al cuerpo de la tubería para garantizar el movimiento angular tipo rótula. La longitud del cople deberá ser de 330mm. El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma ASTM D4161 (última versión) ó la norma NMX-E-253-CNCP-2007 sección 5.2.7. El sello elastomérico debe proveer resistencia contra infiltración y exfiltración.

10- ENSAMBLADO DE TUBERIAS

Se debe limpiar el alojamiento del empaque de hule, el empaque de hule y la espiga del tubo, luego se coloca el empaque de hule en su alojamiento y se lubrica la parte libre del empaque y la espiga. Se deben alinear tanto horizontal como verticalmente los dos tubos a ser ensamblados y luego se realiza la fuerza de montaje mediante elementos que permitan desarrollarla en forma gradual (polipastos, tecles, etc.). No se permitirá realizar esta fuerza mediante el balde de la retroexcavadora o similar. Para mayor información, consulte la guía de manipulación entregada por el fabricante.

Luego de terminado el ensamblado, si es necesario, se puede mover el último tubo para generar un ángulo. En dicho caso se deberán respetar los valores máximos según la siguiente tabla:

Diámetro nominal del tubo (mm)	Presión (PN) en bares			
	Hasta 16	20	25	32
		Angulo de deflexión máx. (grados)		
DN ≤ 500	3.0	2.5	2.0	1.5
500 < DN ≤ 900	2.0	1.5	1.3	1.0
900 < DN ≤ 1800	1.0	0.8	0.5	0.5
DN > 1800	0.5	NA	NA	NA

11- PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales deben ser fabricadas y suministradas en el mismo material y utilizando tramos de tubos de la misma tecnología constructiva, que el tubo especificado. El fabricante unirá estos tramos de tubos mediante laminados de manta y tejido de vidrio, correctamente impregnados con resina.



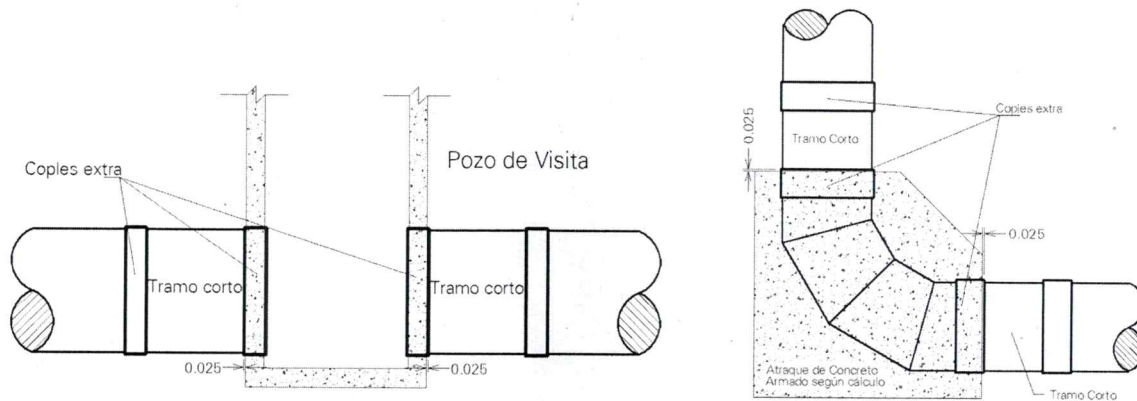
REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Las piezas especiales deberán ser suministradas por el mismo proveedor de la tubería, siendo estas fabricadas bajo los estándares propios de la marca.

Por cada pozo de visita o atraque de concreto se deben colocar tres coples extra y dos tramos cortos de longitud máxima 2.0 m o mínima de 1.0 m para poder tomar los posibles asentamientos diferenciales, ver dibujo a continuación.

11- RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo. Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas de 20 a 30 cm mediante elementos mecánicos (placas vibrantes o bailarinas). La



zona del tubo (acostillado) llega hasta 30 cm sobre el lomo del tubo. El sobrecancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante. Tanto el arriñonado como la zona del tubo (acostillado) debe ser rellenada con el material que responda a lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo (Según Manual de Diseño AWWA M-45 capítulo 5). La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo del relleno utilizado en las Memorias de Cálculo. Si existiera nivel freático se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

12- RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo. Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas de 20 a 30 cm mediante elementos mecánicos (placas vibrantes o bailarinas). La zona del tubo (acostillado) llega hasta 30 cm sobre el lomo del tubo. El sobrecancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante. Tanto el arriñonado como la zona del tubo (acostillado) deben ser rellenados con el material que responda a lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo (Según Manual de Diseño AWWA M-45 capítulo 5). La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo del relleno utilizado en las Memorias de Cálculo. Si existiera nivel freático se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

13- CONTROL POST-INSTALACIÓN

No se debe exceder una deflexión máxima, a tiempo cero, y con relleno a nivel de rasante, del 3% del diámetro o la indicada por el fabricante si ésta fuese menor. Si existiese entibado, el mismo debe ser extraído antes



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

del control de deflexión. Si se ha deprimido nivel freático, el mismo debe restituir su nivel antes del control de deflexión.

Se define como deflexión a la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado, con relleno completo, respecto al diámetro vertical del tubo original.

$$\text{Deflex} = (\text{Dorig} - \text{Dinst}) / \text{Dorig} \times 100$$

Deflex: deflexión porcentual

Dorig: diámetro del tubo original

Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con relleno completo

14- INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El Organismo podrá (a su criterio) inspeccionar todas las fases de fabricación y ensayo de la totalidad de la tubería y piezas especiales, no debiendo originar esto atrasos de producción ni costos adicionales a la fábrica de tubos.

La Constructora deberá notificar al Organismo el inicio de las producciones correspondientes.

La realización de los ensayos es responsabilidad de la Constructora y no debe originar costos adicionales al Organismo.

15 – AJUSTE DE LONGITUD

Por distintos motivos es necesario, en obra, disponer de tuberías de longitud específica para realizar tramos de cierre entre tramos de prueba hidrostática, ajustes de longitud para ubicar piezas especiales y/o pozos de visita, eventuales reparaciones, etc. El sistema de tuberías propuesto debe permitir realizar ajustes en obra sin la necesidad de la utilización de soldaduras, uniones químicas o termofusiones. Por lo tanto, se deben proveer tuberías de las longitudes necesarias o el sistema debe permitir el ajuste mediante el simple corte de la tubería.

16- MEMORIAS DE CÁLCULO

Se debe presentar la correspondiente memoria de cálculo basada en el Manual de Diseño AWWA M-45 – Fiberglass Pipe Design-Capítulo V para cada diámetro y presión de la tubería ofertada. Estas Memorias de Cálculo deben verificar:

CLASE DE PRESION:	
Presión de Trabajo (Si aplica)	Verificación de resistencia a la presión
Sobrepresión (Si aplica)	Efecto de cargas combinadas
Deflexión	Pandeo o inestabilidad

17- NORMATIVA

El proveedor de la tubería de PRFV deberá entregar la documentación que avale los ensayos de largo plazo exigidos en la normativa, con sus correspondientes parámetros HDB, Sb y Sc.

Parámetro Sb, según:

- ASTM D5365 "Standard test method long term ring-bending strain of fiberglass pipe", referente a los ensayos de vida útil de la tubería con deformaciones por deflexión.

Parámetro HDB, según:

- ASTM D2992 "Obtaining hydrostatic or pressure design basis for "fiber glass" (glass fiber reinforced thermosetting-resin) pipe and fittings-Procedure B" referente a los ensayos para la base de diseño hidrostático

Parámetro Sc, según.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

- ASTM D3681 "Chemical resistance of fiberglass (glass fiber reinforced thermosetting resin) pipe in a deflected condition"

La tubería deberá ser diseñada e instalada de acuerdo a las condiciones de trabajo y siguiendo las recomendaciones del manual de diseño AWWA M45 "Fiberglass Pipe Design". Tal diseño debe considerar los siguientes factores de seguridad especificados en el Manual AWWA M45:

Parámetro	Factor de seguridad mín	Norma
Presión Nominal (PN)	1.8	ASTM D2992- (Última versión)
Deformación del anillo	1.5	ASTM D5365 - (Última versión)
Golpe de ariete	1.4 x PN	AWWA M45 - Sección 5.7.1.3
Pandeo	2.5	AWWA M45 - Sección 5.7.5

La tubería también debe responder a las siguientes normas:

- **ISO 10639** Sistemas a presión y no presurizados para suministro de agua (potable)
- **La norma ISO 10467** Sistemas a presión y no presurizados para drenaje y alcantarillado
- **NOM-001-CONAGUA-2011** "Norma Oficial Mexicana - Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitarios - Hermeticidad. Especificaciones y métodos de prueba". Especificaciones de Hermeticidad para tubería de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio.

18- PRUEBA HIDROSTÁTICA EN FÁBRICA

La totalidad de la tubería como sus coples, deberá ser probada hidrostáticamente en las instalaciones del fabricante, esto para garantizar la calidad del material. La presión de prueba deberá ser de 2 veces la Presión Nominal (PN) de la tubería. Para ello se deben seguir los lineamientos de la norma NMX-E-253-CNCP-2007 sección 5.2.2. El fabricante deberá entregar evidencia de las pruebas realizadas.

19- PRUEBA HIDROSTÁTICA EN OBRA

La totalidad de la tubería debe ser sometida en obra a prueba hidrostática para verificar que el sistema, luego del transporte, manipulación e instalación, es hermético. Dicha prueba deberá seguir los lineamientos de la Norma BS 8010 Section 2.5 - Subsection Five, 1989.

20 - EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR DE LA TUBERÍA

El licitante deberá presentar documentación acreditativa de que el proveedor de tubería de PRFV por el que opta, tiene varias experiencias comprobables en el abasto de materiales para obras similares en el territorio mexicano con más de 10 años de antigüedad.

21 - ASISTENCIA TÉCNICA

El proveedor de la tubería de PRFV, deberá proveer una capacitación previa (Al comienzo de la obra) tanto a El Organismo como a El Constructor, y una asistencia técnica periódica en obra y deberá demostrar que tiene como mínimo diez (10) años de experiencia realizando esta tarea con la tubería de PRFV suministrada en la República Mexicana. El personal encargado de estas labores antes mencionadas, deberá hacerlo en idioma español.

MEDICIÓN Y PAGO. - El suministro de tubería, será medido para fines de pago por metro lineal (M), con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de metros lineales suministrados de las diversas tuberías instaladas según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero. El contratista se obliga a presentar el certificado de calidad del fabricante avalado por la dependencia normativa. El suministro deberá incluir los anillos hidráulicos y coples en su caso. El suministro de acoples de PRFV será medido para fines de pago por pieza (PZA).



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

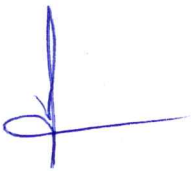
No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no llenen los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tuberías suministradas.

El suministro de la tubería y los acoples serán puestos en obra, es decir, el contratista deberá de considerar el flete, carga, acarreo, descarga y almacenaje, hasta el sitio de los trabajos contratados.

El contratista deberá contemplar la revisión de las tuberías, maniobras para colocarlas a un lado de la zanja, bajado, alineado, colocación de anillo de hule, instalación y prueba hidrostática.

Cuando por condiciones de la obra y/o el proyecto fuera preciso colocar fracciones de tubo, se considerará para fines de pago la longitud total de los mismos.

En caso de que la rigidez de la tubería especificada en el catálogo de conceptos sea mayor, se deberá utilizar la de rigidez de **2500 N/m²**, lo cual no implicará la modificación del precio unitario.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C PRUEBA HID. PEAD 00	PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DE HERMETICIDAD DE TUBERÍA P.E.A.D. TERMOFUSIONABLE	
S/C PRUEBA HID. PEAD 40	DE 40" (1000 MM) DE DIÁMETRO	M.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por prueba hidrostática y de hermeticidad al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el contratista para comprobar la hermeticidad y resistencia a la presión de los materiales con las que se ejecutó la obra, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del residente.

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

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

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de 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.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de estimación y pago, la prueba hidrostática de tubería de polietileno de alta densidad termofusionable (P.E.A.D.) se utilizara el metro lineal con aproximación a dos decimales.

Al efecto se determinara directamente en la obra las longitudes de tubería efectivamente probadas, aprobadas y certificadas por la Residencia con base en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente. No se 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 los materiales defectuosos,
- c).- Llevar a cabo la prueba hidrostática, y
- d).- Reparar desperfectos.

El Contratista deberá hacer los preparativos necesarios, colocar tapones, atraques provisionales etc. cuyos costos deberá de considerarlos en su precio unitario de la prueba hidrostática de la tubería.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C PERF 00	PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (PHD); INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA POR ARRASTRE:	
S/C PERF 01	DE 40" DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III HASTA 100 MTS DE LONGITUD Y PROFUNDIDAD MAXIMA DE 7 MTS. INCLUYE TECNICO ESPECIALIZADO EN PHD, LODOS BENTONITICOS, MANO DE OBRA CALIFICADA, TRASLADO DEL EQUIPO (IDA, ESTADIA Y REGRESO), MANIOBRAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, DE ACUERDO CON LOS NIVELES INDICADOS EN EL PROYECTO.	M
S/C PERF 02	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LINGADA EN PERFORACIÓN (INCLUYE PUNTA DE LÁPIZ) DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD RD-21, PREVIAMENTE TERMOFUSIONADA.	M
S/C PERF 03	DESAZOLVE Y LIMPIEZA DE LINGADA EN PERFORACION.	M

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se sujetará a lo señalado en la especificación 8069 01 al 8069 74 de las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la CONAGUA.

Se entenderá por "perforación horizontal dirigida" la que se realice conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente, para realizar una perforación horizontal, por debajo del nivel del terreno natural con la finalidad de alojar (introducción por arrastre) tubería de agua potable y alcantarillado, sin necesidad de excavación a cielo abierto, y sin dañar las instalaciones existentes.

Previamente a la iniciación de la perforación horizontal, el contratista deberá disponer de toda la información necesaria y exacta de todas las instalaciones subterráneas así como de los obstáculos que se encuentran conforme a los planos existentes.

El contratista deberá verificar la información por medio de un sistema tipo geo radar o alguno otro medio que permita detectar como se encuentra el subsuelo así como el trazo de proyecto, tanto en dirección horizontal, como vertical, el cual deberá ser referido. Así mismo en la superficie se deberá de marcar el trazo por donde se realizará la perforación.

El contratista y el Residente de obra, deberán definir el punto inicial y final (de inducción) de la perforación, así como la profundidad que alcanzará de acuerdo al proyecto. Ésta última se verificará con las características del tubo a instalar, al tipo de terreno y a la zona por perforar, es decir, será necesario verificar y detectar la presencia de cualquier conducción enterrada (gas, electricidad, agua, drenaje, etc.) u obstáculo, localizar su posición y medir su profundidad con la finalidad de planear correctamente la perforación de acuerdo al proyecto, sin causar daños.

El contratista deberá incluir en los costos de perforación los trabajos de la construcción los preparativos para la inducción de la perforación, como son: la excavación propiamente dicha a cielo abierto, revestimiento, rellenos, movimientos y montaje de equipo, todas las maniobras de perforación, escarificado junteo, arrastre, pruebas de las tuberías, el desmantelamiento y retiro del equipo y limpieza del área..

Antes de iniciar los preparativos para la perforación, se deberán colocar las señales de prevención así como desvío de tránsito, conforme a la norma NOM-086-SCT2-2004. Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, el Manual de señalamiento Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como de los elementos de seguridad que se requieran, de acuerdo en lo establecido en el proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Los preparativos de inducción deberán de estar en dirección con la trayectoria de la perforación, con la finalidad de evitar trabas en la conexión durante la perforación y desconecte de la tubería de perforación (sarta). Así mismo las uniones de la tubería que formará la sarta de perforación deberán de estar bien lubricadas, en buenas condiciones.

El fluido de perforación utilizado durante la perforación tendrá las siguientes funciones: Enfriar la cabeza perforadora, estabilizará el taladro de perforación, mantener los detritus en suspensión y facilitar el arrastre de la conducción y reducir la fricción por medio de la lubricación de la tubería; por lo que el contratista será el único responsable de la calidad del fluido de perforación.

El contratista seleccionará el equipo completo de perforación incluyendo la cabeza perforadora, conforme al tipo de terreno por perforar, tipo y material de la tubería a instalar (arrastrar), condiciones generales de la zona, etc. Así mismo la sarta deberá ser formada por barras de perforación con la longitud adecuada, dependiendo del proyecto; la cabeza de perforación consistirá de un dispositivo perforador con boquilla de inyección de fluido y un transmisor de señales, éste último deberá estar en perfectas condiciones, ya que, si se encuentra defectuoso y en mal estado no se iniciará la perforación y el atraso que tenga la obra será responsabilidad del contratista.

El personal que operará el equipo de perforación deberá estar capacitado para resolver situaciones difíciles que ocurran durante la perforación y trabajar en terrenos de condiciones poco comunes.

El equipo de perforación deberá colocarse detrás del punto de entrada de la perforación y en línea con la dirección de la trayectoria, además, la distancia del equipo conforme al punto de entrada deberá de ser suficiente, cuidando el ángulo de entrada del varillaje de perforación según la profundidad deseada; lo anterior para evitar trabas cuando se conecte y desconecte la tubería de perforación y así evitar pérdida de tiempo.

Para la apertura del taladro piloto, el contratista deberá de utilizar un diámetro adecuado que permita el perforado desde el punto inicial hasta el final de la trayectoria propuesta conforme al proyecto y/las órdenes del Residente; mientras se lleva a cabo la perforación del taladro piloto, el fluido de perforación se bombea a través de la sarta hasta la cabeza de la perforación.

Durante la ejecución de la perforación piloto, se controlará por medio de un sistema a base de un transmisor de señales situado detrás de la cabeza de perforación. El transmisor deberá indicar en superficie la posición, inclinación y la orientación, así mismo medirá la temperatura de la cabeza de perforación.

Las desviaciones, si las hubiera, se corregirán mediante la rotación de la cabeza de perforación y su orientación en la posición deseada conforme al proyecto y/o las órdenes del Residente.

En el caso de que se requiera desarrollar una curva en la trayectoria de la perforación piloto, se deberá determinar el radio mínimo de curvatura que soporte las varillas de la sarta de perforación, así evitar se rompa y se pierda en el subsuelo ya que será el contratista el único responsable del desarrollo.

Independientemente de lo anterior el contratista deberá de apegarse al proyecto y/o las órdenes del Residente, para evitar desviaciones.

Para el arrastre de la tubería se deberá de utilizar un escariador que amplíe la perforación piloto hasta un diámetro que sea mayor que el de la tubería a colocar, el cual será revisado por el Residente, con la finalidad de que garantice que la tubería no tenga problemas durante esta etapa, en caso de que el diámetro de la



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

tubería por colocar sea relativamente grande y si se requiere realizar varios pre-escariados para ensanchar la perforación piloto hasta alcanzar el diámetro deseado, el contratista deberá realizarlos, estas actividades se deberán de considerar dentro del análisis del precio unitario correspondiente.

El arrastre de la tubería se deberá de realizar en una sola etapa, conjuntamente con la ampliación de la perforación piloto (escariado), con la finalidad de evitar colapsos debido a paradas y comienzos del proceso de arrastre.

El Residente deberá supervisar desde que se inicien los preparativos de la perforación hasta que se termine la colocación y prueba de la tubería.

El proceso constructivo propuesto por el Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de modificación en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que los recursos y 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 CONAGUA, el Contratista debe proponer el equipo y su variación aun a petición de la CONAGUA (por improductivo) no será motivo de variación en el precio unitario; las perforaciones serán liquidadas con los mismos conceptos de origen.

El pago de las perforaciones, es función de la longitud de tubería instalada (arrastrada) conforme al Proyecto y/o las órdenes del Residente, por lo que se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

Para el pago de la perforación en los distintos materiales del subsuelo, en cuanto a la dureza y dificultad se conceptualizan y se clasifican en forma señaladas en el Catálogo General de Precios Unitarios para la Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, siendo la siguiente:

- a) ARCILA, ARCILLA-LIMOSA O BASES
- b) ARENISCA Y ARENA
- c) GRAVAS Y CAPAS DURAS DE SUELOS
- d) GUIJARROS, BOLEOS Y ROCA

MEDICIÓN Y PAGO.- La perforación horizontal dirigida se medirá en metros lineales con aproximación a dos decimales, de acuerdo al tipo de terreno en el que se ejecutó la perforación. Al efecto se determinarán los metros lineales realizados por el Contratista conforme a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

No se considerarán para fines de pago las perforaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni cualquier desperfecto originado por causas imputables al Contratista.

A continuación se señalan las principales actividades con carácter enunciativo:

- 1.- Verificación en campo de toda la información impresa por medio de un sistema que opere por transmisión de impulsos electromagnéticos de energía (ondas de radio) tipo geo radar.
- 2.- Junteo por termofusión o por soldadura eléctrica (en su caso) y colocación de la tubería por arrastre de la misma.
- 3.- El suministro, mezclado y bombeo constante del fluido de perforación durante el proceso de la perforación y escariado,
- 4.- La perforación piloto,



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

- 5.- La ampliación de la perforación y arrastre de la tubería (escariado),
- 6.- Detección de interferencias conforme el avance, en caso de encontrar interferencias retroceder y poder realizar un cambio de dirección.
- 7.- Tiempos muertos durante la toma de decisión para poder avanzar conforme al punto anterior,
- 8.- El movimiento y acarreo locales tanto horizontal como vertical de todos los materiales dentro de la zona de los trabajos, y
- 9.- Todo el equipo necesario, materiales, mano de obra, herramienta así como todo lo necesario para su correcta ejecución.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C PERF 04	MANIOBRAS DE EQUIPO DE PERFORACIÓN Y TUBERÍA DURANTE EL PROCESO DE PERFORACIÓN CON RETROEXCAVADORA CON UNA POTENCIA NETA DE 70 KW. INCLUIDO EL OPERADOR, COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE.	HR

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por maniobras de equipo de perforación y tubería a todas las actividades relacionadas al movimiento de los equipos de perforación tantas veces o tiempo requiera para lograr realizar sus actividades durante el proceso de la Perforación Horizontal Dirigida.

MEDICIÓN Y PAGO.- Las maniobras de equipo y tubería se medirá en horas sin aproximación de decimales, siendo este el resultado de los días estimados por las horas indicadas de jornada. Al efecto se determinarán directamente el número de horas laborales por la maquinaria, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C PERF 05	RELLENOS CON SUELO CEMENTO	M3

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, elaborado "in situ"; cuyo objetivo será el de rellenar con material estabilizador los sitios en que indique el proyecto o de manera específica señale el Residente. Para efectos de este concepto se utilizará como relleno entre la tubería de conducción y el espacio vacío producto de la Perforación Horizontal Dirigida (PHD).

MEDICIÓN Y PAGO. La cuantificación se hará por metro cúbico del material efectivamente colocado con aproximación a dos decimales conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente, por lo que en su elaboración se deberán contemplar mermas, desperdicios y disminuciones volumétricas. Se deberá incluir el suministro de los materiales puestos en el lugar de utilización considerando el total de las maniobras, movimientos y acarrees, la mano de obra y el equipo requerido.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C PERF 06	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE FOSAS PARA LODOS	P.G.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por excavación y relleno de fosas para lodos, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para la excavación, afine y rellenos posteriores de dos fosas de 3x4x2 metros, así como su canal de interconexión y el canal de retorno desde el sitio del pozo.

MEDICIÓN Y PAGO. Este se hará por precio global y será por unidad de obra terminada por las dos fosas y dos canales, de acuerdo con las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
SPO-07-005-00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS	
SPO-07-005-01	SEÑALES PREVIAS, DPI-7 (OBRA EN CONSTRUCCION A 100 MTS) DE 1 TABLERO DE 1.78 X0.56 m (Con ceja). POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-02	SEÑALES PREVENTIVAS, DPI-5 (FLECHA DESVIACION) DE 1 TABLERO DE 0.56 X 1.78 m POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-03	SEÑALES PREVENTIVAS, DDP (SILUETA HOMBRES TRABAJANDO) DE 0.86 X 0.86 m (CON CEJA) SEGÚN SU TIPO. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. CON TABLERO ADICIONAL DE 0.30X1.00 cm (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-04	SEÑALES PREVENTIVAS, DDP-04 (REDUCCION DE CARRIL IZQ-DER) DE 0.86 X 0.86 m (CON CEJA) SEGÚN SU TIPO. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. CON TABLERO ADICIONAL DE 0.30X0.50 cm (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-05	SEÑALES RESTRICTIVAS, SR-9 (RESTRICTIVO DE VELOCIDAD -20 KM HR-) DE 0.86 X 0.86 m (CON CEJA) SEGÚN SU TIPO. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-06	SEÑALES DE IDENTIFICACION, DPC-2A TRAFITAMBO COLOR ANARANJADO SIN BASE CON 2 REFLECTORES DE 0.45 m DE DIAMETRO X 1.0 m DE ALTURA, SEGÚN SU TIPO. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-07	SEÑALES DE IDENTIFICACION, DPM-1 (BANDERAS) DE 0.86 X 0.86 cm (CON CEJA) SEGÚN SU TIPO. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (Inciso N-CTR-CAR-07-005/00-1)	PZA
SPO-07-005-08	MALLA PARA PROTECCION DE OBRA COLOR ANARANJADO.	M

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por suministro e instalación de señalamiento y dispositivos para la protección en obra a las actividades necesarias para la identificación de los sitios en proceso de obra, complementándose con las normas vigentes de SCT o las que las sustituyan.

MEDICIÓN Y PAGO. Para efectos de los conceptos del SPO-07-005-01 al 07 se determinará la cantidad por pieza y para efectos de la cuantificación de la malla para protección, se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales, de acuerdo con las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C TRAPMX	TRAMITES, GESTIONES E INSPECCION PARA LA CONSTRUCCION DEL CRUCE ESPECIAL ANTE PEMEX	P.G.

DEFINICION Y EJECUCION. Se define como la actividad de tramitar ante las dependencias correspondientes los permisos para efectuar la construcción de cruces de tubería en forma perpendicular a las carreteras o de instalar tubería sobre la margen o derecho de vía de zonas pertenecientes a la federación o al Estado, en sus estructuras o vías de comunicación.

Esta actividad comprenderá las visitas a las oficinas correspondientes o en su caso de supervisión por los encargados de los permisos a los sitios de los trabajos.

Incluir la elaboración de croquis, planos, documentos necesarios o adecuaciones y/o ajustes de los proyectos, de acuerdo a la normatividad solicitada por la dependencia a su cargo.

Se deberá de considerar los pagos convenientes a la dependencia, de acuerdo a los costos estipulados en la ley de derechos o de la normatividad vigente.

MEDICIÓN Y PAGO. Los trámites y pagos por permisos de instalación de tubería en forma perpendicular a las vías de comunicación, se pagará por cruce autorizado (P.G.), previo escrito de autorización y pago correspondiente; los trámites y pagos por utilización del derecho de vía marginal, será pagado por metro lineal autorizado (M), previo pago efectuado y escrito autorizado por la dependencia correspondiente.



REHABILITACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE LA LOCALIDAD DE POZA RICA DE HIDALGO, MUNICIPIO DE POZA RICA DE HIDALGO, VER.

Clave	Descripción	Unidad
S/C 9006 00	ACARREO DE AGUA EN CAMIONES TANQUE A 1ER KM	
S/C 9006 01A	PLANO REVESTIDO Y LOMERÍO SUAVE PAVIMENTADO.	M3

DEFINICION Y EJECUCION. Se define como la actividad de suministrar agua en camiones tanque a 1er kilometro, en la zona donde se ejecutaran los trabajos de la Perforación Horizontal Dirigida, mismos trabajos requieren de un suministro de 2000 litros por metro perforado.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de estimación y pago, el acarreo de agua en camiones tanque a 1er km será medido en los metros cúbicos que requiera en su totalidad el cruce de acuerdo a la longitud proyectada, se utilizara el metro cubico con aproximación a dos decimales.

