



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

“ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES
CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.”

AUTOR: ALEJANDRO JAVIER BARRIONUEVO TAPIA

TUTOR: Ing. Mg. RODRIGO ACOSTA

Ambato – Ecuador

2017

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Mg. Rodrigo Acosta certifico que el presente trabajo experimental “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.” realizado por el señor Alejandro Javier Barrionuevo Tapia egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédito.

Ambato, Julio 2017

Ing. Mg. Rodrigo Acosta

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Alejandro Javier Barrionuevo Tapia, con C.I. 180383645-9, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en la presente investigación “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.” son de mi completa autoría.

Ambato, Julio 2017

Alejandro Javier Barrionuevo Tapia

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de éste Trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en líneas patrimoniales de mi Trabajo Experimental, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste Trabajo Experimental, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio 2017

Alejandro Javier Barrionuevo Tapia

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, una vez revisado, aprueban el informe de Investigación, sobre el tema: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.”, del Egresado Alejandro Javier Barrionuevo Tapia de la Carrera de Ingeniería Civil, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por el Centro de Estudios de Pregrado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio 2017

Para constancia firman.

Ing.Mg. Geovanny Paredes
PROFESOR CALIFICADOR

Ing.Mg. Byron Cañizares
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a Dios que me ha dado la oportunidad y la fortaleza de llegar hasta esta instancia y dar este gran paso en mi vida profesional.

A mi madre, Lila Tapia que ha sido el pilar fundamental a lo largo de toda mi existencia, mi ejemplo, mi motivación e inspiración. La mujer que me ha enseñado a salir adelante a pesar de las adversidades, que ha estado en todo momento a mi lado brindándome su amor.

A mi hermana, Gabriela Barrionuevo por darme su apoyo incondicional y estar en los momentos más difíciles junto a mí.

A mi sobrino, Ian Toledo quien con su inocencia y alegría a sabido llenarme de amor e inspirarme a ser mejor cada día y esforzarme por llegar a cada uno de los objetivos que me he planteado.

A mis familiares y amigos que han estado junto a mí en este largo camino y me han ayudado a conseguir este objetivo en mi vida profesional.

Alejandro Javier Barrionuevo Tapia

AGRADECIMIENTO

A Dios, por no dejarme desmayar en cada uno de los pasos que he dado para llegar a conseguir tan anhelado objetivo.

A mi madre por ser la gran mujer que con su ejemplo supo inculcarme buenos valores y me ha apoyado en todo momento, no me alcanza una vida para agradecerle por tanto que me ha dado. ¡Gracias madre por ser la mejor!

A toda mi familia, que me ha brindado siempre su apoyo incondicional, gracias por estar en los momentos difíciles junto a mí y ayudarme a cumplir este gran objetivo en mi vida profesional.

Gracias a cada una de las personas que conforman la Facultad de Ingeniería Civil Y Mecánica, en especial a los docentes que con paciencia han sabido impartir sus conocimientos. Gracias al Ing. Mg. Rodrigo Acosta por ser guía fundamental para la elaboración de este trabajo.

Gracias a mis amigos y compañeros que han estado a lo largo de este camino universitario quedan experiencias y vivencias inolvidables.

Alejandro Javier Barrionuevo Tapia

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO.....	III
DERECHOS DE AUTOR.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XII

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1 TEMA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1.1 DEFINICIÓN DE ESECIFICACIONES TÉCNICAS.....	4
2.1.2 COMPONENTES DE LAS ESPECIFICACIONES.....	4
2.1.2.1 INSTRUCCIONES A LOS OFERTANTES.....	5
2.1.2.2 CONDICIONES GENERALES.....	5
2.1.2.3 PROVISIONES TÉCNICAS.....	5
2.1.3 TIPOS DE ESPECIFICACIONES.....	6
2.1.3.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO O MÉTODO.....	6
2.1.3.2 ESPECIFICACIONES DE DESEMPEÑO.....	6
2.1.3.2.1 ESPECIFICACIONES ABIERTAS.....	7
2.1.3.2.2 ESPECIFICACIONES CERRADAS.....	7
2.1.4 OBRAS DE CAPTACIIÓN DE AGUA.....	7
2.1.4.1 CAPTACIÓN POR ALMACENAMIENTO.....	8
2.1.4.2 CAPTACIÓN POR DERIVACIÓN.....	8
2.1.4.3 CAPTACIÓN POR BOMBEO DEL SUB SUELO.....	9
2.1.5 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.....	9
2.1.5.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	9
2.1.5.2 REGULARIZACIÓN.....	9
2.1.5.3 TANQUES SUPERFICIALES.....	10
2.1.5.4 TANQUES ELEVADOS.....	10
2.1.5.5 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.....	10
2.2 HIPÓTESIS.....	10

2.3 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	10
--	----

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	12
3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	16
3.4 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	18
3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	19

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	20
4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	261
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	264

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	265
5.2 RECOMENDACIONES.....	266

MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA.....	268
2. ANEXOS.....	270

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variable Independiente.....	16
Tabla 2. Operacionalización de Variable Dependiente.....	17
Tabla 3. Plan de recolección de información.....	18
Tabla 4. Porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes del agregado fino.....	41
Tabla 5. Porcentajes en masa de los agregados que deben pasar por los tamices.....	42
Tabla 6. Porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes del agregado grueso.....	43
Tabla 7. Ensayos para el cemento.....	45
Tabla 8. Coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua.....	157
Tabla 9. Anchos de zanja mínimos y máximos para colocación de tuberías.....	160
Tabla 10. Tiempo de secado para uniones cementadas en función de la temperatura.....	164
Tabla 11. Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática.....	169
Tabla 12. Resultados de la encuesta realizada a profesionales de Ingeniería Civil...	258

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.”

El presente trabajo es un resumen de un manual técnico de especificaciones constructivas para un proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable, para el abastecimiento del líquido vital a comunidades localizadas en zonas rurales con una población beneficiaria de hasta 10 000 habitantes. El trabajo está dirigido a servir de guía hacia los profesionales de la ingeniería civil encargados de la ejecución de proyectos de dotación de agua potable. Con un enfoque hacia el mejoramiento de la calidad y la salubridad, se establecieron los rubros requeridos para la ejecución de este tipo de infraestructura, a partir de la revisión documental de proyectos llevados a cabo previamente. Al mismo tiempo, se establecieron los costos estimados que demanda la ejecución del mismo. Del estudio se determinó que el presupuesto general para llevar a cabo una obra de esta envergadura es de 1'714 404.11 USD, al año 2017, en consideración de que se requiere construir obra de captación, conducción, tanque rompe presión, tanque de reserva e infraestructura de distribución. De entre los rubros más representativos constan los medidores de agua, las conexiones domiciliarias, las tuberías PVC, la excavación a máquina y el relleno compactado. En cada uno de los rubros, se incrementó el 1% en los costos indirectos, porcentaje que será destinando para la seguridad laboral de los trabajadores que intervienen en la ejecución de la obra.

EXECUTIVE SUMMARY

The present article is a summary of a technical manual of construction specifications for a catchment project and distribution network of drinking water, for the supply of vital liquid to communities located in rural areas with a beneficiary population of up to 10 000 inhabitants. The work is intended to serve as a guide for civil engineering professionals in charge of the execution of drinking water projects. With a focus on improving quality and health, the areas required for the execution of this type of infrastructure were established, based on the documentary review of projects carried out previously. At the same time, the estimated costs demanded the execution of the project were established. The study determined the general budget to carry out this kind of work is 1,714,404.11 USD, at 2017, considering that it is necessary to build work of capture, driving, tank ruptures pressure, reserve tank and distribution infrastructure. Among the most representative items are water meters, household connections, PVC pipes, machine excavation and compacted filling. In each of the items, the indirect costs were increased by 1%, a percentage that will be allocated for the job security of the workers involved in the execution of the work.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1 Tema del trabajo experimental

Elaboración de un Manual Técnico de Especificaciones constructivas de un Proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable.

1.2 Antecedentes

El presente trabajo se fundamenta en investigaciones y documentos realizados en donde se plantean manuales de especificaciones constructivas para diferentes tipos de obras civiles.

Pedro Bautista – Mercedes Taco (1997) en su tesis de grado “Análisis de especificaciones técnicas vigentes en las instituciones públicas de la provincia y elaboración de precios unitarios de diferentes obras según formatos legales actualizados” recalcan que las especificaciones técnicas son uno de los elementos de supervisión que permiten garantizar la seguridad, calidad y adecuado funcionamiento de las obras que se realizan en un determinado proyecto tomando en cuenta mano de obra, equipos, materiales y procedimientos a realizar para cumplir con los objetivos propuestos.

La Empresa Metropolitana de alcantarillado y agua potable de Quito (EMAAP-Q) en su texto: “Especificaciones técnicas para conexiones domiciliarias de agua potable para el distrito metropolitano de Quito”, enfatiza que el problema de fugas dentro de un sistema de abastecimiento de agua potable, se da principalmente en las conexiones domiciliarias debido al incumplimiento de las especificaciones y una mala fiscalización.

Por otro lado el **Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO)** cuenta con un manual de especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes con el fin de asegurar la correcta ejecución de este tipo de obras. Además sirven para

acelerar el proceso constructivo y por lo tanto abaratar costos disminuyendo tiempo de trabajo.

1.3 Justificación

La calidad del agua potable es un tema que preocupa hoy en día a países de todo el mundo, tanto desarrollados como en vías de desarrollo, por tener gran repercusión en la salud de la población mundial [1]. Es por esto que en países como España se cuenta con manuales, normas y planes que ayudan a mejorar el abastecimiento del líquido vital como por ejemplo el denominado Plan Écija. [2]

En América Latina varios países también cuentan con este tipo de instrumentos que ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas, ejemplo de esto es Chile que cuenta con el Manual de normas técnicas para la realización de las instalaciones de agua potable y de alcantarillado. [3]

En nuestro país al momento de diseñar, calcular y construir un proyecto civil el ingeniero debe regirse a las Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) las cuales estandarizan todos estos procesos [4]. Tomando en cuenta que el MTOP es la única institución que ha elaborado un manual de especificaciones técnica constructivas, pero solamente dirigido a la construcción de carreteras y puentes [5], se ha dado la necesidad de crear un manual similar enfocado hacia las obras de captación y distribución de agua potable.

El presente proyecto tiene como finalidad ampliar el conocimiento del Ingeniero Civil en cuanto a las especificaciones técnicas, ensayos, equipos, materiales, procedimientos de trabajo, medición y pago que se deben realizar para cada uno de los rubros que conforman una obra de captación y distribución de agua potable.

Para la elaboración del manual se tomarán como referencia varios proyectos de captación y distribución de agua potable, determinando así las principales actividades

que deben realizarse para la ejecución y correcto funcionamiento de la ya mencionada obra hidráulica.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un Manual Técnico de Especificaciones Constructivas de un Proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las especificaciones técnicas de los rubros más comunes para la elaboración de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable, incluyendo su descripción, ensayos, materiales, equipos, procedimiento de trabajo, medición y pago.
- Reducir tiempo y costo del proyecto, incrementando la eficiencia del procedimiento de trabajo que se debe emplear.
- Realizar un análisis de los precios unitarios-tipo de los rubros de un proyecto de captación y distribución de agua potable.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las especificaciones técnicas son documentos de vital importancia dentro del contrato en un proyecto constructivo, ya que en ellas se definen las normas, exigencias y procedimientos que se deben realizar dentro de una obra de construcción. [6]

2.1.1 DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas forman parte del contrato las cuales definen los requerimientos de calidad de un proyecto ingenieril. Además puntualizan las exigencias del contratante y contratista remitiendo información al supervisor para que pueda controlar la adecuada ejecución del proyecto. [7]

Las especificaciones técnicas son un documento de cumplimiento obligatorio que permite garantizar la seguridad, calidad y adecuado funcionamiento de las obras que se realizan en un determinado proyecto tomando en cuenta mano de obra, equipos, materiales y procedimientos a realizar para cumplir con los objetivos propuestos. [8]

Otro de los motivos del porque las especificaciones técnicas son importantes se debe a que el costo de ejecución del proyecto estimado, realizado por los profesionales se define basado en los planos y especificaciones. [7]

2.1.2 COMPONENTES DE LAS ESPECIFICACIONES

Las especificaciones se las puede dividir generalmente en tres elementos principales: Instrucciones a los ofertantes, condiciones generales y provisiones técnicas.

2.1.2.1 INSTRUCCIONES A LOS OFERTANTES

Estas se entregaran en un documento ya sea impreso o en un archivo digital, el cual en obras públicas forma parte de los documentos del contrato. Dichas instrucciones enlazan al contratista y al postor y contienen los formatos de los acuerdos entre ambos, los documentos a ser utilizados, aspectos financieros, tiempos de inicio y finalización de la obra. [9]

2.1.2.2 CONDICIONES GENERALES

Las condiciones generales forman parte importante dentro de las especificaciones. Dentro de estas se instituyen las normas fundamentales para la construcción del proyecto. Las condiciones generales además manifiestan las responsabilidades y derechos de cada una de las partes involucradas.

Los temas generales cubiertos en la mayoría de los documentos de las condiciones generales estándar incluyen:

- Definiciones Legales de Términos usados en el contrato.
- Sub contratos.
- Autoridad del ingeniero o del arquitecto.
- Trabajos extras y cambios de órdenes.
- Extensión del tiempo debido a retrasos.
- Supervisión realizada por el Contratista.
- Trabajo o material defectuoso. [7]

2.1.2.3 PROVISIONES TÉCNICAS

Las provisiones técnicas refieren en parte a lo que son netamente las especificaciones técnicas. Dentro de las cuales se encuentran el tipo del material requerido para la ejecución de la obra, una descripción del proceso constructivo y método que debe ser empleado para alcanzar los resultados especificados.

Cabe mencionar que dentro de esta parte de las especificaciones se menciona las propiedades físicas y exigencias que deben cumplir los materiales para su empleo, manipuleo y almacenaje.

Hay diversas formas de para dividir lógicamente las partes de provisiones técnicas. Generalmente los sistemas agrupan las secciones de las especificaciones en función a los trabajos como un medio para hacerlas más fácil. [9]

2.1.3 TIPOS DE ESPECIFICACIONES

Dentro de los tipos de especificaciones podemos encontrar las siguientes:

2.1.3.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO O MÉTODO

También conocidas como especificaciones de propiedad o descriptivas. Presentan una descripción minuciosa tanto de materiales, mano de obra e instalaciones a utilizar. Además detallan el procedimiento que se empleará en el desarrollo de un trabajo constructivo. En ocasiones este tipo de especificaciones brindan alternativas con detalles precisos para utilizar productos parecidos. Esto se da con el fin de garantizar que el propietario tenga la facilidad de utilizar un producto o procedimiento similar, sin afectar el resultado. [7]

2.1.3.2 ESPECIFICACIONES DE DESEMPEÑO

Estas especificaciones muestran cómo debe funcionar el producto final, pero sin expresar el procedimiento de trabajo. Es decir presentan los resultados esperados, dejando al contratista la libre elección del equipo y el método a utilizar. Por ejemplo un requerimiento para el concreto es que debe tener 28 días de edad y una resistencia a la compresión de 280kg/cm². Queda a responsabilidad del constructor abastecer de un concreto que cumpla con el requerimiento mencionado.

El desempeño puede ser expresado en función del ítem, calidades funcionales, capacidad operacional, color, textura, apariencia, acabado, parámetros mecánicos y tolerancia estructural.

Para el caso de especificaciones que hacen referencia a los productos, existen dos tipos:

- Especificaciones abiertas
- Especificaciones cerradas

2.1.3.2.1 ESPECIFICACIONES ABIERTAS

Este tipo de especificaciones permiten al constructor emplear cualquier tipo de producto con el condicionante que debe cumplir con los requerimientos estipulados, es decir permite el uso de alternativas similares si fuere necesario.

2.1.3.2.2 ESPECIFICACIONES CERRADAS

Estas especificaciones permiten el uso de productos de un solo tipo ya definido. Es decir no permiten la utilización de un producto diferente aunque tenga características muy parecidas al producto ya estipulado. [6]

2.1.4 OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

Son obras civiles y electromecánicas que sirven para la adecuada reunión y distribución tanto de aguas superficiales y subterráneas. Estas obras pueden variar dependiendo del tipo de fuente, magnitud y ubicación.

Para la suministración del agua que será usada en un propósito ya sea único o múltiple existen varias formas:

2.1.4.1 CAPITACIÓN POR ALMACENAMIENTO

Esta se utiliza generalmente cuando por la corriente que se usará no circula el caudal suficiente durante el período de estiaje o sequía para cumplir con la demanda, por lo tanto es necesario almacenarla en un embalse durante toda la época de invierno y aprovechar su distribución en la época de verano.

2.1.4.2 CAPTACIÓN POR DERIVACIÓN

Este tipo de captación se utiliza cuando la fuente a utilizarse presente un caudal suficiente para cumplir con la demanda solicitada.

Las obras de captación por derivación pueden ser:

- **DERIVACIÓN DIRECTA LATERAL**

Cuando el río en su perfil transversal presenta una altura de agua suficiente para provocar el paso de la misma hacia la obra sin la necesidad de represarla y se constituye por: Una bocatoma que es una estructura de compuertas que permite la entrada del agua, y una tubería de derivación que es una transición al canal la cual conduce a la zona del proyecto.

- **DERIVACIÓN DIRECTA FRONTAL**

Es aquella en la cual en la sección transversal el agua no tiene la altura suficiente para funcionar como la anterior, por lo que se procura encauzar las aguas a la bocatoma la misma que se encuentra colocada directamente frente a la corriente del río.

- **CAPTACIÓN POR PRESA DERIVADORA**

Este tipo se utiliza ya sea que por características topográficas (cause demasiado estrecho o angosto) o características hidráulicas (tirante bajo para el caudal de mayor

permanencia) se hace necesario levantar el calado para encauzar el agua hacia e canal principal.

2.1.4.3 CAPTACIÓN POR BOMBEO DEL SUBSUELO

Este tipo de captación se lo puede realizar cuando en el nivel freático existe un buen almacenamiento que logre suplir la demanda y que además sea de fácil recuperación.

[10]

2.1.5 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Una red de distribución de agua potable es aquella conformada por un conjunto de tuberías, estructuras y accesorios los cuales se encargan de conducir el agua desde el punto de captación hasta las acometidas domiciliarias o hidrantes públicos. Esta red debe garantizar un suministro constante, en cantidad y calidad apropiadas, así como con la presión adecuada. [11]

Una red de distribución consta de las siguientes partes:

2.1.5.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Dentro de una red de distribución, la línea de conducción es aquella parte que se encarga de conducir el agua desde el sitio de captación hacia una planta de potabilización o tanque de regularización. Esta deberá ser de fácil inspección y deberá estar preferentemente localizada al costado de u camino, en el derecho de la vía.

2.1.5.2 REGULARIZACIÓN

El tanque de regularización es aquella estructura que forma parte del sistema de abastecimiento de agua potable, cuya función es realizar un cambio de régimen pasando de uno constante en la aportación hacia uno variable en el consumo.

2.1.5.3 TANQUES SUPERFICIALES

Este tipo de estructuras pueden ser construidos sobre la superficie del terreno, enterrados o semienterrados, pudiendo ser de mampostería de piedra o de hormigón armado teniendo que ser revestido en ambos casos ya sea por un mortero impermeabilizante o a su vez agregar al hormigón un aditivo impermeabilizante. Además deberán ser cubiertos para evitar que el agua se contamine con agentes extraños.

2.1.5.4 TANQUES ELEVADOS

Cuando en el terreno no existan elevaciones naturales, es decir la topografía es casi plana es necesario construir un tanque elevado, cuya elevación varía entre los 3 y 20 metros. Estos tanques pueden ser construidos de hormigón o acero,

Es conveniente que la ubicación de estos tanques sea dentro de la localidad para minimizar pérdidas por fricción en las líneas de alimentación.

2.1.5.5 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

Se llama así al conjunto de tuberías mediante las cuales se conduce el agua desde el tanque hacia la red de distribución. [12]

2.2 HIPÓTESIS

La estandarización de las Especificaciones Técnicas garantiza la seguridad y calidad de un proyecto.

2.3 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.3.1 Variable independiente

La estandarización de las Especificaciones Técnicas.

2.3.2 Variable dependiente

Seguridad y calidad de un proyecto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Nivel o tipo de investigación

En el presente proyecto se tomarán en cuenta los siguientes tipos de investigación:

Exploratorio

Se efectúa cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado y del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. [13]

El presente proyecto será de tipo exploratorio ya que es necesaria la recopilación de datos para tener una idea de la situación actual respecto al tema y así obtener un respaldo técnico que nos permita conocer la posición de los profesionales en cuanto a las especificaciones técnicas.

Descriptivo

Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades, o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. [13]

Se ha seleccionado este tipo de investigación ya que se detallará cada uno de los rubros estableciendo su descripción, actividades previas de las construcción, procedimiento de trabajo, medición, pago, y precio unitario tipo, todo esto con base en normas y códigos vigentes.

3.2 Población y Muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Se puede decir que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus necesidades

al que llamamos población. De la población es conveniente extraer muestras representativas del universo. Se debe definir en el plan y, justificar, los universos en estudio, el tamaño de la muestra, el método a utilizar y el proceso de selección de las unidades de análisis. [14]

3.2.1 Población

Para la población se tomarán en cuenta a 40 profesionales que se encuentren dentro del ámbito de la contratación, fiscalización y construcción de obras civiles, tanto en instituciones públicas, privadas e independientes. Tomando en consideración una experiencia profesional de al menos dos años.

3.2.2 Muestra

Para el cálculo de la muestra se optó por un software online, dentro de la cual los valores necesarios que se deben conocer son los siguientes:

Tamaño de la población

Corresponde al total de unidades de las cuales se puede seleccionar su muestra aleatoria. [15]

Para este proyecto la muestra será de 40 profesionales en Ingeniería Civil.

Margen de error permitido

El margen de error es la cantidad de error que usted puede tolerar. Significa elegir la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera. Por ejemplo, un margen de error de 1% significa que las observaciones o resultados derivados de la investigación en curso, pueden deberse al azar en hasta un 1% de los casos.

Para un margen inferior de error, se requiere un tamaño de muestra mayor. [15]

En este caso el margen de error permitido será del 3%

Nivel de confianza

El nivel de confianza indica el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Esto quiere decir que un porcentaje del 100% equivale a decir que no existe ninguna duda para generalizar tales resultados, pero también implica estudiar a la totalidad de los casos de la población.

Para evitar un costo muy alto para el estudio o debido a que en ocasiones llega a ser prácticamente imposible el estudio de todos los casos, entonces se busca un porcentaje de confianza menor. Comúnmente en las investigaciones sociales se busca un 95%.

[15]

Variabilidad (p, q)

La variabilidad es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual. El porcentaje con el que se aceptó tal hipótesis se denomina variabilidad positiva y se denota por p, y el porcentaje con el que se rechazó se la hipótesis es la variabilidad negativa, denotada por q.

Cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es $p=q=0.5$ o 50%.

A partir de los valores mencionados anteriormente, el tamaño n de la muestra y el margen de error E se calculan así:

$$X = Z(c/100)^2 r (100-r)$$

$$n = N x / ((N-1) E^2 + x)$$

$$E = \sqrt{[(N - n)x/n(N - 1)]}$$

Donde N es el tamaño de la población, r es la variabilidad positiva en la que usted está interesado, y $Z (c/100)$ es el valor crítico para el nivel de confianza c . Este cálculo se basa en la Distribución Normal. [15]

Después de realizar el análisis tenemos como resultado una muestra mínima de 39 por lo que se asumirá una muestra de 40 profesionales en Ingeniería Civil.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 Variable Independiente

La estandarización de las Especificaciones Técnicas

Tabla 1. Operacionalización de Variable Independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica e Instrumentos
<p>Las especificaciones técnicas son documentos que se encuentran incluidos en el contrato, para la construcción de una obra civil, ya que en ellas se detallan normas y procedimientos que se deben cumplir en cada RUBRO.</p>	<p>Rubro</p>	<p>Descripción</p>	<p>¿Qué debe contener la descripción de un rubro?</p>	<p>Investigación bibliográfica</p> <p>Normas NEGC</p>
		<p>Procedimiento de trabajo</p>	<p>¿Cuál es el procedimiento de trabajo para cada rubro?</p>	<p>Trabajos realizados</p> <p>Base de datos EMAPA</p>
		<p>Medición y Pago</p>	<p>¿En qué unidades se debe medir cada rubro para el pago?</p>	<p>Investigación Bibliográfica</p> <p>Base de datos MTOP EMAPA</p>
		<p>Precio unitario tipo</p>	<p>¿Qué materiales, mano de obra, herramientas y equipos se necesita para cada rubro?</p>	<p>Proyectos ejecutados</p> <p>Base de Datos MTOP EMAPA</p>

Fuente: Alejandro Barrionuevo

3.3.2 Variable Dependiente

Seguridad y Calidad de un proyecto

Tabla2.Operacionalización de Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica e Instrumentos
<p>Para garantizar la seguridad y calidad de un proyecto es emplear MANO DE OBRA, EQUIPO Y MATERIALES óptimos para cada uno de los trabajos así como una SUPERVISIÓN constante por parte de personal calificado.</p>	Mano de Obra Equipo y Materiales	Mano de Obra	¿Qué medidas de seguridad debe cumplir el personal del proyecto?	Investigación bibliográfica Documentos del Ministerio del Trabajo
		Equipo	¿Qué equipo se debe utilizar para cada uno de los trabajos del proyecto?	Investigación bibliográfica Normas NEGC INEN
		Materiales	¿Qué materiales cumplen con las normas establecidas?	Trabajos realizados Normas INEN Base de datos EMAPA
	Supervisión	Fiscalizador	¿Cuál es la función del Fiscalizador en el proyecto?	Investigación Bibliográfica Base de datos MTOP EMAPA
		Contratista	¿Cuál es la función del contratista en el proyecto?	Investigación Bibliográfica Base de datos MTOP EMAPA

Fuente: Alejandro Barrionuevo

3.4 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla3. Plan de recolección de información.

Preguntas	Explicación
1. ¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable. -Caracterizar las especificaciones técnicas de los rubros más comunes de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable. -Reducir tiempo y costo del proyecto, incrementando la eficiencia del procedimiento de trabajo que se debe emplear. -Realizar un análisis de precios unitarios-tipo de los rubros de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable.
2. ¿Sobre qué evaluar?	-Sobre cada uno de los rubros de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable.
3. ¿Sobre qué aspectos?	-Sobre las especificaciones técnicas.
4. ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"> -Alejandro Javier Barrionuevo Tapia -Ing. Mg. Rodrigo Acosta
5. ¿A quiénes?	- Ingenieros Civiles de la provincia de Tungurahua
6. ¿Dónde?	-Instituciones públicas y privadas en de la provincia de Tungurahua.
7. ¿Cómo y con qué?	<ul style="list-style-type: none"> -Instrumentos bibliográficos -Proyectos realizados -Tesis

Fuente: Alejandro Barrionuevo

3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

El procesamiento y análisis de la información se sustentará bajo el siguiente plan:

- Revisión minuciosa y detallada de la información con el fin de obtener una investigación segura y confiable.
- Interpretación de los resultados conseguidos.
- Presentación de los resultados previa evaluación e interpretación, correlacionándolos con la hipótesis y objetivos del proyecto de investigación.
- Determinación de conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos del presente capítulo se tomaron en cuenta tres proyectos de captación y red de distribución de agua potable ya realizados y ejecutados en las provincias de Tungurahua y Pastaza, siendo estos los siguientes:

- Proyecto de Captación y Red de Conducción Chiquiurco – Apatug, cantón Ambato.
- Proyecto de Agua Potable para la parroquia Canelos, cantón Pastaza.
- Sistema de Agua Potable para la parroquia San José, cantón Santa Clara.

De los proyectos mencionados se lograron obtener los rubros más comunes para este tipo de obras civiles.

Para la elaboración del presupuesto se asumió una población de 10000 habitantes, una longitud de conducción de 10 km, un caudal de 15,05 l/s el cual fue obtenido en base a la dotación para zonas rurales (130 l/hab/día) establecida por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato (EMAPA-A) [16] de la siguiente manera con la fórmula que nos proporciona la Secretaría del Agua en las “NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES” [17]:

El consumo medio anual diario (en m³/s), se debe calcular por la fórmula:

$$Q_{med} = \frac{q \cdot N}{1\,000 \times 86\,400} \quad [17]$$

Q_{med} = Caudal medio anual diario

q = dotación en l/hab/día.

N = número de habitantes.

$$Q_{med} = \frac{(130l/hab/día) \times (10000hab)}{1000 \times 86400}$$

$$Q_{med} = 0,01505 \text{ m}^3/s$$

Transformando a litros sobre segundo tenemos:

$$Q_{med} = 15,05 \text{ l/s}$$

Del presupuesto elaborado, se definirá para cada uno de ellos su especificación técnica, definición, ensayos, materiales, equipos, procedimiento de trabajo, medición y pago, así como su precio unitario.

Para la elaboración de las especificaciones técnicas se ha realizado un compendio dentro de los dos organismos principales que rigen este tipo de obras civiles tanto a nivel local (EMAPA-A) [16] como a nivel nacional (SENAGUA) [17] los mismos que para la realización de sus especificaciones han tomado como base las ya elaboradas por instituciones como el ex Instituto Ecuatoriano de Obras Hidráulica (INERHI) cuyo manual contiene un instructivo de fiscalización y especificaciones técnicas para la construcción de obras hidráulicas y complementarias. El ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS) el cual divide su manual en tres partes que son: especificaciones técnicas de construcción comunes de agua potable y alcantarillado, especificaciones técnicas de construcción de agua potable y especificaciones técnicas de construcción de sistemas de alcantarillado.

Estas especificaciones se han basado también en diferentes normas como la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) [18], Normas INEN [19], entre otras.

Además para la ejecución de este manual se han tomado en cuenta recomendaciones internacionales como las que hace el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente (CEPIS) [20].

Para la realización de los precios unitarios se han tomado como base actualizada del año 2017, para la mano de obra los salarios estipulados dentro de la Contraloría General del Estado (CGE) [21]. Mientras que para materiales y equipos se lo ha realizado mediante la base de datos manejada por (EMAPA-A). [16]

Mientras que la prevención de accidentes y control de seguridad dentro de cada uno de los rubros se ha basado en las normas internacionales del American National Standards Institute (ANSI) [22], así como en las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) [23].

Lista de rubros

OBRA DE CAPTACIÓN	
A-01	DESBROCE Y LIMPIEZA
A-02	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS
A-03	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR
A-04	HORMIGÓN CICLOPEO $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$
A-05	ACERO DE REFUERZO $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$
A-06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA
A-07	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL
A-08	TAPA SANITARIA
A-09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN
A-10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO
A-11	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$
A-12	HORMIGÓN SIMPLE $f'c= 240 \text{ kg/cm}^2$
A-13	COMPUERTA DE H.F.
A-14	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 160mm
CONDUCCIÓN	
B-15	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ejes)
B-16	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA Y AGUA A MANO
B-17	EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO A MANO
B-18	EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO MÁQUINA
B-19	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MANO
B-20	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA
B-21	EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MANO
B-22	EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA
B-23	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN
B-24	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO
B-25	TUBERÍA PVC $\varnothing= 300\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
B-26	TUBERÍA PVC $\varnothing= 200\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
B-27	TUBERÍA PVC $\varnothing= 160\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
B-28	CODO PVC D=300mm
B-29	CODO PVC D=200mm
B-30	Tee PVC D=300 mm
B-31	Tee PVC D=200 mm
B-32	REDUCCIÓN PVC 300-200 mm
B-33	REDUCCIÓN PVC 200-160 mm
B-34	VALVULA DE AIRE D= 1 1/2"(INC. ACCESORIOS)
B-35	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA
TANQUE ROMPE PRESIÓN	
C-36	DESBROCE Y LIMPIEZA
C-37	REPLANTEO Y NIVELACIÓN
C-38	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR
C-39	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO
C-40	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA
C-41	ACERO DE REFUERZO $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$
C-42	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$
C-43	HORMIGÓN CICLOPEO $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$

C-44	HORMIGÓN SIMPLE $f_c= 240 \text{ kg/cm}^2$
C-45	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL
C-46	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR
C-47	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm
C-48	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA
C-49	ACCESORIOS DE TANQUE ROMPE PRESIÓN
	TANQUE DE RESERVA
D-50	DESBROCE Y LIMPIEZA
D-51	REPLANTEO Y NIVELACIÓN
D-52	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR
D-53	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO
D-54	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA
D-55	ACERO DE REFUERZO $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$
D-56	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO $f_c= 140 \text{ kg/cm}^2$
D-57	HORMIGÓN CICLOPEO $f_c= 180 \text{ kg/cm}^2$
D-58	HORMIGÓN SIMPLE $f_c= 240 \text{ kg/cm}^2$
D-59	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL
D-60	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR
D-61	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm
D-62	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA
D-63	TUBERÍA PVC D= 110mm EN DRENES (SUMIN. INST. PRUEBA)
D-64	TUBERÍA PVC D= 160mm EN DRENES (SUMIN. INST. PRUEBA)
D-65	ACCESORIOS TANQUE DE RESERVA
	DISTRIBUCIÓN
E-66	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ejes)
E-67	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR
E-68	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN
E-69	CAMA DE ARENA $e= 0.15\text{m}$
E-70	HORMIGÓN SIMPLE $f_c= 240 \text{ kg/cm}^2$
E-71	TUBERÍA PVC $\varnothing= 300\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
E-72	TUBERÍA PVC $\varnothing= 200\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
E-73	TUBERÍA PVC $\varnothing= 160\text{mm}$ de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)
E-74	VALVULA DE AIRE D= 1 1/2"(INC. ACCESORIOS)
E-75	VALVULA DE AIRE D= 2"(INC. ACCESORIOS)
E-76	VALVULA DE AIRE D= 3"(INC. ACCESORIOS)
E-77	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm
E-78	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA
E-79	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=160-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA
E-80	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=110-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA
E-81	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=63-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA
E-82	MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOPLE
E-83	HIDRANTE H. F. (INCLUIDO ACCESORIOS)
E-84	ACCESORIOS DE DISTRIBUCIÓN

A-01 Rubro: DESBROCE Y LIMPIEZA

1.- Definición

En este trabajo se despejará el terreno necesario para la ejecución de la obra, en todas las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador. Se deberán eliminar todos los arbustos, troncos, arboles, matorrales, cercas vivas, hojarascas y tocones además de cualquier otro tipo de vegetación. Dentro de este rubro también se incluirá la remoción de la capa de tierra vegetal hasta la profundidad definida en los planos o por el Fiscalizador.

Este rubro también deberá contemplar la conservación evitando cualquier daño o modificación de las plantaciones, vegetación y otros objetos predestinados a conservarse.

2.- Procedimiento de trabajo

Este trabajo se realizará con anterioridad a las actividades de construcción del proyecto, mediante medios manuales y mecánicos incluyendo la tala, repique u otros procedimientos que den resultados satisfactorios para el fiscalizador.

En caso de existir hoyos como consecuencia de las actividades de desbroce se deberá proceder a rellenarlos y compactarlos con material seleccionado dispuesto por el fiscalizador.

Para una buena ejecución de los trabajos se deberá mantener en lo posible el área libre de agua utilizando drenes, bombas o cualquier otro método que permita un desarrollo fluido del proyecto.

Todos los materiales retirados deberán ser acarreados de manera continua para evitar su acumulación dentro del área del proyecto. Los materiales no aprovechables provenientes del desbroce, y limpieza, serán retirados y depositados en los sitios

indicados en los planos o escogidos por el contratista, con la aprobación del fiscalizador.

Cualquier madera aprovechable que se encuentre dentro de los límites señalados para el desbroce, y limpieza, será de propiedad de la obra y para su uso en ella.

3.-Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, volqueta, cargadora frontal, motosierra

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2 y C1

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La cantidad a pagarse por concepto de desbroce y limpieza será medida en metros cuadrados (m²) y a precio unitario contractual.

El pago de este rubro contemplará la compensación total por la eliminación, acarreo y desecho de los materiales derivados por los trabajos de desbroce y limpieza así como herramientas, materiales y mano de obra utilizados para su ejecución.

8.- Seguridad

Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno que pueda dar lugar a movimientos de tierras, o existencia de socavones. Así mismo, se efectuará una inspección a los frentes y paramentos verticales que puedan existir en la traza de la obra con el fin de detectar posibles desprendimientos de materiales provocados por la propia excavación de la obra.

En el derribo de árboles, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para ello, ya sea por medios manuales o mecánicos (sierras de mano o mecánicas, etc.) o bien por empuje con maquinaria pesada (bulldozers, excavadoras, etc.) se deberá planificar el trabajo al objeto de que los trabajadores no ocupen en ningún momento la zona o lugar del derribo de los árboles.

Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de desbroce.

Toda la maquinaria de la obra, deberá estar dotada de avisador acústico cuando ésta circule marcha atrás.

Se balizará la zona de trabajo en la que exista riesgo de vuelco de máquinas por taludes o desniveles pronunciados.

Se prohibirá circular por pendientes superiores al 50% y perpendiculares a la misma.

Se balizarán todas las zonas por donde tengan que circular obreros y exista riesgo de caída de altura.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo, o colocar en el ambiente aspersores de agua.

En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador "ropa de agua".

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-01, C-36, D-50 Desbroce y limpieza	m ²

A-02 Rubro: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

1.- Definición

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del fiscalizador, como actividad previa a la construcción.

Se deberá realizar el replanteo y nivelación en el terreno de las obras de albañilería, movimiento de tierras y estructura señaladas en los planos, mediante la utilización de estación total, teodolito, cinta métrica, niveles.

2.- Procedimiento de trabajo

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se debe colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estar de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Los mojones de ejes serán comprobados por el Fiscalizador, los mismos no serán removidos durante la construcción.

3.- Materiales

Tiras 2.5x2.5x250cm, clavos de 2 a 8", estacas, piola.

4.- Equipo

Herramienta menor, estación total.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y D2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

El replanteo y nivelación se deberá cuantificar midiendo el área de terreno replanteada y su pago se lo realizará por metro cuadrado (m²).

En caso de replanteo y nivelación lineal su pago se realizará por kilómetro (km).

8.- Seguridad

Las herramientas manuales deberán estar en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Deberán observarse las condiciones de nivelación del terreno, existencia de alimañas, residuos tóxicos o domiciliarios, vidrios o metales oxidados. El personal trabajador deberá poseer la vacuna contra el tétanos.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo, o colocar en el ambiente aspersores de agua.

En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador "ropa de agua".

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO		UNIDAD
A-02, C-37, D-51, E-66	Replanteo y nivelación	m ²
B-15	Replanteo y nivelación (ejes)	Km

A-03 Rubro: EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR

1.- Definición

En este trabajo se realizará la excavación y remoción de tierra u otros materiales de acuerdo a lo indicado en los planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin utilización de medios mecánicos y para volúmenes de menor cuantía.

Se conformarán espacios para el alojamiento de cimentaciones, mampostería, hormigones además de secciones correspondientes a sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos, señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

2.- Procedimiento de trabajo

Después de haber realizado los trabajos previos de desbroce, limpieza y replanteo del área del proyecto se procederán a realizar las excavaciones menores indicadas en los planos o por el fiscalizador. Estas actividades se realizaran con maquinaria, por lo que se deberá tomar las precauciones necesarias tanto para el personal como para las estructuras adyacentes.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento. El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados o reutilizados.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, retroexcavadora.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medición se la realizará del volumen excavado en banco de acuerdo a los planos, su pago se hará por metro cúbico (m³).

8.- Seguridad

La maquinaria deberá ubicarse en un sector alejado del borde, teniendo en cuenta el estudio de suelo y la cuña de rotura del mismo. Los trabajadores deben estar alejados de la cuchara y de la cabina en movimiento. La cuchara no debe girar por encima de los trabajadores. El operador es el único que debe estar en la cabina. Cuando el equipo no se use debe dejarse apoyado y descansando sobre el piso la cuchara, pala, balde o la herramienta que posea el equipo. La máquina deberá operar alejada de líneas eléctricas con una separación mínima de 3 metros y estas líneas deben ser señalizadas convenientemente.

Se deberá disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.

Verificar diariamente la excavación (independientemente del tipo: zanja, pozo o vaciado), taludes y entibaciones; especialmente si existen interrupciones prolongadas o situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc.

En caso de ser necesarias entibaciones se las realizara de acuerdo a la normativa pertinente respetando anchos, alturas y ángulos mínimos de acuerdo con cada tipo de suelo a excavar.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitudes deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-03, C-38, D-52, E-67 Excavación a máquina sin clasificar

m³

A-04 Rubro: HORMIGÓN CICLÓPEO $f'_c= 180 \text{ kg/cm}^2$

1.- Definición

El hormigón ciclópeo es la combinación de hormigón simple de una resistencia determinada añadido hasta un 40% en volumen de piedra la cual puede ser angular de tamaño variable que van de 10 a 25 centímetros de diámetro.

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas, el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua, solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 ° centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los componentes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán

tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

2.2 Manipulación y vaciado del hormigón

2.2.1 Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

2.2.2 Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM.

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción, técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

2.2.2.1 Vaciado del hormigón bajo agua

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco por ciento (25%) más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5° Centígrados.

2.2.2.2 Vaciado del hormigón en tiempo cálido

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50° Centígrados y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento. Los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32° Centígrados y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27° Centígrados.

2.3 Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el Fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

2.4 Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón. El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies

continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

3.- Materiales

3.1 Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland, Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado además deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado

3.2 Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872(Áridos para hormigón. Requisitos). El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1, una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el Fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Tabla 4. Porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes del agregado fino.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

Fuente: INEN

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

3.3 Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

Tabla 5. Porcentajes en masa de los agregados que deben pasar por los tamices.

TAMIZ INEN (aberturas cuadradas)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2" a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20-45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0-10	
3/8(10mm)	30 - 55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

Fuente: INEN

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Tabla 6. Porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes del agregado grueso.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida)	35.00
Material que pasa tamiz No. 200	0.50
Arcilla	0.25
Hulla y lignito	0.25
Partículas blandas o livianas	2.00
Otros	1.00

Fuente: INEN

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

3.4 Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras, será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

3.5 Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 (Agua Potable, Requisitos). El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

3.6 Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de Fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos. Se deberán respetar las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardantes y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

4.- Equipo

Herramienta menor, concretera, compresor 1Hp.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2, E2 y C1.

6.- Ensayos

- **Cemento**

Tabla 7. Ensayos para el cemento.

TIPO DE ENSAYO	INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 1
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Fuente: Alejandro Barrionuevo

- **Agregado fino**

- Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
- Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
- El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
- El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
- El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la

misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

- **Agregado grueso**

- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
- El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

- **Piedra:**

- La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.
- La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

- **Pruebas de consolidación y resistencia**

- Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
- La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que

no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

7.- Medición y pago

El hormigón será medido en metros cúbicos (m³) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas expuestas a la acción de productos químicos se proveerá al trabajador de ropa y de elementos de protección adecuados.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo, o colocar en el ambiente aspersores de agua.

Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de Manila de diámetro mínimo de y longitud

suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m (un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-04, C-43, D-57 Hormigón ciclopeo $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$	m^3

A-05 Rubro: ACERO DE REFUERZO $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$

1.- Definición

1.1 Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc. De conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

1.2 Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Acero en barras

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc. Preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

2.2 Malla electrosoldada

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir la adherencia, además deberá cumplir con la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada

.3.- Materiales

Acero de refuerzo, alambre #18.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y C2.

6.- Ensayos

Verificación de resistencia de diseño norma INEN 102

7.- Medición y pago

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas donde el ruido alcance niveles mayores de 80 dB, los trabajadores deberán usar tapones protectores de oído. Se reconoce de manera práctica un nivel de 80 dB, cuando una persona deja de escuchar su propia voz en tomo normal.

Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de Manila de diámetro mínimo de y longitud suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

El trabajador, en obras de altura, deberá contar con una línea de vida consistente en un cable de acero de 3/8" su equivalente de un material de igual o mayor resistencia.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m (un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Para trabajos con equipos especiales: esmeriles, soldadoras, sierras de cinta o disco, garlopas, taladros, chorros de arena (sandblast), etcétera se exigirá que el trabajador use el siguiente equipo:

Esmeriles y taladros: lentes o caretas de plástico.

Soldadura eléctrica: máscaras, guantes de cuero, mandil protector de cuero, mangas de cuero según sea el caso.

Equipo de oxiacorte: lentes de soldador, guantes y mandil de cuero.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

Los trabajos de cualquier clase de soldadura se efectuarán en zonas en que la ventilación sobre el área de trabajo sea suficiente para evitar la sobre-exposición del trabajador a humos y gases.

Los soldadores deberán contar con un certificado médico expedido por un oftalmólogo que garantice que no tienen impedimento para los efectos secundarios del arco de soldadura.

En los trabajos de oxiacorte, los cilindros deberán asegurarse adecuadamente empleando en lo posible cadenas de seguridad. Asimismo, se verificará antes de su uso, las condiciones de las líneas de gas.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-05, C-41, D-55 Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

kg

A-06 Rubro: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA

1.- Definición

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia

2.- Procedimiento de trabajo

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y ser suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición mediante pernos de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición vertical, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la Fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la Fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón esté dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la Fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

3.- Materiales

Tabla dura de encofrado 0.20 m, pingos L= 3.00m, alfajía eucalipto 5x5x250 cm, clavos 2" -2 ½" – 3 ½".

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2, D2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del

proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero Fiscalizador.

8.- Seguridad

No se deberá desmontar ningún encofrado hasta que lo autorice una persona competente después de haber comprobado que el hormigón tiene suficiente resistencia para soportar su propio peso y el de cualquier carga que se le aplique.

A fin de prevenir todo riesgo de accidente al desmontar un encofrado a causa de la caída de elementos, siempre que sea posible, se deberá retirar el mismo en una sola pieza, o de lo contrario se deberían apuntalar los elementos que quedan instalados.

Cuando se proceda a desmontar un encofrado se deberán retirar los puntales y paneles, de manera uniforme y sin golpearlos.

En caso de ser necesario, los trabajadores que efectúen las operaciones de desencofrado deberán llevar arneses de seguridad.

Una vez desmontado el material de los encofrados, deberán colocarse de tal manera que no obstruya los lugares de trabajo o de paso ni las vías de tránsito.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo, o colocar en el ambiente aspersores de agua.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-06, C-40, D-54 Encofrado y desencofrado de madera m²

A-07 Rubro: ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL

1.- Definición

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:6, sobre mamposterías o elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la Fiscalización.

Pulido paredes tanques

Se entenderá como pulido de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Enlucidos verticales

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la

Fiscalización, realizará muestras del enlucido, en una área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la Fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura las mismas deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización (mínimo una diaria o cada 200 m²). Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana y uniforme. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor, que no exceda de 30 mm, ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas de hierro galvanizado, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución de los enlucidos de los filos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales, remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

El enlucido tendrá un curado mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del mismo, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras, mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm en los 3000 mm del codal. Los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión, verificación de la nivelación de franjas, filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.

2.2 Enlucidos horizontales

Previo a la ejecución de los trabajos de enlucido se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas, se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el

tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la dirección arquitectónica o fiscalización se realizarán en un área mínima de 6 m². Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón. Por último se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma). En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chafanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución, Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cual se observará:

- Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.
- La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.

- Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a ± 3 mm en los 3000 mm del cordal colocado en cualquier dirección.

2.3 Enlucido de filos y fajas

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la Fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la Fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Se realizará la revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm^2), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras, mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a ± 2 mm en los 3000 mm del codal. Los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión, verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de ± 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.

2.4 Pulido de paredes tanques

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y frotada con una piedra de

carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra frotada con una piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar completamente la superficie. Cuando esté seca la superficie se la limpiará con arpillera, dejándola libre de polvo. No se permitirá por ningún concepto enlucir las paredes de hormigón que estén en contacto permanente con el agua.

3.- Materiales

Cemento, arena, agua, impermeabilizante.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medición se la hará en metros cuadrados (m²) para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos, fajas, medias cañas, con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas expuestas a la acción de productos químicos se proveerá al trabajador de ropa y de elementos de protección adecuados.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo.

Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de Manila de diámetro mínimo de y longitud suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

El trabajador, en obras de altura, deberá contar con una línea de vida consistente en un cable de acero de 3/8" su equivalente de un material de igual o mayor resistencia.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m (un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-07, C-45, D-59 Enlucido impermeable horizontal y vertical	m ²

A-08 Rubro: TAPA SANITARIA

1.- Definición

La tapa sanitaria consiste en una armazón de perfil metálico y latón instalado en la boca de visita de tanques para seguridad y protección de las instalaciones interiores.

2.- Procedimiento de trabajo

La tapa sanitaria se construirá sobre un marco de perfiles de hierro tipo L de 1 ½ x 1 ½ x 1/8". La lámina de la tapa será de tol de 1/8" de espesor e irá soldada a los perfiles antes indicados.

La bisagra que permite girar a la tapa estará sujeta al hormigón armado por medio de pernos que deberán soldarse a la armadura, llevará un pasador para colocar las seguridades (candado).

El acabado exterior de la tapa sanitaria será con pintura anticorrosiva sobre la que se colocarán las capas de pintura de caucho color negro mate.

3.- Materiales

Tapa sanitaria.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medida de este rubro es por unidad instalada, y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-08 Tapa sanitaria

u

A-10 Rubro: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

1.- Definición

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías de agua potable o estructuras auxiliares hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

2.- Procedimiento de trabajo

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm. La que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

3.- Materiales

Agua.

4.- Equipo

Herramienta menor, vibro-compactador 2t.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cúbico (m³)

8.- Seguridad

Los equipos a utilizarse deberán estar en buen estado, en ningún caso se debe usar equipos defectuosos.

La persona responsable de operar el compactador debe tener experiencia en el manejo del mismo con el fin de evitar daños a él o hacia terceros.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-09, B-23, E-68 Relleno compactado con material de excavación

m³

A-10 Rubro: RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

1.- Definición

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

2.- Procedimiento de trabajo

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios

entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja, así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de

compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Próctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Próctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones. El costo de las pruebas estará a cargo del Contratista incluidas las pruebas que obligatoriamente se deben realizar en campo con el equipo densímetro nuclear.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. 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 zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si

así no se procediera, el Ingeniero 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.

3.- Materiales

Material de préstamo, agua.

4.- Equipo

Herramienta menor, Vibro-compactador 2T.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cúbico (m³).

8.- Seguridad

Los equipos a utilizarse deberán estar en buen estado, en ningún caso se debe usar equipos defectuosos.

La persona responsable de operar el compactador debe tener experiencia en el manejo del mismo con el fin de evitar daños a él o hacia terceros.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-10, B-24, C-39, D-53 Relleno compactado con material de préstamo	m ³

A-11 Rubro: HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO $f'c= 140 \text{ Kg/cm}^2$

1.- Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla adecuada de cemento portland tipo I según la Especificación ASTM-C 150, por agregados fino y grueso, agua y aditivos aprobados por la Fiscalización.

Hormigón simple de 140 Kg/cm^2 de resistencia a los 28 días es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes de tubería.

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas, el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua, solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 ° centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los componentes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

2.2 Manipulación y vaciado del hormigón

2.2.1 Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

2.2.2 Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM.

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas

condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción, técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

2.2.2.1 Vaciado del hormigón bajo agua

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco por ciento (25%) más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5° Centígrados.

2.2.2.2 Vaciado del hormigón en tiempo cálido

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50° Centígrados y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento. Los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32° Centígrados y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27° Centígrados.

2.3 Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el Fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

2.4 Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón. El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies

continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

3.- Materiales

3.1 Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland, Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado además deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado

3.2 Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872 (Áridos para hormigón. Requisitos). El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1, una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el Fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

3.3 Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN (aberturas cuadradas)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20-45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0-10	
3/8(10mm)	30 - 55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida)	35.00
Material que pasa tamiz No. 200	0.50
Arcilla	0.25
Hulla y lignito	0.25
Partículas blandas o livianas	2.00
Otros	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

3.4 Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras, será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

3.5 Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 (Agua Potable, Requisitos). El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

3.6 Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de Fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos. Se deberán respetar las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardantes y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

4.- Equipo

Herramienta menor, compresor 1Hp, vibrador.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2, E2 y C1.

6.- Ensayos

- **Cemento:**

TIPO DE ENSAYO	INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 1
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

- **Agregado fino**

- Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
- Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
- El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
- El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
- El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto

a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

- **Agregado grueso**

- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
- El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

- **Piedra:**

- La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.
- La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

- **Pruebas de consolidación y resistencia**

- Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
- La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que

no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

7.- Medición y pago

El hormigón será medido en metros cúbicos (m³) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo.

Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de Manila de diámetro mínimo de y longitud suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m (un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-11, C-42, D-56 Hormigón simple replantillo $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$

m^3

A-12 Rubro: HORMIGÓN SIMPLE $f'c= 240 \text{ Kg/cm}^2$

1.- Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla adecuada de cemento portland tipo I según la Especificación ASTM-C 150, por agregados fino y grueso, agua y aditivos aprobados por la Fiscalización.

Hormigón simple de 210 Kg/cm^2 de resistencia a los 28 días es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas, el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua, solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 ° centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los componentes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

2.2 Manipulación y vaciado del hormigón

2.2.1 Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

2.2.2 Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM.

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas

condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción, técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

2.2.2.1 Vaciado del hormigón bajo agua

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco por ciento (25%) más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5° Centígrados.

2.2.2.2 Vaciado del hormigón en tiempo cálido

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50° Centígrados y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento. Los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32° Centígrados y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27° Centígrados.

2.3 Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el Fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

2.4 Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón. El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en

contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

3.- Materiales

3.1 Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland, Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado además deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado

3.2 Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872 (Áridos para hormigón. Requisitos). El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1, una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el Fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

3.3 Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN (aberturas cuadradas)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20-45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0-10	
3/8(10mm)	30 - 55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida)	35.00
Material que pasa tamiz No. 200	0.50
Arcilla	0.25
Hulla y lignito	0.25
Partículas blandas o livianas	2.00
Otros	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

3.4 Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras, será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

3.5 Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 (Agua Potable, Requisitos). El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

3.6 Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de Fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos. Se deberán respetar las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardantes y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

4.- Equipo

Herramienta menor, compresor 1Hp, vibrador.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2, E2 y C1.

6.- Ensayos

- **Cemento:**

TIPO DE ENSAYO	INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 1
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

- **Agregado fino**

- Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
- Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
- El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
- El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
- El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la

misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

- **Agregado grueso**

- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
- El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

- **Piedra:**

- La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.
- La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

- **Pruebas de consolidación y resistencia**

- Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
- La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según

ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

7.- Medición y pago

El hormigón será medido en metros cúbicos (m³) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50m (un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.-Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-12, C-44, D-58, E-70 Hormigón simple $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	m^3

A-13 Rubro: COMPUERTA DE H.F.

1.- Definición

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. Se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas, a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos, serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección

2.- Procedimiento de trabajo

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- Las varillas y perfiles serán obtenidos de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.

- Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.
- Cuando se trate de soldar láminas de hierro negro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado vatiaje de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

3.- Materiales

Compuerta de hierro fundido.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medida de este rubro es por unidad instalada, y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas donde el ruido alcance niveles mayores de 80 dB, los trabajadores deberán usar tapones protectores de oído. Se reconoce de manera práctica un nivel de 80 dB, cuando una persona deja de escuchar su propia voz en tomo normal.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Para trabajos con equipos especiales: esmeriles, soldadoras, sierras de cinta o disco, garlopas, taladros, chorros de arena (sandblast), etcétera se exigirá que el trabajador use el siguiente equipo:

Esmeriles y taladros: lentes o caretas de plástico.

Soldadura eléctrica: máscaras, guantes de cuero, mandil protector de cuero, mangas de cuero según sea el caso.

Equipo de oxicorte: lentes de soldador, guantes y mandil de cuero.

Sierras y garlopas: anteojos y respiradores contra el polvo.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

Los trabajos de cualquier clase de soldadura se efectuarán en zonas en que la ventilación sobre el área de trabajo sea suficiente para evitar la sobre-exposición del trabajador a humos y gases.

Los soldadores deberán contar con un certificado médico expedido por un oftalmólogo que garantice que no tienen impedimento para los efectos secundados del arco de soldadura.

En los, trabajos de oxicorte, los cilindros deberán asegurarse adecuadamente empleando en lo posible cadenas de seguridad. Asimismo, se verificará antes de su uso, las condiciones de las líneas de gas.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

A-13 Compuerta de H.F.

u

A-14 Rubro: VÁLVULAS DE COMPUERTA H.F.

1.- Definición

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

2.- Procedimiento de trabajo

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

2.1 Suministro de la válvula

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros se deben tener especificaciones claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Estas válvulas vienen normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y bridadas (para diámetros grandes).

Cuando los planos lo especifiquen, las válvulas irán provistas de un volante para operación en la parte superior del vástago. El lugar visible del volante se indicará en forma realzada y por medio de una flecha el movimiento que se dará para abrir la válvula, que siempre será en el sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

Cuando el caso lo requiera y así lo especifiquen los planos, las válvulas podrán ir provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm. que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá para ser operada por medio de la llave de válvulas.

Llevarán vástagos de rosca interior no ascendente. El casquete, cuerpo, brida, prensa, estopa y volante (si fueran con volante), serán de hierro fundido; el vástago de bronce amarillo, los anillos de asiento en el cuerpo y en la cuña, de bronce amarillo, la prensa estopa con guarnición de bronce y tuercas de acero para la brida prensa estopa.

El material del cuerpo de las válvulas se sujetará a la norma ASTM A-126 clase B; las partes de bronce a ASTM B-62, el vástago a ASTM B-147. Para el caso de ser bridadas, las bridas para unión con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI B16.1-125 y ANSI B 16.1.250.

Se fabricarán para que resistan todas las pruebas requeridas y para ello se les darán las dimensiones y espesores adecuados.

Las válvulas se someterán a una presión hidrostática de prueba para verificar que en sus partes no se presenten fugas y deformaciones permanentes debido a los esfuerzos sometidos. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de materiales.

Las válvulas deberán estar protegidas contra la corrosión mediante el mismo revestimiento que se señala para piezas especiales o accesorios de hierro fundido.

2.2 Instalación de la válvula

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

3.- Materiales

Válvula de compuerta H.F.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

El suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa

definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
A-14 Válvula de compuerta H.F. 160mm	u
C-47, D-61, E-77 Válvula de compuerta H.F. 200mm	u

B-16 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA Y AGUA A MANO

1.- Definición

La realización de cualquier excavación con presencia de agua puede ocasionarse con la aparición de aguas provenientes del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, con aguas servidas entre otros. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

2.- Procedimiento de trabajo

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser tablestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

Cuando sea necesario desalojar el agua de las excavaciones en caso de que sean situaciones obligadas el Fiscalizador autorizará al Constructor el empleo de bombas. Y si para continuar las obras es necesario, la construcción de ataguías o cunetas, éstas también deben ser autorizadas por el Fiscalizador.

Cuando se trata de excavaciones para zanjas que se ubiquen en sitios donde existe un nivel freático alto el agua de las excavaciones debe ser desalojada, pues no deberán tener agua antes de colocar las tuberías, ya que bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas utilizando cualquier método de extracción de agua indicado, hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se mantendrán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, bomba de agua (gasolina).

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La excavación que se realice con presencia de agua se liquidará considerando esta situación. En caso de que haya existido la autorización del Fiscalizador para ubicar obras de protección para la obra como ataguías o cunetas, estas se medirán tomando como unidad el metro cúbico (m³) con aproximación de dos decimales.

8.- Seguridad

Deberán cumplirse los sistemas de control preventivo que se establezcan para la obra, sobre todo cuando existan interrupciones prolongadas de los trabajos, cambios climatológicos bruscos u otras circunstancias no previstas que pudieran alterar las paredes de la excavación afectando seriamente la seguridad de los trabajadores.

En ningún caso deben permitirse los trabajos de excavación con máquina con presencia de trabajadores en el interior de la zanja, las sobrecargas estáticas y dinámicas que se transmiten al terreno pueden producir derrumbamientos, con el consiguiente sepultamiento de los trabajadores.

El acceso y salida de una zanja con profundidad mayor de 1,30 metros se hará utilizando escaleras de mano, preferentemente metálicas, ancladas en el borde superior, prohibiendo que el operario salte al fondo de la misma. En zanjas con un amplio recorrido lineal se dispondrá este sistema de acceso cada 7,50 metros como mínimo.

La entibación instalada en zanjas con profundidad superior a 1,30 metros deberá sobrepasar al menos 20 centímetros el nivel superficial del terreno. En general, las entibaciones se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitaciones deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Deberá establecerse un sistema de evacuación eficaz para los supuestos en los que pueda producirse desplome o deslizamiento de las tierras, incendio, explosión o irrupción violenta de agua. Se recomienda que en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. y siempre que haya trabajadores en el interior se mantenga uno de retén en el exterior, que dará la alarma en el supuesto de producirse alguna emergencia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-16 Excavación zanja en tierra y agua a mano

m³

B-17 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO A MANO

1.- Definición

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de agua potable, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

2.- Procedimiento de trabajo

Se entenderá por excavación en conglomerado y roca, a cualquier profundidad, el trabajo de romper y desalojar fuera de la zanja los materiales que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios en uso, tales como pico, pala o máquinas excavadoras, y que para removerlos se hace indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña y mandarina.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos (con un volumen mayor de 200 dm³) y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su explotación.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga conglomerado o roca, se excavará hasta 0.15 m por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será relleno con un material adecuado aprobado por el ingeniero fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de la zanja se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no se alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la Obra.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medición de las excavaciones a mano será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones, o definidas con el debido sustento por la Fiscalización.

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin

considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

8.- Seguridad

Deberán cumplirse los sistemas de control preventivo que se establezcan para la obra, sobre todo cuando existan interrupciones prolongadas de los trabajos, cambios climatológicos bruscos u otras circunstancias no previstas que pudieran alterar las paredes de la excavación afectando seriamente la seguridad de los trabajadores.

En ningún caso deben permitirse los trabajos de excavación con máquina con presencia de trabajadores en el interior de la zanja, las sobrecargas estáticas y dinámicas que se transmiten al terreno pueden producir derrumbamientos, con el consiguiente sepultamiento de los trabajadores.

El acceso y salida de una zanja con profundidad mayor de 1,30 metros se hará utilizando escaleras de mano, preferentemente metálicas, ancladas en el borde superior, prohibiendo que el operario salte al fondo de la misma. En zanjas con un amplio recorrido lineal se dispondrá este sistema de acceso cada 7,50 metros como mínimo.

La entibación instalada en zanjas con profundidad superior a 1,30 metros deberá sobrepasar al menos 20 centímetros el nivel superficial del terreno. En general, las entibaciones se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitaciones deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Deberá establecerse un sistema de evacuación eficaz para los supuestos en los que pueda producirse desplome o deslizamiento de las tierras, incendio, explosión o irrupción violenta de agua. Se recomienda que en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. y siempre que haya trabajadores en el interior se mantenga uno de retén en el exterior, que dará la alarma en el supuesto de producirse alguna emergencia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-17 Excavación zanja en conglomerado a mano

m³

B-18 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO MÁQUINA

1.- Definición

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de agua potable, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

2.- Procedimiento de trabajo

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, retroexcavadora.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

8.- Seguridad

La maquinaria deberá ubicarse en un sector alejado del borde, teniendo en cuenta el estudio de suelo y la cuña de rotura del mismo. Los trabajadores deben estar alejados de la cuchara y de la cabina en movimiento. La cuchara no debe girar por encima de

los trabajadores. El operador es el único que debe estar en la cabina. Cuando el equipo no se use debe dejarse apoyado y descansando sobre el piso la cuchara, pala, balde o la herramienta que posea el equipo. La máquina deberá operar alejada de líneas eléctricas con una separación mínima de 3 metros y estas líneas deben ser señalizadas convenientemente.

Se deberá disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.

Verificar diariamente la excavación (independientemente del tipo: zanja, pozo o vaciado), taludes y entibaciones; especialmente si existen interrupciones prolongadas o situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc.

En caso de ser necesarias entibaciones se las realizara de acuerdo a la normativa pertinente respetando anchos, alturas y ángulos mínimos de acuerdo con cada tipo de suelo a excavar.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitaciones deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-18 Excavación zanja en conglomerado máquina

m³

B-19 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MANO

1.- Definición

Se entenderá por excavaciones a mano en zanjas a los cortes del terreno y el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar tuberías, pozos de visita y colectores; el retiro del material producto de las excavaciones será conservado por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

2.- Procedimiento de trabajo

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replentillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medición de las excavaciones a mano será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones, o definidas con el debido sustento por la Fiscalización.

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

8.- Seguridad

Deberán cumplirse los sistemas de control preventivo que se establezcan para la obra, sobre todo cuando existan interrupciones prolongadas de los trabajos, cambios climatológicos bruscos u otras circunstancias no previstas que pudieran alterar las paredes de la excavación afectando seriamente la seguridad de los trabajadores.

En ningún caso deben permitirse los trabajos de excavación con máquina con presencia de trabajadores en el interior de la zanja, las sobrecargas estáticas y dinámicas que se transmiten al terreno pueden producir derrumbamientos, con el consiguiente sepultamiento de los trabajadores.

El acceso y salida de una zanja con profundidad mayor de 1,30 metros se hará utilizando escaleras de mano, preferentemente metálicas, ancladas en el borde superior, prohibiendo que el operario salte al fondo de la misma. En zanjas con un amplio recorrido lineal se dispondrá este sistema de acceso cada 7,50 metros como mínimo.

La entibación instalada en zanjas con profundidad superior a 1,30 metros deberá sobrepasar al menos 20 centímetros el nivel superficial del terreno. En general, las entibaciones se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o

deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitaciones deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Deberá establecerse un sistema de evacuación eficaz para los supuestos en los que pueda producirse desplome o deslizamiento de las tierras, incendio, explosión o irrupción violenta de agua. Se recomienda que en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. y siempre que haya trabajadores en el interior se mantenga uno de retén en el exterior, que dará la alarma en el supuesto de producirse alguna emergencia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-19 Excavación zanja en tierra seco a mano

m³

B-20 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA

1.- Definición

Se entiende por excavación de zanjas a máquina en tierra, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

2.- Procedimiento de trabajo

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replanto de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, retroexcavadora.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

8. Seguridad

La maquinaria deberá ubicarse en un sector alejado del borde, teniendo en cuenta el estudio de suelo y la cuña de rotura del mismo. Los trabajadores deben estar alejados de la cuchara y de la cabina en movimiento. La cuchara no debe girar por encima de los trabajadores. El operador es el único que debe estar en la cabina. Cuando el equipo no se use debe dejarse apoyado y descansando sobre el piso la cuchara, pala, balde o la herramienta que posea el equipo. La máquina deberá operar alejada de líneas eléctricas con una separación mínima de 3 metros y estas líneas deben ser señalizadas convenientemente.

Se deberá disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua,

gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.

Verificar diariamente la excavación (independientemente del tipo: zanja, pozo o vaciado), taludes y entibaciones; especialmente si existen interrupciones prolongadas o situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc.

En caso de ser necesarias entibaciones se las realizara de acuerdo a la normativa pertinente respetando anchos, alturas y ángulos mínimos de acuerdo con cada tipo de suelo a excavar.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitudes deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-20 Excavación zanja en tierra seco a máquina

m³

B-21 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MANO

1.- Definición

Se entenderá por excavaciones a mano en zanjas a los cortes del terreno y el remover y quitar la tierra consolidada u otros materiales similares con el fin de conformar espacios para alojar tuberías, pozos de visita y colectores; el retiro del material producto de las excavaciones será conservado por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

2.- Procedimiento de trabajo

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replentillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La medición de las excavaciones a mano en cangahua será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones, o definidas con el debido sustento por la Fiscalización.

La excavación a mano en cangahua se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

8.- Seguridad

Deberán cumplirse los sistemas de control preventivo que se establezcan para la obra, sobre todo cuando existan interrupciones prolongadas de los trabajos, cambios climatológicos bruscos u otras circunstancias no previstas que pudieran alterar las paredes de la excavación afectando seriamente la seguridad de los trabajadores.

En ningún caso deben permitirse los trabajos de excavación con máquina con presencia de trabajadores en el interior de la zanja, las sobrecargas estáticas y dinámicas que se transmiten al terreno pueden producir derrumbamientos, con el consiguiente sepultamiento de los trabajadores.

El acceso y salida de una zanja con profundidad mayor de 1,30 metros se hará utilizando escaleras de mano, preferentemente metálicas, ancladas en el borde superior, prohibiendo que el operario salte al fondo de la misma. En zanjas con un

amplio recorrido lineal se dispondrá este sistema de acceso cada 7,50 metros como mínimo.

La entibación instalada en zanjas con profundidad superior a 1,30 metros deberá sobrepasar al menos 20 centímetros el nivel superficial del terreno. En general, las entibaciones se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitudes deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Deberá establecerse un sistema de evacuación eficaz para los supuestos en los que pueda producirse desplome o deslizamiento de las tierras, incendio, explosión o irrupción violenta de agua. Se recomienda que en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. y siempre que haya trabajadores en el interior se mantenga uno de retén en el exterior, que dará la alarma en el supuesto de producirse alguna emergencia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa

definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-21 Excavación zanja en cangahua a mano

m³

B-22 Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA

1.- Definición

Se entiende por excavación zanja en cangahua máquina, el remover y quitar la tierra u otros materiales con la utilización de equipo caminero apropiado de tal manera que se pueda conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

2.- Procedimiento de trabajo

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, Replanto de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas

sean óptimas. En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, retroexcavadora.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

La excavación zanja en cangahua a máquina le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

La maquinaria deberá ubicarse en un sector alejado del borde, teniendo en cuenta el estudio de suelo y la cuña de rotura del mismo. Los trabajadores deben estar alejados de la cuchara y de la cabina en movimiento. La cuchara no debe girar por encima de los trabajadores. El operador es el único que debe estar en la cabina. Cuando el equipo no se use debe dejarse apoyado y descansando sobre el piso la cuchara, pala, balde o la herramienta que posea el equipo. La máquina deberá operar alejada de líneas eléctricas con una separación mínima de 3 metros y estas líneas deben ser señalizadas convenientemente.

Se deberá disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.

Verificar diariamente la excavación (independientemente del tipo: zanja, pozo o vaciado), taludes y entibaciones; especialmente si existen interrupciones prolongadas o situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc.

En caso de ser necesarias entibaciones se las realizara de acuerdo a la normativa pertinente respetando anchos, alturas y ángulos mínimos de acuerdo con cada tipo de suelo a excavar.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en excavaciones con profundidad superior a 1,30 metros se almacenarán a una distancia no menor de 2 metros del borde de corte, para evitar sobrecargas que puedan dar lugar a desprendimientos o deslizamientos de tierras en los taludes. No obstante, en función del tipo de terreno, la profundidad de la zanja y las posibles solicitudes deberá estudiarse técnicamente si esta distancia ha de ser más amplia.

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-22 Excavación zanja en cangahua a máquina

m³

B-25 Rubro: TUBERÍA PVC SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA

1.- Definición

Se entiende por tubos de presión, de polivinilcloruro (PVC), los conductos de sección circular fabricados con los componentes que implican el referido material.

Además, se concebirá por suministro instalación y prueba de tubería de PVC para agua potable al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, colocar y dejar funcionando la tubería en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

2.- Procedimiento de trabajo

El suministro e instalación de tubería de polivinilcloruro (PVC) comprende las siguientes actividades:

- El suministro y el transporte de la tubería hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional.
- Las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas.
- La operación de bajar la tubería a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de la tubería ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización

2.1 Fabricación

Las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes.

El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión.

No se aceptará en la fabricación material reprocesado y los tubos se diseñaran para las características hidrodinámicas y, dimensiones determinadas dentro de las tolerancias permitidas; de tal manera que permitan su uso en el proyecto.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20°C de temperatura.

Presión de trabajo.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

Esfuerzo tangencial.- El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna.

Esfuerzo hidrostático de diseño.- Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 12.5 MPa.

Serie.- Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Tabla 8. Coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua.

Temperatura del agua (°C)	Coefficiente de reducción
0 a 25	1
25 a 35	0,8
35 a 45	0,63

Fuente: INEN

Estos coeficientes entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal deben ser positivos de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico (unión Z), debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

En general las tuberías de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

2.2 Instalación de tubería y accesorios

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

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

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

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

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

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

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

-Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

-Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.

-Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.

-La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

-Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

-El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.

-Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Tabla 9. Anchos de zanja mínimos y máximos para colocación de tuberías.

Diámetro nominal (mm)	Ancho mínimo (m)	Ancho máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

Fuente: INEN

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo, el arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60 cm. Si el terreno fuese rocoso, el espesor del lecho será mínimo de 15 cm.

Cuando el terreno sea poco consistente, deleznable o con lodos el lecho deberá tener un espesor mínimo de 25cm y estará compuesto por 2 capas, siendo la más baja de material tipo grava y la superior, de espesor mínimo 10 cm, de material granular fino.

La tubería debe protegerse contra esfuerzo de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno sobre la corona del tubo de 0.80m. Para casos en los que no se pueda dar esta profundidad mínima se recomienda encamisar la tubería de PVC con un tubo de acero.

El diámetro del orificio que se haga en un muro para el paso de un tubo, debe ser por lo menos un centímetro mayor que el diámetro exterior del tubo.

Se debe tomar en cuenta que el PVC y el hormigón no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial con material elástico que absorba deformaciones tipo mastique.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, las uniones no permiten cambios de dirección.

Esta tubería que es con acoplamiento cementado, el curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

-Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.

-Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.

-Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.

-Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.

-Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.

-Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados a la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

-Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.

-Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.

-El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.

-Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a 3/4 de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el

cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.

-Aun cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.

-Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados a continuación, con relación a la temperatura ambiente:

Tabla 10. Tiempo de secado para uniones cementadas en función de la temperatura.

Temperatura (grados centígrados)	Tiempo (minutos)
16 a 39	30
5 a 16	60
- 7 a 5	120

Fuente: EMAPA

Uniones roscadas:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene

acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

2.3 Limpieza

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

2.4 Desinfección

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

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

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

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m.

En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

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

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

2.5 Lubricante

Facilita la penetración entre tuberías sin tener que forzarla, permitiendo además un acoplamiento adecuado con la unión elastomérica.

3.- Materiales

Tubería PVC, lubricante.

4.- Equipo

Herramienta menor, bomba de pruebas.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional C1, D2 y E2

6.- Ensayos

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

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m.

Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

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

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

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

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

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

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

Tabla 11. Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm ²)	Escape en litros por cada 2.5 cm.de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Fuente: EMAPA

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

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

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

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

7.- Medición y pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, instalación y prueba de tubería para redes de distribución de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás formarán parte de la instalación de las tuberías.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica de la red de distribución.

El costo de este rubro incluirá el precio de fabricación, pruebas, embalajes, seguros, transporte hasta el sitio de las obras, impuestos, mano de obra, equipos, instalación y en general todos los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega e instalación en el proyecto.

El suministro, instalación y prueba de la tubería le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
B-25, E-71 Tubería PVC Ø= 300mm de 1Mpa (sumin. inst. prueba)	m
B-26, E-72 Tubería PVC Ø= 200mm de 1Mpa (sumin. inst. prueba)	m
B-27, E-73 Tubería PVC Ø= 160mm de 1Mpa (sumin. inst. prueba)	m
B-28 Codo PVC Ángulo Variable Ø=300 mm	u
B-29 Codo PVC Ángulo Variable Ø=200 mm	u
B-30 Tee PVC Ø=300 mm	u
B-31 Tee PVC Ø=200 mm	u
B-32 Reducción PVC 300-200 mm	u
B-33 Reducción PVC 200-160 mm	u
C-49 Accesorios de tanque rompe presión	glb
D-63 Tubería PVC Ø= 110mm en drenes (sumin. inst. prueba)	m
D-64 Tubería PVC Ø= 160mm en drenes (sumin. inst. prueba)	m
D-65 Accesorios tanque de reserva	glb
E-84 Accesorios de distribución	glb

B-34 Rubro: VÁLVULAS DE AIRE

1.- Definición

Se entenderá por válvula de aire al dispositivo utilizado para controlar la cantidad de aire presente dentro de las tuberías que transportan fluidos a través de la presión de una bomba, como las tuberías del suministro de agua potable.

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de aire el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

2.- Procedimiento de trabajo

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire tipo ventosa, con sus respectivas cámaras accesibles en los puntos indicados en los Planos.

Serán instaladas sobre el eje de la tubería, mediante un ramal Teebridado. En relación con las cámaras para válvulas de aire, las bases de las mismas deberán estar como mínimo, 1 metro por encima del nivel de inundación en el lugar de instalación y deberán contar con un desagüe.

Dicha cota, se determinará en forma conjunta con la Fiscalización, quien fijará la recurrencia de diseño adoptada para la determinación de la mencionada cota. En dicho caso el cuerpo de la cámara de la válvula, deberá extenderse hacia arriba hasta el nivel donde indique la Fiscalización.

Serán de triple función, para permitir el llenado y vaciado rápido de las tuberías y para evacuar el aire acumulado en los puntos altos durante el funcionamiento normal de las tuberías.

Triple función:

- a) permitir la salida de grandes volúmenes de aire durante el llenado de la tubería.

- b) permitir el ingreso de grandes volúmenes de aire durante el vaciado de la tubería, (en ambos casos cuando la conducción no se encuentre bajo presión).

- c) permitir la salida de pequeños volúmenes de aire durante el funcionamiento de la conducción, (en este caso cuando la misma se encuentre presurizada).

El diámetro será acorde a la necesidad de evacuación de aire durante el llenado de la tubería para la velocidad de llenado de diseño, y a la necesidad de ingreso de aire durante el vaciado para los diámetros de desagües definidos y a las condiciones de instalación de la tubería. Se adjuntarán memorias de cálculo y descripción del método utilizado. Serán de tipo nominal, el diámetro del orificio de evacuación deberá ser igual o mayor al diámetro interno de las bridas, no podrá haber reducciones.

Serán aptas para agua potable. Se instalarán con una válvula mariposa con el fin de poder aislarla de la tubería para su mantenimiento, sin sacar a dicha tubería de servicio.

Deberá actuar mediante un conjunto de sellado de tipo diafragma despegable sin flotador.

3.- Materiales

Válvula de aire, collarín, válvula de compuerta, tubo galvanizado ASTM –A53.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

El suministro, colocación e instalación de válvulas de aire le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
B-34 Válvula de aire 1" incluye accesorios para adaptación	u
E-74 Válvula de aire 1" adaptación 300 mm incluye accesorios	u
E-75 Válvula de aire 1" adaptación 200mm incluye accesorios	u
E-76 Válvula de aire 1" adaptación 160 mm incluye accesorios	u

B-35 Rubro: CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA

1.- Definición

Las cajas de válvulas son estructuras de mampostería, tabique o concreto prefabricado, destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en redes de distribución de agua potable, pluvial permitiendo la operación de dichas válvulas.

2.- Procedimiento de trabajo

Todas las instalaciones de válvulas de control de los circuitos, deberán estar protegidas en cajas de mampostería, y en tal forma que permita el fácil acceso a su interior para poder llevar a cabo los trabajos de operación y de mantenimiento.

Las cajas de válvulas deben estar construidas en los sitios marcados según los planos del proyecto de agua potable aprobado por el Fiscalizador.

La cimentación de las cajas de operación de válvulas, debe construirse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formarán el crucero correspondiente, quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel necesario, para que queden asentadas correctamente las diversas piezas y/o las válvulas.

Las cajas deben estar construidas de concreto o de tabique común, de acuerdo a las consideraciones de dimensionamiento previa a su validación o consideraciones especiales en la ubicación de la caja.

El interior de la caja se debe cubrir con un aplanado de cemento-arena en proporción de 1:3, con un espesor mínimo de dos centímetros, terminado con llana o regla y pulido fino de cemento.

Se debe dejar una distancia mínima de 30 cm entre el muro de la caja y la brida, pieza especial o la válvula más próxima, así como una altura mínima de 1.20 cm del lomo del tubo al lecho inferior de la losa superior de la caja.

Las tapas de las cajas de operación de válvulas deben ser de hierro fundido con mecanismo de apertura-cierre.

3.- Materiales

Cemento, arena, ripio, agua, tabla para encofrado, alfajías, clavos, tapa sanitaria.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2, E2 y C1.

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

Los trabajos comprendidos dentro del rubro caja de válvulas serán pagados al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa

definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

B-35, C-48, D-62, E-78 Caja de válvulas con tapa sanitaria

u

C-46 Rubro: PINTURA DE CAUCHO (EXTERIOR)

1.- Definición

Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colorear con una película delgada, elástica y fluida las superficies acabadas y pulidas de edificaciones, muebles, etc., con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso, contra la intemperie y/ o contra los agentes químicos.

2.- Procedimiento de trabajo

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Constructor se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Todos los materiales que emplee el Constructor en las operaciones de pintura, objeto del contrato, deberán ser de las características señaladas en el proyecto, nuevos, de primera calidad, producidos por fabricante acreditado y sometidos a la previa inspección y aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Para los fines de las presentes especificaciones, como trabajos de pintura se entenderán también los de barnizado esmaltado, y lacado, así como las operaciones previas a la aplicación de pintura, barniz y/o laca.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del contrato deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

-Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa o reflejada de la luz solar.

-Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.

-Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyan deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.

-Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente, que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.

-Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.

-Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.

-Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En general, por pinturas, barnices y plásticos protectores anticorrosivos para recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros y copolímeros del vinilo, hule clorados, resinas acrílicas, estirenadas, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenadas por aquellos. El uso de las pinturas preparadas por el pintor sólo se permitirá en edificaciones de carácter provisional, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Las pinturas deberán usarse tal y como vienen enlatadas, sin hacerles adiciones y/o modificaciones, a menos que el proyecto estipule otra cosa o que el fabricante específicamente recomiende algún aditivo.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea, sin grumos, resinosos de brea, ni polvos adulterantes con los que se pretenda "darles cuerpo", tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos apreciables.

Durante la aplicación de las pinturas, barnices y lacas, el medio ambiente deberá estar libre de polvo.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña y previamente a la aplicación de la pintura serán tratadas con lija número 80.

En las superficies porosas, tales como enyesados o madera, previamente a la aplicación de la pintura, deberán usarse bases, imprimadores, selladores, o tapaporos adecuados, a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, para cada caso, el "pasteado" de oquedades, grietas y raspaduras, se ejecutará después empleando material especial adherente, de fácil secado y durabilidad y de la aprobación del ingeniero Fiscalizador.

En superficies de madera, que a juicio del ingeniero Fiscalizador, no se consideren muy porosas, será suficiente aplicar una mano de pintura de aceite que se vaya a emplear, pero adelgazada hasta un 13% con aceite de linaza. Después de este tratamiento se dejará transcurrir un mínimo de 48 horas antes de la aplicación de la pintura propiamente dicha.

Previamente a la aplicación de la pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general de materias extrañas, para lo cual se emplearán cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del ingeniero Fiscalizador no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidos, deberán rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la ocurrencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas, cuando las superficies estén muy húmedas, a juicio del ingeniero Fiscalizador.

Las pinturas que vayan a estar en contacto con agua o comestibles destinados a la alimentación, deberán estar exentas en su contenido de materias tóxicas, teniéndose especial cuidado con las elaboradas a base de pigmentos minerales, color bermellón o derivados mercuriales. En caso necesario, el Constructor entregará al ingeniero Fiscalizador las muestras que éste solicite para enviarlas a análisis y aprobación de un laboratorio.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

El proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador juzgarán sobre la importancia de la obra y la necesidad del empleo de equipo mecánico y personal especializado para la ejecución de los trabajos de pintura.

Los equipos mecánicos, herramientas y útiles que use el pintor, tales como mezcladoras, pistolas de aire, motores eléctricos, motores de combustión interna, compresoras mecánicas, manuales, rodillos, etc., deberán estar en buen estado en forma que garanticen la continuidad, buena calidad y acabado del trabajo de pintura.

El lavado del equipo, herramientas y de útiles, deberá ejecutarse en los sitios señalados por el ingeniero Fiscalizador, así mismo éste fijará los lugares destinados a tirar los materiales de desperdicio.

Antes de recibir los trabajos de pintura, el ingeniero Fiscalizador los inspeccionará físicamente y todos aquellos defectos que éste encontrare y señalare, deberán ser reparados por el Constructor a su cuenta y cargo.

3.- Materiales

Pintura de caucho, cemento blanco, yeso, lija, brochas, pega blancola.

4.- Equipo

Herramienta menor, andamio.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional D2 y E2.

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

Los trabajos que el Constructor ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago en metros cuadrados (m²) con aproximación al centésimo, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o a las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

No serán medidas para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, abultamientos, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por posiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores indicados por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador, diferencias en el brillo o en el "mate", así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante y/o señalado por el proyecto.

Para fines de pago, todos los trabajos de pintura deberán ajustarse a lo estipulado en estas especificaciones, con las modificaciones y/o modalidades señaladas por el proyecto. Todas las omisiones, imprevisiones y defectos serán por cuenta y pago del Constructor.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Las gafas son necesarias para evitar que el polvo de las superficies lijadas o las salpicaduras de pintura afecten los ojos.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

En zonas expuestas a la acción de productos químicos se proveerá al trabajador de ropa y de elementos de protección adecuados.

En zonas de gran cantidad de polvo, proveer al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo.

Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador un cinturón de seguridad formado por el cinturón propiamente dicho, un cabo de Manila de diámetro mínimo de y longitud suficiente que permita libertad de movimientos al trabajador, y que termine en un gancho de acero con tope de seguro.

El trabajador, en obras de altura, deberá contar con una línea de vida consistente en un cable de acero de 3/8" su equivalente de un material de igual o mayor resistencia.

En aquellos casos en que se esté trabajando en un nivel sobre el cual también se desarrollen otras labores, deberá instalarse una malla de protección con abertura cuadrada no mayor de 2cm.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
C-46, D-60 Pintura de caucho exterior	m ²

E-69 Rubro: CAMA DE ARENA e= 0.15m

1.- Definición

Se entenderá por conformación del colchón o cama de arena a la operación de adecuar el fondo de la zanja con material pétreo fino (arena) previo a la colocación de la tubería.

2.- Procedimiento de trabajo

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino (arena).

3.- Materiales

3.1 Arena

En caso de que el material del sitio no presente características adecuadas, la tubería será tendida sobre el lecho de tierra cernida y libre de piedras o, alternativamente, arena fina, la cual será colocada en el fondo de la zanja con un espesor de 10cm.

La prestación incluye la colocación de la arena en la zanja incluyendo las áreas de la zanja ensanchada.

La granulometría deberá corresponder a la de arena fina, no deberá contener materia orgánica alguna, residuos de escombros y piedras o roca triturada mayores a 10 mm en su dimensión mayor.

El lecho deberá colocarse una vez aprobado el fondo de la zanja por la Fiscalización, deberá estar uniformemente repartido en todo el fondo de la zanja y proceder a su

compactación hasta llegar a límites aprobados con un espesor uniforme no menor a 0.10m.

El tipo de lecho para la instalación de tubería dependerá de la presencia o no de agua subterránea.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2.

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La preparación del lecho de las zanjas se medirá en metros cuadrados (m²), con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará las longitudes de las zanjas realizadas por el Contratista según los planos y bajo las órdenes de la Fiscalización.

No se considerará para fines de pago la preparación del lecho de la zanja hechas por el Contratista fuera de las líneas del proyecto y/o órdenes de la Fiscalización ni por causas imputables al Contratista.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
E-69 Cama de arena e= 0.15 m	m ²

E-79 Rubro: CONEXIONES DOMICILIARIAS

1.- Definición

1.1 Conexiones de HG.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria de HG, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

1.2 Conexiones de PVC.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria de PVC, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

1.3 Conexiones de cobre.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria de cobre, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

La conexión domiciliaria estará conformada de collarín o accesorio de derivación, la tubería flexible en la longitud que se requiera para conectar desde tubería de la red hasta la caja donde se instale el medidor, la válvula de paso y la check, el medidor y demás accesorios, como tees, codos, abrazaderas, uniones, adaptadores, etc. Los materiales de la conexión a suministrar deberán ser de buena calidad y contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, previo su instalación.

2.- Procedimiento de trabajo

El suministro e instalación conexiones domiciliarias comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen la conexión domiciliaria hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

2.1 Suministro de las conexiones

2.1.1 Caja de Vereda

La caja de vereda podrá ser de hierro fundido, en cuyo caso deberá cumplir con la Norma ASTM A48 Clase 30; o de polipropileno cumpliendo la Especificación 02.050.0.00; que estarán de acuerdo con el plano.

2.1.2 Medidor

Los medidores a utilizarse en conexiones domiciliarias serán de tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética. Deberán cumplir las normas ISO 4064 y AWWA C708.

2.1.3 Llave de Corte

La llave de corte será fabricada en latón estampado, según norma DIN 1709 CuZn40, con un contenido de cobre del 60%. El cabezal en material termo plástico con configuración en cruz manipulable únicamente con controlador manual. Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago. La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.

2.1.4 Llave de Paso

La llave de paso estará de acuerdo a los planos respectivos y deberá cumplir con la especificación respectiva, sea que se trate de válvulas de compuertas o válvulas de mariposa.

2.1.5 Válvula de Retención o Check

Esta válvula será de bronce con extremos roscados, y estará de acuerdo con la norma ASTM B-62, así como también deberá cumplir con la especificación respectiva de válvula de retención o check.

2.1.6 Toma de Incorporación o Collarín

Sea que se instale una toma de incorporación o un collarín, cualesquiera de los dos deberá cumplir con la especificación respectiva.

2.1.7 Tubería y Accesorios de PVC

La tubería y accesorios de conexión de la acometida serán de PVC roscado o polipropileno roscado, pero en cualquier caso cumpliendo con el plano y la especificación respectiva.

2.2 Instalación de la conexión domiciliar

La instalación de conexiones domiciliarias se harán de acuerdo a lo señalado en los planos tipo, en forma simultánea, hasta donde sea posible, a la instalación de la tubería que forme la red de distribución de agua potable, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta.

Los diámetros de las conexiones domiciliarias, que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, podrán ser de tres tipos: conexiones domiciliarias de 1/2", de 3/4" y de 1".

Al instalar las conexiones domiciliarias se deberán adoptar las medidas siguientes:

-La llave de incorporación se conectará directamente en el collarín y éste a la tubería de la red de distribución, que para el efecto previamente se hará en la misma la perforación adecuada por medio de la herramienta aprobada por el Ingeniero Fiscalizador.

-La tubería colocada a continuación de la llave de incorporación deberá doblarse cuidadosamente para formar el cuello de ganso procurando evitar en la misma, roturas, deformaciones y estrangulamientos.

-Las roscas que se hagan en las tuberías de hierro galvanizado que formen parte de las conexiones serán de roscas normales hechas con tarrajas que aseguren roscas limpias y bien formadas. Al hacer las uniones, previamente se dará a las roscas de las tuberías y conexiones una mano de pintura de plomo, de aceite u otro compuesto semejante

aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Todas las roscas serán limpiadas de rebabas y cuerpos extraños.

-Las uniones se apretarán precisamente con llaves de tubo sin dañar las tuberías o piezas de conexión, dejando una unión impermeable. En caso de que esta unión no esté impermeable, se desmontarán las partes y se repararán o sustituirán las partes defectuosas hasta conseguir una unión impermeable.

-Cada conexión domiciliaria deberá estar formada por todas y cada una de las piezas señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador, y exactamente de las dimensiones y demás características que éstos ordenen.

3.- Materiales

Conexiones domiciliarias, accesorios.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2 y D2.

6.- Ensayos

Previo a las labores de relleno es obligatorio realizar dos pruebas hidrostáticas de presión de la conexión; la misma que consistirá en aplicar mediante una bomba de pruebas una presión 1,03 MPa (150 psi), durante tres minutos, tiempo en el cual no debe presentarse fugas ni variación de la presión aplicada, caso contrario se realizarán las rectificaciones del caso y se repetirá la prueba hasta que sea aceptada satisfactoriamente por la Fiscalización.

El Departamento de Conexiones deberá mantener el registro correspondiente de la ejecución de los trabajos de cada conexión domiciliaria, en el cual se debe evidenciar

la metodología utilizada y los materiales empleados, debiendo hacer constar en el formulario preparado para el efecto.

-Verificaciones que demuestren que la instalación se realizó conforme a planos aprobados.

-Certificados de que los accesorios cumplen con las normas pertinentes.

-El uso obligatorio de taladro para perforación en húmedo de tuberías presurizadas.

-La prueba de presión hidrostática obligatoria con bomba manual.

-Uso de herramientas apropiadas.

-Calificación del personal.

6.1 Prueba hidrostática de presión.

La evaluación de la prueba hidrostática de presión de las conexiones domiciliarias requiere, por su construcción, que se realice en dos etapas: la primera consiste en verificar solamente el conjunto collar y toma de incorporación, acoplados sobre la tubería de la red menor de distribución; la segunda etapa consiste en verificar el ramal y el caballete.

6.2 Equipo de prueba.

-Bomba de prueba de operación manual, que utilice agua para la prueba de presión hidrostática.

-Manómetro con amplitud de escala que permita una lectura adecuada, con una división mínima de la escala de 0,02 MPa o 10 psi.

-Accesorios tales como válvulas de cierre y purga, de retención horizontal (check), manómetro, manguera flexible y las uniones adecuadas para su acople tanto a la bomba como a la conexión domiciliaria para la realización adecuada de la prueba de presión hidrostática.

6.3 Prueba hidrostática de presión del collar y toma de incorporación.

Una vez instalado el conjunto collar y toma de incorporación sobre la tubería menor de distribución, la misma que no debe haber sido perforada, continuar con los siguientes pasos:

- Abrir toma de incorporación.
- Conectar el equipo de prueba a la toma de incorporación.
- Presurizar y purgar gradualmente la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 1,03 MPa (150,00 psi).
- Mantener la válvula y el collar presurizados por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas ni fallas.
- Proceder a realizar la perforación de la tubería de la red menor a través de la toma de incorporación con el taladro de perforación en húmedo.

6.4 Prueba hidrostática de presión de la conexión completa (ramal y caballete).

La prueba se efectuará antes de rellenar la zanja y debe cumplir con lo siguiente:

- La conexión domiciliaria debe estar instalada con todos sus accesorios conforme a lo estipulado en los planos de construcción autorizados por el Departamento de Conexiones o la dependencia responsable.
- Cerrar la toma de incorporación.
- Conectar el equipo de prueba al final del caballete.
- Presurizar y purgar gradualmente la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 1,03 MPa (150,00 psi). Mantener la conexión presurizada por el tiempo tres minutos y comprobar que no existan fugas ni fallas

7.- Medición y pago

El suministro e instalación de conexiones domiciliarias será medida para fines de pago en unidades completas por cada conexión, considerándose como unidad el suministro e instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador, de todo el conjunto de piezas que formen la conexión domiciliaria, según lo descrito en la presente especificación, incluyendo la instalación de medidores, cuando los hubiere.

No se estimará y pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias que no sean aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de presión.

El suministro de los materiales para las conexiones domiciliarias lo hará el Constructor; la excavación de las zanjas, la ruptura y reposición de pavimentos que deba hacer el Constructor, le serán estimados y liquidados por separado, de acuerdo con los conceptos de trabajo que corresponden a cada caso.

El suministro y la instalación de conexiones domiciliarias le serán pagados al constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
E-79 Conexiones domiciliarias d=160-3/4 cu sin medidor sin tubería	u
E-80 Conexiones domiciliarias d=110-3/4 cu sin medidor sin tubería	u
E-81 Conexiones domiciliarias d=63-3/4 cu sin medidor sin tubería	u

E-82 Rubro: MEDIDOR DE AGUA POTABLE CON ACCESORIOS

1.- Definición

Este trabajo contemplará el suministro e instalación del medidor de agua potable y sus accesorios cuya función es contabilizar la cantidad de agua que pasa a través de él y es utilizado en las instalaciones residenciales e industriales de los acueductos para realizar los cobros pertinentes a los usuarios.

Los medidores a utilizarse en conexiones domiciliarias serán de tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética. Deberán cumplir las normas ISO 4064 y AWWA C708.

2.- Procedimiento de trabajo

2.1 Suministro

Para el proceso de adquisición el fabricante deberá presentar la certificación de un organismo de control y normalización reconocido internacionalmente de que los medidores están diseñados y fabricados bajo el estándar ISO 4064 y que cumple los requisitos de estas especificaciones técnicas.

También deben adjuntarse los resultados de las pruebas de la eficacia del funcionamiento del medidor y los certificados de aprobación de modelo del medidor

Los medidores deben encontrarse provistos de protección que se pueda sellar de tal forma que antes como después de que haya sido instalado, no exista la posibilidad de cambiar el sentido del flujo, desmantelarlo o de alterar su dispositivo de ajuste sin dañar los sellos.

Junto con los medidores respectivamente, deberán incluirse los accesorios de conexión con sus respectivas tuercas y empaques para los dos extremos del medidor. Las conexiones roscadas deben sujetarse a la norma ISO /R 228.

2.2 Instalación

El medidor debe ser fácilmente accesible para la lectura (por ejemplo: sin usar espejo o escalera), su ensamblaje, mantenimiento, retiro o para el desmantelamiento in situ en caso de que sea necesario.

El medidor deberá ser instalado completamente horizontal, como recomienda los fabricantes, para disminuir los errores de lectura. Además deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El medidor debe estar protegido de posibles daños causados por golpes o vibraciones producidos en los alrededores de su sitio de instalación.

El medidor no debe ser sometido a esfuerzos indebidos originados por tubos y accesorios. De ser necesario, debe montarse sobre bases o soportes.

Además de esto las tuberías aguas arriba y aguas abajo deben ser adecuadamente ancladas para asegurar que ninguna parte de la instalación puede desplazarse debido al empuje del agua cuando el medidor se desmantela o se desconecta en uno de sus lados.

El medidor debe protegerse de posibles daños ocasionados por temperaturas extremas del agua y del aire ambiente.

El foso del medidor debe estar protegido contra inundaciones y del agua de la lluvia.

El medidor debe estar protegido contra posibles daños ocasionados por la corrosión ambiental externa.

En caso que el medidor de agua sea parte de una puesta a tierra eléctrica, para minimizar el riesgo de los operarios, debe existir una derivación permanente para el medidor y sus accesorios.

Se debe tomar precauciones para evitar daños al medidor originados por condiciones hidráulicas desfavorables (cavitación, pulsación de flujo, golpe de ariete).

Antes de la instalación, la tubería principal de agua debe limpiarse con un chorro de agua a fin de retirar los residuos y se deberá limpiar los filtros, si estuviese instalado.

Después de la instalación, se debe dejar pasar lentamente el agua en la tubería principal y en los orificios de purga deben ser abiertos, de tal manera que el aire retenido no haga que el medidor de agua no aumente su velocidad, originando daños.

3.- Materiales

Ninguno

4.- Equipo

Herramienta menor, volqueta, cargadora frontal, motosierra

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2 y D2

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

El suministro e instalación de medidores será medida para fines de pago en unidades completas por cada medidor, considerándose como unidad el suministro e instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador, de todo el conjunto de piezas que formen el medidor, según lo descrito en la presente especificación.

El suministro y la instalación de medidores le serán pagados al constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO

UNIDAD

E-82 Medidor de agua potable 1/2" chorro mult. 2 acople

u

E-83 Rubro: HIDRANTES H.F. (INCLUIDO ACCESORIOS)

1.- Definición

Este trabajo contemplará el suministro e instalación de los hidrantes cuya función es suministrar gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones ASTM A 126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62 y AWWA C-502 para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).

2.- Procedimiento de trabajo

Todos los hidrantes llevarán una válvula auxiliar de compuerta la cual cumplirá la especificación NEGC 702.1 y se instalará sobre la tubería de acero o PVC que conecta la red de distribución con el hidrante.

Se instalarán aproximadamente a 10 metros de la intersección de los paramentos, en zona verde o en el andén sin interferir los accesos a viviendas, así: en el andén, a una distancia máxima a 0,30 m entre el borde exterior del andén y el eje del hidrante; en la zona verde a una distancia mínima de 0,50 m del borde exterior del cordón, según las normas de diseño.

Se instalarán alejados de obstáculos que impidan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos. La base del hidrante se asegurará con un anclaje de concreto.

3.- Materiales

Hidrante H.F., accesorios, cemento, arena, ripio, agua.

4.- Equipo

Herramienta menor.

5.- Mano de obra

Estructura ocupacional E2, D2 y C1

6.- Ensayos

Ninguno

7.- Medición y pago

La unidad de medida para la instalación de hidrantes será por unidad (U) instalada y probada, los precios incluirán el transporte del personal y de los elementos a instalar en el sitio de trabajo como son: el hidrante, la válvula auxiliar, las uniones, la S de nivelación y los niples necesarios para la instalación, su manejo, la mano de obra, los implementos de seguridad, herramientas, equipos, uniformes, la supervisión y la ejecución de los informes, y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para llevar a cabo esta actividad.

El suministro y la instalación de hidrantes le serán pagados al constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

8.- Seguridad

Todo el personal que labore en una obra de construcción, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

Casco de seguridad tipo jockey para identificar a la categoría ocupación de los trabajadores, los cascos de seguridad serán de colores específicos. Cada empresa definirá los colores asignados a las diferentes categorías y especialización de los obreros.

Zapatos de seguridad y adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.

Botiquín. En toda obra se deberá contar con un botiquín. Los elementos de primeros auxilios serán seleccionados por el responsable de la seguridad, de acuerdo a la magnitud y tipo de la obra

Servicio de primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en lugar visible un listado de teléfonos y direcciones de las Instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

Los equipos de seguridad deberán cumplir con normas específicas de calidad nacional o internacional.

9.- Conceptos de trabajo

RUBRO	UNIDAD
E-83 Hidrantes con accesorios	u

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-01

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
VOLQUETA 8M3		0.25	20.00	5.00	0.080	0.40
CARGADORA FRONTAL		0.25	25.00	6.25	0.080	0.50
MOTOSIERRA		1.00	2.50	2.50	0.080	0.20
						=====
SUBTOTAL M						1.14
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	2.00	3.41	6.82	0.080	0.55
CHOFER	CH C1	0.25	5.00	1.25	0.080	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	0.25	3.82	0.96	0.080	0.08
						=====
SUBTOTAL N						0.73
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL O						0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.87
			INDIRECTOS (%)		21.00%	0.39
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.26
			VALOR UNITARIO			2.26

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: A-02						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS					UNIDAD: M2	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
ESTACION TOTAL		1.00	3.50	3.50	0.050	0.18
						=====
SUBTOTAL M						0.22
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2	EO C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
CADENERO	EO D2	4.00	3.45	13.80	0.050	0.69
						=====
SUBTOTAL N						0.88
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TIRAS 2.5X2.5X250cm			U	0.040	3.00	0.12
CLAVOS DE 2 A 8"			KG	0.040	2.80	0.11
ESTACAS			U	0.050	0.30	0.02
PIOLA			ROLLO	0.100	1.25	0.13
						=====
SUBTOTAL O						0.38
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.48
			INDIRECTOS (%)		21.00%	0.31
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.79
			VALOR UNITARIO			1.79
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-03

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
RETROEXCAVADORA		1.00	22.00	22.00	0.080	1.76
						=====
SUBTOTAL M						1.80
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	3.82	3.82	0.080	0.31
PEÓN	EO E2	2.00	3.41	6.82	0.080	0.55
						=====
SUBTOTAL N						0.86
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.66
			INDIRECTOS (%)			21.00% 0.56
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			3.22
			VALOR UNITARIO			3.22

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-04

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: HORMIGÓN CICLOPEO f'c= 180 kg/cm²

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.31
COMPRESOR 1 HP		1.00	8.00	8.00	0.800	6.40
VIBRADOR		1.00	4.50	4.50	0.800	3.60
						=====
SUBTOTAL M						11.31
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	8.00	3.41	27.28	0.800	21.82
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.50	3.82	1.91	0.800	1.53
						=====
SUBTOTAL N						26.11
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO			KG	180.000	0.15	27.00
ARENA			M3	0.300	10.25	3.08
RIPIO			M3	0.600	10.00	6.00
AGUA			M3	0.120	2.00	0.24
PIEDRA DE EMPEDRADO			M3	0.400	13.00	5.20
						=====
SUBTOTAL O						41.52
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			78.94
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			95.52
			VALOR UNITARIO			95.52

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-05

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

UNIDAD: KG

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
=====						
SUBTOTAL M						0.03
=====						
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.090	0.31
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.090	0.31
=====						
SUBTOTAL N						0.62
=====						
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO			KG	1.020	0.90	0.92
ALAMBRE # 18			KG	0.050	1.40	0.07
=====						
SUBTOTAL O						0.99
=====						
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
=====						
SUBTOTAL P						0.00
=====						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1.64
INDIRECTOS (%)					21.00%	0.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.98
VALOR UNITARIO						1.98
=====						

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: A-06						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA					UNIDAD: M2	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
						=====
SUBTOTAL M						0.06
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	2.00	3.41	6.82	0.107	0.73
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.107	0.37
						=====
SUBTOTAL N						1.10
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TABLA DURA DE ENCOFRADO DE 0.20m (2 USOS)			U	0.420	3.50	1.47
PINGOS L=3.0m (2 USOS)			U	2.000	3.30	6.60
CLAVOS 2, 2 1/2, 3 1/2" (2 USOS)			KG	0.120	2.80	0.34
ALFAJIA EUCALIPTO 5X250(cm) RUSTICA (2 USOS)			U	0.300	3.00	0.90
						=====
SUBTOTAL O						9.31
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						10.47
INDIRECTOS (%)					21.00%	2.20
COSTO TOTAL DEL RUBRO						12.67
VALOR UNITARIO						12.67
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: A-07						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL					UNIDAD: M2	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26
						=====
SUBTOTAL M						0.26
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
						=====
SUBTOTAL N						5.16
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO			KG	8.000	0.15	1.20
ARENA			M3	0.020	10.25	0.21
AGUA			M3	0.020	2.00	0.04
IMPERMEABILIZANTE			KG	1.000	3.55	3.55
						=====
SUBTOTAL O						5.00
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						10.42
INDIRECTOS (%)					21.00%	2.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO						12.61
VALOR UNITARIO						12.61
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-08

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: TAPA SANITARIA

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26
						=====
SUBTOTAL M						0.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
						=====
SUBTOTAL N						5.16
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TAPA SANITARIA			U	1.000	100.00	100.00
						=====
SUBTOTAL O						100.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			105.42
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			127.56
			VALOR UNITARIO			127.56

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-09

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.11
VIBRO-COMPACTADOR 2T		1.00	1.00	1.00	0.200	0.20
						=====
SUBTOTAL M						0.31
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	3.00	3.41	10.23	0.200	2.05
ALBAÑIL	EO D2	0.25	3.45	0.86	0.200	0.17
						=====
SUBTOTAL N						2.22
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
AGUA			M3	0.100	2.00	0.20
						=====
SUBTOTAL O						0.20
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.73
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			3.30
			VALOR UNITARIO			3.30

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.11
VIBRO-COMPACTADOR 2T		1.00	1.00	1.00	0.200	0.20
						=====
SUBTOTAL M						0.31
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	3.00	3.41	10.23	0.200	2.05
ALBAÑIL	EO D2	0.25	3.45	0.86	0.200	0.17
						=====
SUBTOTAL N						2.22
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
AGUA			M3	0.100	2.00	0.20
MATERIAL PREST.			M3	1.000	15.00	15.00
						=====
SUBTOTAL O						15.20
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			17.73
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			21.45
			VALOR UNITARIO			21.45

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: A-11						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO f'c= 140 kg/cm ²						UNIDAD: M3
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.73
COMPRESOR 1 HP		1.00	8.00	8.00	1.000	8.00
VIBRADOR		1.00	4.50	4.50	1.000	4.50
						=====
SUBTOTAL M						14.23
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	8.00	3.41	27.28	1.000	27.28
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
						=====
SUBTOTAL N						34.55
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO			KG	250.000	0.15	37.50
ARENA			M3	0.500	10.25	5.13
RIPIO			M3	0.900	10.00	9.00
AGUA			M3	0.220	2.00	0.44
						=====
SUBTOTAL O						52.07
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			100.85
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			122.03
			VALOR UNITARIO			122.03
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-12

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE f'c= 240 kg/cm²

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.73
COMPRESOR 1 HP		1.00	8.00	8.00	1.000	8.00
VIBRADOR		1.00	4.50	4.50	1.000	4.50
						=====
SUBTOTAL M						14.23
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	8.00	3.41	27.28	1.000	27.28
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
						=====
SUBTOTAL N						34.55
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO			KG	350.000	0.15	52.50
ARENA			M3	0.500	10.25	5.13
RIPIO			M3	0.900	10.00	9.00
AGUA			M3	0.200	2.00	0.40
						=====
SUBTOTAL O						67.03
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			115.81
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			140.13
			VALOR UNITARIO			140.13

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: COMPUERTA DE H.F.

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.36
						=====
SUBTOTAL M						0.36
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
						=====
SUBTOTAL N						7.27
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
COMPUERTA H.F.			U	1.000	600.00	600.00
						=====
SUBTOTAL O						600.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			607.63
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			735.23
			VALOR UNITARIO			735.23

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: A-14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 160mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.17
						=====
SUBTOTAL M						0.17
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
						=====
SUBTOTAL N						3.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. 160mm			U	1.000	110.00	110.00
						=====
SUBTOTAL O						110.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			113.61
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			137.47
			VALOR UNITARIO			137.47

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ejes)

UNIDAD: KM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						7.05
ESTACION TOTAL		1.00	3.50	3.50	8.000	28.00
						=====
SUBTOTAL M						35.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2	EO C1	1.00	3.82	3.82	8.000	30.56
CADENERO	EO D2	4.00	3.45	13.80	8.000	110.40
						=====
SUBTOTAL N						140.96
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ESTACAS			U	50.000	0.30	15.00
CLAVOS			KG	0.120	2.80	0.34
						=====
SUBTOTAL O						15.34
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			191.35
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			231.53
			VALOR UNITARIO			231.53

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-16						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA Y AGUA A MANO					UNIDAD: M3	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.20
BOMBA DE AGUA (GASOLINA)		1.00	2.00	2.00	0.400	0.80
						=====
SUBTOTAL M						1.00
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	3.00	3.41	10.23	0.400	4.09
						=====
SUBTOTAL N						4.09
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL O						0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			5.09
			INDIRECTOS (%)		21.00%	1.07
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			6.16
			VALOR UNITARIO			6.16
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO A MANO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.23
						=====
SUBTOTAL M						0.23
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.25	3.82	0.96	0.600	0.58
PEÓN	EO E2	2.00	3.41	6.82	0.600	4.09
						=====
SUBTOTAL N						4.67
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.90
			INDIRECTOS (%)		21.00%	1.03
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			5.93
			VALOR UNITARIO			5.93

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-18

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO MÁQUINA

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
RETROEXCAVADORA		1.00	22.00	22.00	0.140	3.08
						=====
SUBTOTAL M						3.13
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	3.82	3.82	0.140	0.53
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.140	0.48
						=====
SUBTOTAL N						1.01
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.14
			INDIRECTOS (%)			21.00% 0.87
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			5.01
			VALOR UNITARIO			5.01

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MANO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.11
						=====
SUBTOTAL M						0.11
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.25	3.82	0.96	0.480	0.46
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.480	1.64
						=====
SUBTOTAL N						2.10
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.21
			INDIRECTOS (%)		21.00%	0.46
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.67
			VALOR UNITARIO			2.67

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-20						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA					UNIDAD: M3	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
RETROEXCAVADORA		1.00	22.00	22.00	0.058	1.28
						=====
SUBTOTAL M						1.30
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	3.82	3.82	0.058	0.22
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.058	0.20
						=====
SUBTOTAL N						0.42
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL O						0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.72
			INDIRECTOS (%)			21.00% 0.36
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.08
			VALOR UNITARIO			2.08

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-21						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MANO					UNIDAD: M3	
EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION		A	B	HORA	R	D=CxR
				C=AxB		
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.19
						=====
SUBTOTAL M						0.19
MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION		A	B	HORA	R	D=CxR
				C=AxB		
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.530	0.20
PEÓN	EO E2	2.00	3.41	6.82	0.530	3.61
						=====
SUBTOTAL N						3.81
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
DESCRIPCION				A	B	C=AxB
						=====
SUBTOTAL O						0.00
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
DESCRIPCION				A	B	C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.00
			INDIRECTOS (%)		21.00%	0.84
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			4.84
			VALOR UNITARIO			4.84
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
RETROEXCAVADORA		1.00	22.00	22.00	0.105	2.31
						=====
SUBTOTAL M						2.35
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	3.82	3.82	0.105	0.40
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.105	0.36
						=====
SUBTOTAL N						0.76
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL O						0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3.11
			INDIRECTOS (%)		21.00%	0.65
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			3.76
			VALOR UNITARIO			3.76

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-25						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: TUBERÍA PVC Ø= 300mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)					UNIDAD: M	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
BOMBA DE PRUEBA		0.10	1.00	0.10	0.160	0.02
						=====
SUBTOTAL M						0.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.160	0.55
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.160	0.55
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.160	0.06
						=====
SUBTOTAL N						1.16
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERIA PVC D=300mm 1.00Mpa			M	1.000	19.00	19.00
LUBRICANTE			CC	5.600	0.01	0.06
						=====
SUBTOTAL O						19.06
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			20.30
			INDIRECTOS (%)		21.00%	4.26
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			24.56
			VALOR UNITARIO			24.56
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-26						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: TUBERÍA PVC Ø= 200mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)					UNIDAD: M	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
BOMBA DE PRUEBA		0.10	1.00	0.10	0.160	0.02
						=====
SUBTOTAL M						0.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.160	0.55
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.160	0.55
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.160	0.06
						=====
SUBTOTAL N						1.16
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERIA PVC D=200mm 1.00Mpa			M	1.000	17.50	17.50
LUBRICANTE			CC	5.600	0.01	0.06
						=====
SUBTOTAL O						17.56
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			18.80
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			22.75
			VALOR UNITARIO			22.75
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-27						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: TUBERÍA PVC Ø= 160mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)					UNIDAD: M	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
BOMBA DE PRUEBA		0.10	1.00	0.10	0.160	0.02
						=====
SUBTOTAL M						0.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.160	0.55
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.160	0.55
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.160	0.06
						=====
SUBTOTAL N						1.16
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERIA PVC D=160mm 1.00Mpa			M	1.000	12.00	12.00
LUBRICANTE			CC	5.600	0.01	0.06
						=====
SUBTOTAL O						12.06
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			13.30
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			16.09
			VALOR UNITARIO			16.09
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: CODO PVC D=300mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
						=====
SUBTOTAL M						0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.132	0.05
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.132	0.46
						=====
SUBTOTAL N						0.51
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CODO PVC D= 300mm PRESION			U	1.000	0.90	0.90
POLIPEGA			CC	12.600	0.02	0.25
						=====
SUBTOTAL O						1.15
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.69
					INDIRECTOS (%)	21.00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.04
					VALOR UNITARIO	2.04
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-29

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: CODO PVC D=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
						=====
SUBTOTAL M						0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.10	3.82	0.38	0.132	0.05
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.132	0.46
						=====
SUBTOTAL N						0.51
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CODO PVC D=200mm PRESION			U	1.000	0.90	0.90
POLIPEGA			CC	12.600	0.02	0.25
						=====
SUBTOTAL O						1.15
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.69
					INDIRECTOS (%)	21.00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.04
					VALOR UNITARIO	2.04

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-30

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tee PVC D=300 mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
						=====
SUBTOTAL M						0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.132	0.45
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.132	0.46
						=====
SUBTOTAL N						0.91
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TEE PVC D=300 mm			U	1.000	177.00	177.00
POLILIMPIA			CM3	16.000	0.01	0.16
POLIPEGA			CM3	8.000	0.02	0.16
SUBTOTAL O						177.32
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			178.28
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			215.71
			VALOR UNITARIO			215.71

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-31

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tee PVC D=200 mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
						=====
SUBTOTAL M						0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.132	0.45
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.132	0.46
						=====
SUBTOTAL N						0.91
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TEE PVC D=200 mm			U	1.000	134.59	134.59
POLILIMPIA			CM3	16.000	0.01	0.16
POLIPEGA			CM3	8.000	0.02	0.16
SUBTOTAL O						134.91
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			135.87
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			164.40
			VALOR UNITARIO			164.40

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-32

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: REDUCCIÓN PVC 300-200 mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.08
=====						
SUBTOTAL M						0.08
=====						
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.240	0.82
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.240	0.83
=====						
SUBTOTAL N						1.65
=====						
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
REDUCCION L. A. D=300X200mm			U	1.000	80.00	80.00
=====						
SUBTOTAL O						80.00
=====						
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
=====						
SUBTOTAL P						0.00
=====						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						81.73
INDIRECTOS (%)					21.00%	17.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO						98.89
VALOR UNITARIO						98.89

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-33

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: REDUCCIÓN PVC 200-160 mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.08
=====						
SUBTOTAL M						0.08
=====						
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.240	0.82
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.240	0.83
=====						
SUBTOTAL N						1.65
=====						
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
REDUCCION L. A. D=200X160mm			U	1.000	60.00	60.00
=====						
SUBTOTAL O						60.00
=====						
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
=====						
SUBTOTAL P						0.00
=====						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						61.73
INDIRECTOS (%)					21.00%	12.96
COSTO TOTAL DEL RUBRO						74.69
VALOR UNITARIO						74.69

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: B-34

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: VALVULA DE AIRE D= 1 1/2"(INC. ACCESORIOS)

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
						=====
SUBTOTAL M						0.21
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.600	2.05
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.600	2.07
						=====
SUBTOTAL N						4.12
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA DE AIRE TRIPLE ACCION H. D. D=1 1/2"			U	1.000	287.80	287.80
COLLARIN L. A. 8"X1 1/2"			U	1.000	43.00	43.00
VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"			U	1.000	85.00	85.00
TUBO GALVANIZADO ASTM-A53 1 1/2"			M	1.000	11.50	11.50
						=====
SUBTOTAL O						427.30
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			431.63
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			522.27
			VALOR UNITARIO			522.27

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: B-35						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA					UNIDAD: U	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.53
						=====
SUBTOTAL M						0.53
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
						=====
SUBTOTAL N						10.68
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND			SACO	2.789	6.00	16.73
ARENA			M3	0.340	6.00	2.04
RIPIO			M3	0.360	8.00	2.88
AGUA			M3	0.110	0.50	0.06
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m			U	2.050	2.00	4.10
ALFAJIAS 5x5x240 cm			U	0.417	1.00	0.42
CLAVOS 2 1/2"			KG	0.170	1.22	0.21
TAPA SANITARIA			U	1.000	127.55	127.55
						=====
SUBTOTAL O						153.99
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		165.20
				INDIRECTOS (%)		21.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		199.90
				VALOR UNITARIO		199.90
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: C-46						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR					UNIDAD: M2	
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
ANDAMIO		1.00	1.20	1.20	0.200	0.24
						=====
SUBTOTAL M						0.31
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
						=====
SUBTOTAL N						1.37
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PINTURA DE CAUCHO			GLN	0.100	18.21	1.82
CEMENTO BLANCO			KG	0.150	0.15	0.02
YESO			KG	0.150	0.60	0.09
LIJA			HOJA	0.250	0.35	0.09
BROCHAS			U	0.035	2.50	0.09
PEGA BLANCOLA			GLN	0.018	20.38	0.37
						=====
SUBTOTAL O						2.48
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.16
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			5.03
			VALOR UNITARIO			5.03
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: C-47

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.27
						=====
SUBTOTAL M						0.27
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.800	2.73
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
						=====
SUBTOTAL N						5.49
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA LA. 200mm 250PSI			U	1.000	162.86	162.86
						=====
SUBTOTAL O						162.86
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			168.62
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			204.03
			VALOR UNITARIO			204.03

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: C-49						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: ACCESORIOS DE TANQUE ROMPE PRESIÓN						UNIDAD: GLB
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.74
						=====
SUBTOTAL M						2.74
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	8.000	27.28
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	8.000	27.60
						=====
SUBTOTAL N						54.88
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CODO H. G. 90°X2"			U	3.000	4.04	12.12
UNIVERSAL H. G. 3"			U	1.000	21.34	21.34
UNIVERSAL H. G. 2"			U	1.000	9.85	9.85
TEE H. G. 4"X2"			U	1.000	38.90	38.90
NEPLO PASAMURO H. G. LR (2) 3" L=0.60m			U	5.000	36.40	182.00
						=====
SUBTOTAL O						264.21
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						321.83
INDIRECTOS (%)					21.00%	67.59
COSTO TOTAL DEL RUBRO						389.42
VALOR UNITARIO						389.42
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: D-63

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: TUBERIA PVC D=110mm EN DRENES (SUM. INST Y PRUEBA)

UNIDAD: M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
=====						
SUBTOTAL M						0.01
=====						
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.030	0.10
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.030	0.10
=====						
SUBTOTAL N						0.20
=====						
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA PVC 110mm U. CEMENTADO			M	1.000	3.70	3.70
POLIPEGA			CC	1.670	0.02	0.03
=====						
SUBTOTAL O						3.73
=====						
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
=====						
SUBTOTAL P						0.00
=====						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3.94
INDIRECTOS (%)					21.00%	0.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4.77
VALOR UNITARIO						4.77
=====						

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: D-64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: TUBERIA PVC D=160mm EN DRENES (SUM. INST Y PRUEBA)

UNIDAD: M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
						=====
SUBTOTAL M						0.01
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.040	0.14
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.040	0.14
						=====
SUBTOTAL N						0.28
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA PVC 160mm U. CEMENTADO			M	1.000	11.95	11.95
POLIPEGA			CC	3.700	0.02	0.07
						=====
SUBTOTAL O						12.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			12.31
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			14.90
			VALOR UNITARIO			14.90

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: D-65						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: ACCESORIOS TANQUE DE RESERVA						UNIDAD: GLB
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.37
						=====
SUBTOTAL M						1.37
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	4.000	13.64
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	4.000	13.80
						=====
SUBTOTAL N						27.44
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TRAMO CORTO 200mm L=0.30m			U	1.00	35.67	35.67
UNIVERSAL H. G. 4"			U	7.00	39.37	275.59
NEPLO PASAMURO H. G. LR (2) 3" L=0.60m			U	7.00	36.40	254.80
TEE H. G. 4"X2"			U	1.00	38.90	38.90
CODO H. G. 90°X2"			U	5.00	4.04	20.20
TRAMO CORTO 160mm L=0.65m			U	1.00	45.87	45.87
TRAMO CORTO H. G. 3" L=0.20m			U	1.00	1.00	1.00
TRAMO CORTO H. G. 4" L=0.20m			U	2.00	15.79	31.58
TRAMO CORTO 8" L=0.20m			U	1.00	13.44	13.44
						=====
SUBTOTAL O						717.05
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						745.86
INDIRECTOS (%)					21.00%	156.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO						902.49
VALOR UNITARIO						902.49
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: E-69

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: CAMA DE ARENA e= 0,15 m

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
						=====
SUBTOTAL M						0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.160	0.55
						=====
SUBTOTAL N						0.55
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ARENA			M3	0.100	10.25	1.03
						=====
SUBTOTAL O						1.03
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1.61
INDIRECTOS (%)					21.00%	0.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.95
VALOR UNITARIO						1.95

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: E-75

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: VALVULA DE AIRE D= 2" (INC. ACCESORIOS)

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.17
=====						
SUBTOTAL M						0.17
=====						
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
=====						
SUBTOTAL N						3.44
=====						
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA DE AIRE TRIPLE ACCION H. D. D=2"			U	1.000	250.00	250.00
COLLARIN L. A. 400mmX2"			U	1.000	85.00	85.00
=====						
SUBTOTAL O						335.00
=====						
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
=====						
SUBTOTAL P						0.00
=====						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						338.61
INDIRECTOS (%)					21.00%	71.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO						409.72
VALOR UNITARIO						409.72
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: E-76

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: VALVULA DE AIRE D= 3" (INC. ACCESORIOS)

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.27
						=====
SUBTOTAL M						0.27
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.800	2.73
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
						=====
SUBTOTAL N						5.49
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA DE AIRE TRIPLE ACCION H. D. D=3"			U	1.000	450.00	450.00
VALVULA DE R. W. 2"			U	1.000	150.00	150.00
COLLARIN 400X3"			U	1.000	90.00	90.00
TUJO H. G. 3"			M	1.500	32.40	48.60
						=====
SUBTOTAL O						738.60
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			744.36
			INDIRECTOS (%)			21.00% 156.32
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			900.68
			VALOR UNITARIO			900.68

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: E-79						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO : CONEXIONES DOMICILIARIAS D=160-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA						UNIDAD: U
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.69
						=====
SUBTOTAL M						0.69
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
						=====
SUBTOTAL N						13.72
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
COLLARIN D=160mm SALIDA 3/4" H. D.			U	1.000	41.50	41.50
TOMA INC BR+ACOPLE Cu D=3/4"			U	1.000	25.35	25.35
LLAVE DE VEREDA BD D=3/4"			U	1.000	22.10	22.10
CAJA VEREDA H. F.			U	1.000	15.00	15.00
UNION HG-COBRE 3/4"			U	1.000	8.45	8.45
						=====
SUBTOTAL O						112.40
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						126.81
INDIRECTOS (%)					21.00%	26.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO						153.44
VALOR UNITARIO						153.44
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: E-80						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO : CONEXIONES DOMICILIARIAS D=110-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA						UNIDAD: U
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.69
						=====
SUBTOTAL M						0.69
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
						=====
SUBTOTAL N						13.72
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
COLLARIN D=110mm SALIDA 3/4" H. D.			U	1.000	35.00	35.00
TOMA INC BR+ACOPLE Cu D=3/4"			U	1.000	25.35	25.35
LLAVE DE VEREDA BR D=3/4"			U	1.000	22.10	22.10
CAJA DE VEREDA H. F.			U	1.000	15.00	15.00
UNION HG-COBRE 3/4"			U	1.000	8.45	8.45
						=====
SUBTOTAL O						105.90
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	120.31
					INDIRECTOS (%)	21.00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	145.58
					VALOR UNITARIO	145.58
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: E-81						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO : CONEXIONES DOMICILIARIAS D=63-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA						UNIDAD: U
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.69
						=====
SUBTOTAL M						0.69
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
						=====
SUBTOTAL N						13.72
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
COLLARIN D=63mm SALIDA 3/4" H. D.			U	1.000	36.00	36.00
TOMA INC BR+ACOPLE Cu D=3/4"			U	1.000	25.35	25.35
LLAVE DE VEREDA BR D=3/4"			U	1.000	22.10	22.10
CAJA VEREDA H. F. 4"			U	1.000	15.00	15.00
UNION HG-COBRE 3/4"			U	1.000	8.45	8.45
						=====
SUBTOTAL O						106.90
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						121.31
INDIRECTOS (%)					21.00%	25.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO						146.79
VALOR UNITARIO						146.79
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable

CÓDIGO: E-82

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOUPLE

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.37
						=====
SUBTOTAL M						1.37
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	4.000	13.64
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	4.000	13.80
						=====
SUBTOTAL N						27.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MEDIDOR DE AGUA 1/2" INC. ACC			U	1.000	157.00	157.00
						=====
SUBTOTAL O						157.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			185.81
			INDIRECTOS (%)			21.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			224.83
			VALOR UNITARIO			224.83

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: E-83						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: HIDRANTE H. F. (INCLUIDO ACCESORIOS)						UNIDAD: U
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.66
						=====
SUBTOTAL M						3.66
MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	3.00	3.41	10.23	5.000	51.15
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	5.000	17.25
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0.25	3.82	0.96	5.000	4.80
						=====
SUBTOTAL N						73.20
MATERIALES DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
HIDRANTE H. F. D=2" 2 SALIDAS			U	1.000	300.00	300.00
VALVULA COMPUERTA H. F. 63mm 1.00Mpa U. CEMENTADO SOLV.			U	1.000	110.00	110.00
TUBERIA PVC D=63mm 1.00Mpa U. CEMENTADO SOLV.			M	2.000	2.50	5.00
TEE PVC PRESION D=2"			U	1.000	5.00	5.00
CEMENTO			KG	7.000	0.15	1.05
ARENA			M3	0.010	10.25	0.10
RIPIO			M3	0.020	10.00	0.20
AGUA			M3	0.003	2.00	0.01
CAJA VALVULA H. D. 20X20cm			U	1.000	25.89	25.89
TUB. PVC 160mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MINIMO (INC CAUCHO)			M	1.500	4.50	6.75
UNION DRESSER H. D. 2"			U	2.000	31.43	62.86
						=====
SUBTOTAL O						516.86
TRANSPORTE DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		593.72
				INDIRECTOS (%)		21.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		718.40
				VALOR UNITARIO		718.40
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PROYECTO: Elaboración de un manual técnico de especificaciones constructivas de un proyecto de captación y red de distribución de agua potable						
CÓDIGO: E-84						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO: ACCESORIOS DE DISTRIBUCIÓN						UNIDAD: GLB
EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.37
						=====
SUBTOTAL M						1.37
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.41	3.41	4.000	13.64
PLOMERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	4.000	13.80
						=====
SUBTOTAL N						27.44
MATERIALES						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
UNION GIBALTT Ø DE ACUERDO A LA RED			U	2.000	55.09	110.18
TEE Ø DE ACUERDO A LA RED			U	2.000	20.50	41.00
CRUZ Ø DE ACUERDO A LA RED			U	2.000	27.00	54.00
CODO Ø DE AUERDO A LA RED			U	2.000	19.39	38.78
YEE Ø DE ACUERDO A LA RED			U	2.000	21.00	42.00
TAPÓN Ø DE ACUERDO ALA RED			U	4.000	5.50	22.00
POLIPEGA			LT	0.020	15.00	0.30
POLILIMPIA			LT	0.020	10.00	0.20
CINTA TEFLÓN			U	5.000	0.50	2.50
SILICÓN			TUBO	1.000	10.00	10.00
						=====
SUBTOTAL O						320.96
TRANSPORTE						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
						=====
SUBTOTAL P						0.00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		349.77
				INDIRECTOS (%)		21.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		423.22
				VALOR UNITARIO		423.22
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

Elaborado por: Alejandro Barrionuevo

Ambato, Julio 2017

PRESUPUESTO					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
OBRA DE CAPTACIÓN					
A-01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m ²	425.40	2.26	962.55
A-02	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	m ²	325.56	1.79	583.01
A-03	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR	m ³	220.50	3.22	709.70
A-04	HORMIGÓN CICLOPEO f _c = 180 kg/cm ²	m ³	15.30	95.52	1,461.42
A-05	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	kg	6250.00	1.98	12,402.50
A-06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	m ²	255.35	12.67	3,234.95
A-07	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL	m ²	295.00	12.61	3,719.42
A-08	TAPA SANITARIA	u	1.00	127.56	127.56
A-09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m ³	99.80	3.30	329.67
A-10	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m ³	45.70	21.45	980.42
A-11	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO f _c = 140 kg/cm ²	m ³	6.75	122.03	823.69
A-12	HORMIGÓN SIMPLE f _c = 240 kg/cm ²	m ³	25.65	140.13	3,594.34
A-13	COMPUERTA DE H.F.	u	1.00	735.23	735.23
A-14	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 160mm	u	1.00	137.47	137.47
CONDUCCIÓN					
B-15	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ejes)	km	10.00	231.53	2,315.34
B-16	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA Y AGUA A MANO	m ³	31.40	6.16	193.39
B-17	EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO A MANO	m ³	4.35	5.93	25.79
B-18	EXCAVACIÓN ZANJA EN CONGLOMERADO MÁQUINA	m ³	6.34	5.01	31.76
B-19	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MANO	m ³	538.70	2.67	1,440.54
B-20	EXCAVACIÓN ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA	m ³	8745.60	2.08	18,201.34
B-21	EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MANO	m ³	925.40	4.84	4,478.94
B-22	EXCAVACIÓN ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA	m ³	354.70	3.76	1,334.77
B-23	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m ³	10350.80	3.30	34,191.80
B-24	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m ³	3246.70	21.45	69,652.43
B-25	TUBERÍA PVC Ø= 300mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	1875.65	24.56	46,071.59
B-26	TUBERÍA PVC Ø= 200mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	4322.60	22.75	98,330.50
B-27	TUBERÍA PVC Ø= 160mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	3801.75	16.09	61,181.56
B-28	CODO PVC D=300mm	u	10.00	2.04	20.45
B-29	CODO PVC D=200mm	u	10.00	2.04	20.45
B-30	Tee PVC D=300 mm	u	2.00	215.71	431.43
B-31	Tee PVC D=200 mm	u	1.00	164.40	164.40
B-32	REDUCCIÓN PVC 300-200 mm	u	1.00	98.89	98.89
B-33	REDUCCIÓN PVC 200-160 mm	u	3.00	74.69	224.08
B-34	VÁLVULA DE AIRE D= 1 1/2"(INC. ACCESORIOS)	u	5.00	522.27	2,611.36
B-35	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA	u	5.00	199.90	999.48
TANQUE ROMPE PRESIÓN					
C-36	DESBROCE Y LIMPIEZA	m ²	135.60	2.26	306.82
C-37	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	87.50	1.79	156.70
C-38	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR	m ³	32.45	3.22	104.44
C-39	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m ³	28.36	21.45	608.42
C-40	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	m ²	105.50	12.67	1,336.55
C-41	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	kg	1945.00	1.98	3,859.66
C-42	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO f _c = 140 kg/cm ²	m ³	5.43	122.03	662.61
C-43	HORMIGÓN CICLOPEO f _c = 180 kg/cm ²	m ³	2.55	95.52	243.57
C-44	HORMIGÓN SIMPLE f _c = 240 kg/cm ²	m ³	13.56	140.13	1,900.16
C-45	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL	m ²	100.00	12.61	1,260.82
C-46	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR	m ²	50.00	5.03	251.68
C-47	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm	u	1.00	204.03	204.03
C-48	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA	u	10.00	199.90	1,998.97
C-49	ACCESORIOS DE TANQUE ROMPE PRESIÓN	glb	1.00	389.42	389.42

TANQUE DE RESERVA					
D-50	DESBROCE Y LIMPIEZA	m ²	456.65	2.26	1,033.26
D-51	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	122.43	1.79	219.25
D-52	EXACAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR	m ³	99.45	3.22	320.09
D-53	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m ³	50.80	21.45	1,089.83
D-54	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	m ²	250.40	12.67	3,172.24
D-55	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	3500.30	1.98	6,946.00
D-56	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO f c= 140 kg/cm ²	m ³	14.35	122.03	1,751.11
D-57	HORMIGÓN CICLOPEO f c= 180 kg/cm ²	m ³	2.56	95.52	244.52
D-58	HORMIGÓN SIMPLE f c= 240 kg/cm ²	m ³	35.43	140.13	4,964.81
D-59	ENLUCIDO IMPERMEABLE HORIZONTAL Y VERTICAL	m ²	265.20	12.61	3,343.69
D-60	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR	m ²	150.00	5.03	755.04
D-61	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm	u	1.00	204.03	204.03
D-62	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA	u	8.00	199.90	1,599.17
D-63	TUBERÍA PVC D= 110mm EN DRENES (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	80.00	4.77	381.39
D-64	TUBERÍA PVC D= 160mm EN DRENES (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	50.00	14.90	744.76
D-65	ACCESORIOS TANQUE DE RESERVA	glb	1.00	902.49	902.49
DISTRIBUCIÓN					
E-66	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (ejes)	km	10.00	231.53	2,315.34
E-67	EXACAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR	m ³	28754.80	3.22	92,550.20
E-68	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m ³	9875.50	3.30	32,621.74
E-69	CAMA DE ARENA e=0.15m	m ²	14312.18	1.95	27,881.56
E-70	HORMIGÓN SIMPLE f c= 240 kg/cm ²	m ³	47.50	140.13	6,656.18
E-71	TUBERÍA PVC Ø= 300mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	2580.50	24.56	63,384.82
E-72	TUBERÍA PVC Ø= 200mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	3680.30	22.75	83,719.46
E-73	TUBERÍA PVC Ø= 160mm de 1Mpa (SUMIN. INST. PRUEBA)	m	3739.20	16.09	60,174.95
E-74	VALVULA DE AIRE D= 1 1/2" (INC. ACCESORIOS)	u	30.00	522.27	15,668.17
E-75	VALVULA DE AIRE D= 2" (INC. ACCESORIOS)	u	15.00	409.72	6,145.77
E-76	VALVULA DE AIRE D= 3" (INC. ACCESORIOS)	u	5.00	900.68	4,503.38
E-77	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200 mm	u	2.00	204.03	408.06
E-78	CAJA DE VÁLVULAS CON TAPA SANITARIA	u	20.00	199.90	3,997.94
E-79	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=160-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA	u	500.00	153.44	76,720.05
E-80	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=110-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA	u	750.00	145.58	109,181.33
E-81	CONEXIONES DOMICILIARIAS D=63-3/4 Cu SIN MEDIDOR SIN TUBERIA	u	750.00	146.79	110,088.83
E-82	MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOPLA	u	2500.00	224.83	562,081.30
E-83	HIDRANTE H. F. (INCLUIDO ACCESORIOS)	u	60.00	718.40	43,104.07
E-84	ACCESORIOS DE DISTRIBUCIÓN	glb	1.00	423.22	423.22
				TOTAL (\$)	1,714,404.11

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Julio 2017

Alejandro Barrionuevo
ELABORADO

LISTAS DE ACCESORIOS

ACCESORIOS DE TANQUE ROMPE PRESIONES (LISTA 1)	
ACCESORIO	CANTIDAD
CODO H. G. 90°X2"	3.00
UNIVERSAL H. G. 3"	1.00
UNIVERSAL H. G. 2"	1.00
TEE H. G. 4"X2"	1.00
NEPLO PASAMURO H. G. LR (2) 3" L=0.60m	5.00
ACCESORIOS DE TANQUE DE RESERVA (LISTA 2)	
ACCESORIO	CANTIDAD
TRAMO CORTO 200mm L=0.30m	1.00
UNIVERSAL H. G. 4"	7.00
NEPLO PASAMURO H. G. LR (2) 3" L=0.60m	7.00
TEE H. G. 4"X2"	1.00
CODO H. G. 90°X2"	5.00
TRAMO CORTO 160mm L=0.65m	1.00
TRAMO CORTO H. G. 3" L=0.20m	1.00
TRAMO CORTO H. G. 4" L=0.20m	2.00
TRAMO CORTO 8" L=0.20m	1.00
ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCIÓN (LISTA 3)	
ACCESORIO	CANTIDAD
UNION GIBALT \varnothing DE ACUERDO A LA RED	2.000
TEE \varnothing DE ACUERDO A LA RED	2.000
CRUZ \varnothing DE ACUERDO A LA RED	2.000
CODO \varnothing DE AUERDO A LA RED	2.000
YEE \varnothing DE ACUERDO A LA RED	2.000
TAPÓN \varnothing DE ACUERDO A LA RED	4.000
POLIPEGA	0.020
POLILIMPIA	0.020
CINTA TEFLÓN	5.000
SILICÓN	1.000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TEMA: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE”

Encuesta dirigida a profesionales de Ingeniería Civil

1) ¿Considera Ud. que la estandarización de un manual de especificaciones técnicas para un proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable garantizará la seguridad y calidad de la obra?

SI ()

NO ()

2) ¿Cree Ud. que en la elaboración del presupuesto de una obra de Agua Potable debe estar incluido un porcentaje para seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()

3) ¿Considera Ud. que dentro de las especificaciones técnicas de cada rubro de una obra de Agua Potable se debería incluir una especificación referente a la seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()

4) ¿Cree Ud. que las Instituciones Públicas contratantes deben contener dentro de sus presupuestos el porcentaje de seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el análisis de resultados se realizó una encuesta dirigida a 40 profesionales de Ingeniería Civil la cual tiene por objeto evaluar la información obtenida en la investigación de Especificaciones Técnicas para los rubros de un Proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable:

- Descripción
- Procedimiento de trabajo
- Materiales
- Equipo
- Mano de obra
- Ensayos
- Medición y pago
- Seguridad

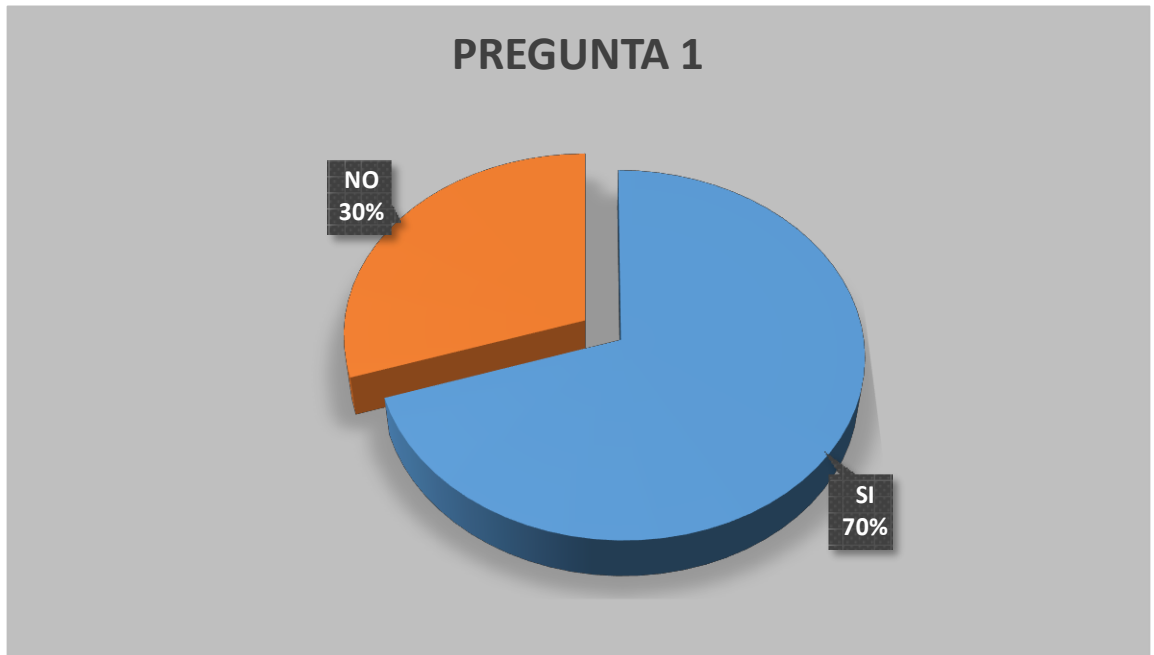
Los resultados de la encuesta realizada se encuentran representados en la siguiente tabla:

Tabla 12. Resultados de la encuesta realizada a profesionales de Ingeniería Civil.

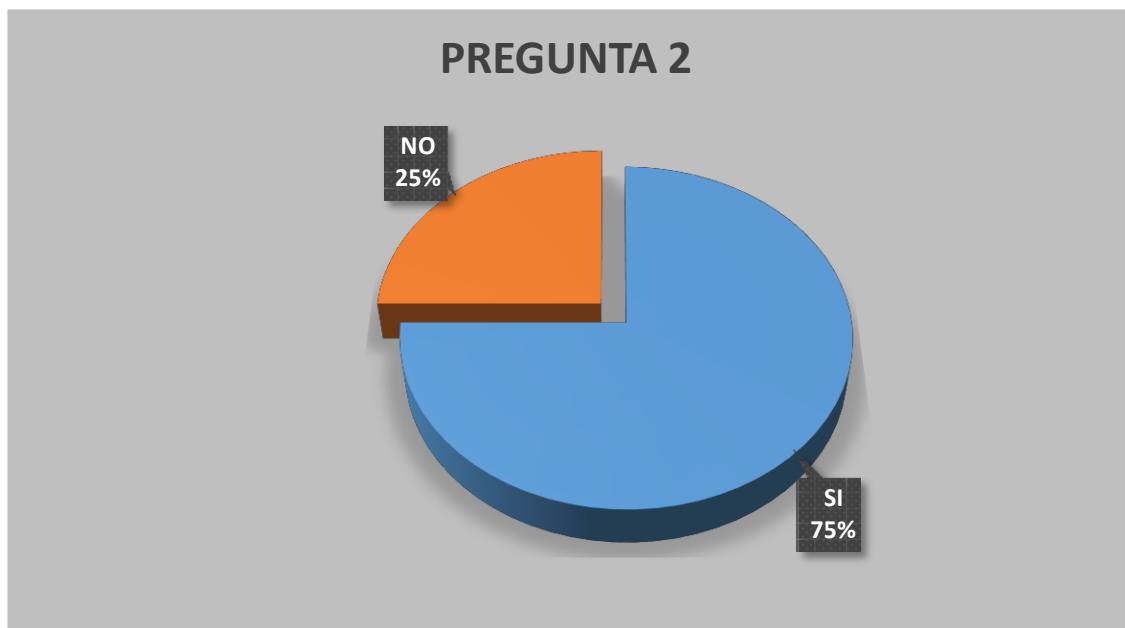
Pregunta	SI	NO
¿Considera Ud. que la estandarización de un manual de especificaciones técnicas para un proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable garantizará la seguridad y calidad de la obra?	28	12
¿Cree Ud. que en la elaboración del presupuesto de una obra de Agua Potable debe estar incluido un porcentaje para seguridad ocupacional?	30	10
¿Considera Ud. que dentro de las especificaciones técnicas de cada rubro de una obra de Agua Potable se debería incluir una especificación referente a la seguridad ocupacional?	29	11
¿Cree Ud. que las Instituciones Públicas contratantes deben contener dentro de sus presupuestos el porcentaje de seguridad ocupacional?	33	7

Fuente: Alejandro Barrionuevo

Representación gráfica de resultados

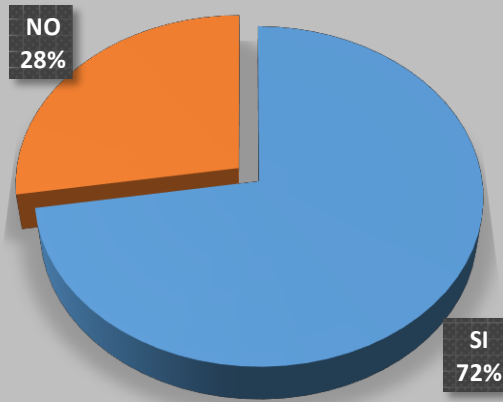


Fuente: Alejandro Barrionuevo



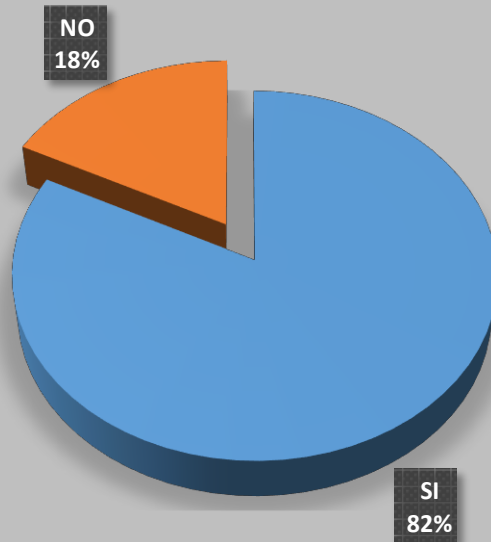
Fuente: Alejandro Barrionuevo

PREGUNTA 3



Fuente: Alejandro Barrionuevo

PREGUNTA 4



Fuente: Alejandro Barrionuevo

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez realizado el presente trabajo de investigación y analizados los resultados obtenidos se logró cumplir la hipótesis planteada en este proyecto de tesis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se logró elaborar un manual de especificaciones técnicas y precios unitarios para proyectos de Captación y Red de Distribución de Agua Potable de hasta 10000 habitantes, para ayudar a los profesionales en el área, entidades públicas y privadas con el fin de que puedan ser utilizadas para beneficio de la población.

- Se definió para cada uno de los rubros del proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable de hasta 10000 habitantes, la Seguridad Ocupacional que debe implementarse por las entidades públicas y privadas a todo el personal que va a laborar durante el proyecto.

- Se han actualizado las especificaciones técnicas de acuerdo a los códigos y normativa vigentes como las normas INEN, NEC, ASTM, entre otras.

- Se han elaborado los precios unitarios conforme a lo planteado por la Contraloría General del Estado para salarios de mano de obra, precios de materiales en el mercado local y base de datos empleada por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato.

- Dentro de cada uno de los rubros, se incrementó el 1% en costos indirectos, destinando este porcentaje para la seguridad laboral de los trabajadores que intervienen en la ejecución de la obra. Para cumplir con las normas de seguridad ocupacional mismas que están definidas por el Ministerio de Relaciones Laborales.

- Dentro del análisis de precios unitarios se ha puesto énfasis en la estimación del rendimiento de cuadrilla y equipos necesarios para cada rubro, ya que la determinación de la tarifa horaria de este último resulta compleja y requiere un conocimiento vasto dentro de esta área.

5.2 RECOMENDACIONES

- Las Entidades Públicas y Privadas deberían contar con un manual estandarizado de especificaciones para cada tipo de obra civil, para ayudar al desarrollo y mejor ejecución de las mismas.

- Para todo proyecto que se desee construir, las entidades públicas y profesionales, deberán dar cumplimiento a las especificaciones técnicas elaboradas en el presente trabajo de investigación.

- Los profesionales del área pueden tomar como base el presente proyecto para futuras obras de Captación y Red de Distribución de Agua Potable para poblaciones iguales o menores a 10000 habitantes.

- Los precios unitarios se los realizarán considerando los salarios de ley vigentes en la Contraloría General del Estado para la mano de obra, disponibilidad de materiales y costo de los mismos en el mercado más el transporte hasta el lugar de la obra, tarifa horaria del equipo necesario, costos indirectos en función a un análisis de la estructura de la empresa, magnitud y tipo de proyecto, el rendimiento de cuadrilla se lo valorará en base a: experiencia, ubicación del proyecto, condiciones climáticas, riesgos y facilidades de trabajo.

- Los precios unitarios deberá ser actualizados cada año, tomando en cuenta que los salarios, costos y demás valores que influyen directamente en ellos varían de manera constante.
- Es necesario que todas las entidades públicas y privadas adopten un solo formato de precios unitarios para lograr una mayor fluidez en los procesos y no se tengan que adaptar a formatos particulares de cada institución.
- Las entidades públicas deben capacitar a su personal técnico con el fin de realizar una actualización constante de las especificaciones técnicas en base a nuevos sistemas de construcción, normas y códigos ya que van renovando su contenido continuamente.

MATERIALES DE REFERENCIA

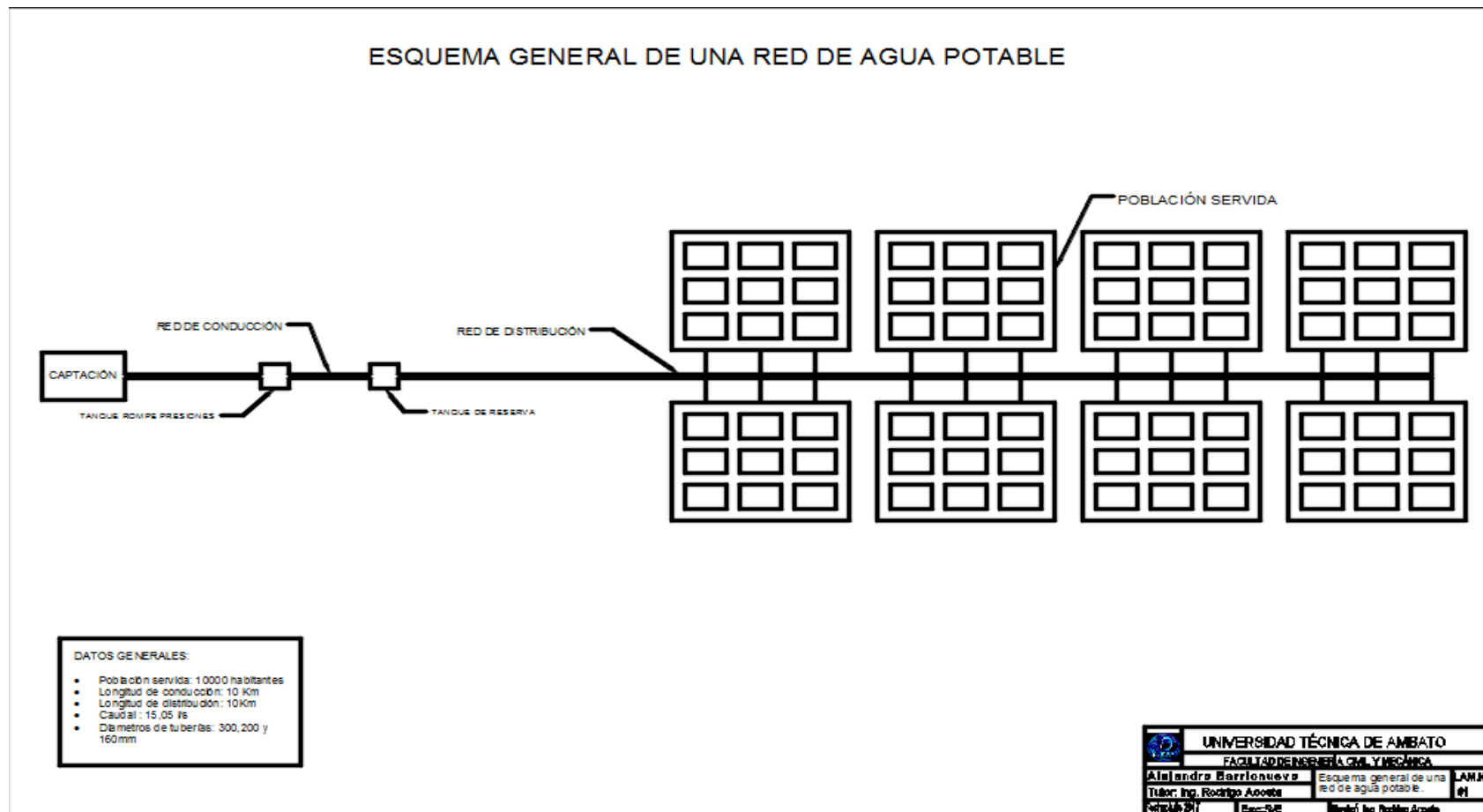
1. BIBLIOGRAFÍA

- [1] OMS, «Organización Mundial de la Salud,» [En línea]. Available: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/. [Último acceso: 10 10 2016].
- [2] «Plan Ecija,» [En línea]. Available: <http://www.consoraguasecija.es/epeciar/pdf/ITABASTECIMIENTOEVVIC2010.pdf>. [Último acceso: 10 10 2016].
- [3] «Norma Técnica Abastecimiento,» [En línea]. Available: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=121750>. [Último acceso: 10 10 2016].
- [4] «INEN,» [En línea]. Available: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.9.1.1992.pdf>. [Último acceso: 10 10 2016].
- [5] M. d. T. y. O. Públicas, «Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes,» Santo Domingo, 2002.
- [6] V. Lora, *FORMULACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE PIURA*, Piura, 2011.
- [7] E. Fisk, *Construction Project Administration*, New Jersey: Pearson, 2000.
- [8] M. T. Pedro Bautista, «Análisis de especificaciones técnicas vigentes en las instituciones públicas y elaboración de precios unitarios de diferentes obras según formatos legales actualizados,» Ambato, 1997.
- [9] F. D. y. Feigenbaum, *Estimating in Building Construction*, New Jersey: Edwards brothers, 2001.
- [10] H. M. Muñoz, *Obras hidráulicas rurales*, Cali: Universidad del Valle, 1997.
- [11] F. Magne, «Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable,» Universidad de San Simón, Cochabamba, 2008.
- [12] J. Jiménez, «Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario,» Veracruz, 2012.
- [13] G. Morán y D. Alvarado, *Métodos de Investigación*, México: Pearson Educación, 2010.
- [14] D. Behar, *Metodología de la Investigación*, Shalom, 2008.
- [15] Raosoft, «sample size,» [En línea]. Available: http://www.mey.cl/html/sample_size.html. [Último acceso: 22 12 2016].

- [16] E. M. E. A. P. Y. A.-. AMBATO(EMAPA-A), *Especificaciones Tecnicas de agua potable*, Ambato, 2017.
- [17] S. N. d. Agua, *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*, Quito, 2000.
- [18] M. d. D. U. y. Vivienda, «MIDUVI,» [En línea]. Available: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>. [Último acceso: 15 Junio 2017].
- [19] INEN, «Servicio Ecuatoriano de Normalización,» [En línea]. Available: <http://www.normalizacion.gob.ec/>. [Último acceso: 15 Junio 2017].
- [20] C. P. d. I. S. y. M. Ambiente, «CEPIS,» [En línea]. Available: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacep/e/servi.html>. [Último acceso: 15 Junio 2017].
- [21] C. G. d. E. (CGE), *Salarios 2017*, Ambato, 2017.
- [22] A. N. S. Institute, «ANSI,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.ansi.org/>. [Último acceso: 15 Junio 2017].
- [23] I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, «Ministerio de Empleo y Seguridad Social,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.insht.es>. [Último acceso: 15 Junio 2017].

2. ANEXOS

A. ESQUEMA GENERAL DE UNA RED DE AGUA POTABLE



B. ENCUESTAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TEMA: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DE UN PROYECTO DE CAPTACIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE”

Encuesta dirigida a profesionales de Ingeniería Civil

1) ¿Considera Ud. que la estandarización de un manual de especificaciones técnicas para un proyecto de Captación y Red de Distribución de Agua Potable garantizará la seguridad y calidad de la obra?

SI ()

NO ()

2) ¿Cree Ud. que en la elaboración del presupuesto de una obra de Agua Potable debe estar incluido un porcentaje para seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()

3) ¿Considera Ud. que dentro de las especificaciones técnicas de cada rubro de una obra de Agua Potable se debería incluir una especificación referente a la seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()

4) ¿Cree Ud. que las Instituciones Públicas contratantes deben contener dentro de sus presupuestos el porcentaje de seguridad ocupacional?

SI ()

NO ()