



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE HIDRÁULICA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA
LOTIZACIÓN "SANTA ROSA", CANTÓN LATACUNGA.**

PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
INGENIERO HIDRÁULICO

AUTOR:

Aaron Ismael Serrano Enriquez

TUTOR:


Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete

Latacunga, 12 de marzo del 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Aaron Ismael Serrano Enriquez declaro ser autor del proyecto de titulación “DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN "SANTA ROSA", CANTÓN LATACUNGA.”, siendo la Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete tutora del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.



Aaron Ismael Serrano Enriquez
CC. 1600554982

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SERRANO ENRIQUEZ AARON ISMAEL** identificado con cédula de ciudadanía No. **1600554982** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN "SANTA ROSA", CANTÓN LATACUNGA.**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Aprobación en Consejo Directivo: 13 de marzo del 2026

Tutor: la Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete, MSc.

Tema: “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN "SANTA ROSA", CANTÓN LATACUNGA.**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

g) La publicación del trabajo de grado.

h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

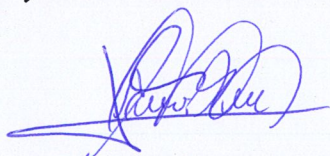
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 13 días del mes de marzo del 2026.



Serrano Enriquez Aaron Ismael

EL CEDENTE

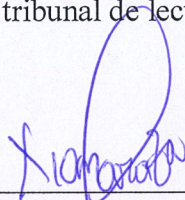
Ing. Idalia Pacheco Tigsilema Ph.D.

LA CESIONARIA

Latacunga, 12 de marzo del 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN "SANTA ROSA", CANTÓN LATACUNGA.”, propuesto por el o la estudiante Aaron Ismael Serrano Enriquez de la Carrera de Hidráulica, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete, Mg.
C.C. 1313058453
TUTOR

Latacunga, 12 de marzo de 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN "SANTA ROSA”, propuesto por el o la estudiante Aaron Ismael Serrano Enriquez de la Carrera de Hidráulica, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta (aplica para propuesta tecnológica) , por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad, Proyecto de Investigación, en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

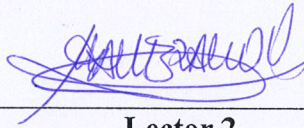


Lector 1 (Presidente)

Nombre: Rudys Rafael

Cusme Intriago

CC: 1313770891

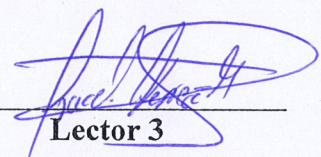


Lector 2

Nombre: Mariella Fernanda

Zambrano Valverde

CC: 0603324401



Lector 3

Nombre: Yadira Araceli

Herrera Martínez

CC: 0502904857

CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el tema “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN “SANTA ROSA”** de Serrano Enriquez Aaron Ismael, de la carrera de Ingeniería Hidráulica, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Turnitin, con un porcentaje de coincidencias del 8%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 13 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

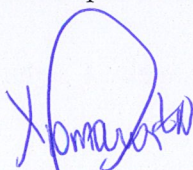
N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes



Latacunga, 12 de marzo del 2026

Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete, Mg.
C.C. 1313058453
TUTOR

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por darme la sabiduría y el conocimiento necesario en todo ese tiempo de estudio universitario, por darme la fortaleza en mis momentos de dificultad, de demostrarme siempre que será mi Padre y estará conmigo en todas las adversidades y que tengo un propósito que cumplir.

A mis padres Segundo Serrano y Amparo Enriquez por darme esta oportunidad de estudiar una carrera universitaria y de poder formarme como un profesional, por todo su apoyo mostrado y amor incondicional, por cada esfuerzo, por cada aliento de seguir adelante. Gracias por tener la fe en mí de seguir saliendo adelante a pesar de todo.

A la ingeniera Xiomara Zambrano por la dedicación y paciencia y compromiso brindados en toda esta temporada de mi formación profesional.

Aaron Serrano

DEDICATORIA

Dedico todo este trabajo a Dios que fue, es y será mi pilar principal de mi vida, a mis padres por la oportunidad ya que sin ellos nada hubiera sido posible, a mis hermanos por esas y palabras de aliento, por esas ayudas en momentos de escasez y finalmente a mi perrito que es una gran parte de mi vida y gran parte de mi corazón.

Aaron Serrano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN “SANTA ROSA”

Autor:

Aaron Ismael Serrano Enriquez

Resumen

El presente trabajo de investigación está enfocado en el desarrollo de un diseño de un sistema de agua potable (AAPP) ubicado en la Lotización “Santa Rosa” en Belisario Quevedo, a fin de que su implementación permita así mejorar la calidad de vida de las personas y brindar un flujo constante, asegurando una correcta distribución del recurso hídrico. Para esto se llevó a cabo un análisis de la zona de estudio dando como datos preliminares una población futura de 561 habitantes y con una dotación base para la red de 11.87 l/s para satisfacer las necesidades básicas además de un suministro para dos hidrantes de salidas de $2\frac{1}{2}$ pulgadas.

De esta manera tenemos resultados objetivos con guía en las Normas Ecuatorianas de Construcción como NEC-11 capítulo 16, INEN 5, INEN 16, INEN 1680, INTERAGUA, entre otras. Además de la ejecución del modelo en el Software WaterGems, especializado para el diseño de redes de agua potable, dando como resultado las presiones que varían desde los 21 mca hasta los 106 mca y sus velocidades desde los 0.04 m/s hasta los 2.69 m/s. Este proyecto tendrá un costo referencial de \$34,981.38 dólares.

Palabras clave: Sistema de agua Potable, WaterGems, Normas Ecuatorianas NEC-11 capítulo 16 , presiones hidráulicas.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

**TITLE: DESIGN OF A DRINKING WATER DISTRIBUTION SYSTEM FOR THE
“SANTA ROSA” SUBDIVISION**

Author:

Aaron Ismael Serrano Enriquez

Abstract

This research project focuses on the design of a drinking water distribution system (DWDS) for the “Santa Rosa” subdivision, located in Belisario Quevedo. The main objective of the study is to propose a technical solution that improves the quality of life of the residents by ensuring a reliable and continuous water supply and an adequate distribution of the water resource.

To achieve this objective, a detailed analysis of the study area was carried out. The results indicate a projected population of 561 inhabitants and a base network demand of 11.87 L/s to meet basic consumption needs, including an additional supply capacity for two hydrants with 2½-inch outlets for fire protection.

The design was developed in accordance with Ecuadorian regulatory standards, including NEC-11 Chapter 16 and the INEN standards (INEN 5, INEN 16, and INEN 1680), as well as guidelines from INTERAGUA. In addition, the hydraulic model of the distribution network was developed using WaterGems software, a specialized tool for drinking water system design. The simulation results showed pressure values ranging from 21 mca to 106 mca and flow velocities between 0.04 m/s and 2.69 m/s, ensuring acceptable hydraulic performance within the network.

Finally, the estimated reference cost for the implementation of the project is USD 34,981.38, which represents a technically feasible and sustainable solution for improving the drinking water supply in the subdivision.

Keywords: drinking water distribution system, WaterGems, Ecuadorian Construction Standards (NEC-11 Chapter 16), hydraulic pressure.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1. Situación Problemática	3
2.2. Formulación del Problema	3
2.3. Objeto y Campo de Acción	3
2.3.1. Objeto de Investigación	3
2.3.2. Campo de Acción	4
2.4. Beneficiarios	4
2.4.1. Directo	4
2.4.2. Indirecto	4
2.5. Justificación	4
2.6. Objetivos	5
2.6.1. General	5
2.6.2. Específicos	5
2.7. Sistema de tareas	5
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	7
3.1. Obras Hidráulicas	7
3.2. Sistema de agua potable	7
3.3. Componentes de un sistema de agua potable	8
3.3.1. Fuentes de abastecimiento	8

3.3.2.	Captación	8
3.3.3.	Conducción	8
3.3.4.	Planta de tratamiento	9
3.3.5.	Tanque de almacenamiento	9
3.3.6.	Volúmenes de almacenamiento	10
3.3.6.1.	Volumen de regulación	10
3.3.6.2.	Volumen de protección contra incendios	10
3.3.6.3.	Volumen de emergencia	11
3.3.6.4.	Volumen de planta de tratamiento	11
3.3.6.5.	Volumen total	11
3.3.7.	Distribución	12
3.3.8.	Tipos de Redes de Distribución	12
3.3.8.1.	Red abierta	12
3.3.8.2.	Red cerrada	13
3.4.	Población	13
3.4.1.	Crecimiento Poblacional	14
3.5.	Tuberías	14
3.5.1.	Tubería PVC (Policloruro de Vinilo)	14
3.5.2.	Tubería Polietileno	15
3.5.3.	Tubería hierro dúctil	15
3.5.4.	Tubería hormigón	16

3.6.	Válvulas	17
3.6.1.	Válvula de compuerta	17
3.6.2.	Válvula de mariposa	17
3.6.3.	Válvula de aire	18
3.6.4.	Válvula reductora de presión	18
3.6.5.	Válvula de check	19
3.7.	Hidrantes	19
3.7.1.	Hidrantes de columna seca	20
3.7.2.	Hidrantes de columna húmeda	20
3.7.3.	Bocas de fuego (BIE)	21
3.8.	Velocidades	21
3.9.	Presiones	22
4.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	22
4.1.	Zona de Estudio	22
4.2.	Diagrama de Metodología	23
4.3.	Descripción del proyecto	24
4.4.	Cálculo poblacional	24
4.5.	Estudio Preliminar	25
4.5.1.	Levantamiento topográfico	25
4.6.	Diseño del sistema de agua potable	26
4.6.1.	Periodo de diseño	26

4.6.2.	Dotaciones	27
4.6.3.	Dotaciones contra incendios	28
4.6.4.	Parámetro de diseño hidráulico	29
4.6.5.	Estimación de dotación	29
4.6.6.	Factor de mayoración	30
4.7.	Caudales	30
4.7.1.	Caudal de diseño	30
4.7.2.	Caudal medio (Qm)	31
4.7.3.	Caudal máximo diario (QMD)	32
4.7.4.	Caudal máximo horario (QMH)	32
4.8.	Ecuación de Darcy-Weisbach	33
4.9.	Ecuación de Manning	33
4.10.	Ecuación de Hazen-Williams	33
4.11.	Modelación en Software Especializado	35
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
5.1.	Topografía	36
5.2.	Estimación de población futura	36
5.3.	Base de diseño	38
5.4.	Presiones	39
5.5.	Velocidades y diámetros	40
5.6.	Presupuesto Referencial	42

5.7. Documentos Técnicos	42
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
6.1. Conclusiones.....	43
6.2. Recomendaciones.....	43
7. REFERENCIAS.....	1
8. ANEXOS.....	49
1. Planos Técnicos.....	49
2. Software Water Gems.....	51
3. Presupuesto Referencial.....	52
4. Cronograma Valorado	58
5. Especificaciones Técnicas.....	68
6. APU'S (Análisis Precios Unitarios).....	239

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modalidad de Titulación.....	1
Tabla 2 Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO [1].	1
Tabla 3 Campo de acción [1].....	4
Tabla 4 Sistema de Tareas del Plan de Titulación.....	5
Tabla 5 Coordenadas del proyecto	22
Tabla 6 Densidad Bruta y Neta del proyecto.....	24
Tabla 7 Vida útil en años de un elemento constructivo de un sistema de agua potable [9]	26
Tabla 8 Niveles de servicio de agua [51]	27
Tabla 9 Porcentaje de fugas dependiendo el nivel de servicio [51]	28
Tabla 10 Dotación contra incendios [9]	28
Tabla 11 Clasificación de niveles de servicio [51].....	29
Tabla 12 Variaciones de consumo para los Sistemas de Agua Potable [51].....	30
Tabla 13 Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.....	30
Tabla 14 Cálculo de población futura.....	36
Tabla 15 Caudales de Diseño	38
Tabla 16 Presión en Nodos	39
Tabla 17 Velocidades y Diámetros de tuberías.	41
Tabla 18 Presupuesto Referencial Elaborado por: Aaron Serrano.	52
Tabla 19 Cronograma Valorado. Elaborado por: Aaron Serrano.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1 Diseño de Red de Agua Potable [12].....	7
Figura 3. 2 Planta de tratamiento Agua Potable [15]	9
Figura 3. 3 Tanque de almacenamiento en el piso [17].....	10
Figura 3. 4 Tanque de almacenamiento elevado [16].....	10
Figura 3. 5 Diseño de Red AAPP [20]	12
Figura 3. 6 Red AAPP Abierta [21]	13
Figura 3. 7 Red AAPP Cerrada [22].....	13
Figura 3. 8 Ciclo de vida de las tuberías PVC (Policloruro de Vinilo) [28]	15
Figura 3. 9 Tubería Polietileno [30]	15
Figura 3. 10 Tubería de hierro dúctil [32]	16
Figura 3. 11 Tubería de Hormigón [34]	16
Figura 3. 12 Válvula de compuerta [37].....	17
Figura 3. 13 Válvula de mariposa [37].....	18
Figura 3. 14 Válvula de aire [38].....	18
Figura 3. 15 Válvula reductora de presión [39].....	19
Figura 3. 16 Válvula check [40].....	19
Figura 3. 17 Hidrante de columna seca [42].....	20
Figura 3. 18 Hidrante de columna húmeda [43].....	21
Figura 3. 19 Boca de Fuego (BIE) [44].....	21

Figura 4. 1 Mapa de la zona de estudio Elaborado por: Aaron Serrano.....	23
Figura 4. 2 Diagrama de Metodología Elaborado por: Aaron Serrano.....	23
Figura 4. 3 Esquema de simulación en Software Elaborado por: Aaron Serrano.	35
Figura 1. 1 Red de agua potable AAPP en Lotización Santa Rosa“	49
Figura 1. 2 Detalles de accesorios en la red	50
Figura 2. 1 Nodos en Software Water Gems	51
Figura 2. 2 Tuberías en Software Water Gems.	51

ÍNDICE DE ECUACIONES

Volumen contra incendios hasta 20000 hab (3. 1)	11
Volumen contra incendios mas 20000 hab (3. 2).....	11
Método aritmético o lineal (4. 1).....	25
Método geométrico (4. 2).....	25
Método exponencial (4. 3).....	25
Caudal Medio Qm (4. 5).....	31
Caudal Máximo Diario QMD (4. 6).....	32
Caudal Máximo Horario QMH (4. 7).....	32
Ecuación de Darcy-Weisbach (4. 8).....	33
Ecuación de Manning. (4. 9)	33
Ecuación Hazem-Williams (4. 10)	33

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: Diseño de un sistema de distribución de agua para la lotización "Santa Rosa", cantón Latacunga.

Modalidad de titulación:

Tabla 1 Modalidad de Titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	X
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

Carrera: Hidráulica

Equipo de trabajo de titulación: Aaron Ismael Serrano Enriquez, Tutor de Titulación Ing. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete

Área de conocimiento:

Tabla 2 Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO [1].

33 Ciencias Tecnológicas	3305 Tecnología de la Construcción	3305.15 Ingeniería Hidráulica
		3305.38 Abastecimiento de Agua
		3305.32 Ingeniería de Estructuras

Línea de investigación: Meteorología, hidrología, mecánica de fluidos y sistemas obras hidráulicas.

Sublínea de investigación de la carrera: Diseño y optimización de proyectos hidráulicos.

2. INTRODUCCIÓN

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo que es que es PUND, habla de servicios básicos que el estado tiene que garantizar a la población los cuales son los siguientes: salud, educación, identidad, saneamiento básico y electricidad [2]. Estos recursos son esenciales además de garantizar la salud, garantiza también una reducción de la pobreza, además de asegurar de la seguridad alimenticia, también los derechos humanos como lo es la educación [3]. Este derecho consta también se habla en el artículo 12 de la Constitución de la República del Ecuador, la cual se habla de que el agua es un patrimonio nacional además de uso público, cuya gestión debe regirse por principios de equidad, solidaridad y participación ciudadana. Sin embargo, todavía existen dificultades y persisten importantes brechas en el acceso y la calidad del recurso hídrico [4].

En Ecuador según los datos expuestos por la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) el 22,4% de la población ecuatoriana no tiene acceso al agua en sus hogares, 28,3% consume agua en condiciones no aptas. Estas cifras resultan en una relación entre la calidad y calidad del agua, además los índices de Desnutrición Crónica Infantil, estos llegan a varios niveles preocupantes en algunas provincias [5]. El agua potable para consumo humano se considerada que logra llegar con las normas vigentes por la (OMS), la cual los parámetros necesarios que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable [6].

Este proyecto tiene afecta de manera positiva en la salud pública y el bienestar de los ciudadanos. Al obtener un acceso seguro y permanente al agua potable puede reducir la probabilidad de adquirir enfermedades de origen hídrico como las infecciones estomacales y parasitarias malarias, que aún siguen afectando a muchas localidades rurales del país. Además, mejorar las condiciones de salubridad en todos los hogares, lo que da en consecuencia en una mejora significativa a la calidad de vida, especialmente para niños, mujeres y personas de la tercera edad [3]. La falta de infraestructura hidráulica adecuada tiene como efecto directo en la salud pública y el bienestar de la población, incrementando la incidencia de enfermedades de origen hídrico.

El diseño de un sistema de red de distribución agua potable AAPP en Cotopaxi en la Lotización “Santa Rosa” ubicado en Belisario Quevedo, surge como una solución ante la

problemática actual de falta del recurso hídrico, que afecta a la calidad de vida de las personas. Contar con un sistema de agua potable y saneamiento significa evitar portar o adquirir a innumerables enfermedades, cada año fallecen incontables personas por enfermedades provocadas por falta de sistemas de agua, saneamiento e higiene no aptos para la calidad y servicio de los ciudadanos [7]. El objetivo principal del presente trabajo es diseñar un sistema de distribución de agua, considerando las condiciones geográficas, hidráulicas y operativas propias del entorno. Para ello se realizó un levantamiento topográfico de la zona de estudio para conocer las condiciones del terreno y proceder con el correcto diseño en base a las Normativas Ecuatorianas de Construcción NEC-11 capítulo 16 [8] además de las normas INEN [9], de esta manera se podrá simular en el software WaterGems una herramienta que permite realizar diferentes escenarios de diseño y diferentes alternativas de funcionamiento [10].

2.1. Situación Problemática

El acceso al agua potable segura constituye un derecho humano necesario y un recurso para la salud pública además para el desarrollo social y la reducción de la pobreza. De acuerdo con el Programa Conjunto de Monitoreo de (OMS) y UNICEF, contabilizan que aproximadamente 2 140 millones de personas en el mundo aún no tienen disponible el acceso a servicios de agua potable de manera segura, siendo la población rural la más afectada por esta ausencia debido a la falta de infraestructura adecuada y sostenida en el tiempo [11].

Por lo cual se propone el diseño de una red de distribución de agua potable (AAPP) constituyéndose en una respuesta técnica ante la problemática actual en la Lotización “Santa Rosa”. En consecuencia, la propuesta del diseño representara una mejora de calidad de vida significativa.

2.2. Formulación del Problema

No existe acceso hacia el agua potable en la Lotización “Santa Rosa”, debido a la inexistencia de una red de distribución de agua potable AAPP.

2.3. Objeto y Campo de Acción

2.3.1. Objeto de Investigación

Diseño de red de distribución de agua potable AAPP.

2.3.2. Campo de Acción

Tabla 3 Campo de acción [1].

3305 Tecnología de Construcción	
3305.06	Ingeniería Civil
3305.15	Ingeniería Hidráulica
3305.38	Abastecimiento de Agua

2.4. Beneficiarios

2.4.1. Directo

Los 561 habitantes de la lotización Santa Rosa en Belisario Quevedo Latacunga Cotopaxi.

2.4.2. Indirecto

Lotizaciones o comunidades cercanas.

2.5. Justificación

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de una red de distribución de agua potable (AAPP) para la Lotización “Santa Rosa” que actualmente no dispone de acceso a este recurso hídrico, esto afecta directamente en el bienestar de los habitantes además de restringir su desarrollo sostenible. La ejecución de este proyecto se justifica por la necesidad de garantizar el acceso continuo, y seguro al agua potable que es un recurso fundamental para la salud pública, la higiene y el desarrollo social y económico de la comunidad. Un sistema de distribución adecuado permitirá reducir problemáticas asociadas con la escasez de agua y promover un uso eficiente del recurso hídrico. Asimismo, este diseño tiene un potencial para futuras intervenciones donde exista las mismas dificultades y con características similares, proporcionado un diseño correcto y dentro de las normativas vigentes, que a su vez se pueda adaptar a diferentes desafíos geográficos y socioeconómicos. El proyecto se desarrollará considerando criterios técnicos, hidráulicos y normativos del área de estudio, con el fin de proponer una solución sostenible.

2.6. Objetivos

2.6.1. General

- Diseñar una red de distribución de agua potable (AAPP) para la Lotización “Santa Rosa” ubicada en Belisario Quevedo.

2.6.2. Específicos

- Definir los criterios de diseño hidráulicos aplicables a la red de distribución de agua potable para la Lotización “Santa Rosa”, en conformidad con la normativa técnica ecuatoriana.
- Desarrollar el modelado hidráulico de la red de distribución utilizando software especializado, con el fin de asegurar un funcionamiento eficiente, continuo y con presiones dentro de los rangos aceptables para todos los usuarios.
- Elaborar la documentación técnica integral del proyecto, conforme a los requerimientos establecidos por la entidad reguladora.

2.7. Sistema de tareas

Tabla 4 Sistema de Tareas del Plan de Titulación

Objetivos Específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Definir los criterios de diseño hidráulicos aplicables a la red de distribución de agua potable para la Lotización “Santa Rosa”, en conformidad con la	Visita de campo en la zona de estudio.	Población futura, caudales básicos, medio, máximo diario, máximo horario e incendios.	Uso de equipos topográficos.
	Levantamiento topográfico de toda la zona de estudio.	Puntos topográficos para exportar mediante AutoCad.	Software Excel.

normativa técnica ecuatoriana.	Cálculo de las bases de diseño necesarias para la red de distribución.		
Desarrollar el modelado hidráulico de la red de distribución utilizando software especializado, con el fin de asegurar un funcionamiento eficiente, continuo y con presiones dentro de los rangos aceptables para todos los usuarios.	Modelado de la red de tuberías, nodos, válvulas, hidrantes y accesorios, de acuerdo con el diseño del sistema de agua potable.	Correcto diseño de la red a partir de datos obtenidos. Presiones, velocidades y diámetros dentro de las normas establecidas.	Software Civil3D Software especializado en diseño de redes de agua potable (AAPP) WaterGems
	Evaluación de presiones, velocidades y caudales, verificando su cumplimiento con los rangos aceptables establecidos por la normativa vigente.		
Elaborar la documentación técnica integral del proyecto, conforme a los requerimientos establecidos por la entidad reguladora.	Especificación de materiales, procedimientos constructivos, normas de calidad y métodos de instalación.	Especificaciones Técnicas de cada accesorio y elemento que compone la red AAPP	Software Excel.
	Elaboración de un presupuesto referencial proyecto mediante el análisis de	Presupuesto referencial de todo el proyecto con todos los rubros necesarios para su	

	precios unitarios (APU), considerando cantidades de obra, costos de materiales, mano de obra y equipos.	previa construcción.	
--	---	----------------------	--

Elaborado por: Aaron Serrano.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

3.1. Obras Hidráulicas

Las obras hidráulicas son construcciones diseñadas para gestión, uso y aprovechamiento del recurso hídrico ya pueda ser para consumo humano, uso agrícola, control de inundaciones, generación de energía hidroeléctrica entre otros usos, con un mismo fin en común, dotar de un recurso renovable hacia quienes lo necesitan. Cabe resaltar que éstas estructuras o construcciones son destacables y cumplen una función especial. Además, son estructuras construidas para garantizar el suministro hídrico hacia la población y su uso eficiente y seguro en diferentes aspectos [12].

3.2. Sistema de agua potable

Una Red de Distribución de Agua Potable es un grupo de obras civiles e hidráulicas donde se compone de tuberías y accesorios todos trabajando a presión, que se construyen en las vías de las calles y a partir de las cuales serán asentadas diferentes sitios o edificaciones de una zona en beneficio [13]. Un ejemplo como se muestra en la Ilustración 3.1 [14].

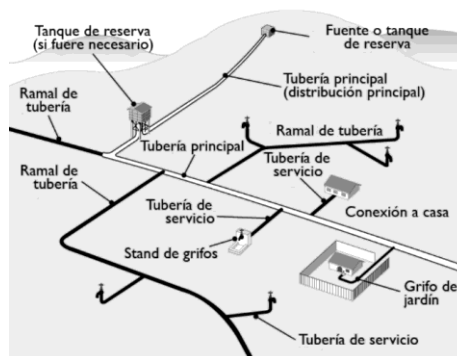


Figura 3. 1 Diseño de Red de Agua Potable [14]

3.3. Componentes de un sistema de agua potable

Los sistemas de agua potable están constituidos por los siguientes elementos principales:

- Fuentes de abastecimiento
- Captación
- Conducción
- Plantas de tratamiento
- Tanques de almacenamiento
- Distribución

3.3.1. Fuentes de abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento de agua son la primera parte de un sistema AAPP la cual va a usar, se aparta por un determinado tiempo para posteriormente ser regresada a la naturaleza, y en estos casos esta agua puede o no volver a su fuente original [15]. Estas se pueden dividir en:

- Aguas de la superficie
- Aguas subterráneas
- Acueducto
- Aguas residuales depuradas
- Aguas desalinizadas

3.3.2. Captación

La captación de agua es un aprovechamiento de un punto específico la cual abarca diferentes tipos de obras y medias la cual debe realizarse para su correcta obtención.

La captación del agua es un proceso en la cual se obtiene de las fuentes naturales. Las más comunes son las aguas subterráneas como los pozos y las aguas superficiales las cuales pueden ser ríos y lagos, controlados por embalses y presas [16].

3.3.3. Conducción

Es un proceso en el cual permite transportar el agua desde su captación hasta la planta de tratamiento, sea por red de tuberías o de canales, esto estará acondicionado y regido por las

normas establecidas, se lo puede realizar por sistema de gravedad o por bombeo siempre y cuando se adapte a la topografía del terreno.

3.3.4. Planta de tratamiento

Una planta de tratamiento es una infraestructura en la cual llegara el agua de la conducción en la cual el agua será tratada, eliminado bacterias, microorganismos, solidos disueltos, solidos suspendidos, con el objetivo de que sea apta para el consumo humano. Los procesos más comunes que existen en una planta de tratamiento son:

- Captación
- Coagulación
- Sedimentación
- Filtración
- Desinfección

Un ejemplo de una planta de tratamiento de agua como se muestra en la ilustración 3.2 [17].



Figura 3. 2 Planta de tratamiento Agua Potable [17]

3.3.5. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento son estructuras que tienen como fin almacenar el agua tratada y proveer un flujo constante, por lo general son ubicadas en cotas altas de terreno y sea una distribución a gravedad, también pueden ser tanques elevados en caso de que las cotas de terreno sean bajas. Siendo estas opciones y diseños más económicos a diferencia de un

sistema por bombeo. Estos pueden ser elevados [18] o al ras del piso [19] como se muestra en las ilustraciones 3.3 y 3.4



Figura 3. 3 Tanque de almacenamiento en el piso [19]

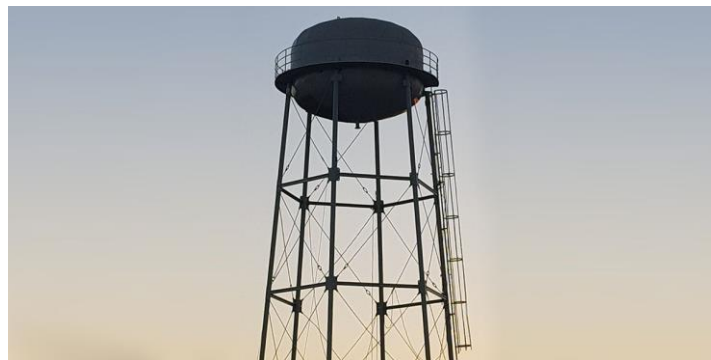


Figura 3. 4 Tanque de almacenamiento elevado [18]

3.3.6. Volúmenes de almacenamiento

3.3.6.1. Volumen de regulación

Se debe calcular el volumen que será necesitado para la regulación a base del respectivo análisis. De otra manera, se pueden usar los siguientes valores:

- Para habitantes menores a 5 000, se usará para el volumen de regulación el 30% del volumen consumido en un día, se considera el periodo de diseño.
- Para habitantes mayores de 5 000, se usará para el volumen de regulación el 25% del volumen consumido en un día, se considera el periodo de diseño.

3.3.6.2. Volumen de protección contra incendios

- Para poblaciones de hasta 3 000 habitantes futuros en región litoral y 5 000 en la región interandina no se considera almacenamiento para incendios.

- Para poblaciones de hasta 20 000 habitantes futuros se aplicará la fórmula

$$Vi = 50\sqrt{P} \text{ en } m^3 \quad (3.1)$$

- Para poblaciones de más de 20 000 habitantes futuros se aplicará la fórmula

$$Vi = 100\sqrt{P} \text{ en } m^3 \quad (3.2)$$

Dónde:

Vi : = volumen para protección contra incendios en m^3

P : = población en miles de habitantes

3.3.6.3. Volumen de emergencia

Para habitantes mayores de 5000, se tomará el 25% del volumen de regulación como volumen para establecer situaciones de emergencia y con menos de 5 000 habitantes no se usará ningún volumen.

3.3.6.4. Volumen de planta de tratamiento

El volumen de agua para satisfacer las necesidades de la planta de tratamiento debe analizarse considerando el número de filtros que se usaran simultáneamente. Además, se debe determinar, los volúmenes necesarios para contacto directo del cloro con el agua, considerando sus tiempos empleados.

3.3.6.5. Volumen total

El volumen total de almacenamiento se calculará al sumar los volúmenes de regulación, emergencia, el volumen para incendios y el volumen de la planta de tratamiento.

3.3.7. Distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías en las cuales se conduce el agua desde los tanques de almacenamiento hasta las conexiones domiciliarias de las viviendas que tiene acceso al sistema de agua potable [20]. La red de distribución es un conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, y otros elementos, se debe garantizar un suministro constante de agua para los habitantes con sus dotaciones necesarias. Los aspectos generales de estudio de una red de distribución son:

- Caudal: Es cantidad o volumen de un fluido que circula a través de una sección en un determinado tiempo.
- Consumo: Cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades de la población.
- Demanda: Es el volumen de agua en cantidad que los habitantes están dispuestos a usarse para poder satisfacer sus necesidades con un determinado objetivo de producción o consumo [21].
- Dotación: Cantidad de agua necesaria y establecida por normas para satisfacer adecuadamente a la población.

Un ejemplo como lo muestra la Ilustración 3.5 [22].

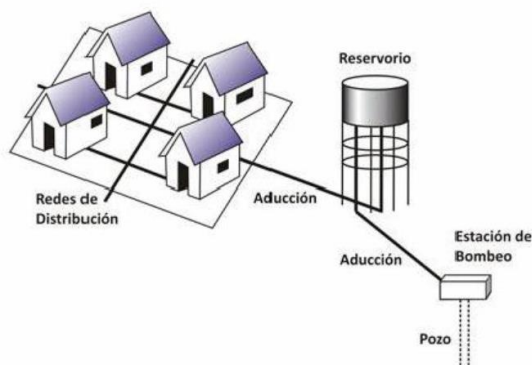


Figura 3. 5 Diseño de Red AAPP [22]

3.3.8. Tipos de Redes de Distribución

3.3.8.1. Red abierta

Es cuando el trazado o dirección de la tubería es recta en cada sección de la red se abastece desde una sola dirección, los cortes del suministro pueden llegar a considerarse un daño directo una gran extensión o a toda la red, y en los finales de las tuberías se producen partes

de aguas muertas, en conclusión sin circulación, la cual afecta directamente a la calidad del agua y dando una posible contaminación en dichas zonas que luego se propaga al resto de la red [23].

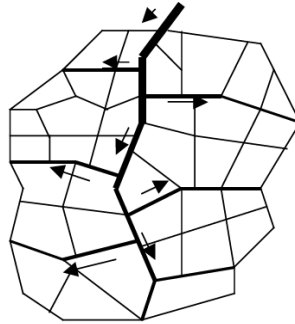


Figura 3. 6 Red AAPP Abierta [23]

3.3.8.2. Red cerrada

Red cerrada o también llamada Hardy Cross están constituidas por tuberías entrelazadas formando mallas de manera geométrica, este tipo de red es el más eficiente y tratara mediante interconexión de tuberías con el fin de obtener un circuito cerrado sin salidas la cual permita un servicio más eficiente y permanente [24].

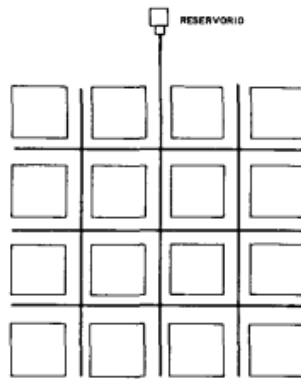


Figura 3. 7 Red AAPP Cerrada [24]

3.4. Población

La población es al grupo de personas que habitan un determinado espacio en un determinado tiempo específico. Este término no solo abarca el número total de personas, sino también sus características y distribución dentro de un área determinada [25].

3.4.1. Crecimiento Poblacional

El crecimiento de los habitantes, que se puede establecer como el incremento en el número de habitantes que forman parte de la población en un tiempo determinado [26]. Estos grupos están expuestos a varios cambios constantes debidos a tres factores principales que son:

- Natalidad: La natalidad es un término que se usa para referirse al número de nacimientos vivos en una población durante un período de tiempo específico [27].
- Mortalidad: Expresa la pérdida de vida o fallecimiento sobre una población y constituye uno de los componentes necesarios y determinante del tamaño y la composición por sexo y edad de la población [28].
- Migraciones: Movimiento de habitantes hacia otras zonas o lugares, si este se da hacia a las afueras del lugar recibe el nombre de emigración y si es hacia dentro se llama inmigración [26].

3.5. Tuberías

Las tuberías son conductos que transportan líquidos, gases o aire. Son toda una red de tubos conectados entre sí los cuales pueden alcanzar grandes recorridos [29]. Estas pueden estar de diferentes materiales, y de igual manera cumple su función de acuerdo con el trabajo específico dado.

3.5.1. Tubería PVC (Policloruro de Vinilo)

Las tuberías de PVC evitan el consumo de energía a todo lo largo de toda su larga vida útil, ya que estos al ser analizados todos sus parámetros, ofrecen mejores resultados en las pruebas realizadas con respecto al resto de materiales [30]. Estas son usadas más principalmente en obras hidráulicas como sistemas de agua potable, sistemas de riego, ya que estas son de fácil instalación, no tiene corrosión, vida útil larga. Además, están regidas por Normas Ecuatorianas de la Construcción que es la NTE INEN 1374 [31].



Figura 3. 8 Ciclo de vida de las tuberías PVC (Policloruro de Vinilo) [30]

3.5.2. Tubería Polietileno

La tubería de polietileno de alta densidad es un producto innovador, la cual se adaptada a una amplia gama de aplicaciones exigentes. La tubería PEAD tiene varias características como la fuerza, resistencia, elasticidad y es ampliamente utilizada en redes AAPP y aplicaciones en varios proyectos de sistemas de alcantarillado, distribución de gas natural, tubería para procesamientos industriales y entre otros usos [32]. Actualmente las tuberías con este tipo de material están teniendo más impacto en el mercado a diferencia de las tuberías de PVC (Policloruro de Vinilo), ya que presentan una mejora en el diseño, durabilidad, especificaciones técnicas, menor porcentaje de fugas entre otras. Además, deben cumplir con las normas establecidas como lo es la norma ASTM D3261 [33].



Figura 3. 9 Tubería Polietileno [32]

3.5.3. Tubería hierro dúctil

Las tuberías de hierro dúctil en cambio son más fuertes y sencillas de conectar unas con otras del mismo tipo, además requieren menor manera de sostenerse y ofrecen la mayor zona de

flujo en relación con las tuberías como PVC, polietileno o acero [34]. Son frecuentemente usadas para soportan grandes presiones como en sistemas contra incendios, líneas grandes de impulsión de agua, entre otras. Están regidas a normas como la ISO 2531 [35].



Figura 3. 10 Tubería de hierro dúctil [34]

3.5.4. Tubería hormigón

Las tuberías de hormigón armado pueden instalarse en varios lugares como en zanjas, en terraplenes, en zanjas inducidas en terraplén o por hincas, según resulte más conveniente. Las tuberías de hormigón armado son resistentes por sí mismas por su composición, pero tiende a desgastarse por la erosión con el paso de los años [36]. Son comúnmente usadas en sistemas de saneamiento como el alcantarillado y pluvial. Además de cumplir con las normas como lo es la NTE INEN 1591 [37].



Figura 3. 11 Tubería de Hormigón [36]

3.6. Válvulas

Una válvula se define como un elemento de funcionamiento mecánico con el cual se puede accionar la entrada, detener o regular la circulación de fluidos o gases mediante piezas que las componen las cuales abren o cierran, de forma parcial o total. Las válvulas son esenciales dentro de las instalaciones con tuberías, accesorios de unión y bombas ya que son las más usadas en estos campos de acción [38].

3.6.1. Válvula de compuerta

Este tipo de válvula tiene como función, de tal manera que se mueve de manera vertical a través de la cavidad en forma perpendicular al fluido. Puede ser operada cuando se requiera un cierre total parcial o apertura parcial o total, no funciona de manera eficiente para ser usada como reguladora o controladora de gasto del fluido debido a que provoca altas pérdidas de carga y posibles fallos con el paso del tiempo y uso [39].

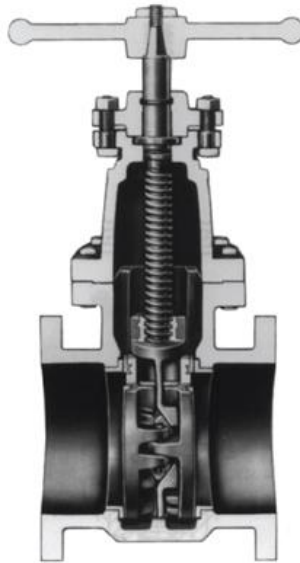


Figura 3. 12 Válvula de compuerta [39]

3.6.2. Válvula de mariposa

Estas válvulas tienen una forma de trabajo la cual por medio de una flecha que acciona un disco y hace movimientos rotatorios centrados en el cuerpo de la válvula, permite ser usada como controladora en circunstancias cuando la presión es baja, así como para estrangular la descarga en las bombas usadas en ciertos casos, además de ser ligera y de menor tamaño [39].

Puede reemplazar a la válvula de compuerta cuando exista diámetros mayores y presiones menores en la tubería.



Figura 3. 13 Válvula de mariposa [39]

3.6.3. Válvula de aire

Las válvulas de aire tienen como función regular la presencia del aire en las tuberías de agua. Ya que, durante el proceso de llenado o vaciado de las tuberías, el aire puede quedar atrapado o ingresar al sistema, generando problemas críticos para el sistema [40]. Al realizar la instalación de estas válvulas permite la salida de aire existente dentro de la tubería y así evitar picos de presión además de sobrecargas en el sistema además de un colapso total de la red.



Figura 3. 14 Válvula de aire [40]

3.6.4. Válvula reductora de presión

Las válvulas reguladoras de presión son componentes esenciales en cualquier sistema hidráulico, ya que garantizan que el caudal y la presión del fluido se mantengan dentro de los parámetros adecuados para la seguridad y eficiencia de la instalación [41]. Su funcionamiento consiste en la cual en parte de su propia conducción del líquido o fluido, controla la presión

que ingresa el agua hacia la entrada de la válvula hidráulica con respecto a su salida de la válvula regulador [41].



Figura 3. 15 Válvula reductora de presión [41]

3.6.5. Válvula de check

Las válvulas check tiene un funcionamiento en forma de boqueo que son frecuentemente usadas para evitar que regreso del fluido o drenado de tuberías. Estas permiten que el flujo transicione en una sola dirección, continuando abierta, pero si el flujo del flujo cambia de dirección, el accesorio se cerrará de manera inmediata así impidiendo el paso de flujo [42].



Figura 3. 16 Válvula check [42]

3.7. Hidrantes

Los hidrantes son elementos esenciales en la protección contra accidentes o catástrofes como los incendios, están diseñados para suministrar agua en situaciones de emergencia. Un hidrante contra incendios se conecta directamente a una red de agua que permite a los

bomberos o sistemas de extinción obtener grandes volúmenes de agua rápida y eficazmente para combatir incendios [43]. Estos suministran agua a alta presión con acceso fácil y rápido hacia las conexiones con el fin de garantizar una respuesta rápida ante un incendio.

3.7.1. Hidrantes de columna seca

Están establecidos para evitar daños por las heladas, ya que estos se vacían tiene un vaciado de manera automática tras su uso. Estos tienen incorporado un sistema llamado anti-rotura, que asegura en caso de rotura producida por un impacto. El hidrante está recubierto en su interior por un material de epoxi y en su exterior de epoxi-poliéster la cual resiste a los a los rayos UV [44].



Figura 3. 17 Hidrante de columna seca [44]

3.7.2. Hidrantes de columna húmeda

Los hidrantes de columna húmeda poseen accesorios como las válvulas de esta manera accede así el uso individual de cada uno de los elementos contra incendios y están en funcionamiento para cuando existen problemas de espacio, como en las aceras de hormigón y de las ciudades. Al estar por bajo tierra, su riesgo de daño por heladas es muy poco probable [45]. Son más efectivos que los hidrantes de columna seca ya que brindan mismas prestaciones de caudal y presión y en caso de mantenimiento no es obligatorio cavar el suelo para observar la estructura del hidrante.



Figura 3. 18 Hidrante de columna húmeda [45]

3.7.3. Bocas de fuego (BIE)

La (BIE) o boca de incendios es un equipo con un material contra incendios las cuales se anclan a la pared además de estar conectado a la red de agua, se usa de manera exclusiva para atender ante una problemática de incendio. La (BIE) están recomendadas para aquellos incendios los cuales los extintores portátiles no pueden abastecer la necesidad presentada ya que su tamaño es menor[46].



Figura 3. 19 Boca de Fuego (BIE) [46]

3.8. Velocidades

La velocidad del fluido en las tuberías de la red de distribución de agua Potable no será superior a 3,0 m/s ni inferior a 0,6 m/s [47].

También se puede tomar de referencia la norma Interagua ya que esta es más actualizada, las velocidades en las tuberías de DN 200 mm y menor estarán comprendidas entre los 0.40 m/s y 0.60 m/s [48].

3.9. Presiones

La presión de trabajo en las tuberías de la red de distribución debe estar de acuerdo con las alturas proyectadas. La presión más baja será de 0,10 MPa y la más alta de 0,50 MPa. De requerirse presiones que superan estos valores de 0,50 MPa, se diseñarán sistemas especiales para cada caso en concreto [47].

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1. Zona de Estudio

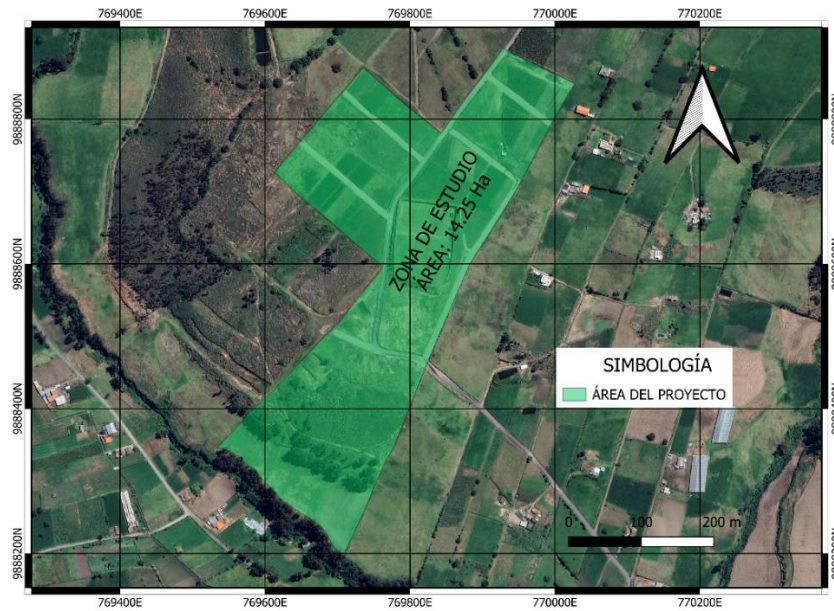
Para este proyecto se empleó un método cuantitativo, dado que el diseño de la red de distribución de agua potable (AAPP), requiere la recopilación y el análisis de datos medibles y verificables. Este tipo de investigación se basa en información expresada en forma numérica, como estadísticas, porcentajes y valores técnicos o a partir del análisis de datos estadísticos preexistentes. El sitio de la lotización Santa Rosa, se extiende sobre una superficie de 14.25 Ha, cuenta con un clima variable siendo este en época seca templado, mientras que en época húmeda el clima es frío, con una temperatura promedio es de 13°C y una precipitación anual entre 500 mm hasta los 1000 mm [49].

El proyecto comprende la construcción del sistema de agua potable de la zona de estudio. El sitio del proyecto se encuentra ubicada en las coordenadas que se indican en la tabla 5.

Tabla 5 Coordenadas del proyecto

Coordenadas	
1° 0' 22" Sur	78° 34' 33" Oeste
Latitud	Longitud
-1.006176°	-78.576029°

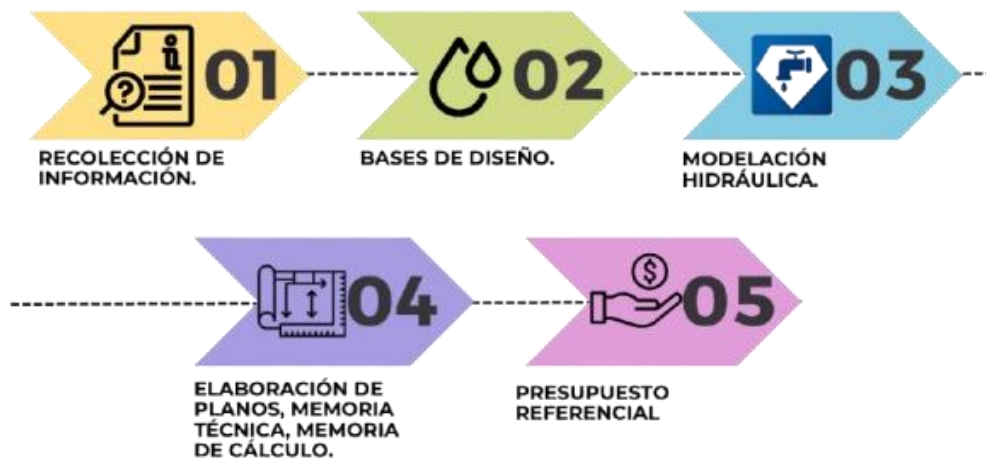
Elaborado por: Aaron Serrano.



*Figura 4. 1 Mapa de la zona de estudio
Elaborado por: Aaron Serrano.*

La zona de estudio pertenece al Cantón Latacunga, específicamente la zona rural de la Parroquia Belisario Quevedo, la cual cuenta con un asentamiento y forma semirregular y topografía muy poco pronunciada, delimitado por la vía principal y por una pequeña cobertura vegetal a su alrededor. El diseño definitivo de este proyecto está constituido por el siguiente elemento principal que es el diseño de una red de distribución de agua potable (AAPP).

4.2. Diagrama de Metodología



*Figura 4. 2 Diagrama de Metodología
Elaborado por: Aaron Serrano*

4.3. Descripción del proyecto

La Red de Agua Potable (AAPP) se implementará en la superficie de 14.25 Ha, en el sitio de la lotización “Santa Rosa” ubicado en Belisario Quevedo.

Tabla 6 Densidad Bruta y Neta del proyecto

DENSIDAD BRUTA DE VIVIENDA DE SANTA ROSA	
DATOS	
Total de bloques de vivienda	83
Área total amanzanada (m ²)	142531,90
Área total amanzanada (ha)	14,25
Densidad bruta de vivienda por hectárea	5,82
DENSIDAD NETA DE VIVIENDA DE SANTA ROSA	
DATOS	
Total de bloques de vivienda	83
Área total de uso residencial (m ²)	125021,19
Área total de uso residencial (ha)	12,50
Densidad neta de vivienda por hectárea	6,64

Elaborado por: Aaron Serrano.

La zona de estudio está clasificada como un asentamiento ubicado en la zona rural de Latacunga, lo que genera un problema para su integración con la trama urbana del Cantón, además que se puede observar que las manzanas colindantes son agrícolas y/o ganaderas.

4.4. Cálculo poblacional

El proyecto tendrá un nivel de cobertura que abastecerá una población de cinco habitantes por cada vivienda unifamiliar del sitio de estudio desde el 2025 hasta el 2050, la que se establece un periodo de diseño de 25 años establecidos en las normas vigentes

Para determinar la población futura para un diseño de red de agua potable AAPP, se usa tres métodos de proyección futuros: aritmético, exponencial y geométrico. A partir de estos resultados obtenidos se obtiene un valor calculado el cual será el valor para trabajar [9].

Las ecuaciones aplicadas para cada método son las siguientes:

- Método aritmético o lineal:

$$P_f = P_a * [1 + (r * n)] \quad (4. 1)$$

- Método geométrico:

$$P_f = P_a * (1 + r)^n \quad (4. 2)$$

- Método exponencial:

$$P_f = P_a * [1 + (r * n)] \quad (4. 3)$$

Donde:

P_f : = Población futura (*hab*).

P_a : = Población actual (*hab*).

e : = Numero de Euler.

r : = Tasa de crecimiento poblacional expresada como fracción decimal

n : = Período de diseño en años.

4.5. Estudio Preliminar

4.5.1. Levantamiento topográfico

La zona de estudio requirió de levantamiento topográfico previo para conocer las diferentes alturas en las que se encuentra el terreno para su respectivo diseño de Red de Agua Potable (AAPP), esto se realiza con el fin de obtener la información útil que permita establecer las

coordenadas de los puntos necesarios de la zona de estudio, puede ser mediante un proceso de cálculo [50].

4.6. Diseño del sistema de agua potable

4.6.1. Periodo de diseño

Es el tiempo en el cual el sistema se establece de forma eficiente, por su capacidad para conducir el caudal de agua solicitado por el área de estudio, así como también por la durabilidad además de la resistencia de las instalaciones y la calidad del servicio, intervienen varios factores como: la vida útil de las instalaciones, obras civiles, equipos, tuberías, facilidades de construcción, tendencia de crecimiento de la población y de la misma manera la capacidad económica de las entidades que financiarán la construcción.

Se debe tomar en cuenta que la proyección debe realizarse para satisfacer las necesidades de la comunidad durante un determinado periodo de tiempo, durante este tiempo el sistema debe ser 100% funcional sin necesidad de ampliaciones y en ningún caso se deben proyectar obras definitivas con periodos menores a 15 años.

Tabla 7 Vida útil en años de un elemento constructivo de un sistema de agua potable [9]

VIDA ÚTIL EN AÑOS DE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE	
Obras de captación	De 25 a 50
Diques grandes y túneles	De 50 a 100
Pozos profundos	De 10 a 25
Líneas de conducción en acero o hierro dúctil	De 40 a 50
Líneas de conducción en asbesto cemento o PVC	De 20 a 30
Plantas de tratamiento	De 30 a 40
Tanques de almacenamiento o distribución	De 30 a 40
Redes de distribución de acero o hierro dúctil	De 40 a 50
Redes de distribución de asbesto cemento o PVC	De 20 a 25
Otros materiales y equipos según especificaciones de fabricante	Variable

El período de diseño real se inicia en el año 2025 y termina en el año 2050, tomando en cuenta la vida útil de la construcción de red de agua potable de 20 a 25 años como se muestran

en la Tabla 4.3. Se ha creído conveniente realizar la construcción del sistema de la siguiente manera:

- Conducción: Las tuberías de la conducción se diseñan para un período de diseño de 25 años
- Red de distribución de agua potable: Se diseñará para que la red se construya en una etapa.

De acuerdo con las normas vigentes de diseño, el período de diseño de los proyectos de agua potable es de 25 años, es decir hasta el año 2050 [9]. Para la obtención del período de diseño, se cumple con los siguientes criterios:

- La duración operativa de cada uno de los componentes del sistema.
- El período adecuado para el diseño de una construcción está una función de la economía y de la tasa de los descuentos (costo del capital).
- Las construcciones de escala más grande o significativa se proyectan para la finalidad del diseño, en tanto que los otros con pequeñas economías de escala se diseñan para períodos más cortos del período concluido.
- La densidad de los habitantes puede calcularse por áreas de hectárea, y para su obtención utilizaremos la población futura además de las áreas de aportación.

4.6.2. Dotaciones

Dotación es el agua potable que será usada por cada habitante. Para la determinación de la dotación diaria de abastecimiento de agua potable por persona se consideraron los consumos recomendados en la Norma Ecuatoriana CO 10.7-602 [51].

Tabla 8 Niveles de servicio de agua [51]

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (L/HAB*DIA)	CLIMA CALIDO (L/HAB*DIA)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Se usará una dotación de 80 L/hab/día, ya que puede cumplir con las condiciones de los habitantes del. La zona de estudio se encuentra en un Nivel de servicio IIb. Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Por lo que para el estudio se toma en cuenta un porcentaje de 20% de fugas como se indica en la Tabla 9.

Tabla 9 Porcentaje de fugas dependiendo el nivel de servicio [51]

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
Ia y Ib	10%
IIa y IIb	20%

4.6.3. Dotaciones contra incendios

Para la dotación contra incendios se basa en el número de habitantes del estudio, considerando de esta manera el número de incendios simultáneos y la dotación por incendio mostrado en la tabla 10.

Tabla 10 Dotación contra incendios [9]

NÚMERO DE HABITANTES (EN MILES)	NÚMERO DE INCENDIOS SIMULTÁNEOS	DOTACIÓN POR INCENDIO L/S
0	1	10
5	1	10
10	1	10
25	2	10
50	2	20
100	2	25
200	3	25
500	3	25
1000	3	25
2000	3	25

Se debe considerar para el diseño de las redes AAPP, una dotación extra para poder lidiar contra incendios el cuál se consideró para este cálculo, el Código Ecuatoriano de la Construcción - Parte IX - Obras Sanitarias CO 10.07 – 601 [51]. Se recomienda para

poblaciones con menos de 10000 habitantes, se utiliza bocas de fuego en lugar de los hidrantes, por la zona de estudio que es rural y por la infraestructura física no se ubicaran hidrantes, sin embargo, por pedidos del ente reguladora Junta administradora de agua potable Belisario Quevedo se ubicara dos hidrantes con una capacidad de 5 L/s de tal manera que cubra toda el área de estudio. El diámetro del hidrante está establecido en 2 pulgadas, y se las proveerá de rosca adaptable a las mangueras para incendios [52].

Los hidrantes contra incendios de cuerpo seco se deben determinar con los requisitos dictados según la Norma UNE-EN 14384 vigentes equivalentes o en la norma ANSI/AWWA C502 vigente o equivalente [52].

4.6.4. Parámetro de diseño hidráulico

Para el dimensionamiento del sistema de agua potable se aplicó una dotación inicial de 80 l/hab/día, de conformidad con los términos del Código Ecuatoriano de la Construcción, Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable y líquidos en el área rural [51].

4.6.5. Estimación de dotación

Los parámetros necesarios para obtención de la Dotación de Agua para satisfacer las necesidades de los habitantes se determinan en base a los habitantes futuros establecidos y siguiendo la Norma de Diseño para sistemas de Abastecimiento de Agua Potable [51], que presenta las dotaciones individuales y que corresponden a cada uno a los diferentes niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua, para la zona de estudio y el diseño de la red AAPP se usó el nivel de servicio IIb.

Tabla 11 Clasificación de niveles de servicio [51]

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP EE	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo con las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
1a	AP EE	Grifos públicos. Letrinas sin arrastre de agua
1b	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y

	EE	baño. Letrinas con o sin arrastre de agua.
lla	AP EE	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa Letrinas con o sin arrastre de agua
llb	AP ERL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema al alcantarillo sanitario.
<p>Simbología utilizada:</p> <p>AP: agua potable</p> <p>EE: eliminación de excretas</p> <p>DRL: disposición de residuos líquidos.</p>		

4.6.6. Factor de mayoración

El código ecuatoriano que está vigente de Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable, para poblaciones mayores a 1000 habitantes del código ecuatoriano recomienda factores para dos tipos de caudales que se utilizan para determinar las demandas de diferentes elementos del sistema de agua potable.

Tabla 12 Variaciones de consumo para los Sistemas de Agua Potable [51]

TIPO DE CAUDAL	ABREVIATURA	ABREV. FACTOR DE MAYORACIÓN	FACTOR DE MAYORACIÓN
Caudal máximo diario	Q _{max.día}	K _{max.día}	1.25
Caudal máximo horario	Q _{max.hor}	K _{max.hor}	3

4.7. Caudales

4.7.1. Caudal de diseño

Para el diseño del sistema de abastecimiento se usarán los caudales que constan en la Tabla 13. Al usar nuestro caudal de máximo horario representa el pico de consumo simultáneo de los usuarios y nuestro caudal de incendios representa una situación de emergencia la cual debe tener un flujo constante.

Tabla 13 Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable

ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20%

Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Red de distribución	Máximo horario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

4.7.2. Caudal medio (Q_m)

Es el valor medio futuro por los habitantes calculados y por su respectivo factor de mayoración por pérdidas de agua en la red dividido para un día en segundos, por ello el caudal se expresa en l/s. El caudal medio diario se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_m = \frac{f * (P * D)}{86400} \therefore (l/s) \quad (4.4)$$

$$Q_m = \frac{1.20 * (561 \text{ hab} * 80 \text{ l/hab/día})}{86400 \text{ día/s}}$$

$$Q_m = 0.62 \text{ l/s}$$

Donde:

Q_m : = Caudal medio (l/s),

f : = Factor de fugas (20%)

P : = Población al final del período de diseño

D : = Dotación futura (l/hab * dia)

4.7.3. Caudal máximo diario (QMD)

El caudal máximo diario está constituido como el día de máximo consumo de habitantes de una serie de registros durante todos los días del año correspondiente. Para el caudal máximo diario (QMD) se considerará el consumo promedio diario anual (Q_m).

Para este proyecto se usará un factor de mayoración de 1.25 Reemplazando en la fórmula obtenemos el siguiente resultado:

$$QMD = KMD * Q_m \quad (4.5)$$

$$QMD = 1.25 * 0.62 \text{ l/s}$$

$$QMD = 0.78 \text{ l/s}$$

Donde:

QMD : = Caudal máximo diario (l/s),

KMD : = Factor de mayoración máximo diario

4.7.4. Caudal máximo horario (QMH)

En el consumo máximo horario (Q_{mh}) se considerará como el 100% del promedio diario (Q_m). Para poblaciones rurales se recomienda tomar el valor de 3.

Para nuestro proyecto se optó por un factor de mayoración de 3. El mismo que reemplazamos en la siguiente fórmula:

$$QMH = KMH * Q_m \quad (4.6)$$

$$QMH = 3 * 0.62 \text{ l/s}$$

$$Q_{MH} = 1.87 \text{ l/s}$$

Donde:

Q_{MH} : = Caudal máximo horario (l/s),

K_{MH} : = Factor de mayoración máximo horario

4.8. Ecuación de Darcy-Weisbach

Ecuación general para el caso de tuberías circulares fluyendo a presión.

$$h = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \quad (4.7)$$

4.9. Ecuación de Manning.

Factor de fricción está en función de la rugosidad n y de número de Reynolds se puede obtener del diagrama de Moody o de ecuaciones analíticas tales como Colebrook-White, Swamee-Jain entre otras.

$$V = \frac{1}{n} * (Rh)^{2/3} * S^2 \quad (4.8)$$

4.10. Ecuación de Hazen-Williams.

Usado particularmente para el agua.

$$hf = 10.67 * \frac{Q^{1.852}}{C} * \frac{L}{D^{4.87}} \quad (4.9)$$

Donde:

h : = Pérdida de carga en (m).

f : = Factor de fricción.

L : = Longitud de tramo (m).

V : = Velocidad (m/s).

D : = Diámetro de la tubería.

g : = Aceleración de la gravedad (m/s^2).

Rh : = Radio hidráulico.

S : = Pendiente en m/m.

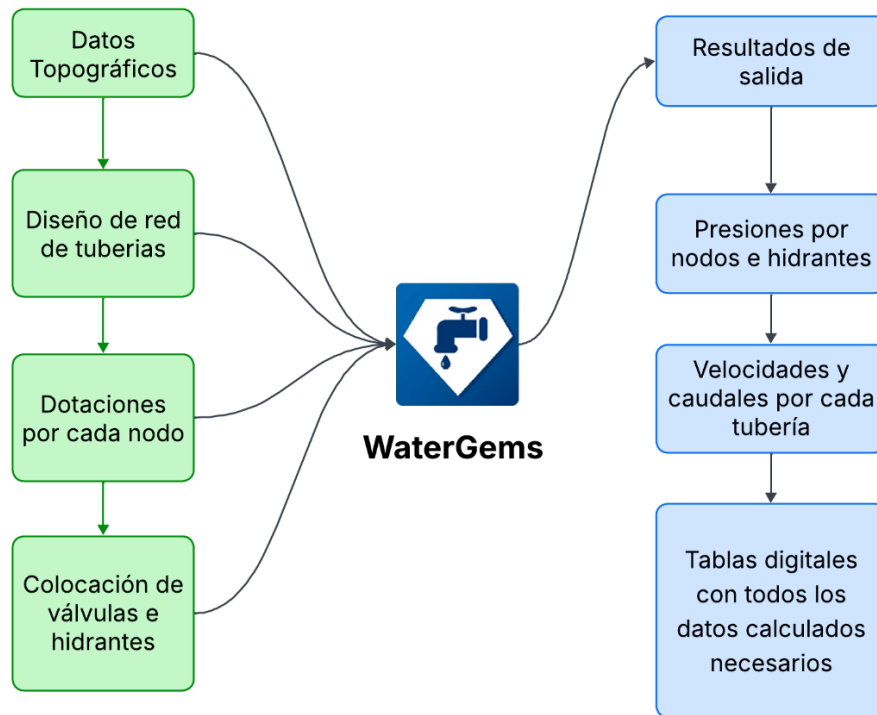
n : = Coeficiente de rugosidad de Manning.

hf : = Pérdida de carga debido a la fricción.

Q : = Caudal o flujo volumétrico en (m^3/s).

C : = Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo se determina mediante tablas.

4.11. Modelación en Software Especializado



*Figura 4. 3 Esquema de simulación en Software
Elaborado por: Aaron Serrano.*

En la Figura 4. 3 se presenta el diagrama de flujo en donde se puede resumir el proceso de la simulación hidráulica para la red de distribución de agua potable AAPP en el Software WaterGems para la Lotización “Santa Rosa” Belisario Quevedo. Entre los parámetros principales que se obtiene de la modelación incluye:

- Tuberías: Se realiza trazado de la red, sea una red abierta [23] o cerrada Hardy Cross [24], para este diseño se optó por una red abierta. Se añadirá los diámetros, materiales y longitudes correspondientes para un correcto funcionamiento.
- Nodos: Se introducen las elevaciones en cada uno de la topografía obtenida donde serán cambios de sección o fin de la tubería.
- Hidrantes: Se ingresan las demandas de cada hidrante, para esta ocasión 2 hidrantes de capacidad de 5 l/s cada uno, de manera estratégica en la red
- Demandas: Para el diseño de la red se estima una demanda calculada de 11.87 l/s, valor calculado de acuerdo con la población futura e hidrantes añadidos además de un periodo de diseño establecido.

Una vez introducida la información base, el modelo procede a ejecutarse en el Software WaterGems lo que permitirá analizar los resultados dados tales como:

- Presiones: Se verifico que en todos los nodos tengan una presión mínima y máxima de acuerdo con las normas establecidas [47].
- Hidrantes: Las presiones de los hidrantes deben regirse a la norma establecida de presión mínima y máxima la cual la cumple [53].
- Velocidades: Se analizó que el flujo que circula dentro de las tuberías se encuentre dentro de los rangos recomendados [48].

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este análisis de un diseño de una de agua potable AAPP, garantiza de que cada componente existente cumpla con todas las normativas vigentes ecuatorianas y así se asegure un servicio constante y eficaz para la Lotización “Santa Rosa” en Belisario Quevedo durante los 25 años de diseño.

5.1. Topografía.

Asentamiento de topografía muy poco irregular, geomorfológicamente el territorio esta conformado mayormente por vegetación que cubría gran parte de la zona con pendientes suaves que van desde 1.5% a 3% y pronunciadas desde 5% hasta 12%. Conformada con suelos fértiles ricos en materia orgánica en zonas un poco secas [54].

5.2. Estimación de población futura

Tabla 14 Cálculo de población futura

POBLACIÓN URBANA ASENTADA AL 2025		420.00
POBLACIÓN FLOTANTE PROMEDIO ANUAL	0%	0.00
POBLACIÓN TOTAL		420.00
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (INEC)		1.210%

PERÍODO DE DISEÑO 25 AÑOS

Población					
n	AÑO	Aritmético	Geométrico	Exponencial	Promedio
0	2025	420	420	420	420

1	2026	425	425	425	425
2	2027	430	430	430	430
3	2028	435	435	436	435
4	2029	440	441	441	441
5	2030	445	446	446	446
6	2031	450	451	452	451
7	2032	456	457	457	457
8	2033	461	462	463	462
9	2034	466	468	468	467
10	2035	471	474	474	473
11	2036	476	479	480	478
12	2037	481	485	486	484
13	2038	486	491	492	490
14	2039	491	497	498	495
15	2040	496	503	504	501
16	2041	501	509	510	507
17	2042	506	515	516	513
18	2043	511	522	522	518
19	2044	517	528	529	524
20	2045	522	534	535	530
21	2046	527	541	542	536
22	2047	532	547	548	542
23	2048	537	554	555	549
24	2049	542	561	562	555
25	2050	547	567	568	561

Elaborado por: Aaron Serrano.

Aquí se detalla la población futura usando los 3 métodos de cálculo, con el fin de abarcar varios aspectos de aumento poblacional como el sitio rural/urbano ya que no tiene un crecimiento igualitario, economía, migración. Esto reduce el margen de error en la planificación y tomando en cuenta los factores y variaciones para cada modelo matemático, de esta manera se establece una población base asentada de 420 habitantes las cuales se

obtiene un resultado de 561 habitantes futuros con su respectivo índice de crecimiento de 1.21% con los datos de la población del año 2010 y 2020 según datos de la INEC [55].

5.3. Base de diseño

Tabla 15 Caudales de Diseño

BASES DE DISEÑO DEL PROYECTO			
Población futura =	561	habitantes	
CONSUMO (IEOSS 4.1.5.1.)			
Clima =	1.00	[1]-Frío [2]-Templado [3]-Cálido	
Dotación media futura =	80.00	lit/hab/día	(NORMA CO 10.7 - 602)
Factor de fugas	1.20		
Qmed =	0.62	l/s	Consumo medio diario
Kmáx.día =	1.25	1.25	
Qmáx.día =	0.78	l/s	Consumo máximo diario
Kmáx.hora =	3.00	3	
Qmáx.hora =	1.87	l/s	Consumo máximo horario
DOTACION CONTRA INCENDIOS (IEOSS tabla V.4)			
Qinc =	5.00	l/s	Dotación por incendios
# Incendios simultaneos =	2.00		
CAUDALES DE DISEÑO			
Red de distribución =	11.87	l/s	Qmax. Hora + Qinc.

Elaborado por: Aaron Serrano.

Con la base poblacional de 561 habitantes se obtienen las bases de diseño la cual será de un clima frío por el sector en donde se encuentra el proyecto además de una dotación de 80 litros/habitante/día, la cual forma parte de la NORMA CO 10.7 - 602 [51] que corresponde a un nivel de servicio IIb que contiene conexiones domiciliarias con más de un grifo por casa y sistema de alcantarillado sanitario. El sistema de distribución fue adaptado para conducir un caudal medio de 0.62 L/s además dos factores de mayoración que corresponde a un máximo horario (KMD) que es la relación entre el caudal máximo diario y el caudal medio usando un valor de 1.25 y un máximo horario (KMH) que es la relación entre caudal máximo horario al caudal medio usando un valor de 3. Se obtiene un resultado de dos caudales los cuales corresponden a un caudal máximo en horario (Qmáx hora) de agua consumida por los habitantes durante la hora de máximo consumo o de alta necesidad de 1.87 L/s y un caudal máximo diario (Qmáx día) que consumen los habitantes de la comunidad en el día de 0.78 L/s. Por lo cual en base a estas necesidades la red estará diseñada para dotar un caudal de

11.87 L/s, cubriendo así las dotaciones básicas incluyendo dos hidrantes contra incendios de capacidad de 5 L/s cada una, Sin embargo, por normativas no se puede colocar hidrantes con población menor a los 1000 habitantes, por motivos de pedido del ente regulador se colocará los hidrantes de manera estratégica en la red, de esta manera evitando posibles incendios en la Lotización “Santa Rosa”.

5.4. Presiones

Tabla 16 Presión en Nodos

NODOS				
ID	LABEL	ELEVACIÓN (m)	PRESIÓN (m H2O)	GRADO HIDRÁULICO (m)
1	J-1	2811	82	2892.78
2	J-2	2809	80	2889.53
3	J-3	2810	79	2889.21
4	J-4	2803	79	2881.84
5	J-5	2803	78	2881.66
6	J-6	2801	80	2881.61
7	J-7	2794.3	87	2881.53
8	J-8	2793	88	2881.58
9	J-9	2795.7	86	2881.49
10	J-10	2778	103	2881.57
11	J-11	2805	74	2879.24
12	J-12	2768.35	105	2873.65
13	J-13	2767	26	2792.91
14	J-14	2771.6	21	2792.89
15	J-15	2735.5	57	2792.83
16	J-16	2736	57	2792.78
17	J-17	2720.5	72	2792.76
18	J-18	2734	59	2792.69

Elaborado por: Aaron Serrano.

Los resultados de la modelación hídrica realizados en el software Water Gems como se indica en el Anexo 2, para cada nodo que conforma la Red de Distribución de Agua Potable AAPP, se detallan las elevaciones, presiones, grado hidráulico de manera independiente. Estos valores nos permiten analizar y verificar el comportamiento de la red con respecto a su topografía del sector, asegurando así un sistema seguro y funcional.

Los excesos de presiones en toda la red se deben a la ubicación de los dos hidrantes, además de tener una variación de alturas siendo la cota máxima de 2811 msnm y su cota más baja de 2734 msnm dando una diferencia de 77 metros de altura la cual afecta directamente a las presiones en la red además de que los hidrantes necesitan una demandan de presión alta para su correcto funcionamiento y sus respectivas pruebas previas siendo así presión mínima de 70mca. Por este motivo, se usará tuberías de polietileno de alta densidad de PN10 para la red y para los nodos J-1, J-2, J-4, J-11, se usará tuberías de polietileno de alta densidad de PN16 ya que estas están diseñadas para soportar dichas presiones, de esta manera obteniendo un sistema de distribución eficiente y segura.

5.5. Velocidades y diámetros

En los tramos P-2, P-6, P-7, P-8, P-9, P-10, P-13, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18, P-19, se registran valores de velocidad que van desde los 0.04 m/s hasta los 0.29 m/s, menor al rango recomendado en las normativas vigentes. La pérdida de velocidad de debe a el flujo de caudal bajo y diámetros ligeramente altos. Sin embargo, las presiones superan los 50mca, esto supera el valor máximo recomendado en las Redes de Distribución de Agua Potable AAPP, lo cual se usará tuberías de polietileno de alta resistencia PN10 para toda la red y para las tuberías de 75mm tuberías de polietileno de alta resistencia PN20. Esto no afectará la continuidad del servicio del recurso hídrico ya que las tuberías soportan dicha presión.

Se coloco tres válvulas de control, dos de 75 mm, primero antes del nodo J-4 y después del nodo J-3, el segundo al inicio de la red en el nodo J-1 y una de 63 mm antes de la válvula reductora de presión que se encuentra antes del nodo J-13. Eso se realizó con el fin de sectorizar la red para mantenimientos y reparaciones durante toda su vida útil.

Existen una válvula reductora de presión antes de nodo J-13 con el fin de asegurar que la presión no exceda drásticamente y así evitando de que esta presión no supere los 100mca y en consecuencia una ruptura de la tubería. Se logra mantener en los rangos de los 21mca y los 72mca.

Se coloco dos válvulas de aire, una de 63 mm al final del nodo J-10 y una de 50 mm al final de nodo J-17 con el fin de expulsar aire retenido dentro de las tuberías por variación de alturas existentes del terreno además de contribuir como aliviador de presión.

Tabla 17 Velocidades y Diámetros de tuberías.

TUBERIAS										
ID	LABEL	LONGITUD (m)	INICIO NODO	FINAL NODO	DIAMETROS	MATERIAL	VELOCIDAD (m/s)	PRESIÓN INICIAL (m H2O)	PRESIÓN FINAL (m H2O)	HAZEN-WILLIAMS C
1	P-1	15	R-1	J-1	75	Polietileno	2.69	0	82	150
2	P-1.1	40.46	J-1	J-2	75	Polietileno	2.66	82	80	150
3	P-2	109.78	J-2	J-3	32	Polietileno	0.26	80	79	150
4	P-3	99	J-2	J-4	75	Polietileno	2.62	80	79	150
5	P-4	8.95	J-4	J-5	75	Polietileno	1.28	79	78	150
6	P-5	17.5	J-5	H-1	50	Polietileno	2.55	78	76	150
7	P-6	52	J-5	J-6	63	Polietileno	0.21	78	80	150
8	P-7	144.7	J-6	J-7	50	Polietileno	0.14	80	87	150
9	P-8	91.5	J-6	J-8	63	Polietileno	0.13	80	88	150
10	P-9	158.5	J-8	J-9	50	Polietileno	0.14	88	86	150
11	P-10	158.25	J-8	J-10	63	Polietileno	0.04	88	103	150
12	P-11	116.7	J-4	J-11	75	Polietileno	1.33	79	74	150
13	P-12	251	J-11	J-12	75	Polietileno	1.33	74	105	150
14	P-12.1	2	J-12	H-2	50	Polietileno	2.55	105	105	150
15	P-13	20.65	J-12	PRV-2	63	Polietileno	0.29	105	106	150
16	P-14	12.88	PRV-2	J-13	63	Polietileno	0.29	25	26	150
17	P-15	134.75	J-13	J-14	50	Polietileno	0.08	26	21	150
18	P-16	171.79	J-13	J-15	63	Polietileno	0.15	26	57	150
19	P-17	35.9	J-15	J-16	50	Polietileno	0.23	57	57	150
20	P-18	82.42	J-16	J-17	50	Polietileno	0.09	57	72	150
21	P-19	155.13	J-16	J-18	50	Polietileno	0.14	57	59	150

Elaborado por: Aaron Serrano.

5.6. Presupuesto Referencial

Para la elaboración de la viabilidad económica del proyecto, diseño de red de distribución de agua potable AAAPP de la Lotización “Santa Rosa” ubicado en Belisario Quevedo, se tomó como referencia los precios de la revista técnica de la Cámara de Construcción de la ciudad de Ambato (CCA) [56], en la edición número 80 cuya publicación corresponde al mes de noviembre del 2025. Para este proyecto también se contó con la elaboración de APU’S (Análisis de Precios Unitarios) acompañados de sus propias Especificaciones Técnicas las cuales se tomaron del SERCOP [57], además de un presupuesto referencial al que asciende a la construcción de proyecto un total de \$34,981.38 dólares americanos. Este análisis se puede encontrar en el Anexo 3.

5.7. Documentos Técnicos

Los documentos técnicos como Planos Técnicos, Presupuesto Referencial, Cronograma Valorado, Especificaciones Técnicas y APU’S (Análisis de Precios Unitarios) constan en este proyecto en la Lotización “Santa Rosa ”se encuentran en el Anexo 1 , Anexo 3, Anexo 4, Anexo 5 y Anexo 6 respectivamente.

- **Planos Técnicos:** Representa de manera gráfica el proyecto donde se muestra la forma de construcción como dimensiones de tuberías, materiales, detalles constructivos.
- **Presupuesto Referencial:** Estimación económica del costo total de la obra o proyecto, se incluyen todos los valores económicos asociados a la construcción.
- **Cronograma Valorado:** Cronograma de planificación donde se organiza las actividades del proyecto en función del tiempo transcurrido y el costo, esto permite un control de obra en avance físico y monetario.
- **Especificaciones Técnicas:** Se describen las características del material como, procedimiento de instalación, condiciones, medidas, metodología que se deben cumplir durante la ejecución del proyecto.
- **APU’S (Análisis de Precios Unitarios):** Se desglosa en forma detallada los costos de cada material a usar, en la que se añade la mano de obra, transporte, costos indirectos, utilidades, equipos, esto permite saber el costo a realizar por la unidad de trabajo.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El sistema de red de distribución de agua potable AAPP fue diseñado con una dotación de 80L/hab/día conforme a las normativas y a la localidad, para que de esta manera pueda cumplir con las necesidades vigentes y existentes.
- El diseño de la red abarca toda la zona de estudio donde existen valores de presiones que rondan desde los 21 mca hasta los 105 mca asegurado así una presión óptima para cada usuario además de unas velocidades entre los 0.04 m/s y 2.69 m/s, en esta circunstancia de una velocidad baja se debe realizar un análisis para entrar en los parámetros establecidos por las Norma Ecuatoriana INEN 1680.
- Se estableció un presupuesto referencial de \$34981.38 dólares, en base al análisis de precios unitarios APU'S, además de contar con especificaciones técnicas de cada material y accesorios que constatarán en la ejecución del proyecto del diseño de la red de agua potable.

6.2. Recomendaciones

- Realizar inspecciones técnicas periódicas en la red de distribución AAPP con el fin de detectar posibles fugas las cuales pueden afectar a la dotación de agua establecida por normativas vigentes.
- Realizar pruebas de presión después de su construcción en puntos donde la presión sea alta como en los nodos J-10 y J-12, con el objetivo de verificar el comportamiento hidráulico en campo coincida en el modelo.
- Actualizar el presupuesto referencial al momento de ejecución del proyecto por motivo de variaciones económicas de los equipos, materiales y manos de obra.

7. REFERENCIAS

- [1] “Nomenclatura internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología,” 1997.
- [2] Universidad Internacional de La Rioja, “¿Qué es PNUD? Principales objetivos del programa | UNIR,” <https://www.unir.net/revista/ciencias-sociales/pnud/>.
- [3] NACIONES UNIDAS, “Agua y saneamiento - Objetivos De Desarrollo Sostenible,” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>.
- [4] Asamblea Constituyente de Montecristi, “CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,” Quito, 2008. Accessed: Dec. 21, 2025. [Online]. Available: <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/4083>
- [5] “Agencia de Regulación y Control del Agua,” <https://www.regulacionagua.gob.ec/3-8-millones-de-personas-en-ecuador-no-cuentan-con-acceso-a-agua-potable-y-mas-del-58-de-la-poblacion-carece-de-alcantarillado/>.
- [6] “Beneficios del agua potable para una comunidad,” <https://empresa.nestle.es/es/nuestras-historias/comunidades-con-acceso-a-agua-potable-saludable>.
- [7] “Agua para consumo humano,” <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
- [8] Q. -Ecuador, “NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA,” 2011.
- [9] Q. -Ecuador, C. DE Ecuatoriano La Construcción Cec, and P. Edición, *NTE INEN 5 NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Ecuador, 1992. [Online]. Available: www.pdfactory.com
- [10] SANEAR, “Instructivo básico para la iniciación en el programa de WaterGems V8i.”
- [11] World Health Organization, “Problems Of Water In The Wolrd,” <https://www.who.int/>.

- [12] “Obra hidráulica - Riegos AGO,” <https://www.riegosago.com/obra-hidraulica-3/>.
- [13] S. I. Nelson, “Características de la Red de Distribución de Agua Potable - EADIC,” <https://eadic.com/blog/entrada/caracteristicas-de-la-red-de-distribucion-de-agua-potable/>.
- [14] I. A. Cano Vázquez *et al.*, “Estimación de demandas en redes de distribución de agua vía EKF,” México, 2020.
- [15] “FUENTES DE ABASTECIMIENTO, APROVECHAMIENTO Y CONSUMO DEL AGUA”.
- [16] “Captación - Hidraqua - Liferay DXP,” <https://www.hidraqua.es/captacion>.
- [17] N. del Ecuador, “Plantas de Tratamiento de Agua - Control de calidad y su importancia - Novachem del Ecuador,” <https://www.novachem.com.ec/plantas-de-tratamiento-de-agua-control-de-calidad-y-su-importancia/>.
- [18] C. Tanques SA, “Construcción de tanques elevados,” <https://constructoradetanques.mx/construccion-de-tanques-elevados/>.
- [19] “Tanques de almacenamiento de agua,” <https://www.nyfdecolombia.com/tanques/tanques-de-agua-contra-incendios>.
- [20] USAID NEXOS, *MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD*, 23rd ed. Republica Dominicana.
- [21] “Usos y demandas de agua potable en la población,” <https://www.chsegura.es/es/cuenca/caracterizacion/ usos-demandas-y-presiones/ usos-y-demandas/>.
- [22] CONFOREMPRESARIAL, “Distribución de Agua,” <https://www.conforempresarial.com/curso-redes-de-distribucion-de-agua/>.
- [23] Jorge A. Orellana, “INGENIERIA SANITARIA-UTN-FRORO ‘CONDUCCION DE LAS AGUAS,’” vol. 7, 2005.

- [24] R. Agüero and P. Ser, *AGUA POTABLE PARA POBLACION RURALES sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Perú: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER, 1997).
- [25] “Concepto de población - Qué es, características y sus indicadores,” <https://concepto.de/poblacion/>.
- [26] “Crecimiento poblacional,” <https://portalacademico.cch.unam.mx/biologia2/impacto-actividad-humana/crecimiento-poblacional>.
- [27] “Qué es la natalidad. Diccionario médico. Clínica U. Navarra,” <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/natalidad>.
- [28] “Mortalidad - Programa Graduado de Demografía,” <https://rcm1.rcm.upr.edu/demografia/mortalidad/>.
- [29] “Tipos de tubería y sus usos,” <https://www.artecolor.net/tipos-de-tuberia-y-sus-usos/>.
- [30] Y. Martínez del Amo and M. Romero Montoya, “TUBERIAS de PVC ORIENTADO: EFICIENCIA, AHORRO ENERGÉTICO y SOSTENIBILIDAD,” Universitat Politècnica de Valencia, Jun. 2015, pp. 373–379. doi: 10.4995/cnriegos.2015.1512.
- [31] Q. -Ecuador, *NTE INEN 1374 TUBERÍA DE PVC RÍGIDO PARA USOS SANITARIOS EN SISTEMAS A GRAVEDAD. REQUISITOS.*, SEGUNDA REVISIÓN. 2009.
- [32] Plásticos RIVAL, *CATÁLOGO DE TUBERÍA DE POLIETILENO PE 100 Y PE 100-RC DE ALTA DENSIDAD*, Primera Edición. Ecuador, 2023.
- [33] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, “ASTM D3261 Standard Specification for Butt Heat Fusion Polyethylene (PE) Plastic Fittings for Polyethylene (PE) Plastic Pipe and Tubing,” 1997.
- [34] CNBM INTERNATIONAL CORPORATION, “TUBERIAS DE HIEERO DUCTIL Y CONEXIONES.” Accessed: Dec. 21, 2025. [Online]. Available: https://www.finegosteel.com/products/steel-pipe-elbow.html?gad_campaignid=23490187163

- [35] “ISO 2531 Tubos, racones y accesorios de fundición dúctil y sus empalmes para agua o gas”.
- [36] Grupo Phromarco, “Tuberías de Hormigón,” España. [Online]. Available: www.prhomarco.com
- [37] Q. -Ecuador, “NTE INEN 1591: Tubos de hormigón reforzado y accesorios. Requisitos,” 1987.
- [38] C. Borrás, “¿Qué es una válvula y para qué sirve? - caloryfrio.com,” <https://www.caloryfrio.com/sanitarios/tuberias-accesorios/que-es-una-valvula-y-para-que-sirve.html>.
- [39] CONAGUA, *Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable*, vol. 12. México. [Online]. Available: www.conagua.gob.mx
- [40] C. Vargas, “¿Por qué las válvulas de aire son necesarias?,” <https://grupohidraulica.com/noticias/2024/05/16/valvulas-de-aire-importancia/>.
- [41] SeoClick and SeoClick, “Cómo funciona y se regula una válvula reguladora de presión,” <https://hidroconta.com/articulos/como-funciona-una-valvula-reguladora-de-presion/>.
- [42] G. Hidráulica, “¿Qué es una válvula check y para qué sirve?,” <https://grupohidraulica.com/noticias/2023/01/12/que-es-una-valvula-check-y-para-que-sirve/>.
- [43] webcorp, “Hidrantes de Incendios en Ecuador | Tipos, Precios y Normativa,” <https://tekin.com.ec/hidrantes-de-incendios/>.
- [44] “HIDRANTE DE COLUMNA SECA AVK, PN16,” <https://www.avkvalvulas.com/es-es/buscador-de-productos/hidrantes/hidrantes-de-columna-seca/42-50-000>.
- [45] D. S. | dsuraz.com, “Hidrantes Columna Húmeda,” <https://extintoreslaunion.com/hidrantes-de-columna-humeda>.
- [46] “Boca de incendios o BIE: Qué es y cómo se utiliza | ZENITH Extintores,” <https://extintoreszenith.com/boca-de-incendios-bie-que-es-y-como-se-utiliza/>.

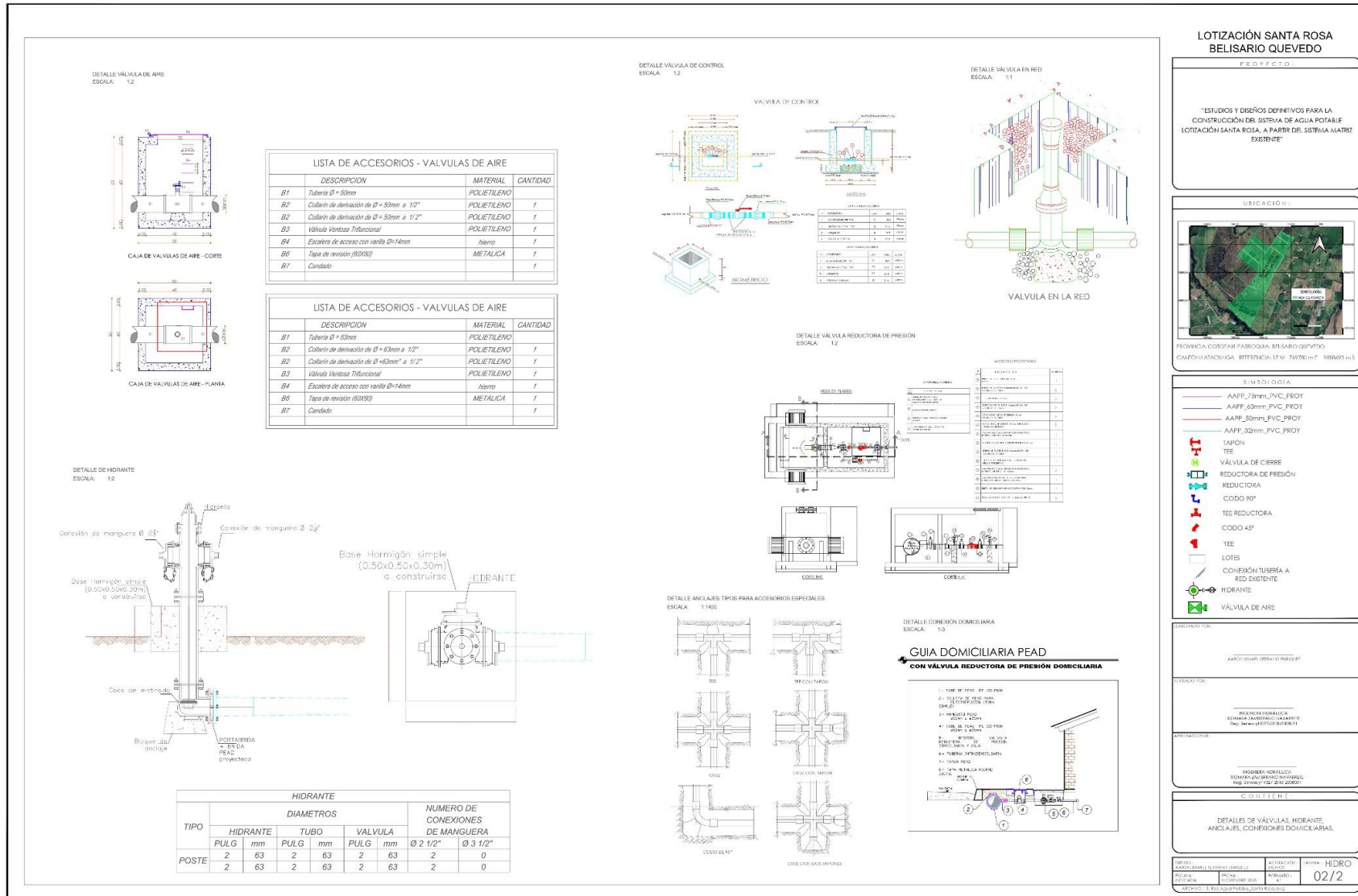
- [47] Q. -Ecuador, “NTE INEN-1680 URBANIZACIÓN. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA,” 2014.
- [48] *INTERAGUA MANUAL DE DISEÑO DE ACUEDUCTOS*. Guayaquil, 2015.
- [49] “Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotopaxi,”
<https://cotopaxi.gob.ec/test.cotopaxi.gob.ec/index.php/latacunga/#:~:text=Precipitación%20anual%3A%20De%20500%20a%201%20000%20mm>.
- [50] R. .-L. Pachas and -Academia-Trujillo-Venezuela Topográfico, “EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: USO DEL GPS Y ESTACIÓN TOTAL Surveying: Use of GPS and Total Station.”
- [51] Secretaria del Agua, “NORMA CO 10.7 - 602 NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL”.
- [52] Q. -Ecuador and C. DE Ecuatoriano La Construcción Cec, *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 158 “HIDRANTES CONTRA INCENDIOS, SECOS, HUMEDOS Y SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO.”* Ecuador, 2016.
- [53] TIFON and eaci (sistemas contra incendios), “UNE-EN-14384 HIDRANTE TIFON eaci (sistemas contra incendios),” <https://www.eaci.es>.
- [54] GAD Belisario Quevedo, *CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS DE LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO*. Cotopaxi, 2023.
- [55] I. N. de E. y Censos, “Ecuador creció en 2.5 millones de personas entre 2010 y 2022,” <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-crecio-en-2-5-millones-de-personas-entre-2010-y-2022/>.
- [56] Modus Viviendi, “CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN DE AMBATO 2 CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN DE AMBATO 3 MODUS VIVENDI N°80 // MODUS VIVENDI N°80,” Ambato, Nov. 2025.
- [57] Q. -Ecuador, “Servicio Nacional de Contratación Pública,” <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/biblioteca/>.

8. ANEXOS

1. Planos Técnicos



Figura 1. 1 Red de agua potable AAPP en Lotización Santa Rosa“
Elaborado por: Aaron Serrano.



*Figura 1. 2 Detalles de accesorios en la red
Elaborado por: Aaron Serrano.*

2. Software Water Gems

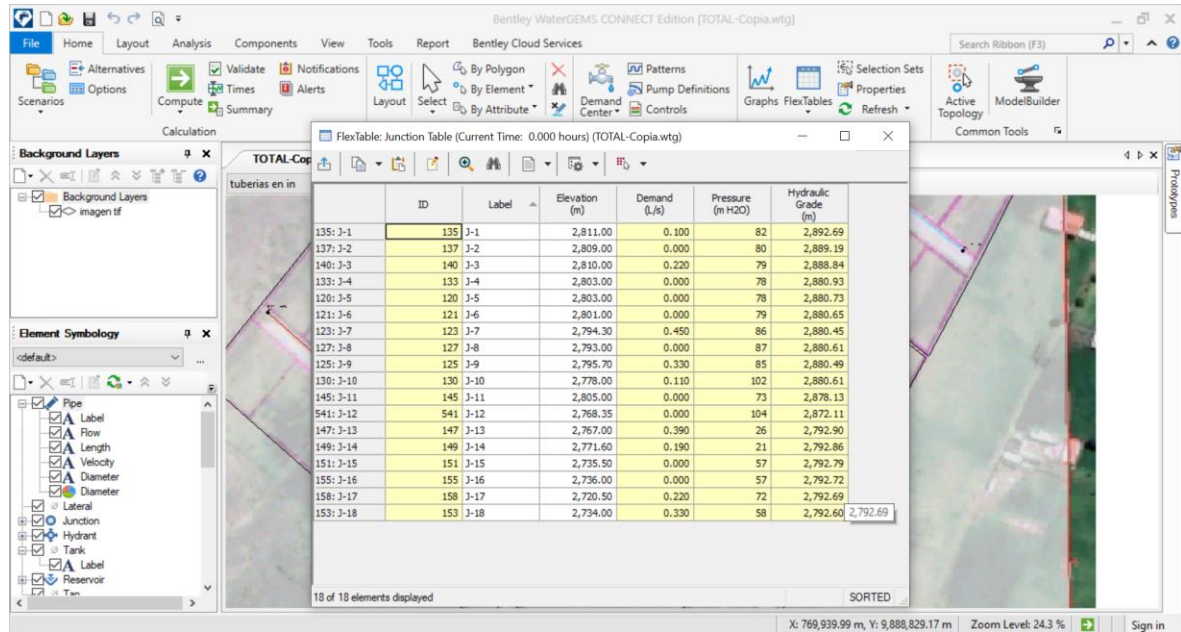


Figura 2. 1 Nodos en Software Water Gems
Elaborado por: Aaron Serrano.

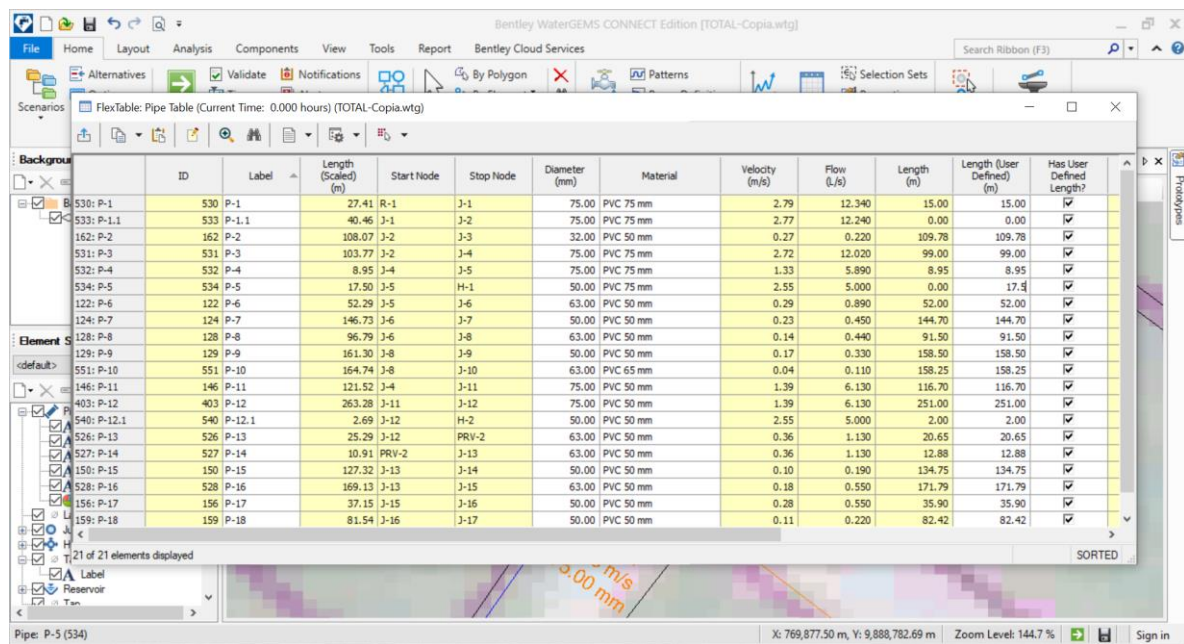


Figura 2. 2 Tuberías en Software Water Gems.
Elaborado por: Aaron Serrano.

3. Presupuesto Referencial

Tabla 18 Presupuesto Referencial
Elaborado por: Aaron Serrano.

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
IMPLEMENTACIÓN DE RED DE AGUA POTABLE AAPP EN LA LOTIZACION "SANTA ROSA"					
SECTOR:	BELISARIO QUEVEDO			FECHA DE ELABORACIÓN:	NOVIEMBRE, 2025
PRESUPUESTO:	\$34,981.38				
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO TOTAL
OBRAS PRELIMINARES					\$ 8,725.86
1.9B	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	2067.93	\$1.04	\$ 2,150.65
303-2(1)E00	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN	M3	760.00	\$0.70	\$533.52
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	97.00	\$8.38	\$812.76
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	2.00	\$0.30	\$0.61
2.23E	CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE	M	20.00	\$1.69	\$33.82
309(1)E2	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO REMOVIDO	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46
301-3(1)4E0	REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE	M3	1.50	\$12.42	\$18.62
R-C-ML	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	M3	857.00	\$6.04	\$ 5,175.42
SISTEMA DE AAPP					
TUBERÍAS PEAD POLIETILENO					\$19,818.40

5.69E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (INC. ARENA)	M	89.00	\$5.67	\$504.63
5.70E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (INC. ARENA)	M	88.00	\$4.34	\$381.57
5.71E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 50 MM (INC. ARENA)	M	122.00	\$3.27	\$399.06
5.72E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (INC. ARENA)	M	19.00	\$2.83	\$53.71
5.73E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 20 MM (INC. ARENA)	M	7.00	\$2.25	\$15.77
AP-PEAD-004E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM X 75MM INC. MANGUITO	U	4.00	\$68.03	\$272.11
AP-PEAD-005E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO	U	2.00	\$29.79	\$59.58
AP-PEAD-006E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM X 50MM INC. MANGUITO	U	3.00	\$29.11	\$87.34
AP-PEAD-007E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO	U	1.00	\$35.50	\$35.50
AP-PEAD-008E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM 90 GRADOS	U	1.00	\$48.90	\$48.90
AP-PEAD-009E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM 90 GRADOS	U	1.00	\$42.24	\$42.24

AP-PEAD-010E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM 45 GRADOS	U	1.00	\$48.80	\$48.80
AP-REDUR-1E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN	U	2.00	\$25.64	\$51.28
AP-REDUR-2E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	4.00	\$23.85	\$95.40
AP-REDUR-3E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 50MM A 32MM POR ELECTROFUSIÓN	U	1.00	\$22.84	\$22.84
AP-REDUR-4E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	3.00	\$21.95	\$65.86
AP-PEAD-3ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM	U	89.00	\$18.95	\$ 1,686.55
AP-PEAD-4ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM	U	88.00	\$13.47	\$ 1,185.71
AP-PEAD-5ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM	U	122.00	\$13.03	\$ 1,589.66
AP-PEAD-6ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=32MM	U	19.00	\$11.40	\$216.66
5.4F1	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø75MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	18.00	\$52.52	\$945.31
5.4F2	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø63MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	18.00	\$40.60	\$730.71
5.4F3	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø50MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	42.00	\$205.34	\$ 8,624.41

5.4F4	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø32MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	6.00	\$40.60	\$243.57
AP-PEAD-000T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM	U	4.00	\$27.06	\$108.23
AP-PEAD-001T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	U	1.00	\$17.28	\$17.28
AP-PEAD-002T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM		84.00	\$14.39	\$ 1,208.51
H-1	HIDRANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS DE 2½ IN	U	2.00	\$538.60	\$ 1,077.20
CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 75 MM					\$ 1,698.05
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	3.00	\$8.38	\$25.14
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	3.00	\$0.30	\$0.91
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	3.00	\$0.36	\$1.07
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	4.86	\$18.33	\$89.08
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	88.00	\$1.78	\$156.55
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	\$29.41	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	\$66.45	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	24.80	\$9.63	\$238.75
VC-1	VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM	U	2.00	\$162.21	\$324.42
CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 63 MM					\$ 1,226.85
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.50	\$8.38	\$12.57
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.36	\$0.53

2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	2.40	\$18.33	\$43.99
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	44.00	\$1.78	\$78.28
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	\$29.41	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	\$66.45	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	12.40	\$9.63	\$119.37
VC-2	VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM	U	1.00	\$109.51	\$109.51
CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 50 MM					\$ 1,612.17
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	3.00	\$8.38	\$25.14
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	3.00	\$0.30	\$0.91
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	3.00	\$0.36	\$1.07
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	4.86	\$18.33	\$89.08
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	88.00	\$1.78	\$156.55
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	\$29.41	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	\$66.45	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	24.80	\$9.63	\$238.75
VC-3	VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM	U	2.00	\$119.27	\$238.54
CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE DE 63 MM					\$507.08
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.00	\$8.38	\$8.38
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.36	\$0.53

2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	0.50	\$18.33	\$9.16
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	33.00	\$1.78	\$58.71
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	8.00	\$29.41	\$235.24
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	8.00	\$9.63	\$77.02
VA-1	VÁLVULA DE AIRE DE 63MM	U	1.00	\$39.79	\$39.79
CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE DE 50 MM					\$500.44
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.00	\$8.38	\$8.38
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.36	\$0.53
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	0.50	\$18.33	\$9.16
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	33.00	\$1.78	\$58.71
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	8.00	\$29.41	\$235.24
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	8.00	\$9.63	\$77.02
VA-2	VÁLVULA DE AIRE DE 50MM	U	1.00	\$33.15	\$33.15
CÁMARA DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN 63 MM					\$892.53
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	2.00	\$8.38	\$16.76
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	\$0.36	\$0.53

2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	1.15	\$18.33	\$21.08
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	66.00	\$1.78	\$117.41
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	12.40	\$29.41	\$364.62
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	12.40	\$9.63	\$119.37
VRP-1	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM	U	1.00	\$174.50	\$174.50
PRESUPUESTO TOTAL					\$34,981.38

4. Cronograma Valorado

*Tabla 19 Cronograma Valorado.
Elaborado por: Aaron Serrano.*

CRONOGRAMA VALORADO						
IMPLEMENTACIÓN DE RED DE AGUA POTABLE AAPP EN LA LOTIZACION "SANTA ROSA"						
SECTOR:	BELISARIO QUEVEDO			FECHA DE ELABORACIÓN:	Noviembre, 2025	
PRESUPUESTO:	\$ 34,981.38					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						PLAZO EN MESES
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO TOTAL	MES 1
OBRAS PRELIMINARES					\$8,725.86	

1.9B	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	2067.93	\$1.04	\$2,150.65	\$2,150.65
303-2(1)E00	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN	M3	760.00	\$0.70	\$533.52	\$533.52
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	97.00	\$8.38	\$812.76	\$812.76
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	2.00	\$0.30	\$0.61	\$0.61
2.23E	CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE	M	20.00	\$1.69	\$33.82	\$33.82
309(1)E2	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO REMOVIDO	M3/KM	1.50	\$0.30	\$0.46	\$0.46
301-3(1)4E0	REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE	M3	1.50	\$12.42	\$18.62	\$18.62
R-C-ML	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	M3	857.00	\$6.04	\$5,175.42	\$5,175.42
OBRAS AAPP					\$26,255.52	
5.69E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (INC. ARENA)	M	89.00	5.67	\$504.63	\$504.63
5.70E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (INC. ARENA)	M	88.00	4.34	\$381.57	\$381.57
5.71E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 50 MM (INC. ARENA)	M	122.00	3.27	\$399.06	\$399.06
5.72E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (INC. ARENA)	M	19.00	2.83	\$53.71	\$53.71

5.73E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 20 MM (INC. ARENA)	M	7.00	2.25	\$15.77	\$15.77
AP-PEAD-004E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM X 75MM INC. MANGUITO	U	4.00	68.03	\$272.11	\$272.11
AP-PEAD-005E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO	U	2.00	29.79	\$59.58	\$59.58
AP-PEAD-006E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM X 50MM INC. MANGUITO	U	3.00	29.11	\$87.34	\$87.34
AP-PEAD-007E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO	U	1.00	35.50	\$35.50	\$35.50
AP-PEAD-008E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM 90 GRADOS	U	1.00	48.90	\$48.90	\$48.90
AP-PEAD-009E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM 90 GRADOS	U	1.00	42.24	\$42.24	\$42.24

AP-PEAD-010E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM 45 GRADOS	U	1.00	48.80	\$48.80	\$48.80
AP-REDUR-1E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN	U	2.00	25.64	\$51.28	\$51.28
AP-REDUR-2E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	4.00	23.85	\$95.40	\$95.40
AP-REDUR-3E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 50MM A 32MM POR ELECTROFUSIÓN	U	1.00	22.84	\$22.84	\$22.84
AP-REDUR-4E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	3.00	21.95	\$65.86	\$65.86
AP-PEAD-3ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM	U	89.00	18.95	\$1,686.55	\$1,686.55
AP-PEAD-4ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM	U	88.00	13.47	\$1,185.71	\$1,185.71

AP-PEAD-5ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM	U	122.00	13.03	\$1,589.66	\$1,589.66
AP-PEAD-6ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=32MM	U	19.00	11.40	\$216.66	\$216.66
5.4F1	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø75MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	18.00	52.52	\$945.31	\$945.31
5.4F2	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø63MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	18.00	40.60	\$730.71	\$730.71
5.4F3	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø50MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	42.00	205.34	\$8,624.41	\$8,624.41
5.4F4	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø32MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U	6.00	40.60	\$243.57	\$243.57
AP-PEAD-000T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM	U	4.00	27.06	\$108.23	\$108.23

AP-PEAD-001T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	U	1.00	17.28	\$17.28	\$17.28
AP-PEAD-002T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM	0	84.00	14.39	\$1,208.51	\$1,208.51
H-1	HIDRANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS DE 2½ IN	U	2.00	538.60	\$1,077.20	\$1,077.20
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	3.00	8.38	\$25.14	\$25.14
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	3.00	0.30	\$0.91	\$0.91
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	3.00	0.36	\$1.07	\$1.07
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F' C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	4.86	18.33	\$89.08	\$89.08
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	88.00	1.78	\$156.55	\$156.55
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	29.41	\$729.24	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	66.45	\$132.89	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	24.80	9.63	\$238.75	\$238.75

VC-1	VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM	U	2.00	162.21	\$324.42	\$324.42
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.50	8.38	\$12.57	\$12.57
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.30	\$0.46	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.36	\$0.53	\$0.53
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	2.40	18.33	\$43.99	\$43.99
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	44.00	1.78	\$78.28	\$78.28
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	29.41	\$729.24	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	66.45	\$132.89	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	12.40	9.63	\$119.37	\$119.37
VC-2	VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM	U	1.00	109.51	\$109.51	\$109.51
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	3.00	8.38	\$25.14	\$25.14
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	3.00	0.30	\$0.91	\$0.91
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	3.00	0.36	\$1.07	\$1.07
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	4.86	18.33	\$89.08	\$89.08

405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	88.00	1.78	\$156.55	\$156.55
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	24.80	29.41	\$729.24	\$729.24
609(6)1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M	U	2.00	66.45	\$132.89	\$132.89
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	24.80	9.63	\$238.75	\$238.75
VC-3	VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM	U	2.00	119.27	\$238.54	\$238.54
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.00	8.38	\$8.38	\$8.38
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.30	\$0.46	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.36	\$0.53	\$0.53
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	0.50	18.33	\$9.16	\$9.16
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	33.00	1.78	\$58.71	\$58.71
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	8.00	29.41	\$235.24	\$235.24
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	77.80	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	8.00	9.63	\$77.02	\$77.02

VA-1	VÁLVULA DE AIRE DE 63MM	U	1.00	39.79	\$39.79	\$39.79
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	1.00	8.38	\$8.38	\$8.38
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.30	\$0.46	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.36	\$0.53	\$0.53
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	0.50	18.33	\$9.16	\$9.16
405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	33.00	1.78	\$58.71	\$58.71
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	8.00	29.41	\$235.24	\$235.24
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	77.80	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	8.00	9.63	\$77.02	\$77.02
VA-2	VÁLVULA DE AIRE DE 50MM	U	1.00	33.15	\$33.15	\$33.15
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3	2.00	8.38	\$16.76	\$16.76
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.30	\$0.46	\$0.46
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM	1.50	0.36	\$0.53	\$0.53
2.3	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M3	1.15	18.33	\$21.08	\$21.08

405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	66.00	1.78	\$117.41	\$117.41
ADH.25	SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2	12.40	29.41	\$364.62	\$364.62
609(6)2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M	U	1.00	77.80	\$77.80	\$77.80
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	12.40	9.63	\$119.37	\$119.37
VRP-1	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM	U	1.00	174.50	\$174.50	\$174.50
PRESUPUESTO TOTAL					\$34,981.38	
					% PARCIAL	100.0000%
					VALOR PARCIAL	\$34,981.38
					% ACUMULADO	100.0000%
					VALOR ACUMULADO	\$34,981.38

5. Especificaciones Técnicas

Especificaciones Técnicas

Belisario Quevedo Lotización “Santa Rosa”

Red de agua potable AAPP

Aaron Serrano

LATACUNGA-ECUADOR 2025

5.69E SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA)

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería de polietileno producidos por extrusión para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales incluye accesorios, materia prima y uniones de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores y equipo para electrofusión para tubería y accesorios.

Material: Tubería PEAD / polietileno PN 16 DN=75 mm y arena corriente fina inc. Transporte.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Para el suministro e instalación de esta tubería se procederá a realizar la excavación de la zanja, se realizará el desalojo del material no apto para formar parte de la estructura vial, luego de verificar las cotas y talud previa colocación de tubería, se colocará arena como replantillo (cama) y su respectiva tubería recubierta con material de mejoramiento como relleno, el mismo que será compactado y cumplirá lo indicado en los planos y en las Normas Técnicas

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 499: Tubería plástica. Determinación de las dimensiones.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NORMAS AASHTO M294 o ASTM F2648.

Este rubro se aplica a tubos de polietileno utilizados para conducir agua potable con rangos de presión nominal de 0,63 MPA a 1,6 MPA y de diámetros nominales exteriores de Ø20 mm a Ø1200 mm. La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad. La profundidad ideal dependerá de las características técnicas del diseño. La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas, variarán en función del diámetro nominal de la tubería que se alojará en ellas, así como permitirá disponer del espacio necesario para que los operarios realicen las operaciones de instalación y el correcto relleno de las zanjas, las dimensiones en su ancho y profundidad será de acuerdo a lo estipulado en la norma NTS-IA-003.

Las condiciones generales que deben tenerse en cuenta para la construcción de rellenos para las obras de agua potable deberán seguir lo estipulado en la norma NTS-IA-004.

El fondo de la zanja excavada para alojar la tubería deberá proporcionar un asiento firme y uniforme a lo largo del tubo de conformidad con la pendiente especificada. Se evitará que los tubos se apoyen en las uniones o solamente en puntos aislados o se sostengan con cuñas.

Los taludes o paredes de la excavación profunda, en caso necesario se asegurarán mediante entibado para protección de los trabajadores, como para la seguridad de la obra y propiedad adyacentes. Al considerar entibados deberán ser removidos cuando la instalación de la tubería haya sido terminada e inmediatamente antes de comenzar el relleno de la zanja.

El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma. Los tubos deberán colocarse con pendientes establecidas, considerando la salida a las cunetas. Las uniones de los tubos se las realizarán con materiales adecuados y recomendados por el fabricante, de acuerdo al diseño indicado en los planos.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.

6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA) será el metro lineal (**M**), medidos en la obra a lo largo de la tubería instalada,

ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería de PVC del diámetro indicado serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, transporte, accesorios, instalación de juntas, sellados de tuberías, cama de arena, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de esta tubería, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.69E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (INC. ARENA)	M
5.70E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA)	

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería de polietileno producidos por extrusión para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales incluye accesorios, materia prima y uniones de acuerdo con las presentes

especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores y equipo para electrofusión para tubería y accesorios.

Material: Tubería PEAD / polietileno PN 10 DN=63 mm y arena corriente fina inc. Transporte.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Para el suministro e instalación de esta tubería se procederá a realizar la excavación de la zanja, se realizará el desalojo del material no apto para formar parte de la estructura vial, luego de verificar las cotas y talud previa colocación de tubería, se colocará arena como replantillo (cama) y su respectiva tubería recubierta con material de mejoramiento como relleno, el mismo que será compactado y cumplirá lo indicado en los planos y en las Normas Técnicas

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 499: Tubería plástica. Determinación de las dimensiones.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NORMAS AASHTO M294 o ASTM F2648.

Este rubro se aplica a tubos de polietileno utilizados para conducir agua potable con rangos de presión nominal de 0,63 MPA a 1,6 MPA y de diámetros nominales exteriores de Ø20 mm a Ø1200 mm. La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad. La profundidad ideal dependerá de las características técnicas

del diseño. La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas, variarán en función del diámetro nominal de la tubería que se alojará en ellas, así como permitirá disponer del espacio necesario para que los operarios realicen las operaciones de instalación y el correcto relleno de las zanjas, las dimensiones en su ancho y profundidad será de acuerdo a lo estipulado en la norma NTS-IA-003.

Las condiciones generales que deben tenerse en cuenta para la construcción de rellenos para las obras de agua potable deberán seguir lo estipulado en la norma NTS-IA-004.

El fondo de la zanja excavada para alojar la tubería deberá proporcionar un asiento firme y uniforme a lo largo del tubo de conformidad con la pendiente especificada. Se evitará que los tubos se apoyen en las uniones o solamente en puntos aislados o se sostengan con cuñas.

Los taludes o paredes de la excavación profunda, en caso necesario se asegurarán mediante entibado para protección de los trabajadores, como para la seguridad de la obra y propiedad adyacentes. Al considerar entibados deberán ser removidos cuando la instalación de la tubería haya sido terminada e inmediatamente antes de comenzar el relleno de la zanja.

El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma. Los tubos deberán colocarse con pendientes establecidas, considerando la salida a las cunetas. Las uniones de los tubos se las realizarán con materiales adecuados y recomendados por el fabricante, de acuerdo al diseño indicado en los planos.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de

humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.

11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA) será el metro lineal (**M**), medidos en la obra a lo largo de la tubería instalada, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería de PVC del diámetro indicado serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, transporte, accesorios, instalación de juntas, sellados de tuberías, cama de arena, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las

Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de esta tubería, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.70E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (INC. ARENA)	M
5.71E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 50 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA)	

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería de polietileno producidos por extrusión para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales incluye accesorios, materia prima y uniones de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores y equipo para electrofusión para tubería y accesorios.

Material: Tubería PEAD / polietileno PN 10 DN=50 mm y arena corriente fina inc. Transporte.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Para el suministro e instalación de esta tubería se procederá a realizar la excavación de la zanja, se realizará el desalojo del material no apto para formar parte de la estructura vial, luego de verificar las cotas y talud previa colocación de tubería, se colocará arena como replantillo (cama) y su respectiva tubería recubierta con material de mejoramiento como relleno, el mismo que será compactado y cumplirá lo indicado en los planos y en las Normas Técnicas

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 499: Tubería plástica. Determinación de las dimensiones.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NORMAS AASHTO M294 o ASTM F2648.

Este rubro se aplica a tubos de polietileno utilizados para conducir agua potable con rangos de presión nominal de 0,63 MPA a 1,6 MPA y de diámetros nominales exteriores de Ø20 mm a Ø1200 mm. La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad. La profundidad ideal dependerá de las características técnicas del diseño. La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas, variarán en función del diámetro nominal de la tubería que se alojará en ellas, así como permitirá disponer del espacio necesario para que los operarios realicen las operaciones de instalación y el correcto relleno de las zanjas, las dimensiones en su ancho y profundidad será de acuerdo a lo estipulado en la norma NTS-IA-003.

Las condiciones generales que deben tenerse en cuenta para la construcción de rellenos para las obras de agua potable deberán seguir lo estipulado en la norma NTS-IA-004.

El fondo de la zanja excavada para alojar la tubería deberá proporcionar un asiento firme y uniforme a lo largo del tubo de conformidad con la pendiente especificada. Se evitará que los tubos se apoyen en las uniones o solamente en puntos aislados o se sostengan con cuñas.

Los taludes o paredes de la excavación profunda, en caso necesario se asegurarán mediante entibado para protección de los trabajadores, como para la seguridad de la obra y propiedad adyacentes. Al considerar entibados deberán ser removidos cuando la instalación de la tubería haya sido terminada e inmediatamente antes de comenzar el relleno de la zanja.

El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma. Los tubos deberán colocarse con pendientes establecidas, considerando la salida a las cunetas. Las uniones de los tubos se las realizarán con materiales adecuados y recomendados por el fabricante, de acuerdo al diseño indicado en los planos.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.

15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 50 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA) será el metro lineal (**M**), medidos en la obra a lo largo de la tubería instalada, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería de PVC del diámetro indicado serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, transporte, accesorios, instalación de juntas, sellados de tuberías, cama de arena, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de esta tubería, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DE RUBRO

DESCRIPCIÓN

UNIDAD DE

MEDICIÓN

5.71E SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA
PEAD/POLIETILENO 50 MM (INC. ARENA) M

5.72E SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA)

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería de polietileno producidos por extrusión para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales incluye accesorios, materia prima y uniones de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores y equipo para electrofusión para tubería y accesorios.

Material: Tubería PEAD / polietileno PN 10 DN=32 mm y arena corriente fina inc. Transporte.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Para el suministro e instalación de esta tubería se procederá a realizar la excavación de la zanja, se realizará el desalojo del material no apto para formar parte de la estructura vial, luego de verificar las cotas y talud previa colocación de tubería, se colocará arena como replantillo (cama) y su respectiva tubería recubierta con material de mejoramiento como relleno, el mismo que será compactado y cumplirá lo indicado en los planos y en las Normas Técnicas

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 499: Tubería plástica. Determinación de las dimensiones.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NORMAS AASHTO M294 o ASTM F2648.

Este rubro se aplica a tubos de polietileno utilizados para conducir agua potable con rangos de presión nominal de 0,63 MPA a 1,6 MPA y de diámetros nominales exteriores de Ø20 mm a Ø1200 mm. La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad. La profundidad ideal dependerá de las características técnicas del diseño. La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas, variarán en función del diámetro nominal de la tubería que se alojará en ellas, así como permitirá disponer del espacio necesario para que los operarios realicen las operaciones de instalación y el correcto relleno de las zanjas, las dimensiones en su ancho y profundidad será de acuerdo a lo estipulado en la norma NTS-IA-003.

Las condiciones generales que deben tenerse en cuenta para la construcción de rellenos para las obras de agua potable deberán seguir lo estipulado en la norma NTS-IA-004.

El fondo de la zanja excavada para alojar la tubería deberá proporcionar un asiento firme y uniforme a lo largo del tubo de conformidad con la pendiente especificada. Se evitará que los tubos se apoyen en las uniones o solamente en puntos aislados o se sostengan con cuñas.

Los taludes o paredes de la excavación profunda, en caso necesario se asegurarán mediante entibado para protección de los trabajadores, como para la seguridad de la obra y propiedad adyacentes. Al considerar entibados deberán ser removidos cuando la instalación de la tubería haya sido terminada e inmediatamente antes de comenzar el relleno de la zanja.

El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma. Los tubos deberán colocarse con pendientes establecidas, considerando la salida a las cunetas. Las uniones de los tubos se las realizarán con materiales adecuados y recomendados por el fabricante, de acuerdo al diseño indicado en los planos.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).

4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades para pagarse por el suministro e instalación de tubería SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA) será el metro lineal (**M**), medidos en la obra a lo largo de la tubería instalada, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería de PVC del diámetro indicado serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, transporte, accesorios, instalación de juntas, sellados de tuberías, cama de arena, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de esta tubería, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.72E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (INC. ARENA)	M
5.73E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 20 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA)	

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tubería de polietileno producidos por extrusión para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales incluye accesorios, materia prima y uniones de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores y equipo para electrofusión para tubería y accesorios.

Material: Tubería PEAD / polietileno PN 10 DN=20 MM y arena corriente fina inc. Transporte.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Para el suministro e instalación de esta tubería se procederá a realizar la excavación de la zanja, se realizará el desalojo del material no apto para formar parte de la estructura vial, luego de verificar las cotas y talud previa colocación de tubería, se colocará arena como replantillo (cama) y su respectiva tubería recubierta con material de mejoramiento como relleno, el mismo que será compactado y cumplirá lo indicado en los planos y en las Normas Técnicas

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 499: Tubería plástica. Determinación de las dimensiones.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NORMAS AASHTO M294 o ASTM F2648.

Este rubro se aplica a tubos de polietileno utilizados para conducir agua potable con rangos de presión nominal de 0,63 MPA a 1,6 MPA y de diámetros nominales exteriores de Ø20 mm a Ø1200 mm. La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad. La profundidad ideal dependerá de las características técnicas del diseño. La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas, variarán en función del diámetro nominal de la tubería que se alojará en ellas, así como permitirá disponer del espacio necesario para que los operarios realicen las operaciones de instalación y el correcto relleno de las zanjas, las dimensiones en su ancho y profundidad será de acuerdo a lo estipulado en la norma NTS-IA-003.

Las condiciones generales que deben tenerse en cuenta para la construcción de rellenos para las obras de agua potable deberán seguir lo estipulado en la norma NTS-IA-004.

El fondo de la zanja excavada para alojar la tubería deberá proporcionar un asiento firme y uniforme a lo largo del tubo de conformidad con la pendiente especificada. Se evitará que los tubos se apoyen en las uniones o solamente en puntos aislados o se sostengan con cuñas.

Los taludes o paredes de la excavación profunda, en caso necesario se asegurarán mediante entibado para protección de los trabajadores, como para la seguridad de la obra y propiedad adyacentes. Al considerar entibados deberán ser removidos cuando la instalación de la tubería haya sido terminada e inmediatamente antes de comenzar el relleno de la zanja.

El transporte y manejo de la tubería deberán ejecutarse con las precauciones necesarias para evitar daños a la misma. Los tubos deberán colocarse con pendientes establecidas, considerando la salida a las cunetas. Las uniones de los tubos se las realizarán con materiales adecuados y recomendados por el fabricante, de acuerdo al diseño indicado en los planos.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C , en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.

9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 13 MM (POR ELECTROFUSIÓN) (INC. ARENA) será el metro lineal (**M**), medidos en la obra a lo largo de la tubería instalada, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de tubería de PVC del diámetro indicado serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, transporte, accesorios, instalación de juntas, sellados de tuberías, cama de arena, así como por

toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de esta tubería, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.73E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 20 MM (INC. ARENA)	M

303-2(1)E00 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en la excavación sin clasificación, en cualquier tipo de terreno de material granular (exceptuando macizos rocosos meteorizados y sin meteorizar) y de todos los materiales de cualquier clase, que sean encontrados durante la ejecución de la obra, este rubro será aplicado para los siguientes trabajos de excavación:

- Movimiento de tierra para obras viales
- Terraplenes
- Plataformas
- Canales
- Excavaciones para muros

- Exceptuando excavaciones que son realizadas e indicadas de acuerdo a otros rubros del contrato.

EQUIPO MÍNIMO:

-RETROEXCAVADORA

MATERIALES:

-NO APLICA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Todo el material resultante de la excavación sin clasificación realizada de forma mecánica deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado a la obra. La excavación sin clasificación se la realizará de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos.

Una vez terminada la obra básica del proyecto en un tramo, cualquier resto de material proveniente de la erosión de los taludes que caen sobre la cuneta o la plataforma del camino, serán removidos.

El material excavado no adecuado deberá ser desalojado de acuerdo con las instrucciones señaladas en el respectivo rubro de desalojo.

Para excavaciones menores a 2 metros de altura, será responsabilidad del contratista proveer a su costo cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos necesarios para apoyar los taludes de excavación, para poder continuar con seguridad las obras anexas especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

El material por desalojar podrá ser depositado en el relleno sanitario municipal, siempre y cuando el costo del pago de la tasa corra por cuenta del contratista de la obra, pudiendo el contratista proponer otro sitio de desalojo o escombrera, Administrador del Contrato, Dirección de Ambiente y Preservación de Áreas Verdes y la Dirección de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales.

NORMAS TÉCNICAS. –

NORMA NTE INEN 2266

Transporte, Almacenamiento y Manejo de
Materiales Peligrosos. Requisitos

MOP - 001-F 2002

Especificaciones Generales para la
Construcción de Caminos y Puentes

REGISTRO OFICIAL

No. 249 SUPLEMENTO

"Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas"

“Ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de
Escombros para la Ciudad de Guayaquil”

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por excavación sin clasificación serán los metros cúbicos (M3), medidos en la obra de material efectivamente excavado en su posición original, de conformidad con lo señalado en los planos.

La excavación sin clasificación y considerada necesaria para la construcción de la obra en zona de corte y de acuerdo a los diferentes trabajos de excavaciones indicados en la descripción de esta especificación, se medirá según la naturaleza del material removido, de acuerdo a los rubros del contrato y lo requirente en sitio bajo la debida aprobación. No se incluirá en la medición la sobre-excavación.

Para el cómputo será necesario utilizar secciones transversales originales del terreno existente o natural y finales tomados después del corte terminado. La distancia entre secciones transversales, utilizada para el cálculo, deberá ser definida.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación sin clasificación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las ordenanzas y reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales, Ordenanzas y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la excavación sin clasificación, estabilidad y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
303-2(1)E00	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN	M3

303-2(1)E01 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en la excavación sin clasificación manual, en cualquier tipo de terreno y de todos los materiales de cualquier clase, que sean encontrados durante la ejecución de la obra, este rubro será aplicado para los siguientes trabajos de excavación:

- Aceras
- Canaletas
- Cunetas en trabajos de reconstrucción
- Bordillos en trabajos de reconstrucción
- Edificaciones (zapatas, plintos, riostras, etc.)
- Rampas
- Fosas de árboles
- Exceptuando excavaciones que son realizadas e indicadas de acuerdo a otros rubros del contrato.

Todo el material resultante de la excavación sin clasificación realizado de forma manual, que sea adecuado, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado a la obra. La excavación sin clasificación manual, se la realizará de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos.

EQUIPO MÍNIMO:

- HERRAMIENTAS MENORES

MATERIALES:

- NO APLICA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

El material excavado no adecuado podrá ser empleado en los terraplenes o, de ser considerado que tampoco es adecuado para tal uso, se lo considerará para desecharlo y desalojado. El desalojo de este material no se incluye en el presente rubro. Será responsabilidad del contratista proveer a su costo cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos necesarios para apoyar los taludes de excavación sin clasificación manual, para poder continuar con seguridad las obras anexas especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Para el caso de fosas de árboles, se deberá verificar que las medidas de largo, ancho y profundidad en la excavación sean las adecuadas.

La profundidad del hoyo varía de acuerdo al caso:

- Árboles 0,80 a 1,00 mt.
- Arbustos 0,30 a 0,60 mt.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por excavación sin clasificación manual serán los metros cúbicos (M3), medidos en la obra de material efectivamente excavado en su posición original, de conformidad con lo señalado en los planos.

La excavación sin clasificación manual se medirá según la naturaleza del material removido y de acuerdo a los rubros del contrato. No se incluirá en la medición la sobre-excavación.

Para el cómputo será necesario utilizar secciones transversales originales del terreno existente o natural y finales en sitio, tomados después del corte terminado.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación sin clasificación manual, de acuerdo a los diferentes trabajos de excavaciones indicados en la descripción de esta especificación; así como por toda la mano de obra, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las

Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la excavación sin clasificación manual, estabilidad, y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
303-2(1)E01	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL	M3

309-(1)E DESALOJO DE MATERIAL

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el desalojo de material que será producto de toda excavación, remociones de todo material a desalojarse ya sean de movimientos de tierra, excavaciones en canales, etc. hacia los sitios de desalojo.

EQUIPO MÍNIMO:

-VOLQUETA.

-HERRAMIENTAS MENORES.

MATERIALES:

-NO APLICA.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

El desalojo del material, producto de las excavaciones, remociones, etc. podrán ser depositados en el relleno sanitario o lugares designados por el municipio, pudiendo el contratista proponer otro sitio de desalojo, el mismo que deberá contar con Informe favorable del administrador del contrato, Dirección de Ambiente y Preservación de Áreas Verdes y la Dirección de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales.

El contratista deberá cumplir con la normativa y ordenanzas vigentes, tal como se describen a continuación:

Para el desalojo se deberá tomar a consideración lo establecido en la Gaceta No 52 – “Ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Guayaquil”.

NORMAS TÉCNICAS. –

NTE INEN 2266	Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos
MOP-001-F 2002	Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes
Registro oficial	No. 249 SUPLEMENTO

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades por desalojo de material a pagarse serán los metros cúbicos por kilómetros (M3/KM), medidos en el sitio (bancos de material) , los mismos que serán determinados multiplicando el número de metros cúbicos (M3) de material (banco) determinados por la distancia al sitio de desalojo en Km. Las cantidades establecidas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Se exceptúa el desalojo producto de la excavación de todo tipo de tubería.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte del desalojo de los materiales, producto de toda excavación previa construcción de la plataforma de la vía, remoción de: limpiezas de sumideros, materiales sobrantes, en canales, sub-drenes, etc., hacia el relleno sanitario o lugares asignados por el municipio, incluye el tendido de material; y/u

otros sitios de desalojo propuestos por el contratista y las Direcciones de Obras Públicas y Medio Ambiente; así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas y operaciones conexas necesarias acorde con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por el desalojo de material total y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
309-(1)E	DESALOJO DE MATERIAL	M3/KM

1.9B TRAZADO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en el trazado y replanteo del terreno, confirmación de longitudes y niveles llevados de los planos arquitectónicos con las instrucciones hacia al sitio donde se construirá el proyecto; como paso previo a la construcción, de acuerdo con las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos señalados en los planos.

EQUIPO MÍNIMO:

-HERRAMIENTAS MENORES

-EQUIPO TOPOGRÁFICO

MATERIALES:

-ACCESORIOS (CLAVOS, CUARTONES, PIOLA, TIRAS, ETC.)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Este trabajo tiene como objetivo colocar referencias estables de ejes; las mismas que permanecerán fijas durante todo el proceso de construcción. Los trabajos de trazado y replanteo que se aplicarán en las áreas a construir demarcando con estacas de madera y con piola, luego se ubicará el sitio exacto para realizar los rellenos y excavaciones que se indiquen de acuerdo con las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y alineamientos fijadas y ordenadas. Debiendo cumplir con lo establecido en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP - 001-F 2002.

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificado con la cota y abscisa correspondiente y su número, de acuerdo con la magnitud de la obra y necesidad de trabajo. Tomando en consideración como dato de campo, el BM y referencias que constaran en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá replantear la obra a ejecutarse.

Este trazado y replanteo se efectuará en primer lugar un replanteo plan métrico de los puntos de mayor relevancia indicados en los planos, en todas las obras a construir. La localización general y los lineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo, para permitir en cualquier momento el trabajo de control, quien deberá comprobar y aprobar el replanteo. Los bancos de nivel (BM), levantamiento topográfico y trazos de construcción, serán conservados por el contratista, tomando en consideración la nivelación que será realizada de ida y vuelta.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida para el trazado y replanteo serán los metros cuadrados (M²). La cantidad establecida se pagará al precio estipulado en el contrato por las cantidades debidamente ejecutadas, revisadas y aprobadas por el administrador del contrato.

El trazado y replanteo será el número de metros cuadrados medidos en el terreno, debidamente terminado, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales, con aparatos y personal técnico capacitado, estacas, mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente, mano de obra; y operaciones conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas,

Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por el cumplimiento total, estabilidad, incluido desalojo realizados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia de los trabajos.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
1.9B	TRAZADO Y REPLANTEO	M2

2.23E CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE

DESCRIPCIÓN. -

Se deberá cortar el pavimento, creando juntas longitudinales y/o transversales en el pavimento flexible existente, se deberá realizar esta actividad cuando su relación largo/ancho se encuentre por fuera del rango 0.75 – 1.25 o bien sean identificadas y aprobadas por parte del administrador del contrato con fallas que ameriten el corte para su posterior remoción.

EQUIPO MÍNIMO:

-HERRAMIENTAS MENORES.

-CORTADORA AUTOP. INC. DISCO/DIAMANTE

MATERIALES:

-AGUA.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

La rotura de pavimentos para el tendido de las tuberías, se realizarán por medios mecánicos, tratando en lo posible que los cortes en el pavimento estén constituidos por líneas paralelas,

formando un paño uniforme poniéndose especial cuidado para que el pavimento adyacente a la franja cortada no sufra rajaduras o hundimientos. El corte en el pavimento no será menor de 0.10 m. de ancho a cada lado de las zanjas.

Al cortar un paño de pavimento existente, el ancho que quede entre el borde para la zanja y el borde del paño será el menor posible, no debiendo excederse de 0.10 m. Para efectos de reposición se está considerando un metrado de hasta 0.20 m a cada lado de la zanja, en la eventualidad de ser necesario cortar un paño de mayor ancho.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La medición de este rubro será el metro lineal (M), debidamente cortados sobre el pavimento, por medios mecánicos, cuya metodología de trabajo previamente establecida deberá seguirse por el contratista.

El pago se realizará al precio establecido en el contrato por las cantidades debidamente ejecutadas, revisadas y aprobadas por el administrador del contrato; el cual comprende la compensación total por el corte, retiro de elementos contaminantes, limpieza, herramientas menores, mano de obra, protectores y demás operaciones conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todo este trabajo a ser realizado hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
2.23E	CORTE DE PAVIMENTO RÍGIDO	M

301-3(1)4E0 REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en la remoción de pavimento flexible de espesor variable, entendiéndose por pavimento flexible a toda estructura compuesta por mezclas asfálticas en caliente o en frío, colocadas sobre capas granulares de base y subbase, diseñadas para resistir cargas de tráfico.

El trabajo contempla la remoción del espesor total de la capa asfáltica y, cuando sea necesario, parte de la base. La remoción se realizará en los lugares y con los límites señalados en los planos.

EQUIPO MÍNIMO:

-HERRAMIENTAS MENORES

-CORTADORA AUTOP. INC. DISCO/DIAMANTE

-RETROEXCAVADORA

-MARTILLO HIDRAULICO PARA EXC./RETROEXC.

MATERIALES:

-NO APLICA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Los trabajos de remoción del pavimento flexible se podrán ejecutar en forma manual, mecánica o mediante equipo especializado (maquinaria).

El contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños en las áreas adyacentes al área de trabajo. La limpieza y el desalojo del material asfáltico retirado se realizarán en los sitios designados por el municipio.

Las operaciones deberán ejecutarse de manera que no se afecten las capas subyacentes ni las instalaciones existentes. Cualquier daño ocasionado durante la ejecución será reparado por el contratista a su costo.

El material asfáltico removido podrá, si se considera adecuado, reutilizarse como material reciclado (RAP) o almacenarse en un sitio autorizado. Si se usara como material de mejoramiento, deberá cumplir con las condiciones de granulometría, compactación y plasticidad establecidas en la tabla 403-1.1 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F-2002, y las Normas NTE INEN 691 y NTE INEN 692 para límites líquidos y plásticos del material fino.

Del desalojo:

Tomar en consideración lo establecido en la Gaceta No 52 – “Ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Latacunga”

El material por desalojar podrá ser depositado en el relleno el relleno sanitario municipal, siempre y cuando el costo o pago de la tasa corra por cuenta del contratista de la obra, pudiendo el contratista proponer otro sitio de desalojo o escombrera, el mismo que deberá contar con informe favorable del administrador del contrato, Dirección de Ambiente y Preservación de Áreas Verdes y la Dirección de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales.

El contratista deberá cumplir con la normativa y ordenanzas vigentes, tal como se describen a continuación.

NORMAS TÉCNICAS. –

Este trabajo debe ser ejecutado considerando las siguientes Normas Técnicas.

NTE INEN 2266	Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos
NTE INEN 691	Mecánica de suelos. Determinación del límite líquido. Método de Casa Grande
NTE INEN 692	Mecánica de suelos. Determinación del límite plástico

MOP-001-F-2002

Especificaciones Generales para la
Construcción de Caminos y Puentes

GACETA OFICIAL No 52.

Ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza que
Norma el Manejo y Disposición Final de
Escombros en el Cantón Guayaquil

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La cantidad realmente ejecutada y aceptada de trabajos ordenados en la remoción de pavimento rígido, será en metros cúbicos (M3), será medida en su posición original antes de su remoción. La cantidad establecida se pagará al precio estipulado en el contrato por las cantidades debidamente ejecutadas, revisadas y aprobadas por el administrador del contrato.

Estos precios y pagos constituirán el trabajo total por la remoción de la losa de hormigón, limpieza en el lugar indicado, así como por toda la mano de obra, maquinaria, equipos, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por el cumplimiento total, estabilidad, incluido desalojo realizados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia de los trabajos.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
301-3(1)4E0	REMOCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO	M3

309(1)E2 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO REMOVIDO

DESCRIPCIÓN. –

Este trabajo consistirá en el desalojo de material asfáltico que será producto de actividades de fresado en capetas de hormigón asfáltico hacia los sitios de desalojo.

EQUIPO MÍNIMO:

-Herramientas menores

-VOLQUETA.

MATERIAL:

-NO APLICA.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. –

Del desalojo:

El costo del pago de la tasa correrá por cuenta del Contratista de la obra. El cual deberá efectuarse con base a las normativas y ordenanzas vigentes.

NORMAS Y ASPECTOS TÉCNICOS:

NORMA NTE INEN 2266:

Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.

MOP - 001-F 2002:

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

REGISTRO OFICIAL:

No. 249 SUPLEMENTO

Decreto Supremo N° 021/08/MTC

Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Terrestres

"Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas"

"Ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Guayaquil"

Sin embargo, con la finalidad de reutilizar el material asfáltico recuperado, éste será desalojado fuera de la zona y dicha remoción será de propiedad Municipal. Deberá ser cargado, transportado y depositado obligatoriamente en los patios de la Cantera Municipal N° 8, fuera de la obra por cuenta del Contratista y con la y Administrador de Obra.

El Contratista deberá cumplir con la Norma NTE INEN 2266:2010 - Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos, además la Ordenanza que Norma el Manejo y Disposición Final de Escombros para la Ciudad de Guayaquil y sus Parroquias, además el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Terrestres N° 021-2008-MTC respectivo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

Las cantidades por desalojo de material a pagarse serán los metros cúbicos por kilómetros (M3/KM), medidos en el sitio (bancos de material), los mismos que serán determinados multiplicando el número de metros cúbicos (M3) de material (banco) determinados por la distancia al sitio de desalojo en Km. Las cantidades establecidas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el desalojo de los materiales, producto de la remoción de carpetas asfálticas a la Cantera Municipal N° 8 y/u otros sitios-escombreras de desalojo propuestos por el Contratista, y las Direcciones de Obras Públicas y Medio Ambiente; así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas y operaciones conexas necesarias acorde con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. –

El Contratista será responsable por el desalojo de material total y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
309-(1)E2	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO REMOVIDO	M3/KM

405-8(2) ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2

DESCRIPCIÓN. –

Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo para pavimentos de cemento hidráulico con armadura de refuerzo con referencia a los pasadores o barras de unión y varillas corrugadas según las indicaciones de los planos. El acero de refuerzo liso y corrugado debe cumplir con las Normas de calidad que se establecen en estas especificaciones técnicas y de acuerdo con el diseño señalado en los planos.

EQUIPO MÍNIMO:

-HERRAMIENTAS MENORES.

-CORTADORA-DOBLADORA.

-SOLDADORA

MATERIAL:

-ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $FY=4200$ KG/CM²

-SOLDADURA.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. –

Este trabajo se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de barras de acero. El refuerzo cumple función estructural, su finalidad es la transferencia de carga en juntas longitudinales y transversales. La ubicación en planta, así como la profundidad a la cual serán colocadas las varillas lisas y corrugadas serán indicadas en los planos.

La separación, longitud, diámetro y tipo de varillas serán indicadas en los planos contractuales.

NORMAS TÉCNICAS. –

Se deberán cumplir la siguientes normas y características técnicas:

NTE INEN 101	Barras Lisas de Acero al Carbono de Sección Circular Laminadas en Caliente para Hormigón Armado
NTE INEN 102	Varillas con resaltes de acero al carbono laminadas en caliente para hormigón armado. Requisitos.
NTE INEN 103	Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.
NTE INEN 104	Barras con resaltes de acero al carbono

	torcidas en frío para hormigón armado.
NTE INEN 105	Palanquillas de acero al carbono para productos laminados de uso estructural.
NTE INEN 106	Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.
NTE INEN 107	Acero al carbono. Determinación del contenido de fósforo. Método alcalimétrico.
NTE INEN 108	Aceros y hierros fundidos. Determinación del azufre.
NTE INEN 109	Ensayo de tracción para el acero.
NTE INEN 110	Ensayo de doblado para el acero.
MOP-001-F-2.002	Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

ENSAYOS Y TOLERANCIAS. –

Materiales:

Se emplearán barras corrugadas de acero de refuerzo, las mallas de alambre de acero de refuerzo, el alambre y barras lisas de acero, que satisfagan las Normas señaladas, además las exigencias previstas en la Sección 807, 505, 504 y 405.

Almacenamiento y Conservación:

Al suministrar el acero de refuerzo deberá cumplir con todos las Normas Técnicas y diseño indicado en los planos. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo con las planillas, para cumplir con los planos serán de cuenta del Contratista. El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno, libre de

suciedad, escamas sueltas, oxidación, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable, se lo protegerá todo el tiempo de daños necesarios y deterioro por oxidación.

Preparación y Doblado:

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos previa colocación. Todas las barras se doblarán en frío. Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos.

Colocación y Amarre:

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos, se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión.

Espaciamiento y Protección del Refuerzo:

Se normarán por el reglamento de Diseño del A.C.I. 318. en su sección 7.6. - Espaciamiento límites para refuerzos, y 7.7 protección del hormigón para el acero de refuerzo. Por ningún motivo el recubrimiento mínimo a la superficie del refuerzo será menor a 25 mm y se guiarán por las indicaciones de los planos.

Juntas:

Las juntas de dilatación y de construcción serán construidas de acuerdo con el diseño y distribución indicados en los planos. Las barras serán de hierro de grado estructural intermedio con un límite de fluencia de 4200 kg/cm². y obligatoriamente deberán cumplir las Normas indicadas.

Se utilizará para las juntas de expansión un conjunto de pasadores para la transferencia de cargas. El conjunto deberá conformar con barras de unión y pasadores, incluyendo camisa metálica protectora en la porción recubierta del pasador, de acuerdo con el diseño indicado en los planos.

El hierro liso tendrá un diámetro, longitud y separación tal como este indicado en planos o memorias técnicas. Las juntas irán colocadas sobre una estructura tipo silla de apoyo de acuerdo con los planos y esquemas descriptivos.

Se colocarán barras de unión a través de las juntas longitudinales y transversales de construcción, en forma perpendicular a ellas y asegurándolas firmemente en su posición por medio de soportes y ataduras aprobados y de acuerdo con lo indicado en los planos.

Las juntas longitudinales y transversales deberán tener una abertura tal como se indica en los planos, las cuales, y serán rellenas con material sellante asfáltico, elastomérico o el indicado en planos, donde prevalecerá lo indicado en los planos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

Las cantidades a pagarse por suministro y colocación del acero de refuerzo en pavimento, de acuerdo con lo descrito en esta especificación, serán los kilogramos (KG) de barras de acero aceptablemente colocados en la obra. Los pesos de las barras de acero de refuerzo, se determinarán según lo indicado en las Normas INEN respectivas. Los pesos que se midan para el pago incluirán los traslapes indicados en los planos. No se medirán para el pago el alambre u otro material utilizado para amarrar o espaciar el acero de refuerzo. Si se empalman barras por soldadura a tope, se considerará para el pago como un peso igual al de un empalme traslapado de longitud mínima.

Las cantidades de obra determinadas de acuerdo con lo anteriormente indicado serán pagadas al precio establecido en el contrato por las cantidades debidamente ejecutadas, revisadas y aprobadas por el administrador del contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte del acero de refuerzo en barras lisas y corrugadas, herramientas, corte, doblamiento, soldado y colocación de material no adherente entre la varilla de hierro y el cemento a colarse, materiales, manipuleo, almacenamiento, instalación, sujeción, provisión de material, equipos, accesorios, fijación, mano de obra especializada y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. –

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
---------------------	--------------------	---------------------------

405-8(2)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2 (PAVIMENTO)	KG
----------	---	----

2.3 HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS

DESCRIPCIÓN. -

Este trabajo consistirá en la construcción de aceras, rampas para entradas particulares, contrapisos y/o losas de hormigón de cemento hidráulico, con una resistencia cilíndrica a la compresión mínima de 210 Kg/cm² a los 28 días de curado, y un espesor de 10 cm, de acuerdo con el diseño indicado en los planos. La ejecución se regirá por las especificaciones establecidas en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001 F-2002.

EQUIPO MÍNIMO:

-HERRAMIENTAS MENORES

MATERIALES:

-AGUA

-ARENA CORRIENTE FINA

-ASFALTO AP-3

-DIESEL II

-ENCOFRADO

-CURADOR DE HORMIGÓN

-HORMIGÓN PREMEZCLADO $f'c=210$ KG/CM²

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

En la construcción de aceras, rampas para entradas particulares a garajes, losas y contrapisos, su subrasante o lecho como base de cimentación deberá ser terminado y compactado, de acuerdo con la pendiente y la sección transversal estipuladas. Todo material blando o inestable deberá ser retirado hasta una profundidad tal que garantice que las cargas transmitidas sobre la superficie del cimiento sean menores que la capacidad soporte de la misma. El material retirado será reemplazado con material granular de tal calidad que cuando se humedezca y compacte forme una base de cimentación sólida adecuada.

Este hormigón simple se colocará sobre una capa de material granular según espesores establecidos en planos y compactada al 95% del Proctor Estándar. Las mezclas de hormigón serán sometidas a inspecciones y pruebas para comprobar su resistencia a los requisitos de calidad. En caso de construir rampas, considerada a toda acera cuya superficie posea pendientes longitudinales mayores del 8%; se dará prioridad, a las rampas sobre las gradas, siempre y cuando las pendientes del terreno lo permitan. Considerando prioridad la construcción de rampas para minusválidos en las áreas principales de acceso, escuelas, etc.

El hormigón deberá compactarse hasta que aparezca una capa de mortero en la superficie, esta superficie deberá ser aplanada mediante una regla, para luego ser alisada con paleta y acabado con escoba. La regla deberá ser de 3 metros de largo y 15 centímetros de ancho. Si la acera tiene recubrimiento de cerámica deberá considerarse el espesor de la placa y el ligante que recomienda el fabricante de dicho revestimiento. En el caso de aceras deberá dejarse juntas de expansión de tal manera que coincidan con las juntas de los bordillos, la longitud entre juntas no deberá exceder de 3.00 m. y el ancho de las mismas será de 3 mm. Estas juntas deberán ser rellenadas con material sellante asfáltico tipo AP-3.

ENSAYOS Y TOLERANCIAS. -

Materiales. - se usará hormigón simple de $f_c = 210$ kg/cm² de resistencia a la compresión, cuyos materiales del hormigón cumplirán las siguientes normas de calidad indicadas:

Cemento. - será cemento hidráulico tipo GU (Uso General) según normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157 o INEN 152.

Agregado fino. - será arena natural, lavada, limpia de impurezas de granos duros y resistentes según normas NTE INEN 696-697 o C-33 ASTM.

Agregado grueso. - será piedra triturada según normas NTE INEN 696-697 o C-33 de ASTM. El tamaño no será mayor a los 3/4 del espaciamiento mínimo.

Agua. - será limpia, clara y libre de impurezas, aceites, ácidos, etc.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por la construcción de hormigón simple de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $e = 10 \text{ cm}$, para aceras, rampas de entradas particulares a garajes y contrapisos, se medirán en metros cuadrados (M2), de acuerdo con el diseño establecido en los planos. El pago se realizará al precio establecido en el contrato por las cantidades debidamente ejecutadas, revisadas y aprobadas por el administrador del contrato.

Los precios y pagos establecidos contemplan la compensación total por el suministro, transporte, mezcla y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de aceras, rampas, entre otros; así como también por toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales requeridos. Esto incluye, además, el sellado de juntas y los costos derivados de las pruebas y ensayos de laboratorio necesarios para el control de calidad de los materiales y de los trabajos ejecutados. Asimismo, se consideran las operaciones conexas que sean necesarias para cumplir con las ordenanzas, reglamentos y especificaciones técnicas aplicables, incluyendo las leyes ambientales y el reglamento de seguridad industrial y salud para la construcción en obras públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista deberá garantizar la accesibilidad de las personas con movilidad reducida. Revisar detalles constructivos que forman la ficha del proyecto.

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todas las aceras, rampas para entradas particulares a garajes, losas y contrapisos de hormigón simple construidas, hasta la

recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
---------------------	--------------------	---------------------------

2.3	HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS	M2
-----	--	----

ADH.25 SUMIN.COLOC. ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO

DESCRIPCIÓN. -

Esta especificación técnica se refiere al suministro y colocación de adhesivo epóxico de dos componentes, insensibles a la humedad. Cumple Norma ASTM C-881 Tipo II, grado 2, clase B y C y la especificación AASHTO M-235. Este adhesivo debe contener resinas epóxicas y aminas orgánicas.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Herramientas menores.

Materiales: Adhesivo epóxico de ho. fresco a endurecido.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

Este adhesivo epóxico sirve para la pega de hormigón fresco con endurecido. Imprimante de alta adherencia para tratamientos epóxicos sobre superficies húmedas. Fácil de usar para aplicaciones de pega o rellenos, altas resistencias mecánicas. La superficie debe estar limpia y sana. Puede estar seca, húmeda o saturada, pero libre de empozamientos de agua. Revolver separadamente cada componente. En un recipiente limpio vierta el componente A y B, mezcle aproximadamente durante 3 minutos hasta obtener un color uniforme. Para pegar hormigón fresco a endurecido, aplicar con brocha o rodillo.

El consumo del adhesivo dependerá de acuerdo a la información técnica o carta del fabricante del producto. Se debe colocar el hormigón fresco mientras el aditivo epóxico esté pegajoso. Si el producto ya ha secado, se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial y proceder a colocar el hormigón fresco.

Previo al empleo del material, el Contratista presentará la Obra muestras de las resinas a utilizarse para su examen y el ensayo correspondiente, adjuntando el Certificado de Cumplimiento expedido por el fabricante y la información técnica correspondiente. Cada componente deberá embalsarse en envases adecuados, en cantidades tales que se utilice todo el material de un recipiente cada vez. Antes de usarse, se efectuará la mezcla de los componentes del cemento epóxico en la proporción establecida por el fabricante.

Cada envase deberá tener una etiqueta con el nombre del componente, el tipo del mismo (fraguado rápido o normal) nombre del fabricante, fecha de fabricación y todas las instrucciones y precauciones para el uso, incluidas, además la medicación adecuada en caso de exposición del operario.

El concreto viejo debe estar limpio y bien texturizado, las superficies sobre las cuales se deberá colocar el epóxico, estarán exentas de polvo, tierra, basura, pintura, grasa, asfalto o cualquier otro material perjudicial, eliminándose cualquier residuo con chorro de arena, aspiración, soplado o lavado a presión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La medición se hará por metro cuadrado (**M2**), debidamente colocado, de acuerdo al plano indicado. El pago por el suministro e instalación del adhesivo epóxico para la estructura de hormigón viejo con uno fresco se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

El precio incluye la compensación total por el suministro y colocación del adhesivo epóxico de hormigón fresco a endurecido, su transporte, así como la utilización de equipo, materiales, herramientas, mano de obra y todas las demás actividades conexas, se incluye la ejecución con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todos estos trabajos a ser realizados hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
	SUMIN.COLOC.ADHESIIVO	
ADH.25	EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO	M2

609(6)1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M

DESCRIPCIÓN

Este rubro es aplicable donde se requiera el suministro y la instalación de Tapa Cuadrada de 40cm x 40cm, metálica de acuerdo a lo indicado en los planos revisados y aprobados.

EQUIPO MINIMO Y MATERIALES

Equipo Mínimo.- Herramientas Menores

Materiales.- Tapa Cuadrada de 40cm x 40cm Inc. Transporte

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se colocará la tapa metálica dejando en condiciones de maniobrabilidad tal como se indica en el plano correspondiente.

Las tapas deberán de ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a la superficie de concreto.

No se aceptarán elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán de ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme.

La tapa metálica será recubierta con pintura anticorrosiva a dos manos las que serán realizadas en un intervalo mínimo de 24 horas. Las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán de ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se hará por unidad (U), efectivamente ejecutada de acuerdo al plano, y se pagará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

El precio comprende la compensación total por el suministro, instalación de tapa redonda fundida en hierro dúctil, transporte, almacenamiento, materiales, equipo, herramientas, mano de obra, así como por toda el equipo, herramientas y todas las operaciones conexas necesarias, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación total de todas las tapas instaladas, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
609(6)1	SUMIN.E INT TAPA CUADRADA METALICA 40CM X 40CM	M2

609(6)2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M

DESCRIPCIÓN

Este rubro es aplicable donde se requiera el suministro y la instalación de Tapa Cuadrada de 60cm x 60cm, metálica de acuerdo a lo indicado en los planos revisados y aprobados.

EQUIPO MINIMO Y MATERIALES

Equipo Mínimo.- Herramientas Menores

Materiales.- Tapa Cuadrada de 60cm x 60cm Inc. Transporte

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se colocará la tapa metálica dejando en condiciones de maniobrabilidad tal como se indica en el plano correspondiente.

Las tapas deberán de ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, las mismas que estarán ancladas a la superficie de concreto.

No se aceptarán elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán de ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme.

La tapa metálica será recubierta con pintura anticorrosiva a dos manos las que serán realizadas en un intervalo mínimo de 24 horas. Las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán de ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se hará por unidad (U), efectivamente ejecutada de acuerdo al plano, y se pagará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

El precio comprende la compensación total por el suministro, instalación de tapa redonda fundida en hierro dúctil, transporte, almacenamiento, materiales, equipo, herramientas, mano de obra, así como por toda el equipo, herramientas y todas las operaciones conexas necesarias, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación total de todas las tapas instaladas, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
609(6)2	SUMIN.E INT TAPA CUADRADA METALICA 60CM X 60CM	M2
AP-PEAD-004E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM X 75MM INC. MANGUITO DE UNIÓN	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de TEE de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobació.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: TEE PEAD PE 100 PN20 para electrofusión D=75 x 75 mm inc. manguito, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite,

podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.

5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-004E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM X 75MM INC. MANGUITO DE UNIÓN	U
AP-PEAD-005E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM X 63MM INC. MANGUITO	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de TEE de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: TEE PEAD PE 100 PN20 para electrofusión D=63 x 63mm inc. manguito, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009:	Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.
NTE INEN 2016:	Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.
NORMA ASTM D2321:	Instalación de tubos.
NTP-IA-034	Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas

desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.

11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.

- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE	
AP-PEAD-005E	PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM X 63MM INC. MANGUITO	U
AP-PEAD-006E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM X 50MM INC. MANGUITO	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de TEE de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: TEE PEAD PE 100 PN20 para electrofusión D=50 x 50 mm inc. manguito, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.

16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales,

y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE	
AP-PEAD-006E	PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM X 50MM INC. MANGUITO	U
AP-PEAD-007E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM INC. MANGUITO	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de YEE de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobació.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: YEE PEAD PE 100 PN20 para electrofusión D=63mm inc. manguito, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.
- NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.
- NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.
- NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C , en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.

7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.

- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE	U

007E

PEAD PE 100 PN 10 PARA
ELECTROFUSIÓN Ø 63MM INC.
MANGUITO

**AP-PEAD-008E SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 16
PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM 90°**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Codo PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Codo PEAD PE 100 PN16 para electrofusión 75mm x 90°, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión.
Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo,
inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034

Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.

- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del accesorio más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.

14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-008E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 16 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM 90°	U
AP-PEAD-009E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM 90°	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Codo PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes

especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Codo PEAD PE 100 PN20 para electrofusión 50mm x 90°, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión.
Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C , en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.

3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del accesorio más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.

18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad **(U)**, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las

Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-009E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM 90°	U
AP-PEAD-010E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM 45°	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Codo PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES.-

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Codo PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión 63mm x 45°, Diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión.

Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La presión nominal de servicio del accesorio será como mínimo la de la tubería. La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C , en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.

6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-010E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM 45°	U
AP-REDUR-1E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Reducción de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Reductor PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión 75mm x 63mm para electrofusión, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016:	Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.
NORMA ASTM D2321:	Instalación de tubos.
NTP-IA-034	Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de

humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.

12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros

materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-REDUR-1E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN	U
AP-REDUR-2E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Reducción de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Reductor PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión 63mm x 50mm para electrofusión, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.

16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales,

y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-REDUR-2E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	U
AP-REDUR-3E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 50MM A 32MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Reducción de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Reductor PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión 50mm x 32mm para electrofusión, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite,

podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.

5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-REDUR-4E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 50MM A MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	U
AP-REDUR-4E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Reducción de PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Reductor PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión 75mm x 50mm para electrofusión, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016:	Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.
NORMA ASTM D2321:	Instalación de tubos.
NTP-IA-034	Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de

humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpiar con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.

12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros

materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-REDUR-4E	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN INC. MANGUITO DE UNIÓN	U
AP-PEAD-3ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Manguito unión PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 75mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá

cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.

2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.

17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las

Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-3ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 75MM	U
AP-PEAD-4ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Manguito unión PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 63mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión.
Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C , en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.

7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.

- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE	U

4ME MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10
PARA ELECTROFUSIÓN Ø 63MM

**AP-PEAD-5ME SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE
100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Manguito unión PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 50mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión.
Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo,
inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD)
para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en

su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos

periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.

15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el

suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-5ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM	U
AP-PEAD-6ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Manguito unión PEAD, como accesorio para conducir agua a presión, tanto para redes de agua potable como para usos generales, incluido materia prima, uniones necesarias a utilizarse en su instalación, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles indicados en los planos bajo supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 32mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (mitad de la longitud del manguito más unos 25 mm).

4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el manguito de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el manguito en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el manguito e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del manguito coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del manguito.
12. Asegurarse de que el manguito está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el manguito con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del manguito y conectar los cables a los terminales del manguito.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el manguito, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-6ME	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	U

E-D-N ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

DESCRIPCIÓN

Son estructuras temporales, construidas generalmente de madera, diseñadas para recibir el concreto no endurecido y obtener las formas y dimensiones especificadas en los planos.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para encofrado de estructuras de hormigón.

Materiales: Martillos, clavos, tabloncillos de madera.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los encofrados deberán ser ejecutados por operarios calificados; su estructura debe ser tal que resista las cargas de la mezcla fresca y las cargas vivas producto del trabajo, así también las formas deberán tener la suficiente estanqueidad para impedir la pérdida de la lechada de cemento y no perjudicar la resistencia de diseño del concreto. Los encofrados deberán poseer un adecuado sistema de arriostre para mantener su posición y forma durante el vaciado y endurecimiento del concreto. Serán de madera tornillo o similar de no menos de 5/8" de espesor, no se permitirán el uso de tirantes de alambre, ni se colocarán dentro de las formas tacos, conos, arandelas u otros elementos extraños. Todas las superficies interiores deberán estar libres de materiales adheridos, después de cada uso se pasará escobilla metálica y se recubrirán con aceite para su uso posterior. Antes de proceder con el vaciado

deberán ser supervisados y aprobados. En general, el encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su peso propio y cualquier otra carga de diseño.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por metro cuadrado (**M2**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de encofrado y desencofrado normal de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
E-D-N	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2

VC-1 VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM

DESCRIPCIÓN

Dispositivos que regula el flujo de un fluido (líquido, gas o vapor) en un sistema, ajustando el caudal según una señal de un controlador. Su función principal es modificar la apertura de la tubería para controlar variables del proceso como la presión, la temperatura y el nivel de llenado, asegurando la seguridad y eficiencia del sistema.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: Válvula de control 75mm, llaves ajustables

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Observe en todo momento las instrucciones de instalación de la válvula de control y medidas de precaución indicadas por el fabricante. Antes de instalar la válvula, lea el manual de instrucciones. Los manuales de instrucciones describen el producto y abordan problemas de seguridad y precauciones que se adoptan antes y durante la instalación. Observar las directrices proporcionadas en el manual facilita garantizar una instalación sencilla y correcta.

Las partículas extrañas en el conducto pueden dañar la superficie de asiento de la válvula o incluso obstruir el desplazamiento del obturador, bola o disco de la válvula, impidiendo un cierre adecuado. Para reducir la posibilidad de que se produzca una situación de riesgo, limpie todos los conductos antes de la instalación. Asegúrese de eliminar las incrustaciones en el conducto, partículas metálicas, escoria de soldadura y otras partículas extrañas. Además, inspeccione las bridas de conducto para garantizar una superficie de estanqueidad uniforme.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de control de 63mm de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento

que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VC-1	VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM	U
VC-2	VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM	

DESCRIPCIÓN

Dispositivos que regula el flujo de un fluido (líquido, gas o vapor) en un sistema, ajustando el caudal según una señal de un controlador. Su función principal es modificar la apertura de la tubería para controlar variables del proceso como la presión, la temperatura y el nivel de llenado, asegurando la seguridad y eficiencia del sistema.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: Válvula de control de 63mm, llaves ajustables

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Observe en todo momento las instrucciones de instalación de la válvula de control y medidas de precaución indicadas por el fabricante. Antes de instalar la válvula, lea el manual de instrucciones. Los manuales de instrucciones describen el producto y abordan problemas de seguridad y precauciones que se adoptan antes y durante la instalación. Observar las directrices proporcionadas en el manual facilita garantizar una instalación sencilla y correcta.

Las partículas extrañas en el conducto pueden dañar la superficie de asiento de la válvula o incluso obstruir el desplazamiento del obturador, bola o disco de la válvula, impidiendo un

cierre adecuado. Para reducir la posibilidad de que se produzca una situación de riesgo, limpie todos los conductos antes de la instalación. Asegúrese de eliminar las incrustaciones en el conducto, partículas metálicas, escoria de soldadura y otras partículas extrañas. Además, inspeccione las bridas de conducto para garantizar una superficie de estanqueidad uniforme.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de control de 40mm de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VC-2	VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM	U

VC-3 VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM

DESCRIPCIÓN

Dispositivos que regula el flujo de un fluido (líquido, gas o vapor) en un sistema, ajustando el caudal según una señal de un controlador. Su función principal es modificar la apertura de la

tubería para controlar variables del proceso como la presión, la temperatura y el nivel de llenado, asegurando la seguridad y eficiencia del sistema.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: Válvula de control de 50mm, llaves ajustables

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Observe en todo momento las instrucciones de instalación de la válvula de control y medidas de precaución indicadas por el fabricante. Antes de instalar la válvula, lea el manual de instrucciones. Los manuales de instrucciones describen el producto y abordan problemas de seguridad y precauciones que se adoptan antes y durante la instalación. Observar las directrices proporcionadas en el manual facilita garantizar una instalación sencilla y correcta.

Las partículas extrañas en el conducto pueden dañar la superficie de asiento de la válvula o incluso obstruir el desplazamiento del obturador, bola o disco de la válvula, impidiendo un cierre adecuado. Para reducir la posibilidad de que se produzca una situación de riesgo, limpie todos los conductos antes de la instalación. Asegúrese de eliminar las incrustaciones en el conducto, partículas metálicas, escoria de soldadura y otras partículas extrañas. Además, inspeccione las bridas de conducto para garantizar una superficie de estanqueidad uniforme.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de control de 50mm de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VC-3	VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM	U

VA-1 VÁLVULA DE AIRE DE 63MM

DESCRIPCIÓN

La válvula de aire para agua potable es un dispositivo que gestiona la presencia de aire en las tuberías para optimizar el flujo del agua y evitar problemas en el sistema. Su función principal es liberar el aire atrapado durante el llenado y permitir que este entre al sistema durante el vaciado para evitar daños causados por la depresión

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: El material de las válvulas de aire será de Hierro Dúctil, teniendo una resistencia capaz de soportar las presiones internas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La instalación de la válvula de aire es importante para su buen funcionamiento. Las válvulas deben ser instaladas en el sistema en puntos altos y en la posición vertical con la entrada hacia abajo. Para hacer el servicio de tuberías, se debe proveer de caja con encerramiento para protección contra la congelación, y una malla colocada en la ventilación, y también se debe proveer de drenaje apropiado. Durante el cierre, un poco de flujo de líquido se produce en las líneas de ventilación y debe extenderse a un área de drenaje abierto en la planta de servicio.

Una válvula de cierre debe ser instalado debajo de la válvula en el caso que el servicio será requerido.

La válvula de aire se puede desmontar sin sacarla de la tubería. Si es conveniente, la válvula se puede quitar de la línea. Todos los trabajos en la válvula deben ser realizada por un mecánico cualificado con las herramientas apropiadas. No se requieren herramientas especiales

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de aire de 25 mm, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VA-1	VÁLVULA DE AIRE DE 63MM	U

VA-2 VÁLVULA DE AIRE DE 50MM

DESCRIPCIÓN

La válvula de aire para agua potable es un dispositivo que gestiona la presencia de aire en las tuberías para optimizar el flujo del agua y evitar problemas en el sistema. Su función principal es liberar el aire atrapado durante el llenado y permitir que este entre al sistema durante el vaciado para evitar daños causados por la depresión

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: El material de las válvulas de aire será de Hierro Dúctil, teniendo una resistencia capaz de soportar las presiones internas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La instalación de la válvula de aire es importante para su buen funcionamiento. Las válvulas deben ser instaladas en el sistema en puntos altos y en la posición vertical con la entrada hacia abajo. Para hacer el servicio de tuberías, se debe proveer de caja con encerramiento para protección contra la congelación, y una malla colocada en la ventilación, y también se debe proveer de drenaje apropiado. Durante el cierre, un poco de flujo de líquido se produce en las líneas de ventilación y debe extenderse a un área de drenaje abierto en la planta de servicio. Una válvula de cierre debe ser instalado debajo de la válvula en el caso que el servicio será requerido.

La válvula de aire se puede desmontar sin sacarla de la tubería. Si es conveniente, la válvula se puede quitar de la línea. Todos los trabajos en la válvula deben ser realizada por un mecánico cualificado con las herramientas apropiadas. No se requieren herramientas especiales

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de aire de 25 mm, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo,

herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VA-2	VÁLVULA DE AIRE DE 50MM	U

H-1 HIDTANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS DE 2½ IN

DESCRIPCIÓN

Un hidrante sirve para proporcionar un punto de acceso para los bomberos en caso de incendio. Permite conectar mangueras de forma rápida para sofocar incendios en edificios, industrias y espacios públicos, y también se usa para recargar las cisternas de los camiones de bomberos.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula de control.

Materiales: El material de las válvulas de aire será de Hierro Dúctil, teniendo una resistencia capaz de soportar las presiones internas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

NORMAS TÉCNICAS:

ASTM A536: Material de hierro dúctil.

AWWA C550:

Recubrimiento epóxico.

AWWA C503:

Pruebas hidrostáticas.

Conecte el hidrante a la tubería de agua destinado a proporcionar un volumen adecuado de flujo a contra incendios. Consulte AWWA C901, “Norma para tuberías de presión de polietileno de alta densidad (HDPE) para uso en líneas de servicio de agua potable, agua recuperada y aguas residuales.”, así como los códigos contra incendio locales para los requerimientos del departamento de bomberos. Siempre asegúrese de que haya una válvula de aislamiento ubicada entre el hidrante y la tubería para permitir cortar el suministro de agua con el fin de realizar tareas de mantenimiento.

Instale el hidrante lo más a plomo (vertical) que sea posible, dejando un espacio adecuado a la altura de la superficie para acceder a los tornillos de las bridas. La boca de salida para el camión bomba debe estar de cara al bordillo sin ser obstruido por postes de luz, señales, bancos u otros obstáculos que puedan impedir el acceso directo a la boca de salida desde la calle. Además, no debe haber obstrucciones que eviten el acceso y operación fácil de las tapas de boquilla y vástagos. Luego de la instalación, se debe purgar el hidrante para eliminar cualquier material extraño y químicos desinfectantes. Al cerrar las válvulas de los hidrantes recientemente.

instalados, esté atento a la presencia de residuos u objetos que se puedan haberse atascado en la abertura de la válvula. También luego de instalar el hidrante, asegúrese de que todas las tapas estén lo suficientemente ajustadas como para evitar que sean removidas a mano y que la válvula auxiliar esté en posición completamente abierta. inicie un registro para el hidrante que incluya la siguiente información esencial: ubicación del hidrante, ubicación de la válvula auxiliar, fecha de instalación, tipo y modelo del hidrante, tamaño de la boquilla de salida y tuercas de operación, y, si está disponible, datos del flujo.

Pruebas de presión a la presión de la tubería principal

El siguiente procedimiento permite hacer pruebas de presión en un hidrante en busca de pérdidas en la línea luego de la realización de tareas de mantenimiento o la instalación de un nuevo hidrante.

1. Con la válvula auxiliar cerrada, quite la tapa de la boquilla superior y abra la válvula superior ligeramente.

2. Lentamente abra la válvula auxiliar y permita que todo el aire presente en el sistema escape por la abertura de la válvula de la boquilla superior.
3. Luego de que todo el aire haya salido del hidrante (lo que se verifica mediante agua que sale por la boquilla superior de salida), cierre la válvula superior de salida y abra completamente la válvula auxiliar.
4. Luego de quitar todas las tapas y con el hidrante presurizado a la presión de la línea, realice una inspección visual en busca de fugas en la junta de las bridas, las boquillas de salida, los discos de válvula e insertos del vástago alrededor del vástago.
5. Si se observan fugas, repare o reemplace el componente defectuoso y vuelva a realizar las pruebas para asegurar que el hidrante no presente pérdidas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de hidrante de 2 in de dos salidas de 2½ in, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
H1	HIDTANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS	U

DE 2½ IN

**AP-PEAD-000T SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10
PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tapón de PEAD, como accesorio para el cierre hermético de tuberías de agua a presión, tanto en redes de agua potable como en instalaciones de uso general. Incluye la provisión de materia prima, uniones necesarias y todos los elementos requeridos para su correcta instalación, conforme a las presentes especificaciones técnicas y bajo la supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Tapón PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión D = 50 mm, incluyendo manguito de unión y combustible diésel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en

su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos

periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.

15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el

suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-000T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM	U
AP-PEAD-001T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tapón de PEAD, como accesorio para el cierre hermético de tuberías de agua a presión, tanto en redes de agua potable como en instalaciones de uso general. Incluye la provisión de materia prima, uniones necesarias y todos los elementos requeridos para su correcta instalación, conforme a las presentes especificaciones técnicas y bajo la supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Tapón PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión D = 32 mm, incluyendo manguito de unión y combustible diésel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009: Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.

NTE INEN 2016: Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.

NORMA ASTM D2321: Instalación de tubos.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).

4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.
- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad (U), ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-001T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	U
AP-PEAD-002T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de tapón de PEAD, como accesorio para el cierre hermético de tuberías de agua a presión, tanto en redes de agua potable como en instalaciones de uso general. Incluye la provisión de materia prima, uniones necesarias y todos los elementos requeridos para su correcta instalación, conforme a las presentes especificaciones técnicas y bajo la supervisión y aprobación.

MATERIALES Y EQUIPO MÍNIMO

Equipo mínimo: Equipo para electrofusión para tubería y accesorios, herramientas menores, generador 1F 4500W.

Materiales: Tapón PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión D = 13 mm, incluyendo manguito de unión y combustible diésel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para el suministro e instalación de este accesorio se procederá a identificar el tramo en base a los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 744:2009:	Tubos de Polietileno para Conducción de Agua a Presión. Requisitos.
NTE INEN 2016:	Tubería plástica. Tubos y accesorios plásticos. Muestreo, inspección y recepción.
NORMA ASTM D2321:	Instalación de tubos.
NTP-IA-034	Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión

La geometría de la zanja a excavar será la indicada en los planos del proyecto.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Después de alcanzar la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, procurando no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios.

Consecutivamente se procederá a realizar la cama de apoyo de la tubería, cuyo espesor y composición se indican en los planos del proyecto. La cama de cimentación se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos del proyecto. No se debe instalar la tubería con evidencia de lodo, agua, con niveles freáticos altos, mala nivelación o no este en las condiciones adecuadas.

Luego de replantear el eje de conducción de las tuberías se procederá a realizar la instalación de estas. Si el peso de las mismas y la profundidad de la zanja de instalación lo permite, podrán ser manejadas de forma manual. En el caso de tener tuberías enrolladas, estas no deberán desenrollarse en forma de espiral.

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas

desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.

11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería.

Los aspectos para la instalación de las tuberías de PEAD deben tomar en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- La tubería no debe estar expuesta a cargas superiores a aquellas para las que han sido fabricados, ni a golpes que generen daño.
- Para su transporte se debe tener en cuenta el número de hiladas de tubos que pueden colocarse, de tal forma que no sobre pase la carga máxima que soporta el camión.
- En el momento de instalación del tubo se debe verificar que ningún tubo sufra daños.
- Para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo.
- No se debe permitir el tránsito peatonal ni de equipos directamente por encima de los tubos una vez sea instalada la tubería.

- El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación y hasta su entrega definitiva.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este accesorio de PEAD correctamente suministrado e instalado será la unidad **(U)**, ordenados y aceptablemente ejecutados. Las cantidades a pagarse por el suministro e instalación de los accesorios de PEAD serán de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, instalación, colocación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación del suministro e instalación de este accesorio, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
AP-PEAD-002T	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM	U

VRP-1 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM

DESCRIPCIÓN

La válvula de control reductora de presión de ARMA modelo "PR" es la válvula de control hidráulico que reduce la alta presión de aguas arriba a un valor deseado de presión inferior por medio la incorporación de válvulas piloto reductoras de presión. El reductor de presión de la válvula de control regula el valor de la presión aguas abajo continuamente y lo mantiene constante sin ser afectado por el caudal de aguas arriba y los valores de presión. Cuando no hay flujo existe en el sistema, se cierra por sí misma automáticamente. Cuando el valor de presión de entrada en la válvula disminuye por debajo del valor ajustado a la presión de aguas abajo, se abre completamente por sí misma. La válvula puede ser usada en posición vertical y horizontal en el sistema.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para instalación de válvula reductora de presión.

Materiales: Válvula reductora de presión de 63mm, llaves ajustables

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Observe en todo momento las instrucciones de instalación de la válvula reductora de presión y medidas de precaución indicadas por el fabricante. Antes de instalar la válvula, lea el manual de instrucciones. Los manuales de instrucciones describen el producto y abordan problemas de seguridad y precauciones que se adoptan antes y durante la instalación. Observar las directrices proporcionadas en el manual facilita garantizar una instalación sencilla y correcta.

El diámetro nominal de la válvula debe ser igual, o una medida más pequeño que el diámetro de la línea.

Monte la válvula en la dirección de la flecha indicada en ella. · Se recomienda que las válvulas de aislamiento (mariposa o válvulas de compuerta, etc.), válvula de alivio de aire y válvulas colador sean utilizadas en la línea de montaje de la válvula.

Durante la disminución de la presión, el riesgo de cavitación es peligroso para el cuerpo de la válvula.

Ajuste el valor de presión aguas abajo en referencia a los datos de cavitación, o consulte a nuestro servicio técnico.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad (U), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación. El pago se realizará al precio establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de válvula de control de 40mm de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
VRP-1	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM	U
R-C-ML	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	

DESCRIPCIÓN. -

Es el proceso de rellenar excavaciones utilizando el mismo material extraído del sitio, que debe ser calificado y adecuado. Este material se coloca en capas delgadas y se compacta con equipo mecánico (planchas vibratorias, rodillos) hasta alcanzar una densidad específica y cumplir con los requisitos del proyecto, asegurando la estabilidad del suelo.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Tanquero, motoniveladora, rodillo compactador.

Material: Agua (m³), tierra natural para relleno clasificada.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. -

PROCEDIMIENTO

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- No debe contener material orgánico.
- En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o igual que 5 cm.
- Deberá ser aprobado por el Ingeniero.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno. Una vez aceptado el material, el contratista procederá a organizar su trabajo y colocación del material para la conformación de las plataformas, evitando la contaminación con materiales extraños o inadecuados. El relleno se lo realizará por capas, las mismas que no deben superar los 30 cm de espesor. En la compactación deberá obtenerse una densidad del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de proctor modificado. La humedad del material será controlada de tal manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las mismas. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. En el caso de material no cohesivo se

utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión. Una vez que la plataforma haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar el área de trabajo de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por relleno compactado mecánicamente con material del lugar, será el metro cubico (**M3**). Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, de relleno y compactación, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, materiales incluido su transporte y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por el relleno y compactado mecánicamente con material del lugar estabilidad y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

N° DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
	RELLENO COMPACTADO	
R-C-ML	MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	M3

DESCRIPCIÓN. -

Comprende el conjunto de actividades necesarias para transportar desde su origen al sitio de la obra los distintos materiales, equipos y suministros en general, requeridos para el proyecto, pudiendo en algunos casos requerirse de su almacenamiento o bodegaje temporal.

EQUIPO MÍNIMO Y MATERIALES. -

Equipo mínimo: Vehículo de transporte.

PROCEDIMIENTO

El transporte de material se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa de cobertura que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

Todos los materiales y equipos deben ser transportados de manera segura, siguiendo las especificaciones de los fabricantes o distribuidores. Con este fin en general deben ser adecuadamente empacados y rotulados para facilitar su identificación. El manejo y transporte de materiales deberá efectuarse de tal modo que se conserve la calidad y aceptabilidad de los materiales que han de incorporarse a la obra. Los vehículos empleados en el transporte de agregados deberán evitar la segregación o pérdida de materiales después de ser cargados y medidos. El Constructor deberá mantener permanentemente un registro actualizado de todos los ingresos, egresos y saldos de materiales, que permitan además de programar los despachos y adquisiciones de manera oportuna, efectuar el control y pago de los bienes suministrados en los casos pertinentes, establecidos en estas especificaciones.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por Transporte de material, será el metro cubico por kilómetro (**M3/KM**). Las cantidades determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte de material, así como por toda la mano de obra, equipo especializado, herramienta, y operaciones conexas necesarios para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. -

El contratista será responsable por el relleno y compactado mecánicamente con material del lugar estabilidad y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

N° DE RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
309	TRANSPORTE DE MATERIAL	M3/KM

5.4F1 SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø75MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de silleta del diámetro y salida indicados, que se aplicará a los sistemas de abastecimiento de agua potable de consumo entubada, tanto de grandes ciudades como de pequeñas comunidades, y a los sistemas de abastecimiento de agua sin tuberías en comunidades y viviendas individuales. El mismo que será considerado de acuerdo a los detalles señalados en los planos, las instrucciones y verificación de la Fiscalización.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para termofusión para tuberías y accesorios.

Materiales: Silletas de electrofusión para PEAD Ø 75mmx20mm, manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 20mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Este suministro e instalación de la silleta para guía de agua potable en conexiones domiciliarias, con tomas ó derivaciones que conducen agua potable desde la tubería de distribución (red menor) hasta un domicilio. Los materiales por colocarse deberán cumplir los requerimientos correspondientes del AASHTO ó ASTM. Las conexiones de entrada y salida serán de acuerdo con el diseño que indican los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 108:2011: Agua Potable. Requisitos.

NTD-IA-010: Diseño Sanitario de los Sistemas de Depuración de Aguas Residuales Domésticas.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

NTS-IA-023 Pruebas operativas previa a recepción de redes de AA.PP.

Toda guía de agua potable debe estar compuesta por tres elementos:

- Localización de tubería matriz e instalación de Silleta
- Zanja e Instalación de Guía
- Conexión al Medidor

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona marcada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.

12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Estos trabajos de suministro e instalación de silletas para guías, comprenderá en realizar el cierre temporal de dicha acometida de agua para trabajar en la colocación de la guía. Este trabajo se realizará desde la matriz hasta el domicilio para luego instalar el medidor, en caso de que la tubería de la guía llegue a una cisterna, se deberá acceder a la misma para cerrar el abastecimiento de agua.

Con el fin de evitar efectos negativos al ambiente, la Contratista deberá ejecutar una serie de acciones tendientes a minimizar dichos efectos, logrando precautelar la seguridad y salud de sus obreros y la integridad del ambiente que le rodea. Los aspectos particulares a ser tomados en cuenta por la Contratista serán el control del polvo generado por las actividades propias de excavación, cargadas y perfiladas evitando de esta manera accidentes y la dispersión de partículas en el aire. El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe IA.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad de silleta (U), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación de la Fiscalización. El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de silleta de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de este trabajo descrito estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.4F1	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø75MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U
5.4F2	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø63MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de silleta del diámetro y salida indicados, que se aplicará a los sistemas de abastecimiento de agua potable de consumo entubada, tanto

de grandes ciudades como de pequeñas comunidades, y a los sistemas de abastecimiento de agua sin tuberías en comunidades y viviendas individuales. El mismo que será considerado de acuerdo a los detalles señalados en los planos, las instrucciones y verificación de la Fiscalización.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para termofusión para tuberías y accesorios.

Materiales: Silletas de electrofusión para PEAD Ø 63mmx20mm, manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 20mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Este suministro e instalación de la silleta para guía de agua potable en conexiones domiciliarias, con tomas ó derivaciones que conducen agua potable desde la tubería de distribución (red menor) hasta un domicilio. Los materiales por colocarse deberán cumplir los requerimientos correspondientes del AASHTO ó ASTM. Las conexiones de entrada y salida serán de acuerdo con el diseño que indican los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 108:2011: Agua Potable. Requisitos.

NTD-IA-010: Diseño Sanitario de los Sistemas de Depuración de Aguas Residuales Domésticas.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

NTS-IA-023 Pruebas operativas previa a recepción de redes de AA.PP.

Toda guía de agua potable debe estar compuesta por tres elementos:

- Localización de tubería matriz e instalación de Silleta
- Zanja e Instalación de Guía
- Instalación de Medidor

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.

7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Estos trabajos de suministro e instalación de silletas para guías, comprenderá en realizar el cierre temporal de dicha acometida de agua para trabajar en la colocación de la guía. Este trabajo se realizará desde la matriz hasta el domicilio para luego instalar el medidor, en caso

de que la tubería de la guía llegue a una cisterna, se deberá acceder a la misma para cerrar el abastecimiento de agua.

Con el fin de evitar efectos negativos al ambiente, la Contratista deberá ejecutar una serie de acciones tendientes a minimizar dichos efectos, logrando precautelar la seguridad y salud de sus obreros y la integridad del ambiente que le rodea. Los aspectos particulares a ser tomados en cuenta por la Contratista serán el control del polvo generado por las actividades propias de excavación, cargadas y perfiladas evitando de esta manera accidentes y la dispersión de partículas en el aire. El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe IA.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad de silleta (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación de la Fiscalización. El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de silleta de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de este trabajo descrito estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
---------------------	--------------------	---------------------------

5.4F2	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø63MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U
-------	---	---

**5.4F3 SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø50MM X 20MM INC.
MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de silleta del diámetro y salida indicados, que se aplicará a los sistemas de abastecimiento de agua potable de consumo entubada, tanto de grandes ciudades como de pequeñas comunidades, y a los sistemas de abastecimiento de agua sin tuberías en comunidades y viviendas individuales. El mismo que será considerado de acuerdo a los detalles señalados en los planos, las instrucciones y verificación de la Fiscalización.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para termofusión para tuberías y accesorios.

Materiales: Silletas de electrofusión para PEAD Ø 50mmx20mm, manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 20mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Este suministro e instalación de la silleta para guía de agua potable en conexiones domiciliarias, con tomas ó derivaciones que conducen agua potable desde la tubería de distribución (red menor) hasta un domicilio. Los materiales por colocarse deberán cumplir los requerimientos correspondientes del AASHTO ó ASTM. Las conexiones de entrada y salida serán de acuerdo con el diseño que indican los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 108:2011: Agua Potable. Requisitos.

NTD-IA-010: Diseño Sanitario de los Sistemas de Depuración de Aguas Residuales Domésticas.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

NTS-IA-023 Pruebas operativas previa a recepción de redes de AA.PP.

Toda guía de agua potable debe estar compuesta por tres elementos:

- Localización de tubería matriz e instalación de Silleta
- Zanja e Instalación de Guía
- Instalación de Medidor

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.
- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.

15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Estos trabajos de suministro e instalación de silletas para guías, comprenderá en realizar el cierre temporal de dicha acometida de agua para trabajar en la colocación de la guía. Este trabajo se realizará desde la matriz hasta el domicilio para luego instalar el medidor, en caso de que la tubería de la guía llegue a una cisterna, se deberá acceder a la misma para cerrar el abastecimiento de agua.

Con el fin de evitar efectos negativos al ambiente, la Contratista deberá ejecutar una serie de acciones tendientes a minimizar dichos efectos, logrando precautelar la seguridad y salud de sus obreros y la integridad del ambiente que le rodea. Los aspectos particulares a ser tomados en cuenta por la Contratista serán el control del polvo generado por las actividades propias de excavación, cargadas y perfiladas evitando de esta manera accidentes y la dispersión de partículas en el aire. El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe IA.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad de silleta (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación de la Fiscalización. El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de silleta de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos

trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de este trabajo descrito estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

N° DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.4F3	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø50MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U
5.4F4	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø32MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de silleta del diámetro y salida indicados, que se aplicará a los sistemas de abastecimiento de agua potable de consumo entubada, tanto de grandes ciudades como de pequeñas comunidades, y a los sistemas de abastecimiento de agua sin tuberías en comunidades y viviendas individuales. El mismo que será considerado de acuerdo a los detalles señalados en los planos, las instrucciones y verificación de la Fiscalización.

MATERIALES Y EQUIPOS. -

Equipos: Herramientas menores, equipo para termofusión para tuberías y accesorios.

Materiales: Silletas de electrofusión para PEAD Ø 110mmx20mm, manguito unión PEAD PE 100 PN 10 para electrofusión Diam 20mm, diesel II.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Este suministro e instalación de la silleta para guía de agua potable en conexiones domiciliarias, con tomas ó derivaciones que conducen agua potable desde la tubería de distribución (red menor) hasta un domicilio. Los materiales por colocarse deberán cumplir los requerimientos correspondientes del AASHTO ó ASTM. Las conexiones de entrada y salida serán de acuerdo con el diseño que indican los planos. Debiendo cumplir lo siguiente:

NORMAS TÉCNICAS:

NTE INEN 1 108:2011: Agua Potable. Requisitos.

NTD-IA-010: Diseño Sanitario de los Sistemas de Depuración de Aguas Residuales Domésticas.

NTP-IA-034 Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión.

NTS-IA-023 Pruebas operativas previa a recepción de redes de AA.PP.

Toda guía de agua potable debe estar compuesta por tres elementos:

- Localización de tubería matriz e instalación de Silleta
- Zanja e Instalación de Guía
- Instalación de Medidor

UNIONES POR ELECTROFUSIÓN

Todas las uniones tubo a tubo y tubo a accesorio serán por medio del método de electrofusión, para garantizar una correcta electrofusión hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- La preparación e instalación de los accesorios se realiza con temperaturas ambientes desde -10°C hasta 45°C, en un entorno limpio y seco. En condiciones atmosféricas desfavorables, tales como viento (que levanta polvo) y lluvia, u otras causas de humedad, deben adoptarse medidas preventivas para proteger la zona de la soldadura, o bien posponer la operación.

- La soldadura debe llevarse a cabo inmediatamente después de las tareas de preparación (limpieza y raspado) sin intervalo de espera. No deben dejarse tubos ni accesorios preparados para soldarlos más tarde.
- Los accesorios vienen en empaque o funda de polietileno, y poseen una tarjeta magnética apropiada para cada pieza, que indican el tiempo de fusión y de enfriamiento mínimo. Dicha tarjeta debe ser transportada al lugar de la instalación en su empaque original, evitando el contacto de las manos en las zonas de fusión, si esto ocurre deben limpiarse estas zonas con un limpiador de polietileno (alcohol) y un papel absorbente suave.

El procedimiento para realizar una correcta unión por electrofusión se describe a continuación:

1. Cortar perpendicularmente los extremos de los tubos que se van a unir.
2. Limpiar la suciedad de los extremos de los tubos, aproximadamente 500 mm, utilizando un paño y limpiador de polietileno recomendado por el fabricante.
3. Utilizar el accesorio, sin sacarlo de la bolsa, para marcar la longitud mínima de tubo que debe ser raspada en cada uno de los extremos, (hasta el tope del accesorio).
4. Raspar en forma manual o con raspador mecánico 0.3mm de la superficie exterior del tubo aproximadamente, de la zona macada en el paso anterior. No utilizar lija o tela esmeril para limpiar o raspar hacia el extremo del tubo.
5. Limpié con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
6. Utilizar un espejo, si es necesario, para comprobar que se ha raspado toda la superficie de la parte inferior del tubo.
7. Sacar el accesorio de la bolsa y leer la etiqueta para asegurarse de que se ha elegido la medida correcta.
8. Colocar el accesorio en uno de los extremos del tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.
9. Sacar el accesorio e introducirlo en el extremo del otro tubo. Marcar la profundidad de penetración cuando la marca central del accesorio coincida con el extremo del tubo.

10. Colocar y apretar ligeramente el alineador.
11. Colocar los extremos de los tubos en el interior del accesorio.
12. Asegurarse de que el accesorio está centrado en el alineador y que los tubos se han introducido hasta la marca de profundidad de penetración. Apretar totalmente el alineador.
13. Girar el accesorio con suavidad para comprobar que los tubos no estén desalineados.
14. Nota: Si la corriente eléctrica procede de un grupo electrógeno, asegurarse que la tensión de salida está estabilizada a $220 \pm 1\%$ V. y la frecuencia sea de 50 Hz, ya que en caso contrario se averiará la máquina. Es necesario calibrar los grupos periódicamente. También hay que comprobar que haya suficiente combustible en el generador para asegurar el periodo de fusión.
15. Quitar los tapones que protegen los terminales del accesorio y conectar los cables a los terminales del accesorio.
16. Ver el tiempo de fusión indicado en el accesorio e introducirlo en la máquina de soldar electrosoldables. En máquinas automáticas, pasar el lápiz óptico o la tarjeta.
17. Pulsar el botón “start” y asegurarse de que se completa el ciclo de fusión.
18. Sin mover el accesorio, dejarlo enfriar en el alineador el tiempo indicado en la etiqueta.
19. Quitar los cables y desmontar el alineador. Inspeccionar visualmente la unión y comprobar que han salido los testigos de fusión.

Estos trabajos de suministro e instalación de silletas para guías, comprenderá en realizar el cierre temporal de dicha acometida de agua para trabajar en la colocación de la guía. Este trabajo se realizará desde la matriz hasta el domicilio para luego instalar el medidor, en caso de que la tubería de la guía llegue a una cisterna, se deberá acceder a la misma para cerrar el abastecimiento de agua.

Con el fin de evitar efectos negativos al ambiente, la Contratista deberá ejecutar una serie de acciones tendientes a minimizar dichos efectos, logrando precautelar la seguridad y salud de sus obreros y la integridad del ambiente que le rodea. Los aspectos particulares a ser tomados en cuenta por la Contratista serán el control del polvo generado por las actividades propias de excavación, cargadas y perfiladas evitando de esta manera accidentes y la dispersión de

partículas en el aire. El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe IA.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida a pagarse en este rubro será por unidad de silleta (**U**), totalmente ejecutado, de acuerdo a lo indicado en los planos, trabajos realizados bajo supervisión y aprobación de la Fiscalización. El pago se realizará al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el trabajo de suministro e instalación de silleta de agua potable, de acuerdo a las Normas Técnicas indicadas, con sus accesorios, pruebas respectivas, incluyendo toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la ejecución de estos trabajos de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de este trabajo descrito estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable por la conservación y mantenimiento de todos los trabajos a ser realizados en este rubro, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reponer todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº DEL RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
5.4F4	SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD Ø32MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN Ø20MM	U

6. APU'S (Análisis Precios Unitarios)

CÓDIGO: 1.9B

UNIDADM2

DESCRIPCIÓN: TRAZADO Y REPLANTEO

RENDIMIENTO:

CLASIFICACIÓN	6	SUELOS Y PAVIMENTOS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.03333	30.003	240.024

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=T d/Q)			VI (%)	
EQUIPOS 03333										
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.03	3.55179%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
EQ. TOPOGRÁFICO	0.200	\$ 3.75	\$ 0.75	0.03333	\$ 0.02	2.82336%	482120041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.06	6.37515%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=T d/Q)			VI (%)	
PEON	3.000	\$ 4.23	\$ 12.69	0.03333	\$ 0.42	47.77124%	851230012	.	0.00%	0.00000%
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.03333	\$ 0.03	3.57626%	851230012	.	0.00%	0.00000%
CARPINTERO	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.03333	\$ 0.14	16.11197%	851230012	.	0.00%	0.00000%
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN - ESTR. OC.C1)	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.03333	\$ 0.03	3.57626%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.63	71.03572%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=T d/Q)			VI (%)	
ACCESORIOS (CLAVOS, CUARTONES, PIOLA, TIRAS, ETC.)		U	\$ 1.00	0.20000	\$ 0.20	22.58913%	482810111	.	40.00%	9.03565%
SUBTOTAL O:					\$ 0.20	22.58913%				9.03565%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=T d/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 0.89					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 0.04					
UTILIDAD					10% \$ 0.09	SPRI=				SVAEI=
IMPREVISTOS					2% \$ 0.02	100.00000%				9.03565%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1.04					
PRECIO UNITARIO					\$ 1.04					

400001

400006

400012

400029

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 303-2(1)E00

UNIDADM3

DESCRIPCIÓN: EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN

RENDIMIENTO: 0.01667

CLASIFICACIÓN	8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.01667	59.988002	479.90402

100005

400001

400004

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
RETROEXCAVADORA	1.000	\$ 27.00	\$ 27.00	0.01667	\$ 0.45	75.04169%	444260012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTALM:					\$ 0.45	75.04169%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HO	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.01667	\$ 0.07	11.75653%	851230012	.	0.00%	0.00000%
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	1.000	\$ 4.75	\$ 4.75	0.01667	\$ 0.08	13.20178%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTALN:					\$ 0.15	24.95831%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALO:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALP:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 0.60					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.03				
UTILIDAD					10%	\$ 0.06	SPRI=			SVAEI=
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.01	100.00000%			0.00000%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0.70					
PRECIO UNITARIO					\$ 0.70					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 303-2(1)E01
 DESCRIPCIÓN: EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL
 RENDIMIENTO: 0.50000

UNIDAD M3

CLASIFICACIÓN	8	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.5	2	16	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.34	4.76190%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.34	4.76190%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
PEÓN	3.000	\$ 4.23	\$ 12.69	0.50	\$ 6.35	88.60494%	851230012	.	0.00%	0.00000%
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.50	\$ 0.48	6.63315%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 6.82	95.23810%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL O:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 7.16					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 0.36					
UTILIDAD					10% \$ 0.72	SPRI=				SVAEi=
IMPREVISTOS					2% \$ 0.14	100.00000%				0.00000%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 8.38					
PRECIO UNITARIO					\$ 8.38					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 309-(1)E
 DESCRIPCIÓN: DESALOJO DE MATERIAL
 RENDIMIENTO: 0.00633

UNIDADM3/KM

CLASIFICACIÓN	8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.00633	158	1264

100001
100006

400003
400001

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.00	1.27525%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
VOLQUETA	1.000	\$ 30.00	\$ 30.00	0.00633	\$ 0.19	73.21984%	491140017	.	40.00%	29.28794%
SUBTOTALM:					\$ 0.19	74.49509%				29.28794%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
CHOFER	1.000	\$ 6.22	\$ 6.22	0.00633	\$ 0.04	15.18091%	851230012	.	0.00%	0.00000%
PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.00633	\$ 0.03	10.32400%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTALN:					\$ 0.07	25.50491%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALO:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALP:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 0.26					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.01				
UTILIDAD					10%	\$ 0.03	SPRI=			SVAEI=
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.01	100.00000%			29.28794%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0.30					
PRECIO UNITARIO					\$ 0.30					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 2.23E
 DESCRIPCIÓN: CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE
 RENDIMIENTO: 0.11000

UNIDADM

CLASIFICACIÓN	6	SUELOS Y PAVIMENTOS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.125	8	64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.07	2.48046%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100042	CORTADORA AUTOP. INC. DISCO/DIAMANTE	1.000	\$ 4.10	\$ 4.10	0.11000	\$ 0.45	39.37594%	442210011	.	40.00%	15.75037%
SUBTOTAL M:					\$ 0.52	41.85639%				15.75037%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	2.000	\$ 3.05	\$ 6.10	0.11000	\$ 0.67	38.73493%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 3.40	\$ 0.68	0.11000	\$ 0.07	10.87417%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.75	49.60910%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200007	AGUA	M3	\$ 0.10	\$ 1.8000	\$ 0.18	8.53451%	180000111	.	21.70%	1.85199%	
SUBTOTAL O:					\$ 0.18	8.53451%				1.85199%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 1.44						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.07					
UTILIDAD					10%	\$ 0.14	SPRI=			SVAE=	
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.03	100.00000%			17.60236%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1.69						
PRECIO UNITARIO					\$ 1.69						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 309(1)E2

UNIDAD:M3/KM

DESCRIPCIÓN: TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO REMOVIDO

RENDIMIENTO: 0.00633

CLASIFICACIÓN	8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.00633	158	1264

100001
100006

400003
400001

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.00	1.27525%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
VOLQUETA	1.000	\$ 30.00	\$ 30.00	0.00633	\$ 0.19	73.21984%	491140017	.	40.00%	29.28794%
SUBTOTAL M:					\$ 0.19	74.49509%				29.28794%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
CHOFER	1.000	\$ 6.22	\$ 6.22	0.00633	\$ 0.04	15.18091%	851230012	.	0.00%	0.00000%
PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.00633	\$ 0.03	10.32400%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.07	25.50491%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL O:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 0.26					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.01				
UTILIDAD					10%	\$ 0.03	SPRI=			SVAEI=
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.01	100.00000%			29.28794%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0.30					
PRECIO UNITARIO					\$ 0.30					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 301-3(1)4E0

UNIDAD:M3

DESCRIPCIÓN: REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE

RENDIMIENTO: 0.26667

CLASIFICACIÓN	6	SUELOS Y PAVIMENTOS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.26667	3.75	30

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.25	1.56140%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100001 RETROEXCAVADORA	1.000	\$ 16.00	\$ 16.00	0.26667	\$ 4.27	45.84858%	444260012	.	0.00%	0.00000%
100005 CORTADORA AUTOP. INC. DISCO/DIAMANTE	0.300	\$ 6.50	\$ 1.95	0.26667	\$ 0.52	4.38109%	442210011	.	40.00%	1.75243%
100042 MARTILLO HIDRAULICO PARA EXC./RETROEXC.	1.000	\$ 6.50	\$ 6.50	0.26667	\$ 1.73	16.98096%	442170014	.	40.00%	6.79238%
100037										
SUBTOTAL M:					\$ 6.77	68.77202%				8.54482%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	3.000	\$ 3.28	\$ 9.84	0.26667	\$ 2.62	21.54883%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400004 OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	1.000	\$ 3.80	\$ 3.80	0.26667	\$ 1.01	8.06595%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 3.90	\$ 0.78	0.26667	\$ 0.21	1.61319%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.85	31.22798%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL O:				\$ -	0.00000%					0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:				\$ -	0.00000%					0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 10.61					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.53				
UTILIDAD					10%	\$ 1.06				
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.21	100.00000%			SVAE= 8.54482%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 12.41					
PRECIO UNITARIO					\$ 12.42					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: R-C-ML
DESCRIPCIÓN: RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR
RENDIMIENTO: 0.25000

UNIDADM

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.05	20	160	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100089 COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.530	\$ 2.35	\$ 1.25	0.35000	\$ 0.44	0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
SUBTOTAL M:					\$ 0.47	0.77263%				0.07899%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.35000	\$ 2.96	7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO DE OBRA	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.35000	\$ 0.33	0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
OPERADOR DE EQUIPO	0.530	\$ 4.50	\$ 2.39	0.35000	\$ 0.83	0.79826%	851230013	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.13	11.50328%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
200039 DIESEL II		GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%
200007 AGUA		M3	\$ 0.00	\$ 2.3300	\$ 0.00	0.01487%	180000111	.	21.70%	0.00323%
		M2	\$ 1.00		\$ -					
SUBTOTAL O:					\$ 0.56	87.72409%				33.22042%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 5.16					
COSTOS INDIRECTOS					\$ 0.26					
UTILIDAD					\$ 0.52					
IMPREVISTOS					\$ 0.10	100.00000%				SVAEi=
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 6.04					33.29941%
PRECIO UNITARIO					\$ 6.04					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.69E

UNIDADM

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 75 MM (INC. ARENA)

RENDIMIENTO: 0.05000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.05	20 160

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100089	COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.100	\$ 2.35	\$ 0.24	0.05000	\$ 0.01	0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
	SUBTOTAL M:				\$ 0.05	0.77263%				0.07899%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.05000	\$ 0.42	7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.05000	\$ 0.05	0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.05000	\$ 0.21	3.59635%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 0.68	11.50328%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200039	ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.05	\$ 11.5000	\$ 0.58	11.25961%	153100114	.	30.19%	3.39927%	
200269	TUBERÍA PEAD/POLIETILENO PN16 DN=75 MM	M	\$ 1.00	\$ 3.5400	\$ 3.54	76.46448%	363201021	.	39.00%	29.82115%	
	SUBTOTAL O:			\$ 4.12	87.72409%					33.22042%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:			\$ -	0.00000%					0.00000%	
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			\$ 4.85							
	COSTOS INDIRECTOS			5% \$ 0.24							
	UTILIDAD			10% \$ 0.48							
	IMPREVISTOS			2% \$ 0.10						SVAEi= 33.29941%	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$ 5.67							
	PRECIO UNITARIO			\$ 5.67							

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.70E

UNIDADM

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 63 MM (INC. ARENA)

RENDIMIENTO: 0.05000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.05	20 160

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100089	COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.100	\$ 2.35	\$ 0.24	0.05000	\$ 0.01 0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
SUBTOTAL M:					\$ 0.05	0.77263%				0.07899%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001	PEON	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.05000	\$ 0.42 7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.05000	\$ 0.05 0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.05000	\$ 0.21 3.59635%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.68	11.50328%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200039	ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.05	\$ 11.5000	\$ 0.58	11.25961%	153100114	.	30.19%	3.39927%
200269	TUBERÍA PEAD/POLIETILENO PN10 DN=63 MM	M	\$ 1.00	\$ 2.4000	\$ 2.40	76.46448%	363201021	.	39.00%	29.82115%
SUBTOTAL O:					\$ 2.98	87.72409%				33.22042%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 3.71					
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 0.19					
UTILIDAD 10%					\$ 0.37					
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.07					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 4.34					
PRECIO UNITARIO					\$ 4.34					

SVAEi= 33.29941%

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.71E

UNIDADM

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 50 MM (INC. ARENA)

RENDIMIENTO: 0.05000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.05	20 160

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100089	COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.100	\$ 2.35	\$ 0.24	0.05000	\$ 0.01	0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
	SUBTOTAL M:				\$ 0.05	0.77263%				0.07899%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.05000	\$ 0.42	7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.05000	\$ 0.05	0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.05000	\$ 0.21	3.59635%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 0.68	11.50328%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200039	ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.05	\$ 11.5000	\$ 0.58	11.25961%	153100114	.	30.19%	3.39927%	
200269	TUBERÍA PEAD/POLIETILENO PN10 DN=50MM	M	\$ 1.00	\$ 1.4900	\$ 1.49	76.46448%	363201021	.	39.00%	29.82115%	
	SUBTOTAL O:			\$ 2.07	87.72409%					33.22042%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:			\$ -	0.00000%					0.00000%	
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			\$ 2.80							
	COSTOS INDIRECTOS			5%	\$ 0.14						
	UTILIDAD			10%	\$ 0.28						
	IMPREVISTOS			2%	\$ 0.06	100.00000%				SVAEi= 33.29941%	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$ 3.27							
	PRECIO UNITARIO			\$ 3.27							

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.72E

UNIDADM

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 32 MM (INC. ARENA)

RENDIMIENTO: 0.05000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.05	20 160

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100089	COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.100	\$ 2.35	\$ 0.24	0.05000	\$ 0.01	0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
SUBTOTAL M:					\$ 0.05	0.77263%				0.07899%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.05000	\$ 0.42	7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.05000	\$ 0.05	0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.05000	\$ 0.21	3.59635%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.68	11.50328%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200039	ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.05	\$ 11.5000	\$ 0.58	11.25961%	153100114	.	30.19%	3.39927%	
200269	TUBERÍA PEAD/POLIETILENO PN10 DN=32MM	M	\$ 1.00	\$ 1.1100	\$ 1.11	76.46448%	363201021	.	39.00%	29.82115%	
SUBTOTAL O:					\$ 1.69	87.72409%				33.22042%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 2.42						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 0.12						
UTILIDAD 10%					\$ 0.24						
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.05	100.00000%				SVAEi= 33.29941%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 2.83						
PRECIO UNITARIO					\$ 2.83						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.73E

UNIDADM

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD/POLIETILENO 20 MM (INC. ARENA)

RENDIMIENTO: 0.05000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.05	20 160

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.03	0.57516%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100089	COMPACTADOR PEQUEÑO MANUAL	0.100	\$ 2.35	\$ 0.24	0.05000	\$ 0.01	0.19746%	444271016	.	40.00%	0.07899%
	SUBTOTAL M:				\$ 0.05	0.77263%				0.07899%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.05000	\$ 0.42	7.10868%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.05000	\$ 0.05	0.79826%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.05000	\$ 0.21	3.59635%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 0.68	11.50328%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200039	ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.05	\$ 11.5000	\$ 0.58	11.25961%	153100114	.	30.19%	3.39927%	
200269	TUBERÍA PEAD/POLIETILENO PN10 DN= 20 MM	M	\$ 1.00	\$ 0.6200	\$ 0.62	76.46448%	363201021	.	39.00%	29.82115%	
	SUBTOTAL O:			\$ 1.20	87.72409%					33.22042%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:			\$ -	0.00000%					0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 1.93						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.10					
UTILIDAD					10%	\$ 0.19					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.04				SVAEi= 33.29941%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 2.25						
PRECIO UNITARIO					\$ 2.25						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-004E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM X 75MM INC. MANGUITO

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.4	2.5
		20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO					0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100054 EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055 GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEON	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031 TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033 SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200108 DIESEL II		GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%
200410 TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM X 75MM INC. MANGUITO		U	\$ 1.00	\$ 49.5100	\$ 49.51	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%
SUBTOTAL O:					\$ 50.21	79.56033%				31.54720%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 58.14					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 2.91				
UTILIDAD					10%	\$ 5.81				
IMPREVISTOS					2%	\$ 1.16	100.00000%			SVAEi= 31.54720%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 68.03					
PRECIO UNITARIO					\$ 68.03					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-005E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.4	2.5
		20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO					0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100054 EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055 GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEON	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031 TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033 SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200108 DIESEL II		GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%
200410 TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO		U	\$ 1.00	\$ 16.8300	\$ 16.83	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%
SUBTOTAL O:					\$ 17.53	79.56033%				31.54720%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 25.46					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 1.27					
UTILIDAD					10% \$ 2.55	SPRI=				SVAEi=
IMPREVISTOS					2% \$ 0.51	100.00000%				31.54720%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 29.79					
PRECIO UNITARIO					\$ 29.79					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-006E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM X 50MM INC. MANGUITO

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.4	2.5
		20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO					0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100054 EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055 GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEON	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031 TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033 SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200108 DIESEL II		GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%
200410 TEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM X 50MM INC. MANGUITO		U	\$ 1.00	\$ 162.500	\$ 162.50	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%
SUBTOTAL O:					\$ 16.95	79.56033%				31.54720%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 24.88					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 1.24					
UTILIDAD					10% \$ 2.49					
IMPREVISTOS					2% \$ 0.50	100.00000%				SVAEi= 31.54720%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 29.11					
PRECIO UNITARIO					\$ 29.11					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-007E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.4	2.5
		20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO					0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100054 EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055 GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031 TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033 SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200108 DIESEL II		GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%
200410 YEE PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM X 63MM INC. MANGUITO		U	\$ 1.00	\$ 21.7100	\$ 21.71	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%
SUBTOTAL O:					\$ 22.41	79.56033%				31.54720%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 30.34					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 1.52					
UTILIDAD					10% \$ 3.03	SPRI=				SVAEi=
IMPREVISTOS					2% \$ 0.61	100.00000%				31.54720%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 35.50					
PRECIO UNITARIO					\$ 35.50					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-008E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM 90 GRADOS

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
100001						0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
	5%M/O									
100054	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%
200410	CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM 90 GRADOS	U	\$ 1.00	\$ 33.1600	\$ 33.16	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%
SUBTOTAL O:					\$ 33.86	79.56033%				31.54720%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
					\$ -	0.00000%				0.00000%
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 41.79					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 2.09				
UTILIDAD					10%	\$ 4.18				
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.84	100.00000%			SVAEI= 31.54/20%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 48.90					
PRECIO UNITARIO					\$ 48.90					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-009E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM 90 GRADOS

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%	
200410	CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM 90 GRADOS	U	\$ 1.00	\$ 27.4700	\$ 27.47	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%	
SUBTOTAL O:					\$ 28.17	79.56033%				31.54720%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 36.10						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 1.81					
UTILIDAD					10%	\$ 3.61					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.72	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 42.24					SVAEI= 31.54/20%	
PRECIO UNITARIO					\$ 42.24						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-010E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM 45 GRADOS

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.50325%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	5.61649%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	4.25492%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.71	10.37466%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.49958%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.40000	\$ 1.92	4.55276%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	1.01267%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.22	10.06501%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	1.50917%	333400011	.	21.65%	0.32673%	
200410	CODO PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM 45 GRADOS	U	\$ 1.00	\$ 33.0800	\$ 33.08	78.05116%	37550001153	.	40.00%	31.22046%	
SUBTOTAL O:					\$ 33.78	79.56033%				31.54720%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 41.71						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 2.09					
UTILIDAD					10%	\$ 4.17					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.83	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 48.80						
PRECIO UNITARIO					\$ 48.80						
										SVAEI=	
										31.54/20%	

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-REDUR-1E

UNIDADU

HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN

RENDIMIENTO: 0.75000

CLASIFICACIÓN	4	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
1	1	8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
10001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.83099%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.75000	\$ 3.96	6.40900%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR TF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.75000	\$ 3.00	4.85531%	46910041	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL M:				\$ 6.96	12.09530%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
40001	PEÓN	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	10.26897%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	5.19518%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.75000	\$ 0.71	1.15556%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 7.91	16.61971%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	0.68885%	333400011	.	21.65%	0.14914%	
200932	REDUCTOR 75MM A 63MM POR ELECTROFUSIÓN	U	\$ 1.00	\$ 6.3400	\$ 6.34	70.59615%	37550001120	.	0.00%	0.00000%	
	SUBTOTAL O:				\$ 7.04	71.28499%				0.14914%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:				\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 21.91						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 1.10						
UTILIDAD 10%					\$ 2.19	SPRI=					
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.44	100.00000%				SVAEi=	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 25.64					0.14914%	
PRECIO UNITARIO					\$ 25.64						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-REDUR-2E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN

RENDIMIENTO: 0.75000

HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA

CLASIFICACIÓN	4	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
1	1	8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
10001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.83099%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.75000	\$ 3.96	6.40900%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR TF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.75000	\$ 3.00	4.85531%	46910041	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL M:				\$ 6.96	12.09530%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
40001	PEÓN	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	10.26897%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	5.19518%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.75000	\$ 0.71	1.15556%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 7.91	16.61971%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	0.68885%	333400011	.	21.65%	0.14914%	
200932	REDUCTOR 63MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	\$ 1.00	\$ 4.8100	\$ 4.81	70.59615%	37550001120	.	0.00%	0.00000%	
	SUBTOTAL O:				\$ 5.51	71.28499%				0.14914%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:				\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 20.38						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 1.02						
UTILIDAD 10%					\$ 2.04	SPRI=					
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.41	100.00000%				SVAEi=	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 23.85					0.14914%	
PRECIO UNITARIO					\$ 23.85						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-REDUR-3E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 50MM A 32MM POR ELECTROFUSIÓN

RENDIMIENTO: 0.75000

HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA

CLASIFICACIÓN	4	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
1	1	8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
10001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.83099%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.75000	\$ 3.96	6.40900%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR TF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.75000	\$ 3.00	4.85531%	46910041	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL M:				\$ 6.96	12.09530%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
40001	PEÓN	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	10.26897%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	5.19518%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.75000	\$ 0.71	1.15556%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 7.91	16.61971%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	0.68885%	333400011	.	21.65%	0.14914%	
200932	REDUCTOR 50MM A 32MM POR ELECTROFUSIÓN	U	\$ 1.00	\$ 3.9500	\$ 3.95	70.59615%	37550001120	.	0.00%	0.00000%	
	SUBTOTAL O:				\$ 4.65	71.28499%				0.14914%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:				\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 19.52						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 0.98						
UTILIDAD 10%					\$ 1.95	SPRI=					
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.39	100.00000%				SVAEi=	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 22.84					0.14914%	
PRECIO UNITARIO					\$ 22.84						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-REDUR-4E

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN

RENDIMIENTO: 0.75000

HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA

CLASIFICACIÓN	4	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
1	1	8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
10001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				0.83099%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.75000	\$ 3.96	6.40900%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR TF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.75000	\$ 3.00	4.85531%	46910041	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL M:				\$ 6.96	12.09530%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
40001	PEÓN	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	10.26897%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.80	\$ 4.80	0.75000	\$ 3.60	5.19518%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.75000	\$ 0.71	1.15556%	851230012	.	0.00%	0.00000%
	SUBTOTAL N:				\$ 7.91	16.61971%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.25	\$ 2.8000	\$ 0.70	0.68885%	333400011	.	21.65%	0.14914%	
200932	REDUCTOR 75MM A 50MM POR ELECTROFUSIÓN	U	\$ 1.00	\$ 3.1900	\$ 3.19	70.59615%	37550001120	.	0.00%	0.00000%	
	SUBTOTAL O:				\$ 3.89	71.28499%				0.14914%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
	SUBTOTAL P:				\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 18.76						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 0.94						
UTILIDAD 10%					\$ 1.88	SPRI=					
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.38	100.00000%				SVAEi=	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 21.95					0.14914%	
PRECIO UNITARIO					\$ 21.95						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-3ME

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM	U	\$ 1.00	\$ 7.9500	\$ 7.95	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 8.51	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 16.20						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.81					
UTILIDAD					10%	\$ 1.62	SPRI=			SVAEI=	
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.32	100.00000%			0.56295%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 18.95						
PRECIO UNITARIO					\$ 18.95						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-4ME

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=63MM	U	\$ 1.00	\$ 3.2700	\$ 3.27	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 3.83	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 11.52						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.58					
UTILIDAD					10%	\$ 1.15					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.23	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 13.47					SVAEI= 0.56295%	
PRECIO UNITARIO					\$ 13.47						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-SME

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=50MM	U	\$ 1.00	\$ 2.8900	\$ 2.89	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 3.45	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 11.14						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.56					
UTILIDAD					10%	\$ 1.11					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.22	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 13.03						
PRECIO UNITARIO					\$ 13.03						
										SVAEI=	
										0.56295%	

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-6ME

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=32MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D=75MM	U	\$ 1.00	\$ 1.5000	\$ 1.50	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 2.06	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 9.75						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.49					
UTILIDAD					10%	\$ 0.97					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.19	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 11.40					SVAEI= 0.56295%	
PRECIO UNITARIO					\$ 11.40						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-000T

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 50MM	U	\$ 1.00	\$ 14.8800	\$ 14.88	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 15.44	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 23.13						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 1.16					
UTILIDAD					10%	\$ 2.31					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.46	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 27.06					SVAEI=	
PRECIO UNITARIO					\$ 27.06					0.56295%	

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-001T

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 32MM	U	\$ 1.00	\$ 6.5200	\$ 6.52	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 7.08	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 14.77						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.74					
UTILIDAD					10%	\$ 1.48					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.30	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 17.28					SVAEI= 0.56295%	
PRECIO UNITARIO					\$ 17.28						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: AP-PEAD-002T

UNIDADU

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM

RENDIMIENTO: 0.40000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.4	2.5	20	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O			\$ 0.19	1.08385%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	12.09619%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR 1F 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	9.16378%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.90	22.34382%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001	PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.40000	\$ 1.69	9.69070%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.40000	\$ 1.71	9.80525%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400033	SUPERVISOR ELÉCTRICO GENERAL / SUPERVISOR SANITARIO GENERAL	0.200	\$ 4.76	\$ 0.95	0.40000	\$ 0.38	2.18098%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 3.78	21.67693%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200108	DIESEL II	GLN	\$ 0.20	\$ 2.8000	\$ 0.56	2.60022%	333400011	.	21.65%	0.56295%	
200248	TAPON PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN Ø 13MM	U	\$ 1.00	\$ 4.0500	\$ 4.05	53.37903%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL O:					\$ 4.61	55.97925%				0.56295%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 12.30						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.61					
UTILIDAD					10%	\$ 1.23					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.25	100.00000%				
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 14.39						
PRECIO UNITARIO					\$ 14.39						
										SVAEI= 0.56295%	

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: H-1
DESCRIPCIÓN: HIDRANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS DE 2½ IN
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
400001	PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400010	ALBANIL	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.33333	\$ 1.43	0.56238%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200254	HIDRANTE DE 2 IN CON DOS SALIDAS DE 2½ IN	U	\$ 1.00	\$ 455.5500	\$ 455.55	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%	
SUBTOTAL O:					\$ 455.55	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 460.34						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 23.02					
UTILIDAD					10%	\$ 46.03	SPRI=			SVAE=	
IMPREVISTOS					2%	\$ 9.21	100.00000%			58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 538.60						
PRECIO UNITARIO					\$ 538.60						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 309
 DESCRIPCIÓN: TRANSPORTE DE MATERIAL
 RENDIMIENTO: 0.00740

UNIDAD:M3/KM

CLASIFICACIÓN	8	MOVIMIENTO DE TIERRAS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.0074	135.2	1081.6

100001
100006

400003
400001

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.00	1.27525%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
VOLQUETA	1.000	\$ 30.00	\$ 30.00	0.00740	\$ 0.22	73.21984%	491140017	.	40.00%	29.28794%
SUBTOTALM:					\$ 0.23	74.49509%				29.28794%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
CHOFER	1.000	\$ 6.22	\$ 6.22	0.00740	\$ 0.05	15.18091%	851230012	.	0.00%	0.00000%
PEON	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.00740	\$ 0.03	10.32400%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTALN:					\$ 0.08	25.50491%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALO:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTALP:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 0.30					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.02				
UTILIDAD					10%	\$ 0.03	SPRI=			SVAEI=
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.01	100.00000%			29.28794%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0.35					
PRECIO UNITARIO					\$ 0.36					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 23

UNIDADM2

DESCRIPCIÓN: HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10CM INC. RELLENO DE JUNTAS

RENDIMIENTO: 0.12500

CLASIFICACION	1	ACERO - ESTRUCTURAL - HORMIGÓN
RENDIMIENTO APU	UH	U/DIA
	0.125	8 64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/NDEP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% MO)	5%MO				\$ 0.14	0.88573%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.14	0.88573%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNALHR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDEP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001 PEON	3.000	\$ 4.23	\$ 12.69	0.12500	\$ 1.59	10.12600%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.12500	\$ 0.12	0.75805%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400010 ALBANIL	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.12500	\$ 0.54	3.41523%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400012 CARPINTERO	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.12500	\$ 0.54	3.41523%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 2.78	17.71451%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDEP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200007 AGUA	M3	\$ 0.00	\$ 2.3300	\$ 0.00	0.01487%	180000111	.	21.70%	0.00323%		
200039 ARENA CORRIENTE FINA	M3	\$ 0.00	\$ 13.4000	\$ 0.03	0.17108%	153100114	.	30.19%	0.05165%		
200087 ASFALTO AP-3	GLN	\$ 0.04	\$ 0.2700	\$ 0.01	0.06377%	153300019	.	30.19%	0.01925%		
200108 DIESEL II	GLN	\$ 0.03	\$ 2.2700	\$ 0.06	0.36227%	333400011	.	21.65%	0.07843%		
200A2C ENCOFRADO	U	\$ 0.07	\$ 10.0000	\$ 0.70	4.46853%	316000311	.	29.45%	1.31598%		
200142 CURADOR DE HORMIGON	KG	\$ 0.05	\$ 4.5100	\$ 0.23	1.43950%	354902412	.	20.18%	0.29049%		
200166 HORMIGÓN PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2	M3	\$ 0.10	\$ 115.0000	\$ 11.73	74.87973%	375100021	.	40.00%	29.95189%		
SUBTOTAL O:					\$ 12.75	81.39976%				31.71093%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDEP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 15.67						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 0.78						
UTILIDAD 10%					\$ 1.57	SPRI=				SVAE=	
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.31	100.00000%				31.71093%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 18.33						
PRECIO UNITARIO					\$ 18.33						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 405-8(2)

UNIDADKG

DESCRIPCIÓN: ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2 (PAVIMENTO)

RENDIMIENTO: 0.01429

CLASIFICACIÓN	6	SUELOS Y PAVIMENTOS
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.01429	69.979006	559.83205

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.01	0.84239%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100009 CORTADORA-DOBLADORA	1.000	\$ 1.68	\$ 1.68	0.01429	\$ 0.02	1.57949%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
100017 SOLDADORA	0.200	\$ 2.85	\$ 0.57	0.01429	\$ 0.01	0.53590%	442400111	.	40.00%	0.21436%
SUBTOTAL M:					\$ 0.04	2.95778%				0.21436%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	3.000	\$ 4.23	\$ 12.69	0.01429	\$ 0.18	11.93079%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400009 FERRERO	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.01429	\$ 0.06	4.02394%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400013 MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO (EN CONSTRUCCIÓN - ESTR. OCCI)	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.01429	\$ 0.01	0.89316%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 0.26	16.84790%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200010 ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	\$ 1.01	\$ 1.1900	\$ 1.20	79.07585%	4299908814	.	40.00%	31.63034%	
200047 SOLDADURA	KG	\$ 0.01	\$ 3.4000	\$ 0.02	1.11847%	429500012	.	40.00%	0.44739%	
SUBTOTAL O:					\$ 1.22	80.19432%				32.07773%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 1.52					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.08				
UTILIDAD					10%	\$ 0.15	SPRI=			SVAEi=
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.03	100.00000%			32.29209%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1.78					
PRECIO UNITARIO					\$ 1.78					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: ADH25

UNIDADM2

DESCRIPCIÓN: SUMIN.COLOC.ADHESIVO EPÓXICO DE HORMIGÓN FRESCO A ENDURECIDO

RENDIMIENTO: 0.50000

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
	0.5	2	16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.17	0.65703%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.17	0.65703%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
40001 PEÓN	1.000	\$ 4.23	\$ 4.23	0.50000	\$ 2.12	8.41552%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
40006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.500	\$ 4.75	\$ 2.38	0.50000	\$ 1.19	4.72503%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 3.30	13.14055%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200128 ADHESIVO EPÓXICO DE HO. FRESCO A ENDURECIDO	KG	\$ 0.65	\$ 33.3300	\$ 21.66	86.20242%	354902412	.	20.18%	17.39565%		
SUBTOTAL O:					\$ 21.66	86.20242%				17.39565%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 25.13						
COSTOS INDIRECTOS					3%	\$ 1.26					
UTILIDAD					10%	\$ 2.51					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.50	100.00000%			SVAEi= 17.39565%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 29.40						
PRECIO UNITARIO					\$ 29.41						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 609(6)1
DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.40M x 0.40M
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400010 ALBANIL	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.33333	\$ 1.43	0.56238%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200254 TAPA METALICA 0.40M x 0.40M		U	\$ 1.00	\$ 52.0000	\$ 52.00	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%
SUBTOTAL O:					\$ 52.00	98.11123%				58.86674%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 56.79					
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 2.84					
UTILIDAD					10% \$ 5.68	SPRI=				SVAE=
IMPREVISTOS					2% \$ 1.14	100.00000%				58.86674%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 66.45					
PRECIO UNITARIO					\$ 66.45					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: E-D-N
 DESCRIPCIÓN: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
 RENDIMIENTO: 0.23880

UNIDADM2

CLASIFICACIÓN	1	ACERO - ESTRUCTURAL - HORMIGÓN
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
	0.125	8 64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO				\$ 0.14	0.88573%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.14	0.88573%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
400001 PEON	3.000	\$ 4.23	\$ 12.69	0.23880	\$ 3.03	10.12600%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.23880	\$ 0.23	0.75805%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400010 ALBANIL	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.23880	\$ 1.02	3.41523%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400012 CARPINTERO	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.23880	\$ 1.02	3.41523%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 5.30	17.71451%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
200A2C ENCOFRADO		U	\$ 0.07	\$ 3.4000	\$ 0.24	4.46853%	316000311	.	29.45%	1.31598%
200142 CLAVOS		U	\$ 3.00	\$ 0.8500	\$ 2.55	1.43950%	354902412	.	20.18%	0.29049%
SUBTOTAL O:					\$ 2.79	81.39976%				31.71093%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 8.23					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 0.41				
UTILIDAD					10%	\$ 0.82				
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.16	100.00000%			SVAEI=
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 9.63					31.71093%
PRECIO UNITARIO					\$ 9.63					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 609(62) **UNIDADU**

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60M x 0.60M

RENDIMIENTO: 0.33333

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA
0.33333	3.00003	24.00024

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%M/O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO MAYOREN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400010 ALBANIL	1.000	\$ 4.28	\$ 4.28	0.33333	\$ 1.43	0.56238%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
200254 TAPA METALICA 0.60M x 0.60M		U	\$ 1.00	\$ 61.7000	\$ 61.70	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%
SUBTOTAL O:					\$ 61.70	98.11123%				58.86674%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/NDE/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 66.49					
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 3.32				
UTILIDAD					10%	\$ 6.65	SPRI=			SVAE=
IMPREVISTOS					2%	\$ 1.33	100.00000%			58.86674%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 77.79					
PRECIO UNITARIO					\$ 77.80					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VC-1
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200254 VÁLVULA DE CONTROL DE 75MM	U	\$ 1.00	\$ 133.8500	\$ 133.85	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%		
SUBTOTAL O:					\$ 133.85	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 138.64						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 6.93						
UTILIDAD 10%					\$ 13.86						
IMPREVISTOS 2%					\$ 2.77	100.00000%				SVAEi= 58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 162.21						
PRECIO UNITARIO					\$ 162.21						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VC-2
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200254 VÁLVULA DE CONTROL DE 63MM	U	\$ 1.00	\$ 88.8100	\$ 88.81	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%		
SUBTOTAL O:					\$ 88.81	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 93.60						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 4.68						
UTILIDAD 10%					\$ 9.36						
IMPREVISTOS 2%					\$ 1.87	100.00000%				SVAEi= 58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 109.51						
PRECIO UNITARIO					\$ 109.51						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VC-3
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO				
EQUIPOS										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%
MANO DE OBRA										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)	
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%
MATERIALES										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
200254 VÁLVULA DE CONTROL DE 50MM	U	\$ 1.00	\$ 97.1500	\$ 97.15	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%	
SUBTOTAL O:					\$ 97.15	98.11123%				58.86674%
TRANSPORTE										
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 101.94					
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 5.10					
UTILIDAD 10%					\$ 10.19					
IMPREVISTOS 2%					\$ 2.04	100.00000%				SVAEi= 58.86674%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 119.27					
PRECIO UNITARIO					\$ 119.27					

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VA-1
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA DE AIRE DE 63MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
200254 VÁLVULA DE AIRE DE 63MM	U	\$ 1.00	\$ 29.2200	\$ 29.22	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%		
SUBTOTAL O:					\$ 29.22	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 34.01						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 1.70						
UTILIDAD 10%					\$ 3.40						
IMPREVISTOS 2%					\$ 0.68	100.00000%				SVAEi= 58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 39.79						
PRECIO UNITARIO					\$ 39.79						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VA-2
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA DE AIRE DE 50MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)		
PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
VÁLVULA DE AIRE DE 50MM	U	\$ 1.00	\$ 23.5400	\$ 23.54	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%		
SUBTOTAL O:					\$ 23.54	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT=Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 28.33						
COSTOS INDIRECTOS					5% \$ 1.42						
UTILIDAD					10% \$ 2.83						
IMPREVISTOS					2% \$ 0.57	100.00000%				SVAEi= 58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 33.15						
PRECIO UNITARIO					\$ 33.15						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: VRP-1
DESCRIPCIÓN: VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM
RENDIMIENTO: 0.33333

UNIDADU

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.33333	3.00003	24.00024	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACION DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001 HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O)	5%M.O				\$ 0.23	0.08994%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL M:					\$ 0.23	0.08994%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400001 PEÓN	2.000	\$ 4.23	\$ 8.46	0.33333	\$ 2.82	1.11162%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
400006 MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.75	\$ 0.95	0.33333	\$ 0.32	0.12483%	851230012	.	0.00%	0.00000%	
SUBTOTAL N:					\$ 4.56	1.79883%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Y		A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
200254 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION DE 63MM	U	\$ 1.00	\$ 144.3500	\$ 144.35	98.11123%	421900157	.	60.00%	58.86674%		
SUBTOTAL O:					\$ 144.35	98.11123%				58.86674%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO		
Z		A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)			
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 149.14						
COSTOS INDIRECTOS 5%					\$ 7.46						
UTILIDAD 10%					\$ 14.91						
IMPREVISTOS 2%					\$ 2.98	100.00000%				SVAEi= 58.86674%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 174.50						
PRECIO UNITARIO					\$ 174.50						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.4F1

UNIDAD U

DESCRIPCIÓN: SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD D=75MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN D=20MM

RENDIMIENTO: 0.58824

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.58824	1.6999864	13.599891	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.2782	0.75133%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	8.38690%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR IF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	6.35371%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.9902	15.49193%				0.00000%	
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.7500	\$ 0.95	0.58824	\$ 0.56	1.50901%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.2800	\$ 4.28	0.58824	\$ 2.52	6.79847%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400001	PEON	1.000	\$ 4.2300	\$ 4.23	0.58824	\$ 2.49	6.71905%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 5.5648	15.02652%				0.00000%	
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200414	SILLETA DE ELECTROFUSIÓN PARA PEAD DN 75MM X 20MM	U	1.000	\$ 31.9300	\$ 31.93	60.29781%	375700017	.	40.00%	24.11912%	
200415	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 20 MM	U	1.000	\$ 2.7200	\$ 2.72	7.34483%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
200108	DIESEL II	GLN	0.300	\$ 2.2700	\$ 0.68	1.83891%	333400011	.	21.65%	0.39812%	
SUBTOTAL O:					\$ 35.3310	69.48155%				24.51725%	
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%				0.00000%	
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 44.89						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 2.24					
UTILIDAD					10%	\$ 4.49					
IMPREVISTOS					2%	\$ 0.90	100.00000%				SVAEI=
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 52.52						24.51725%
PRECIO UNITARIO					\$ 52.52						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.4F2

UNIDAD U

DESCRIPCIÓN: SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD D=63MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN D=20MM

RENDIMIENTO: 0.58824

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.58824	1.6999864	13.599891	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.2782	0.75133%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	8.38690%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR IF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	6.35371%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.9902	15.49193%					0.00000%
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.7500	\$ 0.95	0.58824	\$ 0.56	1.50901%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.2800	\$ 4.28	0.58824	\$ 2.52	6.79847%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400001	PEON	1.000	\$ 4.2300	\$ 4.23	0.58824	\$ 2.49	6.71905%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 5.5648	15.02652%					0.00000%
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200414	SILLETA DE ELECTROFUSIÓN PARA PEAD DN 63MM X 20MM	U	1.000	\$ 21.7400	\$ 21.74	60.29781%	375700017	.	40.00%	24.11912%	
200415	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 20 MM	U	1.000	\$ 2.7200	\$ 2.72	7.34483%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
200108	DIESEL II	GLN	0.300	\$ 2.2700	\$ 0.68	1.83891%	333400011	.	21.65%	0.39812%	
SUBTOTAL O:					\$ 25.1410	69.48155%					24.51725%
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%					0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 34.70						
COSTOS INDIRECTOS					\$ 1.73						
UTILIDAD					\$ 3.47						
IMPREVISTOS					\$ 0.69						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 40.59						
PRECIO UNITARIO					\$ 40.60						
						SPRI=			SVAEI=		
									24.51725%		

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.4F3

UNIDAD U

DESCRIPCIÓN: SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD D=50MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN D=20MM

RENDIMIENTO: 0.58824

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.58824	1.6999864	13.599891	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.2782	0.75133%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	8.38690%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR IF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	6.35371%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.9902	15.49193%					0.00000%
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.7500	\$ 0.95	0.58824	\$ 0.56	1.50901%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.2800	\$ 4.28	0.58824	\$ 2.52	6.79847%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400001	PEON	1.000	\$ 4.2300	\$ 4.23	0.58824	\$ 2.49	6.71905%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 5.5648	15.02652%					0.00000%
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200414	SILLETA DE ELECTROFUSIÓN PARA PEAD DN 50MM X 20MM	U	1.000	\$ 162.5500	\$ 162.55	60.29781%	375700017	.	40.00%	24.11912%	
200415	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 20 MM	U	1.000	\$ 2.7200	\$ 2.72	7.34483%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
200108	DIESEL II	GLN	0.300	\$ 2.2700	\$ 0.68	1.83891%	333400011	.	21.65%	0.39812%	
SUBTOTAL O:					\$ 165.9510	69.48155%					24.51725%
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%					0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 175.51						
COSTOS INDIRECTOS					5%	\$ 8.78					
UTILIDAD					10%	\$ 17.55					
IMPREVISTOS					2%	\$ 3.51	100.00000%				SVAEI=
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 205.34						24.51725%
PRECIO UNITARIO					\$ 205.34						

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECUATORIANA DE LOS RUBROS DEL PROYECTO

CÓDIGO: 5.4F4

UNIDAD U

DESCRIPCIÓN: SILLETA POR ELECTROFUSIÓN PARA PEAD D=32MM X 20MM INC. MANGUITO POR ELECTROFUSIÓN D=20MM

RENDIMIENTO: 0.58824

CLASIFICACIÓN	4	HIDROSANITARIO INC. OBRA CIVIL HIDROSANITARIA	
RENDIMIENTO APU	U/H	U/DIA	
0.58824	1.6999864	13.599891	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						DETERMINACIÓN DEL VAE DEL RUBRO					
EQUIPOS											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
T	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Td)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
100001	HERRAMIENTAS MENORES (5% M/O)	5%MO			\$ 0.2782	0.75133%	4292100117	.	0.00%	0.00000%	
100054	EQUIPO PARA ELECTROFUSIÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS	0.800	\$ 6.60	\$ 5.28	0.40000	\$ 2.11	8.38690%	811300013	.	0.00%	0.00000%
100055	GENERADOR IF 4500W	0.800	\$ 5.00	\$ 4.00	0.40000	\$ 1.60	6.35371%	46910041	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL M:					\$ 3.9902	15.49193%					0.00000%
MANO DE OBRA											
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
X	A	B	C=A*B	R	D=C*R (Xd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
400006	MAESTRO MAYOR EN EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES	0.200	\$ 4.7500	\$ 0.95	0.58824	\$ 0.56	1.50901%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400031	TUBERO (EN CONSTRUCCIÓN)	1.000	\$ 4.2800	\$ 4.28	0.58824	\$ 2.52	6.79847%	851230012	.	0.00%	0.00000%
400001	PEON	1.000	\$ 4.2300	\$ 4.23	0.58824	\$ 2.49	6.71905%	851230012	.	0.00%	0.00000%
SUBTOTAL N:					\$ 5.5648	15.02652%					0.00000%
MATERIALES											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Y			A	B	C=A*B (Yd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
200414	SILLETA DE ELECTROFUSIÓN PARA PEAD DN 32MM X 20MM	U	1.000	\$ 21.7400	\$ 21.74	60.29781%	375700017	.	40.00%	24.11912%	
200415	MANGUITO UNIÓN PEAD PE 100 PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN DIAM 20 MM	U	1.000	\$ 2.7200	\$ 2.72	7.34483%	37550001166	.	0.00%	0.00000%	
200108	DIESEL II	GLN	0.300	\$ 2.2700	\$ 0.68	1.83891%	333400011	.	21.65%	0.39812%	
SUBTOTAL O:					\$ 25.1410	69.48155%					24.51725%
TRANSPORTE											
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA/U	COSTO	PESO RELATIVO ELEMENTO (%)	CPC ELEMENTO	NP/ND/EP	VAE (%)	VAE (%) ELEMENTO	
Z			A	B	D=C*R (Zd)	(PRT= Td/Q)			VI (%)		
SUBTOTAL P:					\$ -	0.00000%					0.00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					\$ 34.70						
COSTOS INDIRECTOS					\$ 1.73						
UTILIDAD					\$ 3.47						
IMPREVISTOS					\$ 0.69						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 40.59						
PRECIO UNITARIO					\$ 40.60						
						SPRI=			SVAEI=		24.51725%