

- \* La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- \* Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- \* Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra
- \* Mantenimiento de la superficie pintada; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

**01.028.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro y aplicación de la pintura interior, exterior y anticorrosiva se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas de m<sup>2</sup>, de las áreas realmente ejecutadas en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

01.028 Revisiones

FECHA	No. REV.	NUMERALES Y TEMAS REVISADOS	ESTADO
Nov. 2018	1	Se aclara forma de pago y se incluye Revisiones	Acreditada
	0	Original SCSP	Revocada

Vigente: Versión aprobada y habilitada  
 Acreditada: Versión vigente con aprobación provisional  
 En Revisión: Versión para revisión y aprobación  
 Revocada: Versión derogada y fuera de uso

**01.028.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

01.028.4.07 PINTURA ANTICORROSIVA m<sup>2</sup>

**01.036 TOPOGRAFIA/DIBUJOS/AS-BUILT**

**01.036.1.00 DEFINICION.-**

01.036.1.01 Poligonal

La poligonal es una serie de líneas consecutivas cuyas longitudes y direcciones se determinan a partir de mediciones en el campo. Se utiliza para fijar las posiciones relativas de puntos en el terreno.

Una poligonal puede ser abierta o cerrada y sus vértices tienen coordenadas (x,y,z).

01.036.1.02 Punto de enlace al sistema de coordenadas WGS84

Es un punto con datos de coordenadas (x,y,z) ) enlazado con el sistema de coordenadas WGS84 datarrojados por un equipo electrónico automático denominado GPS (Global Position System)

01.036.1.02 Nivelación Geométrica

*lv*

*[Handwritten signature and initials]*

Nivelación Topográfica, Geométrica o de Precisión es la determinación de desniveles mediante lecturas horizontales.

01.036.1.03 Levantamiento topográfico:

Es describir la composición de la superficie de la tierra, incluyendo el relieve y la ubicación de accidentes y características naturales y/o artificiales permanentes.

01.036.1.04 Faja topográfica

Es el Levantamiento Topográfico de una faja geográfica, generalmente de 20 m o 50 m de ancho, conforme lo determine el proyecto.

01.036.1.05 Puntos Referenciales (BM)

Es la ubicación en el terreno de Puntos Referenciales de control denominados BM (Base Marc), que tienen datos (x,y,z).

01.036.4.54.-Plano As -built

01.036.4.54.1 Definición

El Plano As-built o Plano conforme a obra, es el que refleja el ajuste del Plano original a la realidad de la obra debido a los cambios, justificados, durante la construcción.

01.036.4.54.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Plano As-built", al Plano, que entrega el Constructor de la obra a la EPMAPS, las copias impresas y digitales, los documentos justificativos e, incluye los recursos humanos, materiales, de equipamiento, tecnológicos y otros que demanden su elaboración, almacenaje y entrega.

01.036.4.54.3 Materiales

Se refiere a todo el material necesario para la elaboración del Plano As-built.

01.036.4.54.3.01 Papel vegetal

01.036.4.54.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para la elaboración del Plano As-built.

01.036.4.54.4.01 Vehículo

01.036.4.54.4.02 Computadora

01.036.4.54.4.03 Estación total

01.036.4.54.4.04 Plotter

01.036.4.54.4.05 Unidad de memoria externa.

01.036.4.54.4.06 Cámara fotográfica

01.036.4.54.4.07 GPS

01.036.4.54.4.08 Software

#### 01.036.4.86 Objeto As-built SIG

##### 01.036.4.86.1 Definición

El Objeto As-built SIG es la representación de una parte o un todo de la obra construida, en un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante uno o varios de los tres elementos básicos de representación digital vectorial, esto es, punto, línea o polígono; los mismos que contienen atributos que los describen.

##### 01.036.4.86.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Objeto As-built SIG", el mismo que consiste en la representación de una parte o toda la obra construida, en un Sistema de Información Geográfica (SIG), a través de los elementos básicos de representación vectorial: punto, línea o polígono, y la introducción de los atributos definidos para cada objeto. El "Objeto As-built SIG" debe ser elaborado por el Contratista y almacenado en una base de datos geográfica personal estándar del sistema ArcGIS (geodatabase personal). Para efecto, se debe contemplar los recursos humanos, materiales, de equipamiento, tecnológicos y otros que demande su elaboración, almacenamiento y entrega.

##### 01.036.4.86.3 Materiales

Se refiere al material necesario para la elaboración del Objeto As-built SIG.

02.036.4.86.3.01 Estacas

02.036.4.86.3.02 Pintura

02.036.4.86.3.03 Clavos de acero

##### 01.036.4.86.4 Equipo

Se refiere al equipo necesario para la elaboración del Objeto As-built SIG.

01.036.4.86.4.01 Vehículo

01.036.4.86.4.02 Receptor GNSS de doble frecuencia, para replantear la localización horizontal (este, norte) de parte o toda la obra construida

01.036.4.86.4.03 Estación total o nivel, para replantear la localización vertical (altura) de parte o toda la obra construida

01.036.4.86.4.04 Computadora

01.036.4.86.4.05 Programas específicos para postproceso de datos GNSS y dibujo en un SIG

01.036.4.86.4.06 Unidad de memoria externa

El personal requerido para realizar este trabajo sería el siguiente:

- 1 Ing. Geógrafo

- 1 Topógrafo

- 2 Cadeneros

#### 01.036.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

01.036.2.01 Poligonal

Algunos de los métodos para tomar puntos en el campo y llevarlos al plano son:

Por Coordenadas: basado en el trabajo bidimensional, en el conocimiento de un par de coordenadas  $x$ ,  $y$  de un punto  $P(x,y)$

Por radiación: Conociendo un ángulo y una distancia

Por dos direcciones: Conociendo dos ángulos podemos ubicar cualquier punto

Por intersección de radios y distancias

Por intersección de un radio y una dirección.

01.036.2.02 Punto de enlace al sistema de coordenadas WGS84

Al realizar observaciones GPS las coordenadas obtenidas están en relación al sistema WGS84, (World Geodetic System 1984) que viene definido por:

Origen: Geocentro terrestre

Eje Z: Paralelo a la dirección del Origen Convencional Internacional (CIO), posición del polo medio 1903

Eje X: Intersección del plano meridiano de referencia y el plano del ecuador astronómico medio

Eje Y. Constituye con X,Z un sistema coordenado rectangular dextrógiro.

El equipo electrónico GPS debe poseer una precisión conforme lo determinado por el proyecto o lo dispuesto por el Fiscalizador, en todo caso existen equipos que tienen precisiones de más - menos metros hasta más - menos milímetros.

01.036.2.03 Nivelación Geométrica

*lc*

*lc*

*[Handwritten signature]*

El error de desnivel entre dos puntos (eh) se determina según el error kilométrico del equipo de nivelación (ek).

Una vez obtenido este valor la precisión del desnivel dependerá de la distancia (L) existente entre esos dos puntos nivelados medida en kilómetros:

$$eh = ek \cdot \text{raiz}(L)$$

eh: error de desnivel entre dos puntos, aceptado

ek: error kilométrico del aparato

L: distancia en km entre dos puntos.

El polígono será ejecutado referido a las coordenadas del plano de Quito y tendrá un abcisado cada 20 m o menos. Todos los trabajos serán enlazados a hitos de control horizontal y vertical de la red de coordenadas (x, y, z) del IGM y se deberá tomar la lectura de la distancia entre vértices y de los ángulos horizontales, implantando en las hojas catastrales del Distrito Metropolitano de Quito.

Los trabajos se realizarán mediante el empleo de aparatos de precisión tales como estaciones, teodolitos y niveles y por personal técnico capacitado y experimentado.

Se entregará libretas de campo calculadas, planos y archivos magnéticos

#### 01.036.2.04 Levantamiento topográfico:

Luego de una inspección se define linderos, si es el caso, se ubican y numeran las estaciones de polígonos, se toma datos de la poligonal y de los puntos relevantes y necesarios. En oficina se calculan las libretas por medio de paquetes informáticos, se dibujan los planos topográficos con curvas de nivel (de acuerdo al terreno)

El polígono será ejecutado referido a las coordenadas del plano de Quito y todos los trabajos serán enlazados a hitos de control horizontal y vertical de la red de coordenadas (x, y, z) del IGM y se deberá tomar la lectura de la distancia entre vértices y de los ángulos horizontales, implantando en las hojas catastrales del Distrito Metropolitano de Quito.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce o de topografía serán de la responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desbroce y limpieza se deberán efectuar invariablemente en forma previa a los trabajos de topografía y de acuerdo con los rubros, precios y cantidades del Contrato.

> 01.036.4.01 Nivelación pozo a pozo para catastros (incluye cálculo libreta y dibujo perfiles).

Es la determinación de desniveles entre los pozos de una red construida, mediante lecturas horizontales.

to

Se realizará el dibujo de los perfiles longitudinales cumpliendo con: "Normas de Dibujo para la Elaboración de Planos Digitales de Diseño de redes de Alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable Y Saneamiento". Código: GT-N-02.

#### 01.036.4.05 Polígono de calles para catastro

El polígono de la red construida, será ejecutado con referencia a las coordenadas del plano de Quito y todos los trabajos serán enlazados a hitos de control horizontal y vertical de la red de coordenadas (x, y, z) del IGM y se tomará la lectura de la distancia entre vértices y lectura de los ángulos horizontales. Los polígonos serán implantados en las hojas catastrales del Distrito Metropolitano de Quito.

#### 01.036 .4.54 Elaboración de planos As-built (tamaño A0 o A1)

El plano As- built corresponde al plano como queda construido el proyecto y, será desarrollado por el Contratista en base al plano original entregado por la EPMAPS, en el que registrará todos los cambios, modificaciones o variantes aprobadas por el diseñador y dispuestas por el Fiscalizador. Los planos As-built se desarrollarán conforme avance el proyecto. Para las redes de alcantarillado el dibujo de los planos As-built considerará el Sistema de Referencia Espacial para el Distrito Metropolitano de Quito SIRES-DMQ (WGS84-TMQ).

Como principio existe, por lo menos, un Plano As-built por uno original, por lo tanto el Plano As-built contiene los mismos elementos del original, solo que representados los reales, a escala, como quedan construidos.

La presentación de los planos originales se mejorará en los Planos As-built tomando consideraciones como:

1. Los textos e información gráfica referente a un tramo, bloque o unidad construida, aparecerán en forma completa en cada una de las hojas.
2. Diferenciar los textos por tamaños, fuente y estilo y direccionándolos para una fácil lectura.
3. Se mejorará el lenguaje gráfico, destacando la información a resaltar sobre una básica que puede ser referencial.

Cuando en un Plano As-built aparezca una obra especial, elemento importante o equipo se introducirá un llamado mediante nota al Plano As-built en el que aparece el detalle.

En todos los planos As-built, de implantaciones, se incluirá una cuadrícula con coordenadas planas referidas al sistema espacial del DMQ. Dichos planos as-built contendrán referencias fijas que faciliten los trabajos de replanteo y/o verificación. Se excluyen los planos de detalles especiales.

En los Planos As-built, se registrará cualquier obra de infraestructura encontrada y que no figure en el plano de obra original, como: ductos de servicios públicos, obras de agua potable, obras de alcantarillado, u otras, todas con sus respectivas cotas y representadas en planta y perfil.

Cada Plano As-built se presentará en formato digital y en formato impreso. El formato digital contendrá sólo las capas que se presenten impresas, eliminando las redundantes. Cada plano digital se sujetará a una única presentación (Layout).

Para el caso de redes de agua potable el plano As built se elaborará a partir de la información levantada previo a la realización de las pruebas hidrostáticas y posteriormente a la realización de los empates a la red existente y en operación. Los levantamientos cumplirán con los requisitos de topografía y de geo-referenciación.

Para el caso de redes de alcantarillado el plano As built se elaborará a partir de la información levantada previo a la realización de las pruebas hidrostáticas, posteriormente a la realización de los empates a la red existente y en operación y luego de la exploración con robot. Los levantamientos cumplirán con los requisitos de topografía y de geo-referenciación.

Todo plano As-built mostrará fotos de las obras construidas, vinculando los dibujos con las imágenes y recorriendo desde una imagen panorámica de la obra completa a detalles como: obras por nivel, nodos de red, equipos y piezas instaladas, empates con redes en operación, infraestructura colindante y otras que expongan partes importantes para la operación y el mantenimiento.

El o los planos Planos As-built y los documentos justificativos, serán entregados al Fiscalizador previo a la firma del Acta de Entrega - Recepción Provisional.

El Constructor entregará:

1. Una copia doblada del Plano As-built en papel bond, aprobada por el Fiscalizador.
2. Un archivo digital por plano en formato AutoCad (\*.dwg), en una memoria externa.
3. Un archivo de ploteo por cada plano.
4. Acta de Reformas o Memoria de Cálculo y Diseños, según el caso, aprobadas por el Fiscalizador y en formato Word (\*.doc)
5. Conjuntamente entregará todos los archivos en formato PDF (\*.pdf).

Documentos justificativos.-

1. Acta de Reformas.- Cuando a criterio del Fiscalizador, las reformas y/o cambios y/o sustituciones y/o variantes no incidan en el funcionamiento y/o estabilidad y/o capacidad y/o resistencia de cualquier elemento de la obra o de la obra en conjunto y sea un tema que exceda la sola autorización en el libro de obra, se firmará una Acta de Reformas.

2. Documentos Habilitantes para Reformas.- Cuando a criterio de la Fiscalización, las reformas y/o cambios y/o sustituciones y/o variantes incidan en el funcionamiento y/o estabilidad y/o capacidad y/o resistencia de cualquier elemento de la obra o de la obra en conjunto, el Constructor entregará los Documentos Habilitantes para Reformas (planos, memoria, especificaciones, según el caso), generados por el Departamento de Ingeniería de Proyectos, Estudios y Diseños de la Gerencia Técnica de Infraestructura, previo a la autorización, por el Fiscalizador, para la construcción de las obras o montaje de los equipos afectados.

01.036.4.86 Objeto As-built SIG

01.036.4.86.5 Disposiciones

01.036.4.86.5.01 Elaboración.-

El Constructor de la obra, a partir de los planos as-built aprobados por la Fiscalización, obtendrá el "Objeto As-built SIG", que será la representación de la obra en un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante los elementos básicos de representación vectorial: punto, línea o polígono, e introducirá los atributos definidos para cada objeto. El "Objeto As-built SIG" será almacenado en una base de datos geográfica personal (geodatabase personal), referida al sistema de referencia espacial del DMQ, y cuya estructura será proporcionada por la EPMAPS.

01.036.4.86.5.02 Sistema de referencia espacial.-

Debido a la necesidad de considerar un marco de referencia común y uniforme para toda actividad espacial dentro del territorio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y áreas vinculadas a su gestión, la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito expidió la Ordenanza Metropolitana que establece los sistemas de referencia espacial (SIRES) y de geolocalización (SISGEO) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), publicada en el Registro Oficial No.203 del 1 de noviembre de 2007. En dicha Ordenanza se adopta en forma oficial el Sistema de Referencia Espacial para el DMQ (SIRES-DMQ), que se refiere como Datum Horizontal al Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84), como Datum Vertical al sistema de alturas con respecto al Nivel Medio del Mar y como Sistema de Proyección Cartográfica la Universal Transversa de Mercator Modificada (TMQ), Zona 17 Sur, Meridiano Central 78°30' y Factor de Escala Central 1.0004584. Por lo tanto, el Constructor de la obra, empleará el citado sistema de referencia espacial.

01.036.4.86.5.03 Exactitud horizontal.-

La exactitud horizontal se definirá de la siguiente forma: la posición del 90% de los puntos bien definidos no diferirá de la posición verdadera en más de 0,3 mm por el denominador de la escala. En la Tabla No.1 se muestran los valores de exactitud horizontal de las escalas representativas.

Tabla No.1 Exactitud horizontal y vertical

Escala	Equidistancia curvas de nivel (m)	Exactitud horizontal (m)	Exactitud vertical (m)	Referencia cuadrícula (m)
1:50	0,05	0,015	0,0125	5,00
1:100	0,10	0,030	0,025	10,00
1:250	0,25	0,075	0,0625	25,00
1:500	0,50	0,150	0,125	50,00
1:1000	1,00	0,300	0,250	100,00

01.036.4.86.5.03 Exactitud vertical.-

La exactitud vertical se definirá de la siguiente manera: las elevaciones del 90% de los puntos acotados no diferirá de la verdadera en más de  $\frac{1}{4}$  del valor del intervalo de curva de nivel, el 10% restante nunca excederá del valor del  $\frac{1}{2}$  del intervalo de curva de nivel. En tanto que las elevaciones del 90% de los puntos, cuyas cotas se obtengan por interpolación entre curvas de nivel, no diferirán de las verdaderas en más de  $\frac{1}{2}$  del intervalo de curva de nivel; el 10% restante no podrá exceder del valor de la equidistancia. En la Tabla No.1 se muestran los valores de exactitud vertical de las escalas más representativas.

01.036.4.86.5.04 Representación y atributos requeridos.-

Los elementos a representar que conforman una obra (infraestructura de agua potable, saneamiento, edificación de la EPMAPS o cualquier otra infraestructura relacionada con la obra), se representarán mediante puntos, líneas o polígonos, los mismos que dispondrán de atributos específicos para describirlos. En el caso de que la obra requiera ser representada a través de varios elementos básicos, éstos deberán mantener su conectividad, y también la conectividad con la infraestructura general de los sistemas de agua potable y/o saneamiento.

Los rasgos, tipo de elemento básico y atributos de infraestructura de agua potable se describen en la Tabla No.2.

Tabla No.2. Infraestructura de agua potable

UNIDAD CONSTRUIDA	RASGO	ELEMENTO BASICO	ATRIBUTOS REQUERIDOS
Reservorios de agua cruda	Lago	polígono	Anexo 1
Captaciones de agua	Captación	punto	Anexo 2
Estación de bombeo o booster	Bombas	punto	Anexo 3
Estación de generación de energ,	Generadora	punto	Anexo 4
Túnel	Túnel	línea	Anexo 5
Planta de tratamiento de agua	Potable	punto	Anexo 6
Tanque de reserva y/o distribución o rompedresión	Tanque	punto	Anexo 7
Pozo de explotación de agua	Pozo	punto	Anexo 8
Tubería para transporte de agua	Tubería	línea	Anexo 9
Válvula, como una unidad parte de línea de conducción	Valvula línea	punto	Anexo 10

Cámara de válvulas, como una unidad parte de una línea de conducción, transmisión o distribución.

Camara Linea punto Anexo 11

Hidrante

Hidrante punto Anexo 12

Pieza especial que puede ser:

tee, codo, anclaje u otro, como

una unidad parte de una línea de

conducción o distribución. PiezaEspecial punto Anexo 13

Paso de quebrada, puente Paso línea Anexo 14

Area de influencia de proyecto AreaProyectoAppolígono Anexo 15

NOTA.- Para el caso de válvulas, cámaras de válvulas y piezas especiales serán representadas cuando sean unidades individuales, que no pertenezcan a una unidad más grande como plantas, tanques u otros.

Los rasgos, tipo de elemento básico y atributos de infraestructura de saneamiento se describen en la Tabla No.3.

Tabla No.3. Infraestructura de saneamiento

UNIDAD CONSTRUIDA	RASGO	ELEMENTO BASICO	ATRIBUTOS REQUERIDOS
Captación	CaptacionAl	punto	Anexo 20
Pozo de revisión o de disipación	PozoRev	punto	Anexo 21
Tubería, colector, interceptor	ConductoAl	Línea	Anexo 22
Sumideros recolectores de agualluvia	Sumidero	punto	Anexo 23
Cajón separador de caudales	Separador	punto	Anexo 24
Túnel que acoge a otras estructuras	Tunel Al	Línea	Anexo 25
Descargas de agua servida	Descarga	punto	Anexo 26
Area de aportación	Area Aporte	polígono	Anexo 27
Area de Proyectos PFO	Area ProyectoAl	polígono	Anexo 28
Planta de tratamiento de aguas servidas	Planta Servidas	punto	Anexo 29

Los rasgos, tipo de elemento básico y atributos de infraestructura de la EPMAPS se describen en la Tabla No.4.

Tabla No.4. Otras edificaciones EPMAPS

UNIDAD CONSTRUIDA	RASGO	ELEMENTO BASICO	ATRIBUTOS REQUERIDOS
-------------------	-------	-----------------	----------------------

Edificios de oficinas	Oficina	punto	Anexo 40
Unidad de atención clientes	UnidadAtencion	punto	Anexo 41
Edificios distritos	Distrito	punto	Anexo 42
Campamentos	Campamento	punto	Anexo 43

Los rasgos, tipo de elemento básico y atributos de otra infraestructura relacionada con la obra gestionada por otras empresas de servicios se describen en la Tabla No.5.

Tabla No.5. Infraestructura de otras empresas

UNIDAD CONSTRUIDA	RASGO	ELEMENTO BASICO	ATRIBUTOS REQUERIDOS
-------------------	-------	-----------------	----------------------

Caja, pozo de vista de otra Empresa	CajaOtraEmpresa	punto	Anexo 50
Tuberías, ductos de otra empresa	TuboOtraEmpresalinea		Anexo 51
Cables, redes, elementos similares	CableOtraEmpresa	línea	Anexo 52
Otras unidades construidas	UnidadOtraEmpresa	punto	Anexo 53

01.036.4.86.5.05 Entregables.-

El Constructor entregará a la EPMAPS los siguientes documentos y archivos:

1. Un archivo digital, en formato de geodatabase personal georeferenciada en el sistema de referencia espacial del DMQ, con la representación de la obra, conforme a la presente especificación, en una unidad de memoria externa.

2. De acuerdo a la presente especificación, se incluirá además una tabla de resumen de los objetos representados. El modelo será como el de la Tabla No.6.

Tabla No.6. Cuadro de Resumen de Objetos-As-built-SIG

UNIDAD CONSTRUIDA	RASGO UTILIZADO	NUMERO DE OBJETOS (RASGOS) UTILIZADOS
-------------------	-----------------	---------------------------------------

*fe*

*[Handwritten signature]*

TOTAL DE OBJETOS As-built.....

01.036.4.86.5.06 Actas de Entrega - Recepción Provisional y Definitivas de Planos y Objetos As-built-SIG.

El Constructor de la obra entregará al Fiscalizador tanto los planos As-built, como los Objetos As-built-SIG, según la presente especificación.

Luego de la aprobación por parte de Fiscalización, se suscribirá el Acta de Entrega- Recepción Provisional de los Planos y Objetos As-built-SIG, que constituye el documento habilitante para tramitar el pago de la última planilla de obra y la suscripción del Acta de Entrega-Recepción Provisional de la Obra.

El Fiscalizador enviará todos los documentos y archivos, según lo descrito en esta especificación a Programación Operativa de la Gerencia de Operaciones.

Programación Operativa en un plazo máximo de 30 días laborables, después de firmada el Acta de Entrega-Recepción Provisional, realizará observaciones a los documentos recibidos. Caso contrario se dará la Recepción Definitiva Presunta, sin observaciones de Planos y los Objetos As-built-SIG y, se habilitará la firma del Acta de Entrega - Recepción Definitiva de la Obra.

De existir observaciones por parte de Ingeniería Operativa, se hará conocer al Fiscalizador, quién obligará al Contratista a cumplir con todas las observaciones, como paso previo para la firma del Acta de Entrega - Recepción Definitiva de Planos y Objetos As-built-SIG, que será un documento habilitante para la firma del Acta de Entrega - Recepción Definitiva de la Obra.

#### 01.036.3.00 FORMA DE PAGO.-

Todas las cantidades serán las reales ejecutadas y aprobadas por el Fiscalizador.

##### 01.036.3.01 Poligonal

Se medirá por kilómetro (km) con aproximación a tres décimas de km, de acuerdo a la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador y se pagará con los precios contractuales.

##### 01.036.3.02 Punto de enlace al sistema de coordenadas WGS84

Este rubro se medirá por unidad (u), que será un punto de enlace levantado y se pagará con los precios contractuales.

##### 01.036.3.03 Nivelación Geométrica

Se medirá por kilómetro con aproximación a tres décimas de km y se pagará de acuerdo con los precios contractuales.

##### 01.036.3.04 Levantamiento topográfico:

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a las décimas de m<sup>2</sup>. Se pagará de acuerdo con los precios contractuales.

**01.036.3.05 Puntos de Referencia (BM)**

Se medirá por unidad (u) de punto BM, que incluye mojón, y replanteo, conforme a lo indicado en los planos y se pagará con los precios contractuales.

**01.036 .4.01 Nivelación pozo a pozo para catastros (incluye cálculo libreta y dibujo perfiles).**

Las cantidades niveladas entre pozo a pozo, se medirán por kilómetro (km) con aproximación a tres décima de km. El pago será de acuerdo con los precios contractuales.

**01.036 .4.54 Elaboración de planos As-built (tamaño A0 o A1)**

El plano As-built se mide por unidad (u), de Plano As-built entregado al Fiscalizador que incluye:

- 1.Una copia, doblada, del Plano As-builten papel bond.
- 2.Un archivo digital por plano en una unidad de memoria externa.
- 3.Un archivo de ploteo, por plano.
4. Acta de Reformas o Documento Habilitante para Reformas

**01.036.4.86 Objeto As-built SIG**

Se mide por unidad (u), de Objeto As-built-SIG, gestionado/ingresado en el archivo digital de la geodatabase personal referida al sistema de referencia espacial del DMQ, en una unidad de memoria externa (CD, DVD o disco duro portátil) y se pagará de acuerdo a los precios contractuales.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

**CUADRO DE REVISIONES:**

FECHA	No. REV.	NUMERALES Y TEMAS REVISADOS	ESTADO
May-17	3	Correcciones de forma	Acreditada
May-17	2	Se incluye E. T. 01.036.4.86 Objeto As-builtSIG	Revocada
Ene-17	1	Definición, Alcance, Procedimientos, Forma de pago, Revisiones	Revocada
Vigente:		Versión Aprobada y habilitada	
Acreditada:		Versión vigente con Aprobación Provisional	
En revisión:		Versión para revisión y aprobación	
Revocada:		Versión derogada y fuera de uso	

**01.036.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

01.036 .4.54	ELABORACION DE PLANO AS BUILT LAMINA, TAMAÑO A0 O A1	u
01.036 .4.86	OBJETO AS-BUILT SIG	u

## 02 RUBROS AGUA POTABLE

### 02.002 SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE ACERO

#### 02.002.1.00 DEFINICION.-

Se entenderá por "Suministro e inst. de tubería de acero" al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar las tuberías de acero y/o piezas especiales, de los diámetros que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

#### ALCANCE.-

A la definición "Suministro e inst. de tubería de acero", se incluye el suministro de materiales, transporte, mano de obra y equipo para instalar las tuberías de acero, de las dimensiones, clases, recubrimientos y en los lugares que señale el Proyecto y/o por disposición, escrita, del Fiscalizador.

#### 02.002.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

##### Suministro

##### > 02.002.M.01 Tubería de Acero (Revisión 5)

02.002.M.01.01 Definición.- Elemento que sirve para transportar agua de manera técnica, segura y eficiente.

02.002.M.01.02 Materiales.- 02.002.M.01.03.01 Tubería de Acero

02.002.M.01.03 Equipo.- Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio la "Tubería de Acero"

02.002.M.01.03.01.- Camión o plataforma con área de carga plana y libre de objetos puntiagudos, para evitar daños durante el transporte

02.002.M.01.03.02.- Grúa móvil equipo similar que permita manipuleo fácil y seguro de tubería.

02.002.M.01.03.03.- Correas anchas, cabos o cables protegidos, para amarrado e izado de tuberías de forma segura y que no lastimen la tubería.

02.002.M.01.03.04.- Listones de madera para apoyos de apilamiento de tubería.

02.002.M.01.04 Disposiciones.-

02.002.M.01.04.01 Suministro.-

*R. G. G.*

El Contratista proporcionará la tubería de acero según los siguientes requerimientos: diámetro, grado, cédula, tipo, espesor, tipo de costura, extremo liso roscado señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

**02.002.M.01.04.02.- Transporte y almacenamiento.-**

- o Utilizar el vehículo adecuado como se exige en equipo
- o Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- o Amarrar los tubos con correas anchas, cabos o cables protegidos que garanticen el buen estado de la tubería.
- o Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre la tubería.
- o El almacenamiento se debe hacer sobre superficies planas y sobre apoyos espaciados máximo cada 3.00 m, para evitar pandeos y contacto de los extremos con el terreno. La altura de apilamiento será de máximo 2.00 M.01.0
- o Para diámetro igual o superior a 700 mm:
- o La disposición de los tubos será tal que las generatrices no tengan contacto entre sí.
- o Las sucesivas hileras horizontales de tuberías descansarán sobre pasadores, protegidos en el área de contacto con la tubería, que impidan el movimiento transversal.
- o Para diámetros inferiores a 700 mm:
- o Se permitirá acomodar la carga de tubos terciada, de modo que se asegure la máxima superficie de apoyo para cada tramo del tubo. En todo caso siempre se mantendrá la separación de la primera hilera de tubos con la plataforma del camión.
- o En caso de que, por efecto de la carga, se produzcan deformaciones de circularidad del tubo, que exceden del 2% de su diámetro, se emplearán soportes interiores en los extremos que las eviten.
- o En ningún caso se permitirá la descarga de la tubería por caída libre desde el vehículo, ni aunque ésta se efectúe sobre neumáticos.

**02.002.M.01.05 Normalización.-** Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del

certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

o La Tubería de acero está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 027 vigente.

Conforme con el Reglamento, los tubos de acero al carbono con costura negros y galvanizados para conducción de fluidos deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2470 vigente.

o En la fabricación de la Tubería de Acero, rige la aplicación de la norma ANSI/AWWA C200 vigente, la que dispone:

Fabricación de tubos de acero:

1. A base de placas de acero según las normas ASTM A36 vigente, ASTM A283 vigente grados C, D y ASTM A572 vigente grados 42, 50 Y 60, respectivamente; los mismos que deben cumplir los siguientes requisitos básicos:

o Toda costura espiral (helicoidal), longitudinal y circunferencial usada en la fabricación de la tubería es de soldadura de completa penetración en juntas soldadas a tope.

o En diámetros igual o mayor a 300 mm, la soldadura debe ser interior y exterior.

o La soldadura debe ser uniforme en el ancho y altura para toda la longitud de la tubería.

o La comprobación del cordón de soldadura se debe realizar mediante ensayos no destructivos.

o La tubería terminada debe estar libre de defectos.

o Cada tubo debe ser probado por el fabricante a una presión hidrostática no inferior a la determinada por la norma ANSI/AWWA C200 vigente.

o El espesor de la lámina de acero debe ser como mínimo 6 mm para tubos con cordón de soldadura longitudinal.

o Con cordones de soldadura helicoidal se respetará como mínimo el espesor de diseño.

o Será de responsabilidad del fabricante presentar el WPS con su respectivo PQR, así mismo debe presentar los WQR, ligados al WPS de todos los soldadores que participen en este proceso. Todos estos documentos se deben realizar en base a los formatos establecidos en SEC IX de ANSI/ASME y ser calificados por un inspector de soldadura acreditados por la AWS.

2. Los tubos fabricados por laminación o extracción de placas u hojas, es de acuerdo a la norma ASTM A53 vigente; estos son aptos para el doblado, rebordeado y cualquier otra deformación en frío. Cubre los tipos y grados:

to

P. S.

- o Tipo E Grados A y B, Tubería con soldadura por resistencia eléctrica, producidos en longitudes individuales o en longitudes continuas de plancha espiral y, posteriormente, cortado en longitudes individuales, con un tope longitudinal, la soldadura se produce por la propiedad del material debido al calor obtenido de la resistencia de la tubería al flujo de corriente eléctrica y la aplicación de presión.
- o Tipo S Grado A y B, Son de tubos acero forjado (sin costura), es un producto tubular sin soldadura de costura. Está fabricado en acero trabajado en caliente y, si es necesario, posteriormente en frío.
- o La composición del acero debe cumplir lo indicado en la tabla respectiva Composición mineralógica, norma ASTM A53 vigente.
- o Los requisitos de tracción del acero debe cumplir lo indicado en la tabla respectiva Características técnicas del acero, norma ASTM A53 vigente.

Los tubos de acero se deben sujetar a las siguientes verificaciones:

- o La rectitud y terminado no podrá diferir en más de 1% de su longitud.
- o Las soldaduras deben estar exentas de fisuras, inclusiones y otros defectos análogos que perjudiquen la correcta utilización del tubo.
- o Los extremos deben estar cortados perpendicularmente al eje longitudinal y exento de rebabas y serán razonablemente rectos.
- o Prueba hidrostática.
- o Rotulado

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

ANSI/AWWA C200 Steel water pipe 6in (150 mm) and larger

ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel

ASTM A283 Standard Specification for Low and Intermediate Tensile Strength Carbon Steel Plates

ASTM A572 Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium - Vanadium Structural Steel

ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless

NTE INEN 2470 Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos

RTE INEN 027 Tubos de acero al carbono soldado

SEC IX ANSI/ASME Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

02.002.M.01.06 Siglas y Abreviaturas.-

ANSI American National Standards Institute

ASME Sociedad americana de ingenieros mecánicos

AWWA American Water Works Association

AWS American Welding Society

ASTM American Society for Testing Materials

NTE INEN Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización

PQR Registro de la calificación del procedimiento de soldadura

RTE INEN Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización

WQR Calificación del personaldesoldadura ligado al WPS

WPS Especificación del procedimiento de soldadura

>Se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las anteriores siempre y cuando se garantice una calidad de tubería equivalente o superior a la exigida por aquellas.

Longitud de los tramos de tubería.- Para las tuberías de acero los tramos rectos tendrán una longitud de 12, 9 y 6 m.

Extremos de las secciones.- Los extremos para tuberías de 2" a 4" serán roscados y con unión. Para tubería de diámetro mayor a 4", los extremos de las secciones de tubería serán lisos, cortados en ángulo recto para acoplamiento con uniones mecánicas y biselados para acoplamiento por soldadura.

Costuras principales.- Todas las costuras rectas longitudinales, helicoidalesocirculares de la tubería soldada por fusión eléctrica,serán soldadas a tope mediante una máquina automática. No habrá más de una (1) costura recta longitudinal en las tuberías.

Toda la tubería será acabada en tal forma que tenga una superficielisainterior después de que se la haya revestido con el material indicado por el fiscalizador. La superficie externa de la pared de la tubería no tendrá proyecciones perpendiculares que puedan afectar el revestimiento exterior de la tubería.

Costuras circulares.-

Para tubería fabricada con costura recta longitudinal y soldada a tope, se aceptará hasta dos (2) costuras circulares en cada sección de tubería de nueve (9) m de longitud y hasta tres (3) en cada sección de tubería de doce (12) m de longitud.

Para tubería fabricada con costura helicoidal no habrá costuras circulares (transversales).

Todas las soldaduras serán bruñidas o desbordadas en el interior de la tubería para que la altura del reborde de la soldadura no sea más de 1.5 mm (undieciseisavo de pulgada, 1/16") sobre el contorno de la superficie de la plancha.

Comprobación hidrostática.- Cada tramo de tubería será probado por el fabricante con una presión hidrostática no menor que aquella determinada mediante la siguiente fórmula:

$$P = (2 \times S \times t) / D$$

P = mínima presión hidrostática (MPa)

S = esfuerzo en la pared de la tubería mantenido durante la prueba hidrostática (MPa), el cual será igual a 0.75 veces el valor del límite de fluencia mínima del acero utilizado.

t = espesor de la pared del tubo (mm)

D = diámetro exterior de la tubería (mm).

La presión de prueba deberá ser mantenida por un lapso suficiente, no menor que cinco segundos, para observar todas las costuras soldadas. No habrá fugas por estas costuras.

Cualquier fuga que sea detectada será reparada de acuerdo a lo especificado en la norma ANSI AWWA C200, luego de lo cual el tramo de tubería volverá a ser probado Hidrostáticamente.

Si en esta prueba se detectan nuevamente fugas, se procederá a reparar esas costuras hasta que las fugas desaparezcan.

Revestimiento interior y exterior de fábrica.- Se aplicará una mano de pintura protectora (primer), que no sea derivada de alquitrán de hulla, de acuerdo con especificaciones o normas, como la AWWAC203, que aseguren la protección contra la corrosión de las superficies interna y externa de cada sección de tubería, antes de ser despachada de la fábrica. Previo a la aplicación de la pintura protectora (primer), la superficie metálica deberá haber sido limpiada con chorro de arena, hasta conseguir metal blanco.

Para tuberías entre 2" y 34", y recubrimiento externo se aplicará la norma AWWA C203 y la normas AWWA C205 o C210 para recubrimiento interno.

#### INSTALACIÓN.-

El suministro e instalación de tuberías de acero recubiertas, para agua potable comprende las siguientes actividades: la carga y descarga en camiones o plataformas para transportarla hasta el lugar de su instalación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales para distribuirla a lo largo de las zanjas, la ubicación en el nivel de instalación y la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales o accesorios, la prueba de estanqueidad a tuberías instaladas y finalmente el lavado y desinfección y aceptación por parte del Fiscalizador.

El constructor proporcionará la tubería de acero, que señale el proyecto, incluyendo las uniones y los empaques de las uniones que se requieran para su instalación si es del caso.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra, previa a la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el Fiscalizador, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentren en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en la especificación correspondiente.

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

- \* Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto.
- \* Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
- \* Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, cuero, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
- \* La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
- \* Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
- \* El Ingeniero Fiscalizador de la Obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.
- \* Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presenten curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.

\* Cuando se presente interrupciones en el trabajo, 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 terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Terminado el unido de la tubería y anclada ésta provisionalmente en los términos de la especificación anterior, se procederá probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería.

Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se cerrará las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba de pruebas conectada a la tubería.

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá continuamente durante 2 (dos) horas cuando menos; luego se revisará cada tubo, uniones, válvulas y demás accesorios, a fin de localizar fugas. En caso que existan, se deberá medir el volumen total escapado en cada tramo, que no excederá los límites señalados a continuación:

**MAXIMOS ESCAPES PERMITIDOS EN CADA TRAMO PROBADO A**

**PRESION HIDROSTATICA**

PRESION DE PRUEBA ATM (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESCAPE EN LITROS POR CADA 2.5 cm DE DIAMETRO POR 24 HORAS Y POR UNION.
15.0	0.80 litros
12.5	0.70 litros
10.0	0.60 litros
7.0	0.49 litros
3.5	0.35 litros

NOTA: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 l, en 24 horas, por kilómetro de tuberías, por cada 2.5 cm de diámetro en tubos de 4 m de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada,

multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Durante el tiempo que dure la prueba deberá mantenerse la presión manométrica de prueba prescrita. Preferiblemente en caso de que haya fuga se ajustarán nuevamente las uniones y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse siempre entre nudo y nudo primero y luego por circuitos completos. No se deberá probar en tramos menores de los existentes entre nudo y nudo, en redes de distribución.

Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente.

Posteriormente deberá efectuarse la misma prueba con las válvulas cerradas para comprobar su correcta instalación.

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

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra deberá dar constancia por escrito al Constructor 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, piezas especiales y accesorios que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán reemplazados e instalados nuevamente por el Constructor sin compensación adicional.

#### Limpieza, Desinfección y Prueba

**Limpieza:** Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a la instalación de tuberías y accesorios.

**Prueba:** Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará lazanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

*R. GCS*

*[Handwritten signature]*

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar taponos provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los taponos, al lado de las válvulas se instalará una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta continuación:

**Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática**

Presión de Prueba Atm. (kg/cm <sup>2</sup> ) por 24 horas y por unión (lt)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro
15	0,80
12.5	0,70
10	0,60
7	0,49
3.5	0,35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, hasta obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

**Desinfección:** La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

#### DESCARGAS DE ALCANTARILLADO.-

El material, dimensiones y especificaciones de la tubería será la señalada en el proyecto.

Para el caso de utilizar tuberías de acero en Descargas de Alcantarillado, el espesor mínimo, será el que corresponda al diámetro de la tubería, cuyo Identificador "Weight Class", sea STD (standart).

El diámetro, mínimo, de la tubería de acero será de 300 mm (12") y, el espesor, en ningún caso, menor a 6 mm.

#### 02.002.3.00 FORMA DE PAGO.-

Tubería de acero

Los trabajos para el suministro de tuberías de acero, se medirá en metros (m), con aproximación a las decimas de metro, directamente en obra, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido suministradas y que no guarden relación con las necesidades del proyecto, ni las tuberías que presenten fallas o por no cumplir con las especificaciones.

La tubería de acero se pagará al Constructor de acuerdo con los precios contractuales.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

>Cuadro de Revisiones

FECHA	No. REV.	NUMERALES Y TEMAS REVISADOS	ESTADO
Nov. 2018	2	Aclaracines. Definición. Forma de pago. Revisiones	Acreditada
Sep. 2018	1	E.T Tubería Acero (materiales), Forma de pago	Revocada
	0	Original SCSP	Revocada

Vigente: Versión aprobada y habilitada

Acreditada: Versión vigente con aprobación provisional

En Revisión: Versión para revisión y aprobación

Revocada: Versión derogada y fuera de uso

#### 02.002.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

02.002.4.07	TUBERIA ACERO RECUBIERTA 12" (MAT/TRANS/INST)	m
02.002.4.09	TUBERIA ACERO RECUBIERTA 16" (MAT/TRANS/INST)	m
02.002.4.11	TUBERIA ACERO RECUBIERTA 20" (MAT/TRANS/INST)	m

### 03 RUBROS ALCANTARILLADO

#### 03.004 SUM./INST.TUBERIA PLASTICA UE ALCANTAR.

##### 03.004.1.00 DEFINICION.-

##### 03.004.1.00 DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería plástica UE (Unión Elastomérica) para alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua.

03.004.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

03.004.2.00 ESPECIFICACIONES.-

< 03.004.M.01 Tubería Plástica para Alcantarillado (Revisión 5)

03.004.M.01.1 Definición.- Es el elemento que sirve para el transporte de aguas a gravedad

03.004.M.01.2 Alcance.- Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Tubería Plástica para Alcantarillado" a la provisión de la tubería con su sistema de unión, como al transporte y bodegaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

03.004.M.01.3 Materiales.- 03.004.M.01.3.01 Tubería perfilada de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa.

03.004.M.01.3.02 Tubería de polietileno (PE) de pared estructurada e interior lisa.

03.004.M.01.3.03 Junta de estanqueidad, unión por sellos de caucho o elastómeros.

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegada la "Tubería Plástica para Alcantarillado"

03.004.M.01.4 Equipo.- 03.004.M.01.4.01 Camión o plataforma con área de carga plana y libre de objetos puntiagudos, para evitar daños durante el transporte

03.004.M.01.4.02 Correas de lona anchas para amarrado e izado de tuberías

03.004.M.01.4.03 Listones de madera para apoyos de apilamiento de tubería

03.004.M.01.5 Disposiciones.-

03.004.M.01.5.01 Suministro.-

El Contratista proporcionará las tuberías de las series señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegada la tubería. El sitio lo designará el Administrador del Contrato o el delegado de la Empresa.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

03.004.M.01.5.02 Transporte y almacenamiento.-

- Utilizar el vehículo adecuado como se exige en equipo

*lc*

*lc*

*lc*

- Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- Alternar espigas y campanas para evitar deformaciones que impidan un ensamble perfecto del sistema.
- Amarrar las tuberías con correas anchas de lona. Se prohíbe el uso de elementos metálicos como alambres, cables o semejantes que puedan lastimar o, peor, cortar el tubo.
- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre la tubería.
- El almacenamiento se debe hacer horizontalmente sobre superficies planas, aislada del terreno por apoyos espaciados 2,00 m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. La altura de apilamiento será de máximo 1.50 m.
- Si el almacenamiento a la intemperie va a ser mayor a 30 días, se debe proteger de la luz directa del sol.
- Las uniones se deben guardar bajo techo, igualmente apoyadas y en forma vertical

03.004.M.01.6 Normalización.- La Tubería plástica para alcantarillado está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Previo a la comercialización del producto sea nacional e importado contemplado en el reglamento, debe demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto, emitido "por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo vigentes suscritos por Ecuador".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

Conforme con el Reglamento, la Tubería plástica para alcantarillado cumplirá con lo establecido en las normas NTE INEN 2059 y NTE INEN 2360.

Los tubos de PVC y los tubos de polietileno (PE) deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m<sup>2</sup> (Método de ensayo ISO 9 969) o 8 kN/m<sup>2</sup> (Método de ensayo DIN 16961), de las Normas NTE INEN 2059 y NTE INEN 2360 respectivamente, correspondiente a la definida por la Serie de tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de la Empresa.

El tipo de unión entre tubos o entre tubos y accesorios debe ser por medio de sellos elastoméricos.

Para todos los tipos de perfil de los tubos de pared perfilada o estructurada, la rigidez anular no podrá ser compensada con ningún tipo de refuerzo estructural.

La rigidez anular expresada en kN/m<sup>2</sup> y el DNI expresado en mm (diámetro nominal interno) y otros requerimientos, serán los especificados en los documentos contractuales.

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos

NTE INEN 2059 Tubos perfilados de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado. Requisitos

NTE INEN 2360 Tubos de polietileno (PE) de pared estructurada e interior lisa para alcantarillado. Requisitos e Inspección

03.004.M.01.7 Siglas y Abreviaturas.-

DIN Deutsches Institut für Normung

DNI Diámetro Nominal Interno

ISO International Organization for Standardization

INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización

NTE Norma Técnica Ecuatoriana

PE Polietileno

PVC Policloruro de Vinilo Orientado Pruebas

RTE Reglamento Técnico Ecuatoriano >

**IMPORTANTE:** Los diámetros de los tubos requeridos por la Empresa Pública Metropolitana de Agua y Saneamiento, corresponderán al DNI (Diámetro nominal interno).

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

La rigidez anular de la tubería se establece en los diseños del proyecto. La Unidad solicitante debe establecer aspectos técnicos como:

1) La rigidez anular mínima del tubo, según diseños del proyecto de alcantarillado. La rigidez anular es una solicitud técnica.

**INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA:**

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

Se entiende por tubería plástica todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

- Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansan en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas, la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

Como lo indiquen los planos o señale el fiscalizador, el Contratista adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: NTE INEN2059 y NTE INEN 2360. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

Cuando, por cualquier motivo, sea necesaria una suspensión de trabajos, se deberá corchar la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas se deberán mantener libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo, se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 95% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.

b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.

c) Resistencia a roturas.

- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No debenser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

**Prueba hidrostática accidental:**

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Fiscalizador tenga sospechas fundadas que las juntas están defectuosas.
- Cuando el Fiscalizador recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia, un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

**Prueba hidrostática sistemática:**

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m<sup>3</sup> de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así, presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba se hará antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Fiscalizador apruebe el tramo.

El Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiendo verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

03.004.3.00 FORMA DE PAGO.-

03.004.3.00 FORMA DE PAGO.-

< 03.004.M.01.8 Medición y Forma de Pago.-

03.004.M.01.8.01 Medición.- La tubería se mide por metro (m).

03.004.M.01.8.02 Forma de Pago.- Las cantidades determinadas conforme el numeral 03.004.M.01.8.01 Medición, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, entrega y almacenamiento del material, según los documentos contractuales.

FECHA	No. REV.	TEMAS REVISADOS	ESTADO
Abr./2014	0		Revocada
Jul./2014	1	Revisiones	Revocada
Jun./2015	2	Medición y Forma de Pago	Revocada
May./2016	3	03.004.M Tubería Plástica para Alcantarillado	Revocada
Jul./2016	4	03.004.M.5.01 Suministro: segundo y tercer párrafo con el objeto de mejorar la gramática y concordar con el Orgánico Funcional Vigente.	Revocada
May./2018	5	En los numerales se aumenta después de la letra M dos dígitos que indica el número de material, se cambia nomenclatura Revisión # por (#R) y el formato de encabezado.	Acreditada

Vigente: Versión aprobada y habilitada  
Acreditada: Versión vigente con aprobación provisional  
En Revisión: Versión para revisión y aprobación  
Revocada: Versión derogada y fuera de uso

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por el Fiscalizador. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del Contratista.

**03.004.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.004 .4.76	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 160MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.79	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.80	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.82	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 550MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.83	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 600MM (MAT.TRAN.INST)	m

**03.006 SUM./INST. ACCESORIOS TUBERIA ALCANTAR.**

*lv*

**03.006.1.00 DEFINICION. -**

Se refiere a la instalación de los accesorios de plástico para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

**03.006.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. -**

Los accesorios a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

\* INEN 2059 TERCERA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

\* INEN 2360:2004 "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS R INSPECCION

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

**03.006.3.00 FORMA DE PAGO. -**

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

**03.006.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

03.006.4.07	SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST) INCL. EMPATE A TUBERIA PLASTICA/HORMIGON	u
03.006.4.27	SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRANS/INST) INCL. EMPATE A TUBERIA PLASTICA/HORMIGON	u
03.006.4.31	SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST) INCL. EMPATE A TUBERIA PLASTICA/HORMIGON	u

**03.007 CONSTRUCCION DE POZOS DE REVISION**

**03.007.1.00 DEFINICION. -**

Pozos de Revisión.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y especialmente limpieza; este rubro incluye: material, transporte e instalación.

> 03.010.M.01 Tapa de Pozo de Revisión

Revision 6 julio 2016

03.010.M.01.1 Definición

Es un dispositivo para cubrimiento y cierre de las bocas de visita de los pozos de revisión de un sistema de alcantarillado en zonas de circulación peatonal y/o vehicular.

03.010.M.01.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Tapa de Pozo de Revisión" a todo el sistema tapa y/o cerco, su provisión, transporte y entrega en el sitio quedetermine el Contrato o su Administrador.

03.010.M.01.3 Materiales

03.010.M.01.3.01 Tapa de Pozo de Revisión

03.010.M.01.3.02 Cerco para Tapa de Pozo de Revisión

03.010.M.01.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las Tapas de Pozo de Revisión y sus respectivos cercos:

03.010.M.01.4.01.- Camión o camioneta

03.010.M.01.4.02.- Grúa móvil o equipo similar

**03.007.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO .-**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación en ese sitio, de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, y si se especifica también cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deben ser galvanizados y deben colocarse en forma alternada a derecha e izquierda del eje vertical.

#### > 03.010.M.01 Tapa de Pozo de Revisión

##### 03.010.M.01.5 Disposiciones

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido (HF), Hormigón Armado (HA) u otro material.

##### 03.010.M.01.5.01 Suministro.-

El Contratista proporcionará las "Tapas de Pozo de Revisión" y/o sus respectivos cercos, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las "Tapas de Pozo de Revisión". El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de:

"Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

03.010.M.01.5.02 Transporte y almacenamiento.-

" Utilizar el vehículo adecuado.

" Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre Tapas de Pozo de Revisión.

" El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento será de máximo 1.20 M.01.

03.010.M.01.6 Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 062, en el que según el numeral 2. CAMPO DE APLICACIÓN, subnumeral 2.1 Este reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a algunos productos que se comercialicen en la República del Ecuador, sean fabricados localmente o importados entre los cuales se incluye a: "2.1.3 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas".

Y según el numeral 6. REQUISITOS DEL PRODUCTO, subnumeral 6.1 Las tapas deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496, así:

El diseño de la Tapa de Pozo de Revisión es responsabilidad del fabricante conforme:

1. Norma NTE INEN 2496:

" Requisitos Específicos.- cubre:

" 7.1.1 Materiales

" 7.1.2 Dimensionales

" 7.1.3 Propiedades mecánicas

" Requisitos Complementarios.- cubre:

" 7.2.1 Condición superficial

" 7.2.2 Aseguramiento de la tapa o rejilla contra el cerco.

" Métodos de ensayo

2. Requerimientos particulares de la EPMAPS:

" Grupo A, numeral 4.1.1 de la Norma NTE INEN 2496, "Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para vehículos".

" Grupo B, numeral 4.1.2 de la Norma NTE INEN 2496, "Áreas de canales en los caminos, estacionamientos, calles utilizadas por vehículos livianos y de transporte con una carga de hasta 20 toneladas ., en donde la distancia desde el filo de la acera se extiende como máximo hasta 0,5 m en carreteras y como máximo de 0,2 m en aceras".

" Grupo C, numeral 4.1.3 de la Norma NTE INEN 2496, "Calles, avenidas y carreteras, transitadas por todo tipo de tráfico automotor (liviano y pesado) como es el caso de autopistas y las principales avenidas de pueblos y ciudades."

Las tapas serán redondas con una abertura de paso CP = 0,60 m o CP= 0,85 M.01.

" Las tapas, se probarán a una carga de ensayo conforme el numeral 9.1.2 de la NORMA NTE INEN 2496.

Grupo A, carga de ensayo 125 [kN]

Grupo B, carga de ensayo 250 [kN]

Grupo C, carga de ensayo 400 [kN]

" Las tapas no tendrán orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.

3. Todas las tapas deben llevar el marcado requerido por las Norma NTE INEN 2496 y en la superficie exterior, las tapas llevarán impresas el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Según el art. 31 del CAPÍTULO V de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo decertificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país.

En las compras y adquisiciones de bienes y servicios de los organismos del sector público, deberá demostrarse el cumplimiento de la calidad de dichos bienes y servicios con los reglamentos técnicos pertinentes mediante un certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado o designado en el país.

Los jefes de compras y adquisiciones, fiscalizadores y directores de las áreas financieras de las entidades públicas serán responsables directos en caso de incumplimiento de lo establecido en el inciso anterior.

Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización".

RTE INEN 062 vigente Fundiciones de hierro gris y nodular

NTE INEN 2496 vigente Tapas para uso en pozos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

**Tapas de Hormigón Armado**

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia  $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ . y el hormigón mínimo de  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

En general los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

**03.007.3.00 FORMA DE PAGO.-**

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad con los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye : losa de fondo y paredes, y según el rubro podrán incluirse: estribos, cerco y tapa de HF o HD o HA. de acuerdo a la descripción de los rubros de la tabla de Cantidades y Precios.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo.

En el caso de que el pozo esté sobre un Colector, la altura libre del pozo corresponde a la altura desde la superficie de la calzada hasta la parte superior de la clave del colector.

La Tapas de Pozo de revisión se miden por unidad (u)

Todos los pagos se harán con los precios unitarios estipulados en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, entrega y almacenaje del material, y/o la construcción del rubro, según los documentos contractuales

**03.007.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.007.4.68	POZO REVISION H.S. H=1.26-1.75M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.69	POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.70	POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.71	POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u

03.007.4.72	POZO REVISION H.S. H=3.76-4.25M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.73	POZO REVISION H.S. H=4.26-4.75M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.74	POZO REVISION H.S. H=4.76-5.25M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.75	POZO REVISION H.S. H=5.26-5.75M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u
03.007.4.77	POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M (TAPA Y CERCO H.DUCTIL ABISAGRADO (GRUPO C - 40 Ton) Y PELDAÑOS)	u

### 03.008 CONSTRUCCION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

#### 03.008.1.00 DEFINICION.-

Se entiende por construccion de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra: caja de revision, tuberia plástica para unir la caja con la red de alcantarillado y el empate de la tuberia a la red dealcantarillado.

#### 03.008.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup>, sección 0.80x0.80m, fabricadas en el sitio de la obra, y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. La tapa de la caja será fabricada con hormigón armado de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm, este diámetro puede variar a 200mm y 250mm, según la necesidad o la carga de desfogue de aguas servidas. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la cajas domiciliarias de hormigón simple, las mismas que deberán ubicarse en las aceras por motivos de mantenimiento, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Cuando la conexion domiciliaria se realice a una tuberia de Hormigon, ésta se realizará por medio del accesorio Silla Y, la misma que se colocará sobre el tubo de hormigón con el siguiente procedimiento:

- 1.- Se coloca la silla sobre el tubo de hormigon y se marca el contorno del hueco.
- 2.- Perforar la tuberia de hormigon con el uso de una amoladora.

- 3.- Con una lija se prepara la superficie de hormigon donde se aplicará el acondicionador de superficie.
- 4.- Aplicar el acondicionador de superficie para plástica al interior de la Silla en una longitud de 3cm del borde a partir del contorno del hueco. Dejar secar 10 minutos en ambas superficies.
- 5.- Aplicar un cordón de adhesivo sobre la tubería de hormigon, alrededor del hueco
- 6.- Coloque la silla sobre la tubería siguiendo las marcas y haga presión moderada sobre ella.
- 7.- Sujete la silla a la tubería de hormigon con alambre o zuncho plástico y ajústelo firmemente.
- 8.- conecte la tubería PVC a la silla instalada

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

De manera adicional, la Coordinación de Mantenimiento Preventivo, realizará de manera aleatoria dos inspecciones televisivas mensuales por zona a las conexiones domiciliarias ejecutadas para verificar la correcta instalación de las mismas.

Los parámetros que se verificarán son:

GRUPO	SUB GRUPO	ADMISIBILIDAD
1. Permeabilidad	1.1 En juntas de tubo	No admisible en ningún nivel
	1.2 Paredes de tubos o estructuras	No admisible en ningún nivel
	1.3 En grietas	No admisible en ningún nivel
	1.4 En conexión con la red	No admisible en ningún nivel
	1.5 Anillo de neopreno visible	No admisible en ningún nivel
2. Desviaciones de alineación	2.1 Separación de juntas	Simétricas admisibles hasta 1.5cm de separación
	2.2 Desviación axial horizontal	No admisible en ningún nivel
	2.3 Desviación axial vertical (pandeo)	Admisible 25% de tirante de agua en un máximo el 25% de la longitud del tramo

3. Deformaciones de instalada	3.1 Ovalidad	Admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días
	3.2 Puntual en junta	No admisible en ningún nivel
	3.3 Puntual en pared	Admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días
4. Agrietamiento	4.1 Transversal (circular)	No admisible en ningún nivel
	4.2 Longitudinal	No admisible en ningún nivel
	4.3 Parte de un punto	No admisible en ningún nivel
	4.4 Formación de fragmentos	No admisible en ningún nivel
	4.5 En zona de juntas	No admisible en ningún nivel
5. Rotura	5.1 Desprendimiento de tubería consecuencia de grieta	No admisible en ningún nivel
	5.2 En zona de juntas	No admisible en ningún nivel
	5.3 Oquedad conmaetrial visible	No admisible en ningún nivel
6. Cambios de tubería	6.1 Cambio de diametro	No admisible en ningún nivel
	6.2 Cambio de material de tubería	No admisible en ningún nivel
7. Colapso		No admisible en ningún nivel

**03.008.3.00 FORMA DE PAGO.-**

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

**03.008.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.008.4.05 CAJA DOMICILIARIA PREFABRICADA H=0.6m HS=280kg/cm<sup>2</sup>-INCL.TAPA HA (PROVISION, TRANSPORTE Y MONTAJE) u

**03.010 TAPAS Y CERCOS**

**03.010.1.00 DEFINICION.-**

Se entiende por "03-010 Tapas y Cercos" al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

> 03.010.M.01 Tapa de Pozo de Revisión

Revisión 6de julio 2016

03.010.M.01.1 Definición

Es un dispositivo para cubrimiento y cierre de las bocas de visita de los pozos de revisión de un sistema de alcantarillado en zonas de circulación peatonal y/o vehicular.

03.010.M.01.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Tapa de Pozo de Revisión" a todo el sistema tapa y/o cerco, su provisión, transporte, entrega y montaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

03.010.M.01.3 Materiales

03.010.M.01.3.01 Tapade Pozo de Revisión

03.010.M.01.3.02 Cerco para Tapa de Pozo de Revisión

03.010.M.01.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y colocadas las Tapas de Pozo de Revisión y sus respectivos cercos:

- Camión o camioneta
- Grúa móvil o equipo similar
- Herramienta menor

03.010.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

03.010.M.01.5 Disposiciones

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido (HF), Hormigón Armado (HA) u otro material.

03.010.M.01.5.01 Suministro.-

El Contratista proporcionará las "Tapas de Pozo de Revisión" y/o sus respectivos cercos, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y colocadas las "Tapas de Pozo de Revisión". El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la

construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

03.010.M.01.5.02 Transporte y almacenamiento.-

" Utilizar el vehículo adecuado.

" Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre Tapas de Pozo de Revisión.

" El montaje se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

03.010.M.01.6 Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 062, en el que según el numeral 2. CAMPO DE APLICACIÓN, subnumeral 2.1 Este reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a algunos productos que se comercialicen en la República del Ecuador, sean fabricados localmente o importados entre los cuales se incluye a: "2.1.3 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas".

Y según el numeral 6. REQUISITOS DEL PRODUCTO, subnumeral 6.1 Las tapas deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496, así:

El diseño de la Tapa de Pozo de Revisión es responsabilidad del fabricante conforme:

1. Norma NTE INEN 2496:

Requisitos Específicos.- cubre:

7.1.1 Materiales

7.1.2 Dimensionales

7.1.3 Propiedades mecánicas

Requisitos Complementarios.- cubre:

7.2.1 Condición superficial

7.2.2 Aseguramiento de la tapa o rejilla contra el cerco.

Métodos de ensayo

2. Requerimientos particulares de la EPMAPS:

Grupo A, numeral 4.1.1 de la Norma NTE INEN 2496, "Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para vehículos".

Grupo B, numeral 4.1.2 de la Norma NTE INEN 2496, "Áreas de canales en los caminos, estacionamientos, calles utilizadas por vehículos livianos y de transporte con una carga de hasta 20

toneladas ., en donde la distancia desde el filo de la acera se extiende como máximo hasta 0,5 m en carreteras y como máximo de 0,2 m en aceras".

Grupo C, numeral 4.1.3 de la Norma NTE INEN 2496, "Calles, avenidas y carreteras, transitadas por todo tipo de tráfico automotor (liviano y pesado) como es el caso de autopistas y las principales avenidas de pueblos y ciudades."

-Las tapas serán redondas con una abertura de paso CP = 0,60 m o CP= 0,85 M.OI.

-Las tapas, se probarán a una carga de ensayo conforme el numeral 9.1.2 de la NORMA NTE INEN 2496.

Grupo A, carga de ensayo 125 [kN]

Grupo B, carga de ensayo 250 [kN]

Grupo C, carga de ensayo 400 [kN]

-Las tapas no tendrán orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.

3. Todas las tapas deben llevar el marcado requerido por las Norma NTE INEN 2496 y en la superficie exterior, las tapas llevarán impresas el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Según el art. 31 del CAPÍTULO V de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo decertificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país.

En las compras y adquisiciones de bienes y servicios de los organismos del sector público, deberá demostrarse el cumplimiento de la calidad de dichos bienes y servicios con los reglamentos técnicos pertinentes mediante un certificado de conformidad expedido por un organismo decertificación acreditado o designado en el país.

Los jefes de compras y adquisiciones, fiscalizadores y directores de las áreas financieras de las entidades públicas serán responsables directos en caso de incumplimiento de lo establecido en el inciso anterior.

Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización".

RTE INEN 062 vigente Fundiciones de hierro gris y nodular

NTE INEN 2496 vigente Tapas para uso en pozos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

Tapas de Hormigón Armado



Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia  $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ . y el hormigón mínimo de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

En general los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

**03.010.3.00 FORMA DE PAGO.-**

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades (u) , y se pagarán con los precios contractuales, luego de ser aprobadas por el Fiscalizador.

**03.010.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.010.4.02 TAPA Y CERCO HF850 POZO REVISION (PROVISION Y MONTAJE) u

**03.011 SUM./ COLOCACION MATERIAL PETREO SELECC.**

**03.011.1.00 DEFINICION.-**

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

**03.011.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

Los rellenos con grava o arena para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos. Estos materiales serán cribados y lavados si fuera necesario. Para la formación de filtros los materiales serán colocados de tal forma que las partículas de mayor diámetro se coloquen en contacto con la estructura y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural, salvo indicaciones en contrario del proyecto

Los materiales estarán libre de materia orgánica.

**03.011.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro de arena para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de materiales para filtros que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa.

Los trabajos de acarreo, manipuléo y de más formarán parte de la instalación de los materiales para filtros.

El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

**03.011.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.011.4.04 DREN MATERIAL GRANULAR

m3

**03.014 EMPATES**

**03.014.1.00 DEFINICION.-**

Se entiende por construcción de empate a colector, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en el colector a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a tubería, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a pozo, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en pozos a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a tubería plástica, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

**03.014.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

Los tubos de conexión deben ser enchufados al colector, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del colector al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en el colector en la que se conectará la conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con mortero cemento arena 1:3.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes de la tubería a la que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en la tubería en la que se conectará la conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con mortero cemento arena 1:3.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería plástica, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto

el tubo de conexión sobrepasará las paredes de la tubería a la que es conectado, para permitir el libre curso del agua. Se empleará las piezas especiales que se necesite para realizar el empare.

**03.014.3.00 FORMA DE PAGO.-**

La construcción de empare a colectores, tuberías, pozos, se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de construcción de empates hechas por el Constructor.

**03.014.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.014 .4.03 EMPATE A POZO MORTERO 1:3 (INCL.CORTE/PICADO) u

**03.016 PASOS PEATONALES**

**03.016.1.00 DEFINICION.-**

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

**03.016.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

Los pasos peatonales de madera se lo construirá con un ancho mínimo de 1.20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de los pasos peatonales.

**03.016.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El rubro de Pasos peatonales de madera será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

**03.016.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

03.016 .4.01 PASO PEATONAL DE MADERA 1.2m ANCHO (VARIOS USOS) m

**04 RUBROS EDIFICACIONES**

**04.019 ACERAS, PATIOS**

**04.019.1.00 DEFINICION.-**

Comprende la construcción de una base compuesta por piedra, grava y hormigón, terminado con mortero cemento arena, la que será colocada sobre el terreno previamente compactado.

El objetivo es la construcción de una base de contrapiso para exteriores, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de fiscalización.

**04.019.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

Materiales mínimos: Piedra bola de 120 x 120 x 120 mm. promedio, material granular (grava), hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup> en capa de 8cm de espesor, mortero 1:3 en capa mínima de 2cm.

Requerimientos previos:

Previo a la ejecución del rubro debe observarse la revisión de los planos y detalles del proyecto, verificación de la piedra a utilizar, aprobada por fiscalización.

Control de niveles, pendientes, alineaciones y superficie acorde con las especificaciones del proyecto.

Sistemas de drenaje e instalaciones bajo suelo terminados.

Limpieza de escombros o cualquier desperdicio en el terreno.

Durante la ejecución:

Se deben colocar guías, que faciliten el control de los niveles de ejecución.

Colocar juntas de dilatación del material y al espaciamiento que especifiquen los planos.

Control de la colocación uniforme de la piedra y relleno con lastre, de los espacios entre las piedras.

Verificación de la compactación mecánica, de manera uniforme y humedecimiento del material.

Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en el proyecto.

El contratista procederá con la nivelación y compactación mecánica del suelo, a manera de subrasante, para iniciar la colocación de la piedra, asegurándola en el suelo, mediante la utilización del combo, distribuyéndolas uniformemente y juntando unas a otras, impidiendo juntas o aberturas mayores a 20 mm entre piedras. Terminada la colocación de las piedras y verificada su nivelación, procederá a distribuir el material granular hidratado, relleno con el mismo las juntas de las piedras, para terminar con una compactación mecánica de toda el área empedrada, logrando una superficie uniforme, nivelada, con una tolerancia de +/- 10 mm. y propicia para recibir el hormigón de contrapiso. En patios exteriores y en patios que van a soportar carga, como en parqueaderos, se deberá reforzar con acero el hormigón del contrapiso de acuerdo a lo especificado en planos, por el fiscalizador ó por la dirección arquitectónica.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

**04.019.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El contrapiso terminado en aceras y patios se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales y su pago será igualmente por metro cuadrado "m<sup>2</sup>", en base de una medición ejecutada en el sitio y a los precios establecidos en el contrato.

**04.019.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

*lc*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## 04.020 CERRAMIENTOS

### 04.020.1.00 DEFINICION.-

Son elementos utilizados para cercar las áreas de las obras, delimitar zonas peatonales, o restringir la circulación.

#### Alcance.-

Para la materialización de los cerramientos, se incluirán todos los materiales, equipos humanos, herramientas, transporte, para construir en el sitio que determine el proyecto, o a solicitud, por escrito, del Fiscalizador.

### 04.020.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

#### >. Cerramientos de malla:

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 2,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o Fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

#### >.Cerramiento de Tool o Deck, Angulo/Tubo Rect.,Pingo/Viga

Las Láminas de Tool serán de un espesor igual o mayor a 2 mm y se enmarcarán en una estructura metálica ya sea de tubos o ángulos rectos de hierro galvanizado que garanticen la estabilidad del tablero. Estas estructuras deben permitir la unión de dos o más tableros en el caso de requerir una longitud mayor. Las dimensiones estarán sujetos a la manipulación y pueden ser de 2 m de largo por 2 m de alto. Para la estabilidad los tableros, al momento de cercado,se sujetarán con pingos o tuberías de hierro galvanizado enterrados, como mínimo, 50 cm.

El tool, deck y demás elementos metálicos serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de colores plenamente visibles y se sujetarán a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto y, a entera satisfacción del Fiscalizador.

Este tipo de cerramientos serán obligatorios en zonas críticas como: peatonales, escolares, de alto tráfico, residenciales y, para estructuras especiales de gran tamaño.

#### >. Cerramientos de alambrede púas:

El alambre a ser utilizado tiene que ser alambre de acero triple galvanizado ( 8 FILAS ); este irá fijado en los parantes verticales construidos de hormigón armado separados cada 2,00metros aproximadamente, empotrados en zócalos de hormigón simple.

> Cerramiento Provisional con tela de Yute (H=1.25m) pingos 2m

Se utilizan para el cierre del contorno de la obra, en los sitios indicados en planos y en aquellos que señale el Fiscalizador, usando materiales como : puntillas, guadua, alambre #.18, yute (tela verde), listones, postes.

También se usan para delimitar las áreas a intervenir con el proyecto como las dedicadas a circulaciones, campamentos y sitios de bodega. El Contratista presentará un programa de cerramientos provisionales para aprobación del Fiscalizador, previo al inicio de los trabajos.

La distribución de los postes será cada 2.0 metros previendo que no presente excesivas ondulaciones o retorcimiento. Los postes móviles irán apoyados sobre una base de concreto simple de 14 Mpa de 0.25 x 0.25 x 0.20 m.

> Cerramiento de madera de monte o rústica.-

Se utilizará para cercar áreas relativamente pequeñas y para ejecución de obras de corta duración.

La madera de monte es la proveniente de bosques talados, para encontrar tierras dedicadas a la agricultura o ganadería. Es una madera de baja densidad (300 a 400 kg/m<sup>3</sup>), bajo la que se agrupan muchas especies no clasificadas entre las cuales se destacan: Aguacatillo, Cedro Blanco, Sajo, Tangama y otras maderas blancas. La dimensión mínima de una madera, tabla, de monte es de 0.25x2.40x0.02 m.

El cerramiento se formará por tablas dispuestas verticalmente, una junto a otras, del lado más largo, y empotradas en el piso, mínimo, 0.30 m. En el sentido horizontal se unirán con alfajías de 0.10x2.40x0.02 m, dispuestas en lo alto del cerramiento cada 0.60m, y tralapadas en el sentido horizontal, por lo menos 0.30m. La unión se hará a través de clavos, de 1 1/2"x2.5mm, dispuestos, mínimo, uno cada 0.50m, alternandose tablas clavadas por filas. Cuando se requiera, en altura más que el largo de la tabla de monte, libre del empotramiento, debe traslaparse por lo menos 0.25 m.

El cerramiento debe pintarse, en la cara hacia el exterior de la obra, con dos manos de pintura de madera sobre la superficie sin ningún tratamiento. Los colores, características y leyenda, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente. El cerramiento será mantenido por el Contratista, en perfectas condiciones durante todo el desarrollo de la obra y será reparado a solicitud del Fiscalizador, sin costo extra.

Previo autorización, por escrito, del Fiscalizador, el cerramiento será retirado por el Contratista.

**04.020.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros (m) o en metros cuadrados(m<sup>2</sup>), con aproximación de dos decimales dwe m<sup>2</sup>, y con los precios contractuales.

Los remates se medirán en metros (m), con aproximación a los dos décimas de metro y con los precios contractuales.

El cerramiento de alambre de púas 8 filas se pagará en metros (m) con aproximación de dos décimas de m y con los precios contractuales.

El cerramiento de toll o deck se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a las décimas de m<sup>2</sup>, y se pagará con los precios contractuales.

El cerramiento de tela de yute se pagará en metros (m) con aproximación de dos décimas de m y con los precios contractuales.

El cerramiento de madera de monte se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a las décimas de m<sup>2</sup>, y se pagará con los precios contractuales.

**CUADRO DE REVISIONES:**

FECHA	No. REV.	NUMERALES Y TEMAS REVISADOS	ESTADO
Jul-17	3	Incrementa cerramiento madera de monte	Acreditada
Mar-17	2	Incrementa cerramiento yute	Revocada
Ene-17	1	Definición, Alcance, Procedimientos, Forma de pago, Revisiones	Revocada

Vigente: Versión Aprobada y habilitada

Acreditada: Versión vigente con Aprobación Provisional

En revisión: Versión para revisión y aprobación

Revocada: Versión derogada y fuera de uso

**04.020.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

04.020.4.37 CERRAMIENTO DE TOOL, ANGULO/TUBO RECT., PINGO/VIGA (SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA) m<sup>2</sup>

**05 RUBROS MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO**

**05.007 PROTECCION Y DESVIO**

**05.007.1.00 DEFINICION.-**

Es el conjunto de obras necesarias para variar un curso de agua con el fin de poder construir obras tales como: presas, azudes, cámaras y obras especiales en general, cruces de ríos, pasos de quebradas, etc. las cuales no pueden ser construidas en presencia de agua.

**05.007.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

El constructor debe ejecutar todas las ataguías (saquillos de yute con arena y polvo de piedra o

terrocemento) de acuerdo al proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, y proporcionará todos los materiales y equipos necesarios para la construcción de las obras de desvío que constan en los planos o señaladas por el fiscalizador.

Las ataguías son estructuras conformadas por saquillos de yute, que en su interior contendrán una mezcla de arena y polvo de piedra, en igual proporción. Se conformarán las ataguías apilando uno sobre otro los saquillos de yute.

El plan del constructor para el desvío del cauce durante la construcción de la obra deberá estar sujeto a la aprobación de la fiscalización. En todo caso el constructor será responsable por la bondad de las obras de protección y desvío.

**05.007.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El trabajo realizado para lograr el desvío del cauce se medirá en unidades y será pagado considerando el precio unitario estipulado en el contrato.

**05.007.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

05.007.4.02 SAQUILLO YUTE (TERROCEMENTO)

**06 RUBROS MANTENIMIENTO AGUA POTABLE**  
**06.004 MANTENIMIENTO CONEX. DOMIC. AGUA POTABLE**

**06.004.1.00 DEFINICION.-**

Se entiende por reparación de conexiones domiciliarias de agua potable al conjunto de acciones que tienen que realizarse para no perturbar la propiedad cualquiera que sea su dueño, especialmente el servicio de agua potable, así como de conductos, alcantarillas, teléfonos, canales de irrigación o control de inundaciones, líneas de postes, sistemas de alumbrado público o particular, alambres o cables, estructuras o cualquier otra instalación; debiendo ser protegidas de cualquier daño, mantenidas en buenas condiciones y reparadas en caso de ser afectadas.

**06.004.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

Para proceder a la reposición de servicios de agua potable accidentalmente dañados durante las excavaciones se debe contar con la autorización del Ingeniero Fiscalizador y todos los adaptadores o acoples deberán ser del diámetro y material original. El Constructor es el responsable de todos los trabajos y por tanto su responsabilidad no cesará cuando los daños se produzcan después de dichos trabajos.

Se indique o no en los planos la posición de las diferentes tuberías de las conexiones domiciliarias y otros conductos o estructuras a lo largo de la línea de trabajo en el momento del diseño, el Constructor antes de iniciar el trabajo, se asegurará a través de registros, planos y otras maneras sobre la existencia, localización y propiedad de tales instalaciones (inclusive las construidas después del diseño); ningún error u omisión que consten en dichos planos, relevará al Constructor de sus responsabilidades.

**06.004.3.00 FORMA DE PAGO.-**

La reparación de conexiones domiciliarias de agua potable se medirá y pagarán por unidad.



06.004.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

06.004.4.06 REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE

u

## 07 RUBROS AMBIENTALES

### INTRODUCCION

Actualmente el Distrito Metropolitano de Quito, dispone de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado que requieren de manera urgente la ampliación de sus redes para incrementar la cobertura de sus servicios, en las comunidades urbanas y rurales que al momento carecen de los mismos; aspecto que contribuir a elevar el nivel de vida de la población.

Dentro de los lineamientos estratégicos, la EPMAPS al trazar el escenario para la próxima década determina como uno de los pilares dentro de las capacidades organizacionales sostenibles: "Es un elemento importante del prestigio de la Empresa, el cumplimiento cabal de sus responsabilidades sociales tales como: el mejoramiento de los niveles de salud y calidad de vida de la población, el profundo respeto por el ambiente y la participación activa de la comunidad en el propósito estratégico de la Empresa".

En concordancia con lo manifestado anteriormente, la EPMAPS está implementando una serie de medidas tendientes a controlar los impactos ambientales provocados por la construcción, operación, mantenimiento de obras de agua potable y alcantarillado en el rea Metropolitana de Quito. Como parte de esas medidas, la Empresa esta dispuesta a hacer todos los esfuerzos razonables para que en la construcción de sus obras se cause el mínimo deterioro y se obtenga el máximo beneficio posible al ambiente de la zona.

### CRITERIOS BASICOS

Se valorar la reducción del tiempo, de ocupación de las diferentes reas para la construcción, la minimización de reas de ocupación temporal, la utilización de técnicas que garanticen la seguridad de los trabajadores y moradores y que causen la menor molestia por efectos de ruido, vibraciones, emanaciones de gases y polvo.

Las consideraciones ambientales deben ser tomadas en cuenta por el constructor en los analisis de precios unitarios en la modalidad de: afectación a los rendimientos, o como costos indirectos o insumos adicionales, bajo su entera responsabilidad.

Las presentes especificaciones ambientales forman parte integrante de los contratos que celebrara la EPMAPS para la construcción de las obras civiles de los diferentes proyectos de agua potable y alcantarillado.

En los proyectos que, por sus características, se hayan realizado Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y por consiguiente cuenten con un Plan de Manejo Ambiental (PMA) específico, la Fiscalización deber vigilar el estricto cumplimiento del PMA.

### INTRODUCCION

Actualmente el Distrito Metropolitano de Quito, dispone de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado que requieren de manera urgente la ampliación de sus redes para incrementar la cobertura de sus servicios, en las comunidades urbanas y rurales que al momento carecen de los mismos; aspecto que contribuir a elevar el nivel de vida de la población.

Dentro de los lineamientos estratégicos, la EPMAPS al trazar el escenario para la próxima década determina como uno de los pilares dentro de las capacidades organizacionales sostenibles: "Es un elemento importante del prestigio de la Empresa, el cumplimiento cabal de sus responsabilidades sociales tales como: el mejoramiento de los niveles de salud y calidad de vida de la población, el profundo respeto por el ambiente y la participación activa de la comunidad en el propósito estratégico de la Empresa".

En concordancia con lo manifestado anteriormente, la EPMAPS está implementando una serie de medidas tendientes a controlar los impactos ambientales provocados por la construcción, operación, mantenimiento de obras de agua potable y alcantarillado en el rea Metropolitana de Quito. Como parte de esas medidas, la Empresa esta dispuesta a hacer todos los esfuerzos razonables para que en la construcción de sus obras se cause el mínimo deterioro y se obtenga el máximo beneficio posible al ambiente de la zona.

#### CRITERIOS BASICOS

Se valorar la reducción del tiempo, de ocupación de las diferentes reas para la construcción, la minimización de reas de ocupación temporal, la utilización de técnicas que garanticen la seguridad de los trabajadores y moradores y que causen la menor molestia por efectos de ruido, vibraciones, emanaciones de gases y polvo.

Las consideraciones ambientales deber n ser tomadas en cuenta por el constructor en los analisis de precios unitarios en la modalidad de: afectación a los rendimientos, o como costos indirectos o insumos adicionales, bajo su entera responsabilidad.

Las presentes especificaciones ambientales formaran parte integrante de los contratos que celebrara la EPMAPS para la construcción de las obras civiles de los diferentes proyectos de agua potable y alcantarillado.

En los proyectos que, por sus características, se hayan realizado Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y por consiguiente cuenten con un Plan de Manejo Ambiental (PMA) específico, la Fiscalización deber vigilar el estricto cumplimiento del PMA.

### 07.001 VIALES

#### 07.001.1.00 DEFINICION.-

##### " 07.001.1.01 SUMINISTRO DE POLVO ABSORBENTE (20lb)

Es un absorbente de tipo universal, capaz de absorber todo tipo de derrames aceites, químicos, pinturas y productos basados en agua y soluciones acuosas, brinda gran capacidad y velocidad de absorción gracias a sus celdillas diseñadas para retener más y mejor los líquidos derramados absorbiendo hasta diez veces su peso, no es inflamable, por lo que permite almacenarlo de forma segura, no es tóxico y

completamente inerte, fácil disposición al poder ser incinerado o confinado gracias a sus características de alto nivel de BTU's y no biodegradabilidad.

Alcance.-

Al concepto "Suministro de polvo absorbente" se incluye la provisión de mano de obra, equipos, materiales y transporte, para cumplir con ésta Especificación Técnica.

" 07.001.1.02 PAÑO ABSORBENTE MITIGACION AMBIENTAL (ROLLO DE 50M)

Los rollos y toallas absorbentes universales son un producto de limpieza para aceites, refrigerantes, solventes y líquidos a base de agua, son elementos de microfibra, diseñados para cubrir grandes superficies y absorber de ella el derrame de líquidos o como medida de precaución en zonas en las que se puedan producir grandes derrames o existan fugas.

Alcance.-

Al concepto "Paño absorbente mitigación ambiental" se incluye la provisión de mano de obra, equipos, materiales y transporte, para cumplir con ésta Especificación Técnica.

" 07.001.1.03 CONTROL DE POLVOS.

Se define a las acciones para prever el levantamiento de polvo ocasionado por los trabajos de construcción en áreas sometidas, o no, a tráfico, con el propósito de evitar problemas de salud, accidentes por falta de visibilidad, mal funcionamiento de equipos y otros impactos negativos sobre personas, animales, plantaciones, objetos y equipos.

Alcance.-

Al concepto "Control de Polvos" se incluye la provisión de mano de obra, equipos, materiales y transporte, para cumplir con ésta Especificación Técnica.

Equipos: Tanquero, rociadores.

Materiales: agua, productos químicos.

Mano de obra: Chofer, ayudante.

Transporte: de mano de obra, equipos y materiales a los sitios de las obras.

07.001.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

> 07.001.2.01 SUMINISTRO DE POLVO ABSORBENTE (201b)

Esparcir el polvo sobre el líquido derramado y verificar que toda el área afectada quede cubierta.

Inmediatamente el polvo comenzará a actuar sobre el líquido derramado, absorbiéndolo y convirtiendo su consistencia líquida a gel. Este proceso se lleva a cabo aproximadamente en 5 minutos; es importante usar guantes y utilizar una pala para remover el derrame, colocarlo en el interior de la bolsa de plástico y sellarla, los residuos deben de tratarse como peligrosos.

El rendimiento del polvo absorbente es: 25 gramos del polvo absorbente por litro de líquido derramado.

> 07.001.2.02 PAÑO ABSORBENTE MITIGACION AMBIENTAL (ROLLO DE 50M)

Cuando se presentan derrames accidentales de combustibles no volátiles sobre el suelo, éste se recogerá inmediatamente, utilizando los paños absorbentes. Si el volumen derramado es superior a 4 galones debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata. Cantidades remanentes pequeñas, pueden ser recogidas con polvo absorbente, trapos, aserrín, arena, etc. La limpieza final debe hacerse con la disposición de los paños, aserrín, arena, en forma segura, para evitar la acumulación de vapores en otro sitio.

Se reportarán al Fiscalizador los derrames ocurridos definiendo el día, el sitio donde ocurrió, las razones que los ocasionaron y las actividades que se implementaron para su control.

> 07.001.2.03 CONTROL DE POLVOS

El Contratista implementará controles para las emisiones de polvo en la obra, ya sean producto de los trabajos, el transporte y/o manipuleo de materiales para las obras o generados por el proyecto, para lo que está obligado a:

- Controlar durante la construcción el levantamiento de polvo con agua, aplicada al suelo mediante carros cisternas con sistemas de rociadores a presión o a gravedad, con una tasa de aplicación de entre 0.90 a 3.5 litros de agua por metro cuadrado, que dependerá de las partículas en posible suspensión. Durante el riego, la velocidad del carro cisterna será de máximo 5 km/h

- Para los casos en los que se prevé que las vías nuevas (de acceso), o repuestas, en zonas habitadas, pasarán por un periodo de tiempo sin algún tipo de recubrimiento se deberá usar productos diluidos, que permitan a los finos, pegarse al resto de áridos.

En el caso de vías con alto tráfico, el producto diluido, será tal que conseguirá que las partículas ganen peso específico y, eviten su suspensión y formación de nubes de polvo.

- Disponer de vehículos para transporte de materiales con baldes adecuados, en buen estado y cubiertos.

El balde de las volquetas, se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse o riegue durante el recorrido.

El material transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles.

Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que eventualmente puede caer a las vías públicas.

- Barrer y mantener limpios, permanentemente, los sitios de las obras y las calles aledañas a la obra, cumpliendo y atendiendo las normas de aseo de la ciudad.

Previo a realizar los trabajos el Contratista presentará, para aprobación del Fiscalizador, el programa de Control de Polvos, que incluirá los productos a diluir.

Los Vehículos que no cumplan con estos requerimientos serán impedidos de ingresar a las zonas del proyecto, por orden del Fiscalizador.

#### **07.001.3.00 FORMA DE PAGO.-**

El suministro de polvo absorbente se medirá en unidad (u), correspondiendo cada unidad a un paquete de 20 libras de polvo y se pagará al precio unitario contractual.

El rubro Paño absorbente mitigación ambiental se medirá en unidades (u), correspondiendo cada unidad a un rollo de 50 m. y se pagará al precio unitario contractual.

El control de polvo se medirá en sitio por m<sup>3</sup> de agua rociada, con aproximación a dos décimas de m<sup>3</sup>, y se pagará con el precio unitario contractual.

Los precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de los materiales, mano de obra, el equipo y transporte para los trabajos descritos en esta Especificación.

#### **07.001.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

07.001.4.05 CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)

m<sup>3</sup>

### **07.005 PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO TIPO**

#### **07.005.1.00 DEFINICION.-**

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto. Este Plan se aplicará en obras de agua potable y saneamiento.

Alcance.-

- Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo- A.-

Se aplicará el "Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo-A", en aquellas obras que tienen un impacto socio ambiental significativo, de acuerdo al establecido en la normativa legal y que hacen referencia a interceptores, colectores y plantas de tratamiento.

- Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo- B o C.-

Se aplicará el "Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo-B y C", para obras consideradas de moderado y bajo impacto socio ambiental que hacen referencia a obras de agua potable y alcantarillado.

Para llevar a efecto cualquiera de los Planes de Relacionamiento Comunitario el Contratista contemplará todos los recursos humanos, materiales y de equipamiento.

**HOJAS VOLANTES:**

Es una herramienta gráfica impresa de comunicación, que sirve para mantener un contacto directo con la comunidad, que servirá para socializar la obra o proyecto.

**AFICHES:**

Es una lámina de papel, cartón u otro material que sirve para anunciar o dar información sobre un tema o algún evento.

**ROLL UP' S:**

Es una pieza gráfica montada en un soporte de aluminio de fácil manejo, que lleva información referente a la obra o proyecto y la identidad corporativa institucional de la EPMAPS.

**PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO**

El objetivo del Plan de relacionamiento es establecer las actividades que permita una fluida y eficiente comunicación con los habitantes beneficiados y afectados por la ejecución del proyecto, así como con la ciudadanía en general sobre todo para informar sobre la marcha de la ejecución de la obra y sus implicaciones sobre la vida cotidiana de los mismos.

**EXPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

Se refiere a poner en conocimiento de la comunidad que habita el área de influencia de un proyecto, el objeto del mismo, la duración, la metodología, el plan de protección a personas y bienes y todo lo relacionado al desarrollo del mismo.

**07.005.2.00 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

- Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo- A.-

El "Plan de Relacionamiento Comunitario Tipo-A para obras de agua potable y/o saneamiento", se contempla para aquellas obras que tienen un alto impacto socio ambiental. Se parte de la identificación y mapeo de actores sociales e institucionales del área de influencia social como son organizaciones civiles, directivas barriales, administraciones zonales, municipales y Gobiernos Autónomos Descentralizados.

El número de socializaciones depende del área de intervención de la obra y estará definido en cada proyecto.

A falta de definición en el proyecto, el proceso contempla, por lo menos, 3 asambleas de socialización de obra, con el objeto de:

a. Informar a la comunidad del área de influencia social, las características del proyecto y sus impactos

b.- Receptar de la comunidad inquietudes y posibles aspiraciones.

Las socializaciones se repartirán durante la ejecución del proyecto de tal forma que una se antes del inicio de los trabajos, otra intermedia y la última al final, a la firma del Acta Entrega - Recepción de obra.

En cada Asamblea se elaborará y repartirá dípticos (250) con datos relevantes del proyecto, de acuerdo con los objetivos de cada Asamblea.

El Contratista de obra, contará con la logística, equipos y personal necesario para el efecto.

En obras con un plazo superior a año, el Contratista implementará un punto de atención ciudadana, con la finalidad de receptor inquietudes, identificar conflictos, e informar a la comunidad durante la construcción de la obra. Esta actividad será conducida por un Especialista en Relacionamento Comunitario (profesional sociólogo, antropólogo o similar), cuya participación será de por lo menos medio tiempo.

Las presentaciones serán autorizadas por el Fiscalizador quién coordinará con las Unidades de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

- Plan de Relacionamento Comunitario "Tipo- B o C.-

El "Plan de Relacionamento Comunitario Tipo Bo C para obras de agua potable y/o saneamiento", se contempla para aquellas obras que tienen un impacto socio ambiental moderado y bajo. Se parte de la identificación y mapeo de actores sociales e institucionales del área de influencia social como son organizaciones civiles, directivas barriales, administraciones zonales, municipales y Gobiernos Autónomos Descentralizados.

El número de socializaciones depende del área de intervención de la obra y estará definido en cada proyecto.

A falta de definición en el proyecto, el proceso contempla de 2 y máximo 3 asambleas de socialización de obra, con el objeto de:

a. Informar a la comunidad del área de influencia social, las características del proyecto y sus impactos

b.- Receptor de la comunidad inquietudes y posibles aspiraciones.

Las socializaciones serán una al inicio de los trabajos y otra al final, a la firma del Acta Entrega - Recepción de obra. Una tercera Asamblea estará supeditada a la resolución de conflictos presentados con la comunidad.

En cada Asamblea se elaborará y repartirá dípticos (250) con datos relevantes del proyecto, de acuerdo con los objetivos de cada Asamblea.

El Contratista de obra, contará con la logística, equipos y personal necesario para el efecto.

Las presentaciones serán autorizadas por el Fiscalizador quién coordinará con las Unidades de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

## DIPTICOS

Un díptico es un folleto impreso formado por una lámina de papel o cartulina que se dobla en dos partes. Constituye un medio para comunicar ideas sencillas sobre un producto, servicio, empresa, evento, etc.

Será utilizado para socialización del inicio de obras, comunicando su inicio, posibles impactos del proceso de construcción y de los servicios prestados a la comunidad una vez finalizado.

El diseño será entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Características mínimas.

Impresión Dípticos A5: OFFSET

Color: Todo color ambas caras (4/4)

Papel: Estucado Mate.

Gramajes: 135 gr.

Plegado: Plegados a la mitad.

Páginas: 4 páginas - (4 caras)

Los dípticos y trípticos contendrán la información completa del proyecto, incluir un esquema explicativo, datos del contrato, elaborado en una imprenta, y al menos 100 de cada uno, OJAS VOLANTES:

La hoja volante será elaborada en papel bond de 75 gr, el tamaño estará en formato A5, full color, en la cantidad requerida para distribuir a la comunidad o población a informar, una persona será la encargada de entregar las hojas volantes puerta a puerta.

AFICHES:

El formato del afiche será de 68 x 50 cm, su elaboración debe ser a full color el tiro, refilado más filtro U.V., en la cantidad requerida para la distribución a la comunidad.

ROLL UP'S:

Su elaboración se la realizará en lona para exteriores, impresión full color, 1440 DPI en resolución para la impresión, en un formato de 2 x 0.80 m, 2 x 1.50 m, entre otros, según la necesidad de la Institución. Previo a la impresión el Contratista solicitará al Fiscalizador el diseño y formato del Roll up's, quien coordinará con la Dirección de Comunicación social de la EPMAPS, para obtener formatos, colores y logotipos vigentes.

### 07.005.3.00 FORMA DE PAGO.-

La Asamblea de Socialización de las obras se medirá por unidad (u), y se pagará con los precios contractuales.

Los Dópticos se medirán por unidad (u), y se pagarán con los precios cocontractuales.

Las Hojas Volantes se medirán por unidad, de hoja impresa y entregada y se pagarán con los precios contractuales.

Los Afiches se medirán por unidad (u), y se pagarán con los precios cocontractuales.

Las cantidades a cancelarse serán las unidades efectivamente realizadas.

**CUADRO DE REVISIONES:**

FECHA	No. REV.	NUMERALES Y TEMAS REVISADOS	ESTADO
Ene-17	1	Definición, Alcance, Procedimientos, Forma de pago, Revisiones	Acreditada
Vigente:		Versión Aprobada y habilitada	
Acreditada:		Versión vigente con Aprobación Provisional	
En revisión:		Versión para revisión y aprobación	
Revocada:		Versión derogada y fuera de uso	
07.005.4.00		CONCEPTOS DE TRABAJO.-	
07.005.4.15		DIPTICOS	u
07.005.4.31		EXPOSICION Y PRESENTACION DEL PROYECTO	u

**INSTRUCTIVO PARA PRUEBAS EN SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON  
INSPECCIÓN TELEVISIVA**

**OBJETIVO.-**

Disponer de un Instrumento para aprobación de la calidad de construcción de las obras de saneamiento, de cumplimiento obligatorio, cuyo Informe Aprobatorio, será habilitante para la firma del Acta de Entrega - Recepción Provisional.

Serán los Fiscalizadores de las obras los que coordinarán con la Unidad de Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado de la Gerencia de Operación y los Contratistas para el cabal cumplimiento del Instructivo.

**INSPECCIÓN TELEVISIVA:**

Se define a la inspección que se realiza mediante la inmersión de una cámara de video en el interior de los ductos de saneamiento, cuyo mecanismo de control puede ser autopropulsado,

manual o de poste, examinando y registrando, internamente, la calidad de la instalación de las tuberías, conexiones domiciliarias, construcción de colectores, interceptores o ductos, previo, a su recepción.

El monitoreo se realiza desde el exterior a través de equipos computarizados que manejan bases de datos que responden a parámetros establecidos en la norma internacional PACP.

#### **REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN:**

El Contratista, previo la inspección televisiva, tiene la obligación de:

1. Disponer que los pozos y cajas de revisión que conforman el proyecto a inspeccionar se encuentren visibles y accesibles.
2. Garantizar que las redes, conexiones domiciliarias, colectores, interceptores o ductos a probar, estarán libres de materiales asentados y/o escombros y, será responsable por los perjuicios causados a los equipos en el interior de los ductos.
3. Proporcionar un Ayudante durante el o los días que se realicen las inspecciones, quién tendrá la obligación de descubrir y/o ubicar los pozos y colaborar con el Equipo de la EPMAPS, en la realización de las inspecciones televisivas.

La Inspección Televisiva será cancelada y solicitada nuevamente por el Fiscalizador, en los siguientes casos:

1. Si el Contratista no cumple con los requisitos anteriores.
2. Si las condiciones climáticas, especialmente el incremento de caudal a causa de las lluvias, impiden el desarrollo de los trabajos, por el alto riesgo a la seguridad del personal y de los equipos.

#### **EQUIPOS DE INSPECCIÓN TELEVISIVA:**

Para determinar el equipo idóneo para ejecutar la Inspección Televisiva, la Unidad de Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado, valorará:

- El tipo de proyecto: redes, conexiones domiciliarias, colectores, interceptores u otros,
- Las dimensiones del sistema de alcantarillado, y
- La operatividad de los equipos que se dispone.

#### **INFORMES, PLAZOS Y COSTO DE LA INSPECCIÓN TELEVISIVA:**

La Fiscalización deberá solicitar la inspección televisiva con una anticipación de, mínimo, 15 días laborables previos a la fecha en que se requiera el Informe Televisivo.

La Unidad de Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado de la Gerencia de Operación, programará la Inspección y comunicará al Fiscalizador la fecha de inicio y el plazo de ejecución, que dependerá de la magnitud del proyecto, de inspecciones programadas y de la operatividad de los equipos.

En el caso de existir observaciones en la primera inspección televisiva, el Fiscalizador ordenará al Contratista la corrección de los trabajos, que no causarán ningún costo a la EPMAPS.

Hecha la notificación por parte del Fiscalizador de que se han corregido las obras y se han desvanecido las Observaciones, se programará una segunda inspección, únicamente sobre las zonas, lugares y/o trabajos observados en el primer Informe. Si se han corregido las fallas a satisfacción de la EPMAPS, estas dos inspecciones *no tendrán costo* para el Contratista.

Para el caso de que en el segundo o más Informes, persistan observaciones, cada nueva Inspección Televisiva genera un costo para el Contratista, de acuerdo a la *Tabla de Costos de Servicios, vigente*, establecidos por la EPMAPS.

El cumplimiento de las observaciones emitidas por la Unidad de Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado y el plazo para realizar las reparaciones dependerán de lo que disponga el Fiscalizador y/o la Comisión Técnica. El informe de Inspección Televisiva, Aprobatorio de los trabajos ejecutados por el Contratista será requisito habilitante para la suscripción del Acta de Entrega-Recepción Provisional.

**PARÁMETROS DE EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO:**

Los parámetros de evaluación y diagnóstico están basados en lo que establece la norma PACP "Programa de Certificación para la Evaluación de Tuberías", de la NASSCO. E

El grado de calificación en cuanto a la calidad de la estructura y operatividad se encuentra en un intervalo de 0 a 5, que es asignado de menor a mayor en base a la severidad del defecto, grado del daño, porcentaje de restricción en la capacidad de la sección, o la cantidad de deterioro sobre la pared de la estructura. Los defectos irán calificados desde "material defectuoso" hasta "colapso", cuyas Observaciones correrán desde "Ninguna" hasta "Rehabilitación total".

El Grado del defecto estructural u operacional de acuerdo a la PACP será asignado de la siguiente manera:

- 0 – Ninguno
- 1 – Menor
- 2 – Menor a Moderado
- 3 – Moderado
- 4 – Significativos
- 5 – Defectos más significativos

**CUADRO DE DEFECTOS Y RECOMENDACIONES.**

GRUPO DE DEFECTOS	GRADO	RECOMENDACIÓN PUNTUAL
-------------------	-------	-----------------------

Grieta Longitudinal	E2	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Circular	E1	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Múltiple	E3	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Espiral	E2	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Bisagra 2	E4	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Bisagra 3	E5	Se recomienda la reparación puntual
Grieta Bisagra 4	E5	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Longitudinal	E3	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Circular	E2	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Múltiple	E4	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Espiral	E3	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Bisagra 2	E4	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Bisagra 3	E5	Se recomienda la reparación puntual
Fractura Bisagra 4	E5	Se recomienda la reparación puntual
Rotura 1 pos hr	E3	Se recomienda la reparación puntual
Rotura 2 pos hr	E4	Se recomienda la reparación puntual
Rotura ≥ 3 pos hr	E5	Se recomienda la reparación puntual
Rotura suelo visible	E5	Se recomienda la reparación puntual
Rotura vacío visible	E5	Se recomienda la reparación puntual
Agujero 1 pos hr	E3	Se recomienda la reparación puntual
Agujero 2 pos hr	E4	Se recomienda la reparación puntual
Agujero ≥ 3 pos hr	E5	Se recomienda la reparación puntual
Agujero suelo visible	E5	Se recomienda la reparación puntual
Agujero vacío visible	E5	Se recomienda la reparación puntual
Deformación Tubería Flexible Horizontal	E5	Se recomienda la reparación puntual
Deformación Tubería Flexible Vertical	E5	Se recomienda la reparación puntual
Colapso	E5	Se recomienda la reparación puntual
Junta Desplazada Media (1.0 - 1.5 veces espesor tubería)	E1	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Junta Desplazada Grande (> 1.5 veces espesor tubería)	E2	Se recomienda la reparación puntual
Junta Separada Media ( hasta 1.0 vez espesor tubería)	E1	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Junta Separada Grande (> 1.0 vez espesor tubería)	E2	Se recomienda la reparación puntual
Junta Angular Media ( 5°-10°)	E1	Se recomienda la reparación puntual
Junta Angular Grande (> 10°)	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado visible mecánico	E3	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado visible químico	E3	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado visible no evidente	E3	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado protuberante mecánico	E3	Se recomienda la reparación puntual

Daño superficial agregado protuberante químico	E3	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado protuberante no evidente	E3	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado ausente mecánico	E4	Se recomienda la reparación puntual
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Daño superficial agregado ausente químico	E4	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial agregado ausente no evidente	E4	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo visible mecánico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo visible químico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo visible no evidente	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo protuberante mecánico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo protuberante químico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo protuberante no evidente	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo corroído mecánico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo corroído químico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial refuerzo corroído no evidente	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial pared ausente mecánico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial pared ausente químico	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial pared ausente no evidente	E5	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial superficie astillada mecánico	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial superficie astillada químico	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial superficie astillada no evidente	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial otros daños superficiales mecánico	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial otros daños superficiales químico	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial otros daños superficiales no evidente	E2	Se recomienda la reparación puntual
Daño superficial corrosión (tubería metálica)	E3	Se recomienda la reparación puntual
Deformación ( <= 10.0%)	E5	Se recomienda la reparación puntual
Deformación ( 10.0<x<= 20.0%)	E5	Se recomienda la reparación puntual
Deformación ( 20.0<x<= 30.0%)	E5	Se recomienda la reparación puntual
Deformación ( > 30.0%)	E5	Se recomienda la reparación puntual
Pandeo Pared	E4	Se recomienda la reparación puntual
Pandeo Bacheo	E4	Se recomienda la reparación puntual
Pandeo Curvatura Inversa	E4	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento Separado	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Extremo Defectuoso	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento Ampollado	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Corte desplazado	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Corte excedido	E3	Se recomienda la reparación puntual

Revestimiento con Corte restringido	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Bache	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento Arrugado	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Espacio anular	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Protuberancias	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Descoloración	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Delaminación	E3	Se recomienda la reparación puntual
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Revestimiento con Descarga de Resina	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Perforación	E3	Se recomienda la reparación puntual
Revestimiento con Otros daños	E3	Se recomienda la reparación puntual
Falla Longitudinal en la Soldadura	E2	Se recomienda la reparación puntual
Falla Circular en la Soldadura	E2	Se recomienda la reparación puntual
Falla Múltiple en la Soldadura	E3	Se recomienda la reparación puntual
Falla Espiral en la Soldadura	E2	Se recomienda la reparación puntual
Otras Fallas en la Soldadura	E2	Se recomienda la reparación puntual
Reparación Puntual con Tubería Reemplazada Defectuosa	E4	Se recomienda la reparación puntual
Reparación Puntual con Parche Defectuosa	E4	Se recomienda la reparación puntual
Reparación Puntual con Revestimiento Localizada Defectuosa	E4	Se recomienda la reparación puntual
Otras Reparaciones Puntales Defectuosas	E4	Se recomienda la reparación puntual
Mampostería Desplazada	E3	Se recomienda la reparación puntual
Mampostería Faltante	E4	Se recomienda la reparación puntual
Mampostería Desplomada ( > 2.5 cm)	E5	Se recomienda la reparación puntual
Mortero Faltante Pequeño ( < 1.3 cm)	E2	Se recomienda la reparación puntual
Mortero Faltante Mediano (1.3 - 5.0 cm)	E3	Se recomienda la reparación puntual
Mortero Faltante Grande ( > 5.0 cm)	E3	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos adheridos incrustados ( ≤ 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos adheridos incrustados ( 10.0<x≤ 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos adheridos incrustados ( 20.0<x≤ 30.0%)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos adheridos Incrustados ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos adheridos grasa ( ≤ 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos adheridos grasa ( 10.0<x≤ 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos adheridos grasa ( 20.0<x≤ 30.0%)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos adheridos grasa ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos adheridos grasa ( ≤ 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos adheridos otros ( 10.0<x≤ 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos adheridos otros ( 20.0<x≤ 30.0%)	OM4	Se recomienda la reparación puntual

Depósitos adheridos otros ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Depósitos asentados fino ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos asentados fino ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados fino ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados fino ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados gravilla ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos asentados gravilla ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados gravilla ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados gravilla ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados duro /compacto ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos asentados duro /compacto ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Depósitos asentados duro /compacto ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados duro /compacto ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados otros ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos asentados otros 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados otros ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos asentados otros ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporado/ filtrados fino ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos incorporados/ filtrados fino ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados fino ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados fino ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporado/ filtrados grava ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos incorporados/ filtrados grava ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados grava ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados grava ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporado/ filtrados otros ( <= 10.0%)	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Depósitos incorporados/ filtrados otros ( 10.0<x<= 20.0%)	OM3	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados otros ( 20.0<x<= 30.0%)	OM4	Se recomienda la limpieza
Depósitos incorporados/ filtrados otros ( > 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Raíces Pivotantes de Barril (>1.3 cm del grosor de la raíz)	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Pivotantes en Acometida (>1.3 cm del grosor de la raíz)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Pivotantes en Conexión (>1.3 cm del grosor de la raíz)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Pivotantes en Junta (>1.3 cm del grosor de la raíz)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Medianas de Barril	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Bola de Barril	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Bola en Acometida	OM4	Se recomienda la reparación puntual

Raíces Bola en Conexión	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Raíces Bola en Junta	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Infiltración tipo Mancha	OM0	Se recomienda la reparación puntual
Infiltración tipo Lagrimeo	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Infiltración tipo Goteo	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Infiltración tipo Torrente	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Infiltración A Presión	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Ladrillos o Mampostería ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Ladrillos o Mampostería ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Ladrillos o Mampostería ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Ladrillos o Mampostería ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Material de la tubería en la Solera ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Material de la tubería en la Solera ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Material de la tubería en la Solera ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Material de la tubería en la Solera ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la limpieza
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Obstrucción de Objeto insertado a través de la pared ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto insertado a través de la pared ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto insertado a través de la pared ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto insertado a través de la pared ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto encajado en las juntas ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto encajado en las juntas ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto encajado en las juntas ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto encajado en las juntas ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Objeto a través de la conexión ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Objeto a través de la conexión ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Objeto a través de la conexión ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Objeto a través de la conexión ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Cable o tubería externa ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Construcción dentro de la estructura ( $\leq 10.0$ )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Construcción dentro de la estructura ( $10.0 < x \leq 20.0$ )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Construcción dentro de la estructura ( $20.0 < x \leq 30.0$ )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Construcción dentro de la estructura ( $> 30.0\%$ )	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Desechos de Construcción ( $\leq 10.0$ )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles

Obstrucción de Desechos de Construcción (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Desechos de Construcción (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Desechos de Construcción (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Rocas (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Obstrucción de Rocas (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Rocas (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Rocas (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Obstrucción de Cable o tubería externa (≤ 10.0%)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Obstrucción de Cable o tubería externa (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Otros Obstáculos (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Otros Obstáculos (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la limpieza
Otros Obstáculos (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la limpieza
Otros Obstáculos (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la limpieza
Rata	OM2	Se recomienda la limpieza
Cucaracha	OM1	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Otras Alimañas	OM1	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida Por Rotura Penetrante (≤ 10.0 )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Acometida Por Rotura Penetrante (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Penetrante (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Penetrante (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Tapada	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Abandona	OM0	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Defectuosa	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Por Rotura Activa	OM0	Se recomienda la reparación puntual
Acometida de Silla Penetrante (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida de Silla Penetrante (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Acometida de Silla Penetrante (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Acometida de Silla Penetrante (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Acometida de Silla Tapada	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida de Silla Abandona	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida de Silla Defectuosa	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Acometida de Silla Activa	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida Rehabilitada Penetrante (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida Rehabilitada Penetrante (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual

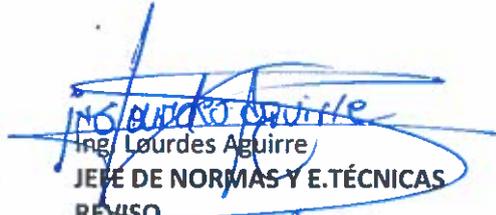
Acometida Rehabilitada Penetrante (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Rehabilitada Penetrante (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Rehabilitada Tapada	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida Rehabilitada Abandona	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acometida Rehabilitada Defectuosa	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Acometida Rehabilitada Activa	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Sello Penetrante con Empaque Colgado (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Sello Penetrante con Empaque Colgado (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Colgado (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Colgado (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Roto (≤ 10.0 )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Roto (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Roto (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Roto (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Suelto (≤ 10.0 )	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Suelto (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Suelto (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Sello Penetrante con Empaque Suelto (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Otros Sellos Penetrantes (≤ 10.0 )	OM2	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Otros Sellos Penetrantes (10.0<x≤ 20.0 )	OM3	Se recomienda la reparación puntual
Otros Sellos Penetrantes (20.0<x≤ 30.0 )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Otros Sellos Penetrantes (> 30.0%)	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Alineación Izquierda (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Arriba (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Arriba (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Arriba (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Abajo (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Abajo (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Izquierda / Abajo (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha / Arriba (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha / Arriba (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual

Alineación Derecha / Arriba (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha / Abajo (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha / Abajo (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Derecha / Abajo (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Arriba (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Arriba (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Arriba (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Abajo (≤ 10.0°)	OM1	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Abajo (10.0°<x≤ 20.0°)	OM2	Se recomienda la reparación puntual
Alineación Abajo (> 20.0°)	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Punto de Acceso de Servicio Colector	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Punto de Acceso de Servicio Propiedad	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Punto de Acceso de Servicio Casa	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Punto de Descarga	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Caja de Intersección	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Medidor	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Pozo de Acceso	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Pozo de Acceso en mal estado	OM4	Se recomienda rehabilitación del pozo
Otras Cámaras Especiales	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Conexión en Tee	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acceso de Aguas Residuales	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Acceso de Aguas Residuales defectuoso	OM4	Se recomienda rehabilitación del Acceso de Aguas Residuales
Cámara de Bombeo	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Pozo de Aguas Lluvias	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Fin de la Tubería	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Videocámara Sumergida	OM4	Se recomienda la limpieza
Cambio de Forma / Tamaño	OM0	Se recomienda la reparación puntual
<b>GRUPO DE DEFECTOS</b>	<b>GRADO</b>	<b>RECOMENDACIÓN PUNTUAL</b>
Observación General	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Fotografía General	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Cambio de Material	OM0	Se recomienda la reparación puntual
Cambio de Revestimiento	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Cambio de Longitud entre Juntas	OM0	Ninguna. Daños dentro de los parámetros admisibles
Inspección Abandonada	OM0	
Nivel de Agua Hundimiento (≤ 30.0 )	E2	Se recomienda la reparación puntual
Nivel de Agua Hundimiento (30.0<x≤ 50.0 )	E3	Se recomienda la reparación puntual
Nivel de Agua Hundimiento (> 50.0%)	E4	Se recomienda la reparación puntual

Marca de Agua ( $50.0 \leq x < 75.0\%$ )	OM4	Se recomienda la reparación puntual
Marca de Agua ( $\geq 75.0\%$ )	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Prueba con colorante Visible	OM5	Se recomienda la reparación puntual
Prueba con colorante No Visible	OM3	Se recomienda la limpieza



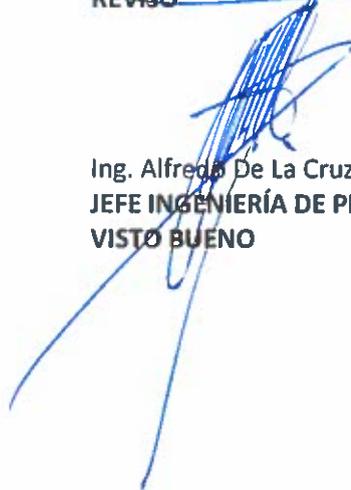
Ing. Diego Leguísamo Maldonado  
**TÉCNICO DE INGENIERÍA DE PROYECTOS**  
**ELABORÓ**



Ing. Lourdes Aguirre  
**JEFE DE NORMAS Y E.TÉCNICAS**  
**REVISÓ**



Ing. Galo Rivadeneira T.  
**JEFE DE SANEAMIENTO**  
**REVISÓ**



Ing. Alfredo De La Cruz  
**JEFE INGENIERÍA DE PROYECTOS**  
**VISTO BUENO**



Ing. Edwin Durán C.  
**Gerente Técnico de Infraestructura**