

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**EXPEDIENTE TÉCNICO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE DE LOS ANEXOS UCHUPAMPA Y CONDORAY-  
LUNAHUANÁ- CAPTACIÓN- CONDUCCIÓN.  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**OMAR YARO ULLOA**

**Lima- Perú**

**2010**

## DEDICATORIA

Dedico esta obra a la Universidad Nacional de Ingeniería (U.N.I), a la Municipalidad Distrital de Lunahuaná, a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (J.A.S.S) de los Anexos de Uchupampa y Condoray, a mi asesor el Ingeniero Oscar Casas Dávila, a mis compañeros de equipo del Grupo N° 08 y N° 09, a mi familia, a los pobladores de Lunahuaná y demás personas que intervinieron en la elaboración del presente informe.

Debo dar las gracias humildemente al Sr. Hugo Carbonel, dirigente de la J.A.S.S, él preparó el terreno y viajó con el equipo de estudio, sin separarse ni un momento de nosotros, por toda la zona del proyecto y a pie. A veces fue un viaje duro de verdad. Pero lo que más debo agradecerle a Hugo Carbonel es que quisiera compartir con nosotros su profundo conocimiento del proyecto.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	4
<b>LISTA DE CUADROS</b>	5
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	6
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS</b>	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	8
<b>CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES</b>	
<b>1.1 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	
1.1.1 Proyecto	10
1.1.2 Antecedentes	10
1.1.3 Ubicación	10
1.1.4 Accesibilidad	13
1.1.5 Situación actual	14
1.1.6 Objetivos del proyecto	15
1.1.7 Justificación del proyecto	15
1.1.8 Metas del proyecto	16
1.1.9 Plazo de ejecución	16
1.1.10 Presupuesto total	16
<b>1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DEL ENTORNO AMBIENTAL, ECONÓMICO Y GEOGRÁFICO</b>	
1.2.1 Aspectos geográficos	17
1.2.2 Aspectos económicos	18
1.2.3 Aspectos sociales	18
<b>1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	
1.3.1 Descripción del proyecto definitivo	21

## **CAPÍTULO II : ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO**

2.1.1	Generalidades	22
2.1.2	Definición	22
2.1.3	Disposiciones generales	23
2.1.4	Tipo de especificaciones técnicas	25
2.1.5	Estructura descriptiva de las especificaciones técnicas	27
2.1.6	Especificaciones técnicas del proyecto	29
2.1.7	Disposiciones complementarias	69

### **CAPÍTULO III PROCESOS CONSTRUCTIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO**

3.1	Recomendaciones para la instalación de tuberías	73
3.2	Prueba hidráulica	78

<b>CONCLUSIONES</b>	79
---------------------	----

<b>RECOMENDACIONES</b>	80
------------------------	----

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	81
---------------------	----

<b>ANEXOS</b>	82
---------------	----

## RESUMEN

El sistema de abastecimiento de Agua Potable de las anexos de Uchupampa y Condoray del distrito de Lunahuaná, provincia de Cañete, está conformado por una captación subterránea proveniente de galerías filtrantes y una línea de conducción de PVC con  $\varnothing=160$  mm y de 4.50 km de longitud. El agua captada de las galerías es reunida y clorificada en una caseta para luego ser trasladado mediante la Línea de Conducción hacia el reservorio de concreto armado apoyado existente de 60 m<sup>3</sup> el cual abastece a las localidades en mención.

El sistema de agua potable tiene deficiencias de diseño, por no considerar el crecimiento de la población, y un inadecuado sistema de operación y mantenimiento por lo cual el servicio no se presta con la calidad, cantidad y frecuencia requerida. El proyecto nace de la observación de la realidad y de las dificultades que tienen los anexos mencionados para abastecerse de agua, que pese a esfuerzos comunales de rehabilitación persisten los problemas de insuficiencia del líquido elemento. Esta situación se ve acentuada dado que en estos últimos diez años la afluencia del turismo se ha ido incrementando, agravando los problemas de abastecimiento de agua ya mencionados.

El presente proyecto consiste en el mejoramiento: de la caseta de captación y de la línea de conducción. Se proyecta el cambio en el trazado de de la Línea de Conducción en los tramos que muestran deficiencias de diseño en una longitud acumulada de 1,795 m el cual comprende la instalación de 1,711 m. de Tuberías PVC de  $\varnothing=160$  mm y de 84.0 m. de tubería hierro dúctil del mismo diámetro. Además, se contempla la construcción de cuatro (04) válvulas de aire y cuatro (04) válvulas de purga.

Asimismo, la construcción de un nuevo reservorio de 300 m<sup>3</sup> en una zona con mayor cota que del reservorio existente y más cercano de la captación asegurará el oportuno y adecuado abastecimiento de agua a los anexos, arriba mencionados, para un periodo de diseño de quince (15) años.

<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1.1: Distancias y tiempos a la zona del proyecto	14
Cuadro 1.2: Resumen presupuestal del proyecto	17
Cuadro 1.3: Causas de morbilidad que afecta al distrito de Lunahuaná	19
Cuadro 2.1: Clasificación de las Tuberías de PVC- U según NTP ISO 4422-2: 2007	49
Cuadro 2.2: Presiones nominales para bridas de acero	54
Cuadro 2.3: Porcentaje de material que pasa las mallas	58
Cuadro 2.4: Porcentaje de material que pasa las mallas	59
Cuadro 3.1: Valores de resistencia de tipos de terreno	75

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1.1: Plano provincial de Lima	11
Figura 1.2: Mapa distrital de Cañete	12
Figura 1.3: Mapa de ubicación de anexos de Lunahuaná	12
Figura 1.4: Mapa Esquemático de los Anexos de Lunahuaná	13
Figura 3.1: Modo de construcción de anclajes	76
Figura 3.2: Tipo de localización de anclajes	77

## LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

A.C.I.	: American Concrete Institute (Instituto Americano del Concreto).
A.N.S.I	: American National Standards Institute (Instituto Nacional de Normalización Estadounidense).
As	: Acero de refuerzo longitudinal o transversal.
A.S.T.M.	: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana de pruebas y cargas).
A.W.W.A.	: American Water Works Association.
Fy	: Esfuerzo de fluencia del acero
I.S.O	International Standards Organization (Organización Internacional de Normas)
I.T.I.N.T.E.C	: Instituto de Investigación Tecnología, Industrial y de Normas Técnicas.
J.A.S.S.	: Junta administradora de servicios de saneamiento.
m.s.n.m.	: Metros sobre el nivel del mar.
N.T.P.	: Norma Técnica Peruana.
D.N.	: Diámetro Nominal.
P.N.	: Presión Nominal.
INDECOPI	: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia de la Protección de la Propiedad Intelectual.
R.N.E	: Reglamento Nacional de Edificaciones.
SEDAPAL	: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima.



## INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por finalidad poner a disposición la información concerniente a Especificaciones Técnicas y Procesos Constructivos que el Grupo N° 08, del curso de Titulación, ha desarrollado en la zona de Uchupampa y Condoray, en marco del Proyecto: **“Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Anexos de Uchupampa y Condoray, Lunahuaná- Cañete- Captación- Conducción”**

Como parte del estudio orientado al mejoramiento de los proyectos de agua potable, este trabajo desarrolla las Especificaciones Técnicas correspondientes a la Remodelación de la caseta de Captación, el Mejoramiento de la Línea de Conducción Existente, la construcción de válvulas y el Plan de Manejo Ambiental.

El estudio es resultado de la exploración en campo, del curso de Titulación en si mismo y la experiencia práctica a la luz del aprendizaje que se ha compartido con los usuarios durante la realización del proyecto y puede considerarse como fuente de consulta para proyectos similares que se planteen para zonas de características semejantes al proyecto.

A continuación, una breve descripción de los capítulos desarrollados en el presente tema:

El Capítulo I, presenta los aspectos generales del proyecto, en él se describen: el medio físico natural, aspectos sociales, objetivos, justificación, metas y plazo. El capítulo continua con la descripción del entorno ambiental, económico y social, concluyendo con la descripción del proyecto definitivo.

El Capítulo II, presenta las Especificaciones técnicas y lo concerniente a su desarrollo en el proyecto, iniciando con las generalidades, continuando con la definición, disposiciones generales, tipos, estructura descriptiva, llegando a

describir de cada una de las partidas componentes del presupuesto para luego concluir con las disposiciones complementarias.

El Capítulo III, presenta el Proceso Constructivo para este tipo de obras con el fin de asegurar un buen desarrollo del proyecto.

Debe incidirse que sistemas de abastecimientos de agua potable y alcantarillado seguros, adecuados y accesibles permitirán eliminar o disminuir los riesgos de muchas enfermedades de importante incidencia en nuestro país, mejorando sensiblemente la situación general de la salud y el nivel de vida de nuestra población.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó luego del presente estudio.

## **CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1.1 PROYECTO**

##### **“EXPEDIENTE TECNICO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS UCHUPAMPA Y CONDORAY – LUNAHUANA - CAPTACION - CONDUCCION”**

#### **1.1.2 ANTECEDENTES**

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería en el Programa de Titulación 2009, contempla entre sus prioridades la elaboración del proyecto: “Expediente Técnico Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Anexos Uchupampa y Condoray- Lunahuaná- Captación- Conducción” por cuanto ello significará una mejora significativa en el actual sistema de abastecimiento de agua y la disminución de enfermedades diarreicas y parasitarias.

Las localidades de Uchupampa y Condoray pertenecen al distrito de Lunahuaná, en la actualidad cuenta con un servicio de agua potable administrado por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (J.A.S.S) del lugar cuyo sistema presenta deficiencias de diseño.

Desde años anteriores los pobladores de Uchupampa y Condoray hicieron petición para priorizar el estudio de saneamiento básico, sin tener respuestas positivas, a la fecha por intermedio de de la Municipalidad Distrital de Lunahuaná previa consulta a la población beneficiaria y la aprobación de su priorización hacen posible la realización del presente trabajo.

#### **1.1.3 UBICACIÓN**

Lugar	Uchupampa y Condoray
Distrito	Lunahuaná
Provincia	Cañete
Departamento	Lima

Los anexos de Uchupampa y Condoray del Distrito de Lunahuaná se encuentran ubicados geográfica y administrativamente dentro de la provincia de Cañete del Departamento y Región de Lima.

Su posición geográfica está comprendida entre las coordenadas 12°57'36" latitud sur y 76°8'4" longitud oeste.

La zona del proyecto se encuentra ubicada entre las cotas 596.81 que corresponde a la cota de la captación y 568.48 m.s.n.m a la cota del Reservorio apoyado proyectado.

**Figura 1.1: Mapa provincial de Lima**



Fuente: Gobierno Regional de Lima

Figura 1.2: Mapa distrital de Cañete



Fuente: Municipalidad Provincial de Cañete

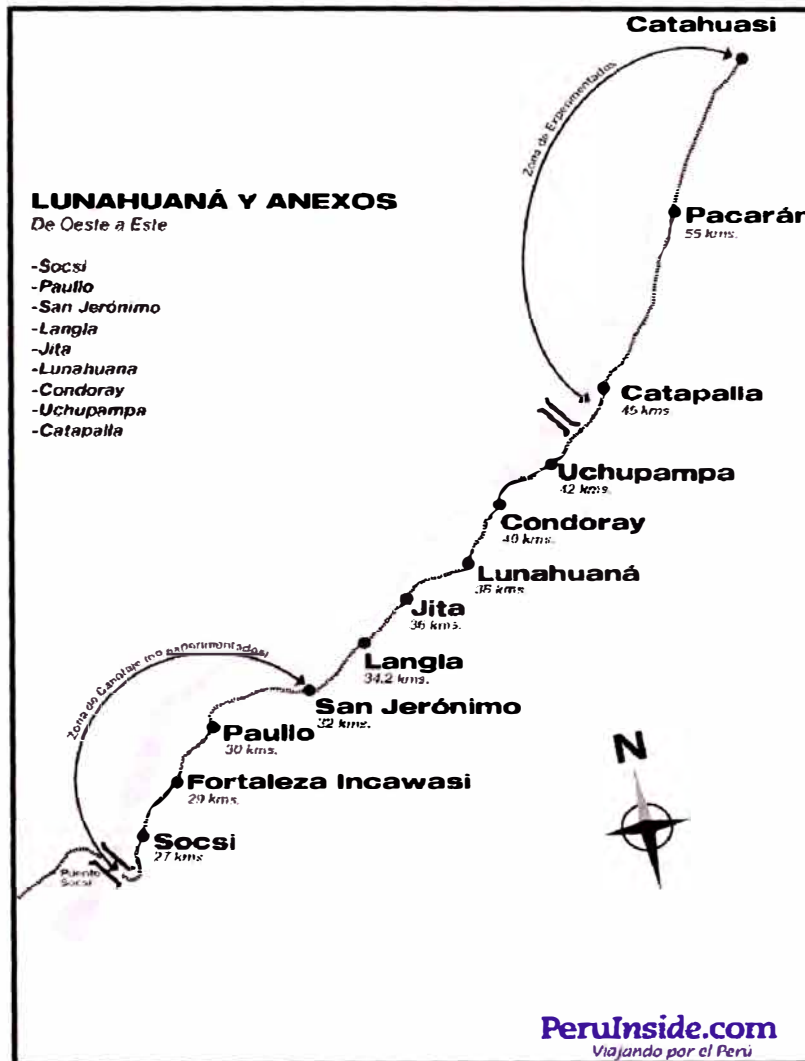
El proyecto se desarrollará en el Distrito de Lunahuaná (Anexos de Uchupampa y Condoray)

Figura 1.3: Mapa de ubicación de los Anexos de Lunahuaná



Fuente: Terra Perú

Figura 1.4: Mapa Esquemático de los Anexos de Lunahuaná



Fuente: Peruinside.com

#### 1.1.4 ACCESIBILIDAD

Se puede acceder a la zona del Proyecto mediante la Panamericana Sur, partiendo desde Lima y a casi dos horas se llega hasta Cañete. De aquí se toma el desvío a la izquierda en el Km 145 de la Panamericana Sur, que conduce a Imperial- Lunahuaná- Yauyos.

Lunahuaná cuenta con una carretera asfaltada y muy bien señalizada, lo cual nos permite un ingreso fácil y seguro al valle.

#### VIAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESOS

El acceso a los anexos de Uchupampa y Condoray es de la siguiente manera.

**Cuadro N° 1.1: Distancias y tiempos a la zona del proyecto**

<b>TRAMO</b>	<b>Dist. (Km)</b>	<b>Medio de Transporte</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Observación</b>
Lima – Cañete San Vicente	145	Auto	108 minutos	Carretera Asfaltada
Cañete San Vicente – Cañete Imperial	5.0	Auto	9 minutos	Carretera Asfaltada
Cañete Imperial - Lunahuaná	33	Auto	45 minutos	Carretera Asfaltada
Lunahuaná – Uchupampa y Condoray	4	Auto	5 minutos	Carretera Asfaltada

Fuente: Elaboración propia

### **1.1.5 SITUACION ACTUAL**

La población de los Anexos de Uchupampa y Condoray cuenta con una población de 2,082 habitantes y con una tasa de crecimiento poblacional anual de 1.0% .En la actualidad, así como en años anteriores, no se ha considerado el desarrollo de proyectos en este distrito por las instituciones descentralizadas del Estado. El retorno de la población hacia sus lugares de origen y el aumento de la demanda de servicios básicos por el reciente incremento del turismo ha hecho que las necesidades sean aun más significativas. Con la realización del proyecto: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Uchupampa y Condoray se estará mejorando la calidad de vida de los pobladores.

### **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

El sistema de abastecimiento de Agua Potable de las localidades de Uchupampa y Condoray, está conformado por una captación subterránea proveniente de galerías filtrantes y una línea de conducción de PVC con Ø=160 mm y de 4.50 km de longitud. El agua captada de las galerías es reunida y clorificada en una caseta para luego ser trasladado mediante la Línea de Conducción hacia el reservorio de concreto armado apoyado existente de 60 m<sup>3</sup> el cual abastece a las localidades en mención.

En sistema de agua potable tiene deficiencias de diseño, por no considerar el crecimiento de la población, y un inadecuado sistema de operación y mantenimiento por lo cual el servicio no se presta con la calidad, cantidad y frecuencia requerida. El proyecto nace de la observación de la realidad y de las dificultades que tienen los anexos para abastecerse de agua, que pese a esfuerzos comunales de rehabilitación persisten los problemas de insuficiencia del líquido elemento, hecho que se agrava aún más por la presencia de turistas los fines de semana y feriados.

### **1.1.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El objetivo central del proyecto es dotar de un adecuado sistema de agua potable a la población de los anexos de Uchupampa y Condoray a través de un conjunto de actividades dirigidas a mejorar el actual sistema.

Objetivos específicos:

Mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en los anexos mencionados.

Reducción de las enfermedades gastrointestinales en la población adulta y niñez a través de acciones dedicadas a brindar un eficiente servicio de agua potable.

Mejorar las condiciones de vida de los pobladores.

Mejorar prácticas y hábitos de higiene.

Promover fuentes de trabajo durante la ejecución del proyecto.

Organizar a la J.A.S.S. y capacitarla, así como a la población en general.

### **1.1.7 JUSTIFICACION DEL PROYECTO**

Las condiciones de calidad, cantidad y frecuencia requerida del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable constituye el problema fundamental en las localidades de Uchupampa y Condoray.

El presente proyecto se justifica en virtud de que el mejoramiento de las condiciones de salud dentro de una población es indispensable.

Otra justificación para el desarrollo del presente proyecto son las directivas emanadas por el Ministerio de Economía y Finanzas en el sentido de



que la construcción de un sistema de alcantarillado en poblaciones rurales es con un mínimo de 2,000 habitantes, el cual es válido en este caso.

En sistema de agua potable tiene deficiencias de diseño, por no considerar el crecimiento de la población y un inadecuado sistema de operación y mantenimiento por lo cual el servicio no se presta con la calidad, cantidad y frecuencia requerida.

La capacidad instalada ya no satisface la demanda actual, la población se ve afectada por la afluencia de gran población flotante sobre todo en fines de semana y feriados.

### 1.1.8 METAS DEL PROYECTO

Durante la concretización del Proyecto, se propone ejecutar las siguientes obras de saneamiento básico:

#### Sistema de agua potable

a) Remodelación de la caseta de captación	01	Unid.
b) Mejoramiento de la Línea de conducción:	1,795	ml.
Tub. PVC NTP ISO 4422 Ø 160MM PN-5	1,711	ml.
Tub. Hierro Dúctil Ø 160 mm. K-9	84.0	ml.
c) Válvulas de purga Ø=160MM	04	Unid.
d) Cámaras de válvulas de aire Ø=160MM	04	Unid.

### 1.1.9 PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución se ha estimado en 90 días calendarios

### 1.1.10 PRESUPUESTO TOTAL

El presupuesto que se muestra está referido al Valor Referencial VR-01 (Administración Directa)

**Cuadro N° 1.2: Resumen presupuestal del proyecto**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO (S/.)</b>
MATERIALES	S/. 152,724.22
MANO DE OBRA	S/. 76,213.95
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	S/. 32,149.85
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 261,087.96</b>
GASTOS GENERALES (15%)	S/. 39,163.19
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>S/. 300,251.15</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>S/. 300,251.15</b>

Fuente: Elaboración propia

El Presupuesto Total asciende a la suma de **S/. 300,251.15** (Trescientos mil doscientos cincuenta y uno con 15/100 nuevos soles) a Noviembre del 2,009, el cual ha sido realizado para ser ejecutado por Administración Directa por la propia Municipalidad Distrital, entidad que ejecuta este tipo de proyectos. Cabe mencionar que los Gastos Generales están estimados convenientemente y cuyo desagregado se encuentra en el Expediente Técnico del proyecto.

## **1.2 DESCRIPCION BREVE DEL ENTORNO AMBIENTAL, ECONOMICO Y GEOGRAFICO**

### **1.2.1 ASPECTOS GEOGRAFICOS**

#### **a) ALTITUD:**

La altitud del proyecto está comprendida entre los niveles de 597(captación) m.s.n.m. a 568 m.s.n.m. (Reservorio).

#### **b) CLIMA:**

Lunahuaná posee un clima templado y cálido. Se puede gozar de sol durante todas las estaciones del año y su clima es seco, La temperatura media anual es de 21 ° C aproximadamente. Asimismo se puede observar que en la época invernal llega a descender a los 14 °C durante toda la noche, mientras que en el verano la temperatura máxima llega a alcanzar los 32°C

### c) TOPOGRAFIA

En el interior del valle tiene una topografía poco accidentada con pendientes suaves en la zona del proyecto.

A su alrededor también observamos la presencia de quebradas por los que drenan cursos de agua siguiendo varios patrones de drenaje, como también se observa la presencia del río Cañete.

Las zonas de los anexos de Uchupampa y Condoray es casi plana y la zona de la línea de conducción es de pendiente suave.

## 1.2.2 ASPECTOS ECONOMICOS

### a) AGRICULTURA

Más de un 60% de la población del distrito de Lunahuaná se dedica económicamente a la agricultura. Entre los cultivos de la zona que destacan diversos árboles frutales como el Níspero, el Granado, la Guanábana, el Ciruelo, el Pacae, el Manzano, la Vid, el Pallar y el Palto.

### b) TURISMO

Es el distrito con más flujo turístico de Cañete. Se ha convertido en el centro de práctica de deportes de aventura en el Río Cañete, (canotaje, ala delta y otros), así como de su gastronomía, pisco de uvina<sup>1</sup> único de origen, y por diversos pueblos, caracterizado por su excelente geografía

En Marzo se celebra el Festival de la Uva, el Vino, el canotaje y el Festival de deportes de aventura, y en Octubre el festival del Níspero. Su patrón es Santiago Apóstol

## 1.2.3 ASPECTOS SOCIALES

### a) POBLACION

Las poblaciones involucradas se encuentran ubicadas en la Región Lima, Provincia de Cañete, Distrito de Lunahuaná, Anexos de Uchupampa y Condoray.

Son consideradas las poblaciones de las localidades de de Uchupampa y

<sup>1</sup> Uvina: Cepa de Uva peruana

Condoray como las afectadas, ya que estas localidades hacen uso del agua del mismo manantial. El número de familias en los anexos de Uchupampa y Condoray asciende a 347 familias con un promedio de 6 integrantes por familia.

## b) SALUD

Los pobladores de los anexos de Uchupampa y Condoray mayormente acuden al Centro de Salud del distrito de Lunahuaná que depende directamente de la red de Salud de Cañete – Yauyos, teniendo como ámbito 11 anexos.

El Centro de Salud de Lunahuaná tiene como domicilio legal el Jirón Los Andes s/n.

### Accesibilidad al Centro de Salud

Han mejorado las condiciones de accesibilidad al Centro de Salud y servicios de emergencia a nivel de la jurisdicción del distrito de Lunahuaná, se evidencia calles con carpeta asfáltica, mejoras en las vías de comunicaciones terrestres, la cobertura telefónica, y el uso de ambulancias lo que han permitido que se logren menores tiempos en el traslado de pacientes.

**Cuadro 1.3: Causas de morbilidad que afecta al distrito de Lunahuaná**

ÍTEM	CAUSAS DE MORBILIDAD	2006	2007	2008
01	Infecciones agudas de las vías respiratorias	1,966	2,137	2,415
02	Enfermedades infecciosas intestinales	1,061	1,141	1,255
03	Enfermedades de la cavidad bucal	332	369	387
04	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias	252	283	300
05	Otras enfermedades del sistema urinario (excepto litiasis urinaria)	174	187	202
06	Traumatismos de la cabeza	118	124	131
07	Enfermedades hipertensivas	103	111	117
08	Dermatitis y eczema	98	102	110
09	infecciones de la piel	81	87	91
10	Micosis	71	75	82
11	otros	7,265	7,984	8,703
<b>TOTAL</b>		<b>11,521</b>	<b>12,600</b>	<b>13,793</b>

Fuente : Unidad Estadística de la Microred de Salud de Lunahuaná

### **c) VIVIENDA**

En los anexos de Uchupampa y Condoray, las viviendas se caracterizan por ser de ladrillo, adobe y esteras.

En la actualidad la zona de los anexos de Uchupampa y Condoray cuentan con 347 familias, los cuales serán directamente beneficiadas con la materialización del proyecto. Ya que se reducirá drásticamente las enfermedades diarreicas y parasitarias.

### **d) NIVEL DE VIDA**

Los anexos de Uchupampa y Condoray cuenta con 347 familias con 6 integrantes en promedio por familia .Se ubican a 60 minutos de San Vicente de Cañete por la vía Cañete – Yauyos en una zona altamente agrícola, la cual es la principal actividad económica produciendo en mayor cantidad la vid.

El sistema de agua del distrito de Lunahuaná es inadecuado. Por ese motivo se observa el incremento de enfermedades parasitarias y diarreicas.

### **e) SERVICIOS EXISTENTES**

En la zona de influencia los servicios con los que cuentan las viviendas son los siguientes:

1. Sistema de agua potable Uchupampa- Condoray
2. Sistema de servicios de electricidad
3. Sistema de comunicaciones telefonía celular y TV.
4. Servicios de comedores populares.

### **f) DISPONIBILIDAD DE RECURSOS Y LOCALIDAD DONDE SE ADQUIRIRAN LOS MATERIALES**

Los materiales de construcción se pueden adquirir en los mercados de Lima, Cañete, Imperial y Lunahuaná

Para el presente proyecto se ha considerado precios de los insumos adquiridos en Lima y mano de obra local, salvo la madera que se puede adquirir en San Vicente de Cañete o Imperial.

En cuanto a la mano de obra calificada, esta se encuentra en forma restringida en el Distrito de Lunahuaná, de no ubicarse se acudirá a otras localidades cercanas o en su defecto a Lima.

### 1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto del sistema de agua potable consiste en la Remodelación de la Caseta de Captación existente (material noble) y de Línea de Conducción con tuberías PVC y hierro dúctil, cuyas características y/o especificaciones técnicas se encuentran contempladas en el capítulo correspondiente.

El sistema de abastecimiento de agua potable de los anexos, en lo que respecta a la captación y línea de conducción, tiene deficiencias de diseño por no considerar el crecimiento de la población, y un inadecuado sistema de operación y mantenimiento por lo cual el servicio no se presta con la calidad, cantidad y frecuencia requerida.

#### 1.3.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO DEFINITIVO SISTEMA DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable consiste:

- a) Remodelación de la Caseta de Captación subterránea (galerías filtrantes)
- b) Mejoramiento de la Línea de Conducción que inicia en la cota 596.81 m.s.n.m. y culmina a los 568.48 msnm, válvulas de aire y purga. El mejoramiento comprende el cambio en el trazado de la actual línea en tres tramos definidos (Véase plano PC-01 situado en Anexos) y su respectiva instalación de tuberías de  $\varnothing = 160$  mm. Se proyecta la instalación de dos clases de tuberías.
  - Tubería de PVC- UF NTP ISO 4422:2007 DN=160 mm PN 5 con una longitud acumulada de 1,711 m.
  - Tubería de Hierro Dúctil DN= 160 mm K-9 con una longitud acumulada de 84 m.
- c) Válvula de Aire  $\varnothing = 160$  mm. 04 Unidades
- d) Válvula de Purga  $\varnothing = 160$  mm. 04 Unidades

## **CAPÍTULO II ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO**

#### **2.1.1 GENERALIDADES**

Las especificaciones técnicas están referidos a los métodos que se utilizarán en los trabajos de las diferentes partidas que son necesarias para el “Mejoramiento del Sistema del Agua Potable de los Anexos de Uchupampa y Condoray”, como son: Excavaciones de Zanjas, Rellenos, Transporte de materiales, Tarrajeos (Remodelación de caseta de captación), Colocación de Accesorios, Materiales, Dosificación, etc.

Las especificaciones técnicas de obras son elaboradas con el propósito de orientar el trabajo de construcción, pudiendo ser modificados previa autorización del ingeniero supervisor y según requieran las condiciones que se presenten en las etapas constructivas. Se desarrollan tomando en consideración las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (R.N.E – Última Edición)
- Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Obras SEDAPAL.
- Manuales de Normas A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)

#### **2.1.2 DEFINICIÓN**

Es el documento que reúne en forma detallada y minuciosa, el conjunto o pliego de condiciones o requerimientos técnicos que debe considerarse y cumplirse durante el proceso de la construcción de una obra, a fin de garantizar la calidad prevista por los proyectistas. Las Especificaciones complementan a lo señalado en los Planos del Proyecto. Se definen los conceptos más importantes, las

características ó particularidades de un Proyecto y en general aquellos criterios que serán necesarios orientar y unificar para mantener una adecuada estructura de efectividad y eficiencia en los responsables de la elaboración y revisión de un Proyecto, así como del Ejecutor que realiza la Obra y la Supervisión de la misma.

En caso de existir discrepancia entre lo que expresan los diversos documentos del Expediente Técnico, los Planos tienen prioridad sobre las Especificaciones Técnicas, y éstas sobre los metrados.

### **2.1.3 DISPOSICIONES GENERALES**

Las especificaciones técnicas conllevan a tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto constructivo, a nivel de indicación, materiales y metodología de dosificación, procedimientos constructivos y otros, los cuales por su carácter general capacitan los documentos a construirse como un auxiliar técnico en el proceso de construcción.

Se describen las pautas necesarias que deberán tomarse para el óptimo desempeño de las actividades propias del proyecto.

#### **Materiales**

Todo los materiales o artículos a suministrarse para la obra y contempladas en estas especificaciones técnicas, deberán de ser garantizados, de primera utilización actual en el mercado nacional, de mejor calidad dentro de su respectiva clase.

#### **Equipos y Herramientas**

Los Equipos y Herramientas necesario para la ejecución de la Obra, deben ser previstos por el Ingeniero Residente en su debida oportunidad, de tal manera que no se originen atraso en el avance de la Obra.

#### **Trabajo**

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resultado de consulta a la supervisión de la obra, en coordinación con el proyectista y la entidad financiera o propietaria según sea el caso, mediante la presentación de un plano original con la modificación propuesta. Este plano deberá ser presentado por el Residente de obra al



Supervisor de la institución financiera, o propietario, para su respectiva aprobación.

### **De las omisiones**

Las omisiones que puedan encontrarse en el presente Expediente Técnico, tanto en los diseños como en los metrados, serán consultadas y/o modificadas conjuntamente con el Ingeniero Supervisor y el Ingeniero Residente.

### **De las normas técnicas**

Forman parte de estas especificaciones, todos los detalles que aparecen en los Planos Estructurales así como las recomendaciones indicados en las siguientes normas, para la ejecución de la Obra: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Anexos de Uchupampa y Condoray- Lunahuaná- Captación- Conducción. Se hace mención de las siguientes normas y/o recomendaciones.

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE – ULTIMA EDICIÓN)
- Normas Técnicas de INDECOPI
- Manuales de Normas A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Especificaciones vertidas por cada fabricante
- Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Obras SEDAPAL.

### **Validez de las Especificaciones, Planos y Metrados**

En caso de existir divergencia entre la validez de los documentos de los proyectos, los planos tienen supremacía sobre las especificaciones técnicas. Los metrados son referenciales y complementarios y la omisión parcial y total de una partida no dispensará de su ejecución, si está prevista en los planos y/o especificaciones técnicas.

### **Ingeniero Residente**

El Ingeniero Residente deberá ser Ingeniero Civil Colegiado con Experiencia mínima de 1 año, será designado por el área encargada para estos fines, quien se encargará de contratar el personal calificado y obreros necesarios para la correcta ejecución de la Obra. También tomará las medidas necesarias y suficientes de seguridad para evitar posibilidades de accidentes del personal y posibles daños a propiedades y terrenos ajenos a la Obra.

### **Servicios de Primeros Auxilios.**

El Ingeniero Residente deberá disponer de un botiquín provisto con medicamentos e instrumental mínimo y necesario para la atención de accidentes y enfermedades leves del personal de Obra.

### **Supervisor.**

Estará a cargo de un Ingeniero Civil colegiado, con Experiencia mínima de un año, quien supervisará y controlará los trabajos, los plazos de ejecución, cantidad y calidad de materiales, y hará cumplir las Especificaciones técnicas.

## **2.1.4 TIPO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Los tipos de especificaciones técnicas de uso común son:

Especificaciones de materiales y mano de obra comúnmente llamadas especificaciones descriptivas.

Especificaciones de compra o adquisición de materiales

Especificaciones de operación ( procuración)

### **a) Especificaciones de materiales y mano de obra**

Este tipo de especificaciones es casi universal en los contratos de construcción. Se incluyen en su cobertura los factores principales que se consideran tanto en el desarrollo y la terminación de la obra cubierta por el contrato. Estos factores incluyen los factores generales y especiales que afecten el desempeño del trabajo, los requisitos de materiales, los detalles de construcción, y la medida de las cantidades de obra bajo las partidas de las obras programadas y los métodos de pago de dichas partidas.

### **b) Especificaciones de compra o adquisición de materiales**

Estas especificaciones se usan en proyectos de considerable magnitud que requieran muchos contratos generales independientes de construcción, contratos que de ordinario operan simultáneamente y bajo los cuales las clases de construcción son análogas. Por ejemplo, las especificaciones de compra o adquisición de los materiales son deseables en el caso de una carretera de longitud considerable que implique la construcción de estructura de cruce de acero estructural o de elementos de concreto presforzado. En

tales casos, con frecuencia es ventajoso separar los contratos del acero estructural o del concreto presforzado de los contratos generales de todo el proyecto. Este procedimiento asegura la uniformidad y la disponibilidad de los materiales. Facilita la construcción, al permitir programar las entregas de manera que coincidan con las necesidades del contratista general en un punto específico del proyecto global. Asimismo, puede emplearse un procedimiento semejante para abastecerse de los materiales de construcción en suficiente cantidad.

Las especificaciones en los contratos de esta naturaleza contienen, además de los procesos de construcción, todos los elementos de las especificaciones de materiales y mano de obra, excepto los detalles de construcción en campo.

### **c) Especificaciones de operación**

Estas especificaciones se aplican mucho en los contratos de compra de y de equipo de operación de la planta, y se consideran como contratos diferentes de los de compra de materiales. Los contratos de maquinaria y equipo pueden celebrarse independientemente por el propietario antes que se haga el contrato de construcción bajo cuyas cláusulas se hará la instalación. El objetivo de esto es asegurar la entrega de dicha maquinaria en el lugar de trabajo, de manera que llegue a tiempo para que pueda instalarse dentro de la secuencia programada de la construcción. De ordinario es necesaria la colocación adelantada de los contratos de compra, debido a la gran cantidad de tiempo que se lleva la manufactura de tales artículos. En general las especificaciones de operación, además de establecer los materiales que entran dentro del equipo de construcción, con todas las propiedades físicas y químicas pertinentes, determinan las características de las capacidades que debe tener el equipo bajo las condiciones reales de operación. Entonces las especificaciones deben ser completas respecto a la definición de la calidad, función y otros requisitos que deben satisfacerse. Puesto que en las especificaciones de operación son necesarias muestras, pruebas, certificaciones y otras pruebas de acatamiento, los costos del contratista tienden a incrementarse porque debe proporcionar la información y los

costos al ingeniero para que verifique los datos que se le enviaron. Esto también se añade a la responsabilidad que tiene el proyectista por un producto no satisfactorio o inadecuado.

### **2.1.5 ESTRUCTURA DESCRIPTIVA DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La estructura de una especificación técnica fue establecida en una norma de la Contraloría General de la República, CONSUCODE y CAPECO de la siguiente manera:

- Descripción de los trabajos
- Método de construcción
- Calidad de los materiales
- Sistema de control de calidad
- Método de medición
- Condiciones de pago

#### **a) Descripción de los Trabajos**

Corresponde a los alcances de la partida, es decir donde se inicia y se termina este trabajo, de tal manera que no se “traslapa” con otra partida.

#### **b) Método de Construcción**

Corresponde al proceso constructivo de esa partida. Es decir detallará el ejecutor la correcta forma de realizar ese trabajo, señalando una secuencia en la que se indicará el uso de mano de obra y/o equipos determinados entre otros.

Este método constructivo será establecido por el Consultor. Es decir, este definirá la tecnología para ejecutar ese trabajo.

#### **c) Calidad de los Materiales**

En las Especificaciones no se pueden precisar Marcas, Fabricantes, Descripción que oriente a determinada marca.

Por lo tanto en las Especificaciones se indicará:

“... Usar pintura “La Primera o similar calidad”

También será posible:

“... Usar pintura nacional de primera calidad”.

Precisar la norma nacional o internacional que debe cumplir el material. Se deben considerar materiales que existan en el mercado. En lo posible considerar también materiales de la zona en la obra.

En el caso de materiales importados no olvidar que estos materiales tienen un tiempo de importación, el cual debe ser considerado en el plazo de obra.

#### **d) Sistema de Control de Calidad**

Esta parte de la Especificación debe establecer las pruebas o ensayos técnicos a los cuales deben someterse determinados materiales (por ejemplo: tuberías) o producto (por ejemplo el concreto).

Indudablemente los ensayos o pruebas deben corresponder con el tipo de obra, recomendándose que los mismos se hagan en laboratorios de reconocido prestigio.

#### **e) Método de Medición**

Este componente de la Especificación Técnica es muy importante dado que corresponde al momento en que el Inspector, o Supervisor o Entidad; valoriza o paga por el trabajo ejecutado.

Así tenemos que hay varias formas o momentos en que se mide un trabajo. Por ejemplo:

- i. Medición al momento del Suministro del Material (ejemplo: mármol) o equipamiento (ejemplo: aire acondicionado).
- ii. Medición al momento de colocación o Montaje.
- iii. Medición al momento de suministro y su colocación (o montaje).
- iv. Medición al momento de Suministro, colocación (o montaje) y pruebas (de funcionamiento).
- v. Medición al momento de las pruebas.

Como vemos hay varias formas de medir un trabajo (o partida) lo cual debe ser bien analizado por el Consultor.

#### **f) Condiciones de Pago**

Establece lo que incluye el pago a efectuar en correspondencia con el método de medición y unidad de partida (pago por m, por m<sup>2</sup>, por m<sup>3</sup>, por kg, por unidad, etc.). Finalmente, es importante que nuestras Especificaciones Técnicas

correspondan con nuestra obra en el proceso constructivo, así como en los materiales a emplear.

## **2.1.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO**

### **01 OBRAS PROVISIONALES**

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra. Los trabajos realizados deberán ceñirse a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Técnicas vigentes.

#### **01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m.**

##### **GENERALIDADES:**

El residente de obra, antes del inicio de obra deberá colocar, en un lugar visible y que señale el acceso a la obra, el cartel de identificación de la obra.

La función de éste es informativa y en él se deberá consignarse el nombre de la obra, la fuente de financiamiento, modalidad de ejecución, el monto, la meta, el plazo de ejecución y la población beneficiada.

Dicho cartel tendrá forma rectangular de 3.60m. x 2.40 m, utilizando planchas de triplay sobre marcos de madera y estos sobre postes del mismo material. El modelo lo entregará la Municipalidad según sus criterios de tamaño, letra, logotipo y colores.

##### **NORMA DE MEDICION:**

El trabajo ejecutado será medido por Unidad (Und.) de cartel elaborado y colocado contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

##### **FORMA DE PAGO:**

Pagadero al 100% de la colocación del cartel, dicho precio incluye materiales, mano de obra, equipos y herramientas.

#### **01.02 ALQUILER DE ALMACEN Y GUARDIANIA**

Local de carácter temporal que tenga la función de casetas de oficina, de inspección, almacenes, depósitos de herramientas, talleres, caseta de

guardianía, cercos, carteles, y otras propias del caso. La edificación en cuanto a su estado de conservación y seguridad, estarán en concordancia con lo estipulado en el R.N.E. y Normas Técnicas vigentes.

**NORMA DE MEDICION:**

El Alquiler de Almacén y Guardianía se medirá por mes (MES).

**FORMA DE PAGO:**

El pago por este concepto será pagado por mes (MES).

En el "Precio Unitario" de este ítem comprende todos los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para el alquiler del Almacén y Guardianía

**01.03 SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES**

Este rubro comprende el alquiler de la instalación provisional que tenga la función de servicio higiénico y otras propias del caso. La instalación en cuanto a su estado de conservación y seguridad, estarán en concordancia con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Técnicas vigentes.

**NORMA DE MEDICION:**

El Alquiler de Servicio Higiénico Provisional se medirá por mes (MES).

**FORMA DE PAGO:**

El pago por este concepto será pagado por mes (MES).

En el "Precio Unitario" de este ítem comprende todos los costos de mano de obra, herramientas y otros necesarios para el alquiler del Servicio Higiénico

**02 OBRAS PRELIMINARES**

**02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

El Ejecutor dentro de ésta subpartida, deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir, transportar y administrar su organización constructiva completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales y todo lo necesario para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance. La movilización incluye

además, al final de la obra, la remoción de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro de sus instalaciones y equipos.

El sistema de movilización debe ser tal, que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

La supervisión deberá aprobar el equipo llevado a la obra, pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la función por cumplir.

#### **NORMA DE MEDICION:**

Los trabajos de movilización y desmovilización de equipo y herramientas, se medirán en forma estimada (GLB), de acuerdo al avance ejecutado.

#### **FORMA DE PAGO:**

Las cantidades medidas en la forma arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicha forma de pago incluirá el costo de la mano de obra, materiales, equipos y herramientas por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo y todos los imprevistos surgidos en la ejecución de los trabajos descritos.

### **02.02 TRANSPORTE DE MATERIALES DE LIMA A LUNAHUANA (OBRA)**

En esta partida se consideran los precios de alquiler que corresponde a la movilidad o transporte de los materiales de construcción que serán adquiridos de las ferreterías y equipos hacia un destino específico, el cual es indispensable para la ejecución de las diferentes partidas.

#### **FLETE TERRESTRE**

Los materiales, fuera de agregados, serán transportados desde la ciudad cercana de compra hacia el almacén de la obra, el cual estará cercano a los lugares de ejecución de las diversas partidas.

#### **NORMA DE MEDICION:**

El flete terrestre se medirá en forma global (GBL), entendiéndose que dentro de ella se contabiliza por Kg, M3, u alguna otra medida según el transportista convenga en el contrato.



### **FORMA DE PAGO:**

El pago por el traslado de los materiales será en global (GBL) de la manera siguiente:

- Los materiales fuera de los agregados se pagarán de acuerdo al peso transportado hacia la obra.
- Los agregados se pagarán de acuerdo al M3 transportado hacia la obra.

Estando sujeta a la valorización de obra del cual se efectuará el pago según costos unitarios del presupuesto.

## **03 REMODELACION DE CASETA DE CAPTACION EXISTENTE (01 UND.)**

### **03.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACION**

La limpieza del terreno comprende la eliminación de basura, eliminación de los elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda la superficie del terreno destinado a la obra; así como la extracción de raíces, malezas y arbustos.

### **EJECUCIÓN:**

Los trabajos de eliminación de basura y elementos sueltos y livianos, incluyen la disposición de estos elementos y su transporte fuera de la obra.

El rubro eliminación de elementos sueltos y pesados, comprende el acarreo de estos fuera de la obra, incluyendo las operaciones de carga y descarga.

### **NORMA DE MEDICION:**

La limpieza del terreno se medirá por metro cuadrado (M2), en eliminación de maleza y arbustos de fácil extracción.

### **FORMA DE PAGO:**

El pago por la limpieza de terreno será por metro cuadrado (M2) y en él se incluirá la mano de obra, herramientas y equipos. Este pago se efectuará de acuerdo a los Costos Unitarios del Presupuesto según sea la valorización del avance de obra y aprobación del Supervisor de Obra.

### **03.02 REVOQUES Y ENLUCIDOS**

#### **03.02.01 TARRAJEO EN INTERIORES C/MORTERO 1:5X1.5CM**

#### **03.02.02 TARRAJEO EN CIELO RASO MEZCLA 1:5**

Comprende los trabajos de vestidura en la parte interna y externa de los muros

o paramentos la cual tendrá contacto con el agua, para evitar de esta manera las filtraciones.

### **METODO DE EJECUCIÓN:**

Se usarán morteros cemento-arena fina en la proporción 1:5 con un espesor de 1.5 cm. Considerando las siguientes premisas:

#### **Materiales para Revoque o Tarrajeos:**

La arena deberá ser limpia y bien graduada, libre de materiales orgánicos y salitrosos. La arena a usar, debe ser de río así mismo el agua debe estar libre de elementos nocivos que perjudique el concreto.

#### **Aplicación del Tarrajeo:**

Se limpiará y humedecerá muy bien y previamente la superficie donde se vaya aplicar inmediatamente el tarrajeo, para evitar la absorción del agua de la mezcla.

Para que las superficies acabadas del tarrajeo, sea aplomadas y uniformes es conveniente ejecutar cintas de preferencia de mortero pobre, corridas verticalmente y aplomadas que definan el espesor definitivo que tendrán el revoque, el espesor debe ser 1.5 cm.

Se asentará bien los revoques, comprimiéndolos contra el paramento, para que sean más compactas éstos evitarán posteriores resquebrajaduras y la cristalización de sales.

El revoque que se aplique directamente al concreto no será ejecutado, hasta que esta superficie de concreto, hayan sido debidamente limpiadas y producido suficiente asperezas, como para obtener la debida ligazón.

#### **Curado:**

Se humedecerá tan pronto como el tarrajeo haya endurecido, lo suficiente para no sufrir deterioros aplicándose el agua en forma de pulverización fina, lo suficiente para ser absorbido con facilidad.

#### **NORMA DE MEDICION:**

Los trabajos de este ítem serán medidos por metro cuadrado (M2) de muro tarrajeado, realmente ejecutados según indicaciones del ing. Inspector y corroborados por el Supervisor.

#### **FORMA DE PAGO:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cuadrado (M2) de

acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

### **03.03 PISOS Y CONTRAPISOS**

#### **03.03.01 REPARACION DE FALSO PISO EXISTENTE DE e=0.05m.**

Comprende la reparación del falso piso existente. El espesor promedio será de 5cm. Previo al vaciado de concreto el falso piso existente deberá estar limpio y libre de impurezas.

La superficie a obtener deberá ser plana, rugosa y compacta, capaz de poder ser receptora de acabados de piso que se especifique en planos.

El agregado a utilizar tendrá como tamaño máximo 1 ½". El falso piso deberá presentar una superficie uniforme

Una vez vaciada la mezcla sobre el área de trabajo, la regla de madera deberá emparejar y apisonar (1 hombre) logrando así una superficie plana, rugosa y compacta.

El mortero a utilizar será: C:A 1:4 y e=5 cm , el pulido se realizará espolvoreando cemento puro en toda la superficie.

Tendrán un acabado final libre de huellas y otras marcas, sólo así se podrá dar por aprobada la partida.

#### **NORMA DE MEDICION**

Los pisos se medirán por metro cuadrado (M2)

#### **FORMA DE PAGO**

El pago por los pisos será por metro cuadrado (M2) y en él se incluirá los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos, los cuales están directamente relacionados con el avance de obra sujetos a los precios unitarios del presupuesto.

### **03.04 PINTURAS**

#### **03.04.01 PINTURA LATEX (2 MANOS), EN INTERIORES Y EXTERIOR DE CASETA**

#### **03.04.02 PINTURA LATEX (2 MANOS), EN CIELORASO DE CASETA**

Comprende todas las acciones necesarias para el pintado de muros interiores, exteriores y cielorraso con pintura látex.

### **Materiales**

Todos los materiales serán de primera calidad y serán llevados a la obra en sus envases originales y con el sello de fábrica que asegure no haber sido abierto. Los materiales que deban ser mezclados pasarán por esta operación en la misma obra con los elementos o envases (latas, barriles, etc.) aprobados para tal efecto.

Los que se adquieran listos para ser usados, serán empleados sin alteraciones de conformidad con las indicaciones o especificaciones del fabricante. Los colores serán especificados oportunamente.

La aplicación de pinturas, barnices, lacas, duco y en general cualquier material especificado en este capítulo deberá estar precedida por las pruebas que aseguren su correcta terminación, las que serán aprobadas por el supervisor.

### **Preparación de superficies**

Todas las superficies por pintar estarán limpias y secas antes del pintado. Los empastes serán resanados, masillados y lijados hasta conseguir una superficie uniforme y pulida (lisa). La madera será limpiada, masillada y lijada nuevamente antes de darle el acabado final.

### **Labor**

El trabajo será ejecutado por operarios calificados, no debiéndose dar comienzo a su labor sin una inspección cuidadosa de todas las superficies de todas las superficies por pintar debiéndose de informar de cualquier imperfección que deba ser corregida.

El dar inicio a las labores indica la aceptación de las condiciones del trabajo asumiendo entera responsabilidad por su trabajo acabado. El trabajo se ejecutará con brochas, pulverizadores o rodillos, no debiéndose aplicar ninguna mano diferente de pintura hasta que la capa anterior sea esta pintura o imprimante o superficie en bruto esté suficientemente seca.

La(s) capa(s) o manos de pintura deberán ser trabajadas únicamente de manera que no queden manchas de brochas o diferencias de color. Se dará las manos de pintura necesarias (mínimo dos), para cubrir el color de la vestidura. El acabado final deberá ser aprobado.

### **Pintura interior**

Limpiar bien la superficie, sacando la arena suelta del revoque, polvo del lijado del empastado, salpicaduras u otras materias extrañas.

Aplicar el imprimante para muros. Se aplicará inmediatamente después de la preparación de la superficie.

Se aplicará un mínimo de 2 manos de pintura (látex lavable de 1era) para interiores.

### **METODO DE MEDICION**

El método de medición será efectuado en m<sup>2</sup>.

### **FORMA DE PAGO**

La forma de pago será por m<sup>2</sup> en forma porcentual según avance de obra de acuerdo a la liquidación que se presente y apruebe cada fin de mes.

Las cantidades medidas en la forma de arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicha forma de pago incluirá el costo de la mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos y herramientas por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo y todos los imprevistos surgidos en la ejecución de los trabajos indicados.

### **03.04.03 PINTURA C/ESMALTE ANTICORROSIVO EN PUERTA DE INGRESO**

Esta sección comprende las acciones necesarias para el pintado del elemento metálico con pintura anticorrosiva y esmalte.

#### **Pintura en Carpintería Metálica**

Todos los trabajos en acero se rasquetearán y fijarán cuidadosamente aplicándose con brocha o pistola una primera capa de antioxidante en la forma especificada por el fabricante, tras esta capa se aplicará una pintura con brocha o pistola en todos los elemento metálicos en un mínimo de 2 manos. La pintura a usar es policromada, de primera calidad, similar a la usada en la industria automotriz con acabado brillante para cualquier color.

### **METODO DE MEDICION**

El método de medición será por metro cuadrado (M2) terminado.

## **FORMA DE PAGO**

La forma de pago será por M2 en forma porcentual según avance de obra de acuerdo a la liquidación que se presente y apruebe cada fin de mes.

Las cantidades medidas en la forma de arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicha forma de pago incluirá el costo de la mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos y herramientas por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo y todos los imprevistos surgidos en la ejecución de los trabajos indicados.

### **03.05 VALVULAS Y ACCESORIOS**

#### **03.05.01 CANASTILLA DE 6"**

Comprende el suministro y colocación de todos los mecanismos o elementos que ciernen o regulan el paso del agua separándola de cualquier material reducido a polvo, conocido como canastillas de PVC, los cuales son utilizados en las salidas de agua.

### **NORMA DE MEDICION**

Se contabilizará por unidad (UND). El cómputo de accesorios se efectuará por cantidad de piezas, agrupándose por tipo y diámetro.

### **FORMA DE PAGO**

Se pagará de acuerdo a la cantidad de piezas colocadas debidamente, verificadas por el Residente de obra incluyendo la mano de obra y herramientas, estando directamente relacionado al avance de obra el pago efectuándose mediante precio unitario del presupuesto.

### **03.06 CARPINTERIA METALICA**

#### **03.06.01 TAPA METALICA 1.0 m X 1.0 m, e= 3/16" INC. PINTURA ANTICORROSIVA**

### **GENERALIDADES**

Esta se fabricará con metal de acero liso de 3/16" con una dimensión de 1.0 x 1.0m.

### **UNIDAD DE MEDICIÓN**

Para la tapa metálica de 1.0 x 1.0m, E=3/16" la unidad de medición será la unidad (Und.)

## **FORMA DE PAGO**

Pagadero de acuerdo a la unidad de medida (Und) ejecutado previa aprobación del Ingeniero Supervisor y costos unitarios.

### **04 MEJORAMIENTO LINEA DE CONDUCCION (L= 1,795.0 m)**

#### **04.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **04.01.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACION**

###### **DESCRIPCION:**

Este trabajo consiste en el desbroce con machete de la cobertura vegetal y remoción de toda la vegetación comprendida a medio metro a cada lado del eje de la línea de conducción. Las áreas deben ser limpiadas y/o deforestadas, y serán aquellos que específicamente fueron estacados en el terreno por el topógrafo.

###### **EJECUCIÓN:**

Los trabajos se ejecutarán empleando mano de obra no calificada del lugar y el uso de herramientas manuales, tales como picos, palas, machetes.

###### **NORMA DE MEDICION:**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (ML) medido sobre el emplazamiento de la línea de conducción a medio metro a cada lado del eje de la misma.

## **FORMA DE PAGO**

El pago por la limpieza de terreno será por metro lineal (ML) y en él se incluirá la mano de obra, herramientas y equipos. Este pago se efectuará de acuerdo a los costos unitarios del presupuesto según sea la valorización del avance de obra y aprobación del Supervisor de Obra.

##### **04.01.02 TRAZO Y REPLANTEO**

Esta partida comprende el trazado y nivelación de las zanjas, línea de conducción.

###### **METODO DE EJECUCIÓN:**

El trazo y replanteo del Proyecto consiste en transferir lo existente en los planos los alineamientos y niveles respectivos, siguiendo algunas recomendaciones:

1. El trazo o alineamientos, gradientes, distancias u otros deberán ajustarse estrictamente a los planos.
2. Se hará un replanteo previa revisión de la nivelación del recorrido de la línea de conducción para la construcción de las válvulas de aire y purga
3. Cualquier modificación de los perfiles por exigirlo así las circunstancias de carácter local estará a juicio del Inspector de la obra.

#### **NORMA DE MEDICION:**

Los trabajos de este ítem serán medidos por metro lineal (ML), realmente ejecutados según indicaciones del supervisor.

#### **FORMA DE PAGO:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro lineal (ML) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

### **04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Comprende las excavaciones, cortes, rellenos y eliminación de materiales excedentes, necesarios para ajustar el terreno a las rasantes señaladas para la ejecución del proyecto, para dar cabida a los elementos que deben ir enterrados, tales como tuberías, cimentaciones, etc.

#### **04.02.01 CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION.**

##### **GENERALIDADES**

El control topográfico para el movimiento de tierras nos ayudará a disminuir la sobre excavación, las mensuras de las progresivas para el control de avance, la ubicación de acuerdo a las coordenadas establecidas en los planos con referencia a los ángulos de deflexión, el control altimétrico para la ubicación de las cámaras rompe presión, etc.

##### **MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El método de medición es el Metro Lineal (ML), de acuerdo al avance global que corresponde a la línea de conducción.



### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

#### **04.02.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO**

##### **GENERALIDADES**

El terreno semisuelto es aquel cuya excavación se puede desarrollar sin ayuda de equipo mecánico menos el uso de explosivos, dentro del cual se encuentran las areniscas, las arcillas medianamente consolidados, las mezclas de bolonerías de diámetros hasta 0.30 m. A demás de ello su remoción es de forma manual con palas y picos.

##### **MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El método de medición es en metros cúbicos (m<sup>3</sup>); se medirá el volumen del material en sitio, antes de cargar.

### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

#### **04.02.03 EXCAVACION MANUAL EN ROCA SUELTA**

La roca suelta viene a ser una mezcla de varios materiales o la desintegración de de varios tipos de roca, fracturadas y que para su extracción, a demás de herramientas manuales, es necesario la utilización de equipos mecánicos. No se permitirá la utilización de explosivos.

Dentro de esta clasificación del material, se halla la roca, pizarra, grava desintegrada, la roca blanda y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del interventor. No existirá discriminación si se excava en seco o bajo agua.

## **MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El método de medición es en metros cúbicos (m<sup>3</sup>); se medirá el volumen del material en sitio, antes de cargar.

### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida

### **04.02.04 EXCAVACION EN ROCA**

La roca dura constituye los basamentos rocosos que es imposible efectuar su movimiento con herramientas manuales, para lo cual es necesario el uso de equipo mecánico y de auto propulsión, será del criterio del Residente adoptar las medidas para mejorar el rendimiento.

## **MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El método de medición es en metros cúbicos (M<sup>3</sup>); se medirá el volumen del material en sitio, antes de cargar.

### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **04.02.05 REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA TUBERIA**

#### **GENERALIDADES.**

Consiste el acabado de la zanja, las zanjas deberán estar niveladas y refinadas en el fondo y las paredes, teniendo especial cuidado de no dejar protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo en el fondo con una gradiente constante para evitar cambios de pendiente en el tramo de la tubería.

El refine se realiza con el apoyo de herramientas manuales y un nivel de Ingeniero para colocar los niveles progresivamente.

## **MÉTODOS DE MEDICIÓN.**

El método de medición es en metros lineales (ML.)

### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida

#### **04.02.06 COLOCACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA e=0.10 m.**

### **GENERALIDADES.**

Por norma general, las tuberías no deben asentarse directamente sobre el fondo de la zanja, sino sobre una base mínima de cama de apoyo arenoso de 0.10 metros de espesor, capaz de repartir las cargas en caso de asentamiento diferenciales del terreno. Pero a criterio del interventor, para terreno de consistencia comprobada, se podrá autorizar la colocación directa de la tubería sobre el fondo de la zanja siempre y cuando el peso de las cargas por encima del tubo no sea considerable y al fondo de la zanja se le haga la cama para el asentamiento correcto del tubo.

Las bases, ya sean recebo arenoso, arena, triturado o concreto simple, se extenderán cuando el fondo de la zanja esté perfectamente seco, para lo cual el Ingeniero Residente deberá disponer del equipo de bombeo necesario.

Los terrenos muy pantanosos se mejorarán con una sub-base bien compactada sobre la cual se extenderán la base de triturado, arena o concreto simple.

Se considera la adquisición de arena gruesa para la conformación de la cama de apoyo en toda la longitud de tuberías a instalar.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El método de medición es en metros lineales (M.)

### **BASES DE PAGO.**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

## **04.02.07 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO**

### **GENERALIDADES.**

Se entiende por rellenos, el conjunto de actividades encaminadas a tapar las zanjas de las excavaciones.

Los rellenos serán ejecutados con equipos manuales, por ejemplo, picos, palas, pisones de madera o de hierro y pisones neumáticos o placas vibratorias manuales.

El material de relleno deberá seleccionarse con el fin de que no contenga raíces, cenizas, césped, barro, lodo, piedras sueltas con aristas o diámetros mayores de 0.20 metros y en términos generales desechos de materiales orgánicos y vegetales.

En las excavaciones para zanjas de tubería, en lo posible se evitará el amontonamiento a ambos lados de la zanja, para efectos de facilitar el tránsito, distribución y colocación de las tuberías.

Antes de proceder a la colación del material de relleno, la supervisión comprobará que la superficie esté totalmente limpia, libre de basuras, desperdicios, materia vegetales y sin agua.

El material de relleno de zanjas para tuberías, que deberá estar totalmente libre de piedras y elementos extraños, se colocarán en ambos lados de los tubos en capas no mayores de 0.15 metros y su compactación se hará cuidadosamente para evitar las roturas o desplazamientos.

Para los rellenos de zanjas la supervisión determinará si se debe humedecer o no, el material para su compactación.

En términos generales, la compactación se hará por capas de 0.15 metros y el equipo utilizado en la operación deberá emplearse en forma continua y las veces que sean necesaria para lograr una buena compactación. La última capa será de 0.10 metros.

Para los rellenos de las zanjas y en las vías sin pavimento, que no requieren compactación especial, se podrán aceptar pisones manuales de madera o de hierro, previamente aceptados por la supervisión y con un peso por lo menos de 10 kilos.

Para las vías con pavimento que requieran de un alto grado de compactación, se utilizarán pisones neumáticos o placas vibratorias a fin de garantizar una densidad de compactación por lo menos del 95% de la densidad máxima del material.

En las estructuras, los rellenos adyacentes, se ejecutarán con material proveniente de las excavaciones y aceptado por la supervisión, o material seleccionado de préstamo principalmente relleno arenoso.

Como material de relleno no se utilizará fragmentos de roca viva, o residuos de la rotura de pavimentos asfálticos o de concreto, a menos que la supervisión les de su aceptación.

Una vez terminados los rellenos, la superficie se nivelará y se dejará libre de desperdicios y escombros. El material sobrante se extenderá o se retirará a los sitios especificados.

Para casos especiales, por ejemplo en calles pavimentadas, el supervisor determinará el nivel al cual se debe realizar el relleno.

Los rellenos que no hayan sido recibidos por la supervisión por no cumplir con los requisitos de compactación especificados, serán removidos y reconstruidos nuevamente.

Toda vez que lo considere conveniente, la supervisión hará los ensayos necesarios para comprobar el grado de compactación, pudiendo ordenar cambios en los materiales o en el sistema de compactación a fin de obtener los resultados previstos en esta especificación.

### **METODO DE EJECUCION.**

El método de ejecución de esta partida será en tres etapas distintas:

- Relleno Lateral.
- Relleno superior.
- Relleno final.

**Relleno Lateral.**- Esta formado por material selecto que envuelve a la tubería y debe ser compactado manualmente a ambos lados simultáneamente en capas sucesivas de 10 a 15cm de espesor, sin dejar vacíos en el relleno.

**Relleno Superior.-** Tiene por objeto proporcionar un colchón de material apropiado de 15cm por lo menos y preferiblemente 35cm por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja.

Está conformado por material seleccionado, compactado con pisón de mano al igual que el relleno inicial o con pisón vibrador.

**Relleno final.-** Completa la operación del relleno y puede ser con el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Puede ser colocado con maquinaria. Este relleno se hará hasta el nivel natural del terreno.

**NORMA DE MEDICION:**

Los trabajos de este ítem serán medidos por metro cúbico (M3), realmente ejecutados según indicaciones del supervisor.

**FORMA DE PAGO:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cúbico (M3) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

**04.02.08 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO**

**DESCRIPCION:**

Comprende la ejecución del relleno compactado con material de préstamo seleccionado en las áreas que lo requieran, de conformidad con los alineamientos y secciones transversales o niveles indicados en planos y como sea dispuesto por el Supervisor. La compactación se hará en capas de un espesor máximo de 0.20 m. para lo cual se utilizará la plancha vibratoria compactadora. Todo relleno será previamente inspeccionado por el Supervisor.

**METODO DE MEDICION**

La unidad de medida será el metro cubico (M3) de acuerdo a lo detallado en el respectivo análisis.

## **FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario del contrato, constituyendo dicho precio y pago, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos fletes, etc. y todos los imprevistos necesarios para completar la partida.

### **04.02.09 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO A MAQUINA) CON VOLQUETE, MAX.= 2 km.**

#### **GENERALIDADES.**

La eliminación de materiales sobrantes consiste en el cargue, transporte y descargue de los sobrantes de las excavaciones, una vez se ha determinado los rellenos y se haya dejado arreglada la superficie natural del terreno.

El Ingeniero Residente proveerá de vigilancia, acceso y señales, los sitios de excavación para proteger a los habitantes, los vehículos y animales de posibles accidentes.

Se entiende que la negligencia, descuido o incumplimiento del Ing. Residente en lo que se relaciona a acceso o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante el Departamento o ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN.**

El método de medición es en metros cúbicos; se medirá el volumen estimado para la ejecución total de la obra.

#### **BASES DE PAGO**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **04.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS**

Conductos por los cuales pasan los fluidos de agua para un fin determinado pudiendo ser de agua potable o desagüe, siendo de forma cilíndrica y abierta por ambos extremos.

#### **04.03.01 TUBERIA PVC-UF NTP ISO 4422:2007 DN 160 mm PN 5, INC ANILLOS**

Las tuberías y accesorios se encuentran normadas por la Norma Técnica Peruana ISO 4422-2:2007, cuarta edición, dada el 01 de diciembre del 2007 y que está basada en Normas técnicas Internacionales.

#### **GENERALIDADES.**

Se entiende por suministro e instalación de tuberías y accesorios, al conjunto de actividades requeridas para la instalación de tuberías y accesorios destinados a la conducción del agua potable.

Antes de la iniciación de los trabajos, el Ingeniero Residente en asocio-coordinación con el supervisor hará una revisión del proyecto, verificando en las libretas y planos, que las cotas, pendientes y abscisas estén correctas.

Una vez efectuada dicha revisión, el Ingeniero Residente procederá a hacer un replanteo general.

De acuerdo con el personal al frente de las obras y el material en existencia, el Ingeniero Residente y el supervisor elaborarán un plan de trabajo, en tal forma que las excavaciones no se adelanten demasiado a la instalación de las tuberías para evitar en lo posible los derrumbes causados por las lluvias, por fallas propias del terreno o por excavaciones abandonadas por falta de tuberías.

En términos generales las tuberías serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricante y que demuestren que los tubos cumplan con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto.

No obstante el supervisor, previa inspección de las tuberías puestas en obras por muestras tomadas al azar ordenará las pruebas y análisis de laboratorios necesarios para comprobar la calidad de los materiales.

El Ingeniero Residente vigilará el transporte de las tuberías de tal manera que se realicen adecuadamente y los tubos no se rompan o agrieten en las operaciones de cargue y descargue.

Una vez descargados los tubos, la supervisión hará una revisión minuciosa de las condiciones de los mismos y rechazara aquellos que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras, o que a simple vista muestren un acabado



con burbujas, porosidades o rugosidades considerables. Se desecharán principalmente aquellos tubos con roturas o grietas en las campanas o bordes de los espigos, que impidan una unión adecuada y en general todo lo que no cumpla con la norma ITINTEC correspondiente.

A juicio de la supervisión, se podrán realizar algunas reparaciones a los tubos que hayan sufrido pequeños daños o imperfecciones siempre y cuando el Ingeniero Residente garantice dichas reparaciones y la supervisión las considere satisfactorias.

Los tubos rechazados serán apartados y marcados con pintura y una señal claramente visible. El Ingeniero Residente reemplazará dichos tubos por su cuenta y cargo.

Las tuberías aceptadas por la supervisión, serán acomodadas al borde de las zanjas a una distancia mínima de 0.60 metros o la que determine el Ing. Residente según el peso de los tubos.

Antes de proceder a la colocación de los tubos la supervisión deberá comprobar una vez más los niveles de la base de asentamiento de la tubería, para evitar posibles errores cometidos con anterioridad.

Los trabajos de instalación se comenzarán de abajo hacia arriba en el sentido contrario a la dirección del flujo del agua.

La unión se hará de acuerdo con las especificaciones indicadas por el fabricante de la tubería.

Diariamente cuando se suspendan los trabajos o cuando llueva, se protegerá la boca del último tubo por medio de un papel o trapo, para evitar que la tubería se ensucie con barro, lodo o desperdicios, que sean difíciles de limpiar posteriormente.

**Cuadro 2.1: Clasificación de las Tuberías de PVC- U según NTP ISO 4422-2: 2007**

DIAMETRO REFERENCIAL (pulg)	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	SERIE. 20 C.5 (PN-5)		SERIE .13.3 C. 7.5 (PN-7.5)		SERIE -10 C-10 (PN-10)		SERIE. 6.6 C .15 (PN 15)	
		DIAMETRO INTERIOR (m m)	ESPESOR (mm.)	DIAMETRO INTERIOR (m m)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO INTERIOR (m m)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO INTERIOR (m m)	ESPESOR (mm)
½"	20	-	-	-	-	-	-	17.0	1.5
¾"	25	-	-	-	-	-	-	21.4	1.8
1"	32	-	-	-	-	28.8	1.6	27.4	2.3
1 1/4"	40	-	-	37.0	1.5	36.2	1.9	34.4	2.8
1 1/2"	50	-	-	46.2	1.9	45.2	2.4	43.0	3.5
2"	63	59.8	1.6	58.4	2.3	57.0	3.0	54.2	4.4
2 1/2"	75	71.2	1.9	69.4	2.8	67.8	3.6	64.4	5.3
3"	90	85.6	2.2	83.4	3.3	81.4	4.3	77.4	6.3
4"	110	104.6	2.7	102.0	4.0	9.4	5.3	94.6	7.7
5"	125	118.8	3.1	115.8	4.6	3.0	6.0	107.4	8.8
5 1/2"	140	133.0	3.5	129.8	5.1	126.6	6.7	120.4	9.8
6"	160	152.0	4.0	148.4	5.8	144.6	7.7	137.6	11.2
8"	200	190.2	4.9	185.3	7.3	180.8	9.6	172.0	14.0
10"	250	237.6	6.2	231.8	9.1	226.2	11.9	215.0	17.5
12"	315	299.6	7.7	292.2	11.4	285.0	15.0	271.0	22.0
14"	355	337.6	8,7	329.2	12.9	321.2	16.9	305.4	24.8
16"	400	380.4	9.8	371.0	14.5	361.8	19.1	344.0	28.0

Fuente: Norma Técnica Peruana N.T.P ISO 4422-2: 2007

## MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición es en metros lineales (ml.).

## BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, dicho precio constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

## 04.03.02 TUBERÍA DE HIERRO DUCTIL Ø= 160 mm. INC SOPORTES DE SUJECION

### GENERALIDADES

La tubería de hierro dúctil de Ø= 160 mm forma parte de la línea de conducción

a mejorar en el tercer tramo de la línea en mención. (Véase plano PC-01). Toda tubería y accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos tales como roturas, rajaduras, porosidades, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños, tierra, etc.

En caso de pendientes muy pronunciadas, la tubería debe instalarse apoyada en dados de concreto y sujeta con abrazaderas. Asimismo, se instalará juntas de expansión térmicas con un distanciamiento máximo de 30 mts.

Para la línea de conducción de agua potable: La tubería, accesorios, acoples y aditamentos de hierro dúctil deberá tener un revestimiento interior con mezcla de cemento a menos que se indique lo contrario en el cuadro de la tubería y deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

1. Tubería y piezas auxiliares. La tubería de hierro fundido dúctil será centrifugada en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991. La resistencia mínima a la tracción será de  $420 \text{ N/mm}^2$  ( $61,000 \text{ lb/pulg}^2$ ), el límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo será de  $300 \text{ N/mm}^2$  ( $43,500 \text{ lb/pulg}^2$ ). El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10% para los diámetros nominales DN 60 a 1000. El espesor de las tuberías será de clase K9 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991. Las piezas especiales de hierro fundido dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991. La resistencia mínima a la tracción será de  $400 \text{ N/mm}^2$  ( $58,000 \text{ lb/pulg}^2$ ), el límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo será de  $300 \text{ N/mm}^2$  ( $43,500 \text{ lb/pulg}^2$ ). El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%. La clase de espesor de las piezas especiales con excepción de las tes, será K12; la clase de espesor de las tes será K14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991.
2. Accesorios. Los accesorios deberán ser conforme a la Norma Internacional ISO 2531-1991, como referencia ver los requerimientos de ANSI A21.10. La clasificación de presión deberá ser PN10.
3. Revestimientos:
  - a. Revestimiento Interior: La tubería y accesorios de fundición de hierro dúctil deberá tener un revestimiento interior de mortero de cemento

centrifugado o por procedimientos en que la capa de mortero de cemento se aplica mediante una cabeza de proyección centrífuga en conformidad con la Norma Internacional ISO 4179-1985. El cemento utilizado como revestimiento deberá guardar conformidad con las normas aplicables a los cementos producidos en el Perú. El fabricante podrá adoptar el tipo de cemento que mejor convenga, según su parecer con la condición de informar y solicitar la aprobación del Supervisor. Podrá servir como referencia lo estipulado en ANSI A21.4 (AWWA C104).

b. Revestimiento Exterior: La superficie exterior de la tubería enterrada deberá ser revestida en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179 Parte 1-1995 “Tubos en fundición dúctil-revestimiento exterior de zinc, parte 1: zinc metálico y capa de acabado. Este sistema de revestimiento exterior de protección es aplicado en fábrica y consiste de una capa de zinc metálico seguida de una capa de acabado a base de pintura bituminosa o de resina sintética compatible con el zinc. Podrá servir de referencia la Norma ANSI A21.51 (AWWA C151).

#### 4. Uniones:

a. Uniones enterradas. La tubería enterrada de hierro dúctil, tendrá juntas de enchufe automático, del tipo de espiga y campana de acuerdo a la Norma Internacional ISO 2531-1991. Servirá como referencia también las recomendaciones del “Ductil Iron Pipe Research Association (DIPRA): Handbook of Ductil Iron Pipe”

El material utilizado para los anillos de la junta será un elastómero EPDM o equivalente en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1996. Se deja como alternativa a consideración en el proyecto el uso de juntas mecánicas.

5. Juntas: Las juntas de tubería expuestas deberán ser uniones mecánicas bridadas, a menos que se muestre lo contrario en los planos del proyecto. Las juntas de tuberías enterradas deben ser uniones mecánicas o a presión (espiga-campana). Estas juntas deberán ser conforme a la Norma Internacional ISO 2531-1991 “Tubos y accesorios de fundición dúctil para tuberías de presión”. Podrán servir como referencia las Normas ANSI A21.15 o A21.11 (AWWA C111).

6. Protección de Polietileno: Para las instalaciones enterradas, los tubos serán protegidos en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; el espesor mínimo de la manga será de 200 micrones. Podrá servir como referencia la Norma AWWA C105.

### **Unidad de Medición**

Los trabajos ejecutados para la tendido de tuberías se medirá en metros lineales de tubería tendida en el terreno conforme lo especifican los planos (ml).

### **Condiciones de Pago**

La presente partida estará pagada por metro lineal (ml) de tubería tendida conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Ingeniero Supervisor

El precio unitario incluye los costos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos para el tendido de la cama de apoyo.

#### **04.04 PRUEBA HIDRAULICA**

##### **04.04.01 PRUEBA HIDRAULICA+ DESINFECCION TUB. 160 mm.**

### **GENERALIDADES.**

Una vez instalado la tubería será sometida a presión hidrostática igual a una vez y media de presión de trabajo, indicada por la clase de la tubería instalada. Antes de efectuar la prueba debe llenarse la tubería con agua, todo el aire debe ser expulsado de pared, para esto se colocarán dispositivos de purga en puntos de mayor cota, luego se cerrara el tramo hermético.

Se probará en tramos de 300 a 400 m. aproximadamente o en tramos comprendidos entre válvulas próxima a la distancia citada. Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves, serán examinados cuidadosamente durante la prueba. Si muestran filtraciones visibles o si resultan defectuosas o rajadas a consecuencia de la prueba, deberán ser removidos y reemplazados.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactorio, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 20 minutos.

### **NORMA DE MEDICION:**

La unidad que se empleará para su medición será el metro lineal (MI), entendiéndose que para prueba hidráulica en tuberías se efectuara por tramos antes del relleno de las zanjas

### **FORMA DE PAGO:**

El pago para la Prueba Hidráulica en Tuberías será el metro lineal (MI) en el se incluirá la mano de obra, herramientas y equipos, estando sujeta a las longitudes donde se efectuarán dichas pruebas, estando directamente relacionado al avance de obra el pago efectuándose mediante precio unitario del presupuesto.

### **04.05 ACCESORIOS DIVERSOS.**

04.05.01 CODO DE PVC 22.5° DN 160 MM JUNTA SEGURA PN 10

04.05.02 CODO DE PVC 45° DN 160 MM JUNTA SEGURA PN 10

04.05.03 CODO DE PVC 90° DN 160 MM JUNTA SEGURA PN 10

### **04.05.04 UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE Ø= 160 MM**

#### **GENERALIDADES.**

La partida comprende el suministro e instalación de este elemento, las uniones son elementos que se utilizan para facilitar la unión de tuberías, evitando el uso de soldadura, bridas, roscas, etc., garantizando juntas herméticas.

Absorben ventajosamente las vibraciones propias de las fluctuaciones de presión del fluido y de los equipos en funcionamiento; además permiten la expansión de las líneas.

La unión flexible tipo Dresser para su instalación entre tuberías de acero Schedule 40, construido el cuerpo de acero, las bridas y contrabridas también de acero, pernos de acero y anillos de jebes o elastómero compuesto y serán aptas para una presión nominal de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

### **NORMA DE MEDICION:**

La unidad de medida será por unidad de pieza instalada (UND.), previa conformidad de la supervisión.

### **FORMA DE PAGO:**

La forma de pago será por unidad de Unión Dresser instalada, cuyos costos

unitarios considera mano de obra con leyes y beneficios sociales, suministro e instalación de las uniones, herramientas y otros a utilizar.

#### **04.05.05 DATOS DE CONCRETO $f'c=175 \text{ KG/CM}^2$**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Unidad de Medición**

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (UND.), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

#### **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es la UNIDAD (UND), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

04.05.06 CODO DE HIERRO DUCTIL DN= 160 MM X 22.5°

04.05.07 CODO DE HIERRO DUCTIL DN= 160 MM X 45°

Los accesorios: codos, tee, reducciones, serán de hierro fundido dúctil, de clase PN 10

#### **GENERALIDADES**

##### **Brida de Acero, $\varnothing=160 \text{ mm}$ .**

La presente es parte de la ISO 7005, por lo cual se define un sistema único de bridas, tiene por objeto difundir las características de las bridas circulares de fundición gris, maleable y dúctil para las presiones nominales siguientes:

**Cuadro N° 2.2: Presiones nominales para bridas de acero**

<b>Serie 1*</b>	<b>Serie 2*</b>
ISO PN 10	ISO PN 205
ISO PN 16	ISO PN 6
ISO PN 20	ISO PN 25
ISO PN 50	ISO PN 40

Las presiones nominales de la serie 1 corresponden a las presiones nominales básicas, mientras que aquellas de la serie 2 tienen un campo de aplicación limitado.

La presente parte de la ISO 7005 especifica los tipos de bridas y sus asientos de juntas, las dimensiones, las dimensiones de tornillería, los estados de superficie de los asientos de junta, el marcado, los ensayos, los controles y los materiales. También se indican las relaciones presión/ temperatura referente a estas bridas.

Notas:

- Cabe llamar la atención respecto a la necesidad de haber referencias a las tablas de relaciones presión/ temperatura para las presiones máximas admisibles, y fundamentalmente, al tratarse de las bridas ISO PN 20 e ISO PN 50.
- Las dimensiones de las juntas de estanqueidad serán ulteriormente objeto de una Norma Internacional

#### **UNIDAD DE MEDICIÓN**

La unidad de medida para estas partidas será la unidad (UND.)

#### **CONDICIONES DE PAGO**

La forma de pago para estas partidas será por unidad de accesorio instalado y previa aprobación del supervisor.

### **05 VALVULA DE AIRE (04 UND.)**

#### **05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **05.01.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO**

Item 04.02.02

##### **05.01.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Item 04.02.09

#### **05.02 CONCRETO SIMPLE**

##### **05.02.01 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON**



## **GENERALIDADES.**

Serán de mortero, cemento hormigón dosificado en forma tal que alcancen a los veintiocho (28) días una resistencia mínima a la compresión de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, en probetas normales de 6" x 12". Salvo que el estudio de suelos especifique otra solución.

Se humedecerán las zanjas antes del vaciado, el concreto podrá vaciarse directamente a la zanja sin encofrados, siempre que lo permita la estabilidad del talud.

## **NORMA DE MEDICION**

El solado se medirá por metro cuadrado (M<sup>2</sup>), se medirá el área efectiva de solado construida por el producto del largo por el ancho. Se deberá especificar el espesor del solado.

## **FORMA DE PAGO**

El pago por el solado será por metro cuadrado (M<sup>2</sup>), y en el se incluirá la mano de obra, herramientas y equipos, efectuándose según el precio unitario del presupuesto el cual estará sujeto al avance de obra.

### **05.02.02 CONCRETO $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ PARA APOYO DE CONCRETO**

Este ítem comprende los trabajos de elaboración manipuleo y colocación del concreto sobre el encofrado respectivo. Será de proporción 1:6 cemento-hormigón debiendo reunir sus componentes (Cemento Portland Tipo I, Hormigón y Agua), las mejores características para alcanzar la resistencia de diseño.

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base la siguiente tabla:

## **NORMA DE MEDICION:**

Los trabajos de este ítem serán medidos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto trabajado, realmente ejecutados según indicaciones del ing. Inspector y corroborados por el Supervisor.

## **FORMA DE PAGO:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de

la misma.

### **05.03 CONCRETO ARMADO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de Concreto Armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los planos estructurales, así como también lo especificado en el RNE, las Normas de Concreto Reforzado (ACI 318-77) Normas de la ASTM y la NORMA Técnica de Edificaciones E-060.

#### **MATERIALES**

##### **Cemento**

El cemento a utilizarse será el PORTLAND tipo I de manera acreditada y que cumpla con las normas ASTM C-150-62 e ITINTEC 334-009-74.

Normalmente este cemento se expida en bolsas de 42.5 Kg (94 lb/blsa) que podrá tener una variación del 1 % del peso indicado; también se usa cemento a granel para la cual debe contarse con un almacenamiento adecuado a fin que no se produzca cambio en su composición y características físicas.

El Ingeniero Supervisor ordenara tomar medidas, las que se someterán a pruebas de acuerdo a las normas ASTM C-150 y que correrán a cuenta del contratista.

##### **Agregados**

Las especificaciones están dadas por las Normas ASTM C-33-61T, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta la Norma ASTM D-448, para evaluar la dureza de los mismos.

##### **Agregados Finos, Arena de Río o de Cantera**

Debe ser limpia, silicosa y lavada de granos duros, resistentes a la abrasión lustrosa; libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas.

Se controlara la materia orgánica por lo indicado en la Norma ASTM C-140, la granulometría por las normas ASTM C-136 y ASTM C-117.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM Desig. C-1369), deberá cumplir los siguientes límites:

**Cuadro N° 2.3: Porcentaje de material que pasa las mallas**

Malla	%que pasa
3/8"	100
No. 4	90-100
No. 8	70-95
No. 16	50-85
No. 30	30-70
No. 50	10/45
No. 100	0-10

El módulo de fineza de la Arena entre los valores de 2.50 a 3.90; sin embargo, la variación del modulo de fineza no excederá a 0.30.

El Ingeniero Superior podrá someter la Arena utilizada en la mezcla de concreto a pruebas determinadas por el ASTM para la prueba de agregados con concreto, tales como: ASTM C-140, ASTM C-128, ASTM C-88 y otras que se considere necesario.

El Ingeniero Supervisor podrá someter la Arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados con concreto, tales como: ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88 Y otras que considere necesario.

El Ingeniero Supervisor hará un muestreo y probará la Arena según sea empleado en la Obra.

La Arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Ingeniero Supervisor.

### **Agregado Grueso**

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, magra u otras sustancias de carácter deletéreo.

En caso de no ubicar en la zona material que califique como agregado grueso, el contratista deberá proponer alternativas técnica de solución, las mismas que deberán estar acompañadas de pruebas de laboratorio, para su correspondiente aprobación, lo que no exime al Contratista de la calidad de las obras en ejecución.

En general, deberá de acuerdo con las Normas ASTM C-33-61T.

En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el contratista tendrá que ajustar la mezcla de agregados, por su propia cuenta, hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

Las formas de las partículas de los agregados deberán ser dentro de lo posible redonda cúbica.

Los agregados gruesos deberán cumplir con los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuados por el Ingeniero Supervisor cuando lo considere necesario ASTM C-131, ASTM C-88 y ASTM C-127, debiendo cumplir los siguientes límites.

**Cuadro N° 2.4: Porcentaje de material que pasa las mallas**

Malla	% que pasa
1 ½"	100
1"	95-100
½"	95-60
4"	10 máx.
8"	5 máx.

El Ingeniero Supervisor hará un muestreo y solicitará las pruebas necesarias para el agregado grueso según sea empleado en la Obra.

El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de los valores indicados en los reglamentos respectivos.

En elementos de espesor reducido o ante la presencia de gran densidad de armadura se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto siempre y cuando se cumpla con el Slump o asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea requerida.

## EL ACERO

$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

El acero es un material obtenido en fundición de altos hornos, para el refuerzo del Concreto, generalmente logrado bajo Normas ASTM A-615, ASTM A-616, ASTM A-617; basándose en su carga de fluencia  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , carga de rotura mínima  $= 5,900 \text{ kg/cm}^2$  y Elongación de 20cm.

En general se usará acero corrugado "Grado 60" con un límite de influencia de  $F_y = 4,200\text{kg/cm}^2$ .

### **Varilla de refuerzo**

Las varillas de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirán con las Normas ASTM A-15 (varilla de Acero de lingote grado intermedio), tendrá corrugaciones para su adherencia en concreto el que deberá ceñirse a lo especificado a la Norma ASTM A-306.

Las varillas deberán estar libres de los defectos, dobleces y/o curvas no se permitirá el redoblado y el enderezamiento del Acero obtenido sobre la base de torsiones en otras formas de trabajo en frío.

### **Doblado**

Las varillas de refuerzos se cortarán y doblarán de acuerdo a lo indicado de los planos, el doblado debe hacerse en frío y no se doblará ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; las varillas de  $3/8"$ ,  $1/2"$  y  $5/8"$  de diámetro, se doblarán con un radio mínimo de  $2\ 1/2"$  de diámetro y las varillas de  $3/4"$  y  $1"$  con un radio de curvatura mínima de 3 diámetros; no se permitirá el doblado ni el enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado

### **Colocación**

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos, materiales sueltos y toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos, respetando los espaciamientos, recubrimientos y traslapes indicados.

El espaciamiento libre entre las barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal de agregado grueso.

En las columnas, las distancias libres entre barras longitudinales serán mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4cm o 1.3 veces su tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder 45cm. Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento

durante el vaciado del concreto, todas estas seguridades se ejecutaran con alambre recocido N° 18 como mínimo.

### **Empalmes**

La longitud de los empalmes para las barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30cm, para barras lisas será el doble que se usa para las corrugadas. Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zona de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmaran de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse solo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Ingeniero de Residente.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elemento sujeto o flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerido, ni más 15 cm.

La longitud mínima de traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes (ver RNE) pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse, sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma a menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la Norma E-060 concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

### **EL AGUA**

El agua a emplearse en la preparación del concreto debe ser potable, fresca, limpia, limpia de impurezas, limpia de sustancias perjudiciales como aceite, ácido, álcalis como sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua de poza siempre y cuando cumpla algunas exigencias ya anotadas y que sean aguas duras con alto contenido de sulfatos. Se podrá usar agua no potable solo cuando el producto de cubos de morteros probados a la compresión a los 7 y 28 días dé resistencias iguales o superiores a aquellos preparados con agua destilada. Para tal efecto se ejecutaran pruebas de acuerdo a la Norma ASTM C-10.

Se considerará como agua de mezcla la contenida en la Arena y será determinada según la Norma ASTM C-70.

### **ADITIVOS**

Se permitirá el uso de aditivos tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, desinfectadores, plastificantes, etc siempre y cuando sean de calidad reconocida y aprobada.

No se permitirá el uso de productos de cloruro de calcio o Nitratos. El contratista deberá usar los implementos de medidas adecuada para la dosificación del aditivo, los que se almacenaran de acuerdo a las recomendaciones del fabricante controlándose la fecha de la expiración de los mismos. En caso de emplearse aditivos, estos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, la evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Para aquellos aditivos que suministran en forma de suspensiones o soluciones inestable debe preverse equipos de mezclado adecuado para asegurar una distribución uniforme de los componentes, los aditivos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificarse sus características.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán estar comprendido dentro de las especificaciones ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar pruebas de esta conformidad, para lo cual será suficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

### **Descripción**

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los Planos Estructurales, así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de Concreto Reforzado (ACI 318-77), Normas de la A.S.T.M. y la Norma Técnica de edificaciones E-060.

El concreto será una mezcla de agua, cemento, agregado fino, agregado y grueso y agua, debiendo alcanzar la resistencia diseñada.

El cemento a utilizar será el PORTLAND Tipo I, de manera acreditada y que cumpla con las normas ASTM C-150, y que correrán a cuenta del Ejecutor.

### **05.03.01 CONCRETO f<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>.**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Unidad de Medición**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

#### **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto armado de clase  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

### **05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

#### **Generalidades**

El Ingeniero Residente encargado de las obras, realizará conjuntamente con el operario, el diseño correcto de los encofrados, tanto en espesor como en apuntalamiento respectivo. De manera que no se produzcan deflexiones que causen desalineamiento, desniveles, etc.

No se aceptarán errores mayores de 0.5 cm. en ejes y aplomos.

Al realizar el desencofrado se debe garantizar la seguridad de la estructura vaciada, desencofrando progresivamente y evitando forcejear o golpearlos

#### **Unidad de Medición**

Los trabajos ejecutados se medirán en (M<sup>2</sup>), de encofrado y colocado y en contacto con el concreto en los lugares que señalen los planos.



## **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de encofrado colocado y en contacto con el concreto y deberá ser pagado con el Precio Unitario del Presupuesto para la partida encofrado y desencofrado.

El "Precio Unitario", incluye los costos de mano de obra (Beneficio Sociales), herramientas, equipo y materiales necesarios para construir los encofrados, considerando su habilitación, manipuleo, montaje, apuntalamiento, su alineamiento, su templadores, desmoldeadores, desencofrado y limpieza. Su uso será de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Planos.

### **05.03.03 ACERO DE REFUERZO GRADO 60**

#### **Generalidades**

El acero de refuerzo especificado en los planos, deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Acero en barras redondas corrugadas, deberá cumplirse con la Norma ASTM A615.

En general se usará "Acero de Grado 60", con un límite de fluencia igual a  $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Unidad de Medición**

Este trabajo será medido por kilogramo (kg) de acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura de acuerdo a los planos respectivos.

#### **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el kilogramo (kg.) de acero de refuerzo efectivamente colocando en la estructura (zapata) y deberá ser pagado con el Precio Unitario del Presupuesto para la partida Acero de refuerzo, de acuerdo con los avances reales de obra, previa verificación de Ing" Supervisor.

Los pesos incluirán los traslapes indicados en los planos respectivos.

El "Precio Unitario" considera los costos de mano de obra (incluido los Beneficios Sociales), herramientas, equipo y materiales necesarios para el suministro, la habilitación, manipuleo y colocación de la armadura para refuerzo estructural de

resistencia  $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ , de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Planos. El precio incluye asimismo, los alambres de amarre, espaciadores y desperdicios.

#### **05.04 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **05.04.01 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES**

Ver Item 03.02.01

#### **05.05 CARPINTERIA METALICA**

##### **05.05.01 TAPA METALICA $\varnothing=0.60 \text{ m}$ . INC PINTURA ANTICORROSIVA**

Ver Item 03.06.01

##### **05.05.02 ESCALERA METALICA DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2", H= 0.95 ML.**

Las escaleras que servirán de ingreso a las válvulas de aire tendrán 0.95 m. de altura. Se formarán con peldaños de fierro de 1/2" espaciados a 0.30 m, anclados en los muros de concreto, y 0.80m de longitud cada uno. La partida también considera el pintado con pintura anticorrosiva y pintura esmalte sintética.

##### **Unidad de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en piezas (PZA) y corresponderá al suministro y colocación de una escalera metálica.

##### **Condiciones de Pago**

El precio unitario de la partida considera todos los costos de mano de obra, (beneficios sociales), herramientas, accesorios y materiales necesarios para la colocación de la escalera metálica, de acuerdo a las especificaciones técnica que señalen los planos.

#### **06 VALVULA DE PURGA (04 UND.)**

##### **06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **06.01.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO**

Item 04.02.02

##### **06.01.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Item 04.02.09

**06.02 CONCRETO SIMPLE**

**06.02.01 SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON**

Item 05.02.01

**06.03 CONCRETO ARMADO**

**06.03.01 CONCRETO  $f_c = 210$  KG/CM<sup>2</sup>**

Item 05.03.01

**06.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Item 05.03.02

**06.03.03 ACERO DE REFUERZO GRADO 60**

Item 05.03.03

**06.04 REVOQUES ENLUCIDOS**

**06.04.01 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES**

Item 03.02.01

**06.05 CARPINTERIA METALICA**

**06.05.01 TAPA METALICA  $\varnothing=0.60$  m. INC PINTURA ANTICORROSIVA**

Ver Item 03.06.01

**06.05.02 ESCALERA METALICA DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2",  
H=1.30ML.**

La escaleras que servirán de ingreso a las válvulas de aire tendrá 1.30 m. de altura. Se formarán con peldaños de fierro de 1/2" espaciados a 0.30 m, anclados en los muros de concreto, y 0.80m de longitud cada uno. La partida también considera el pintado con pintura anticorrosiva y pintura esmalte sintética.

**Unidad de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en piezas (PZA) y corresponderá al suministro y colocación de una escalera metálica.

**Condiciones de Pago**

El precio unitario de la partida considera todos los costos de mano de obra, (beneficios sociales), herramientas, accesorios y materiales necesarios para la colocación de la escalera metálica, de acuerdo a las especificaciones técnica que señalen los planos.

## **07 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **07.01 EDUCACION EN MANTENIMIENTO Y CONSERVACION AMBIENTAL**

#### **07.01.01 CAPACITACION A LA COMUNIDAD BENEFICIARIA**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las capacitaciones destinadas a la sensibilización de la comunidad en temas de preservación y conservación de medio ambiente, para ello se realizarán charlas informativas en 02 oportunidades, empleando métodos dinámicos interactivos y métodos visuales con la proyección de videos por Datashow.

##### **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la unidad (Und).

La forma de pago será la unidad, pagadero una vez realizados los dos talleres.

#### **07.01.02 CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere a las capacitaciones destinadas a la sensibilización del personal obrero en temas de preservación y conservación de medio ambiente, para ello se realizarán charlas informativas en 02 oportunidades, empleando métodos dinámicos e interactivos

##### **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la unidad (Und).

La forma de pago será la unidad, pagadero una vez realizados los dos talleres.

#### **07.01.04 BOLETINES INFORMATIVOS**

##### **DESCRIPCION**

Se refiere al diseño e impresión de boletines informativos los que contendrán alcances, objetivos, metas, beneficios, aspectos generales e información necesaria e indispensable para el completo conocimiento, sensibilización y por ende identificación de la población con el proyecto.

## **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la unidad (Und). La forma de pago será la unidad, el cual se efectuará una vez entregados los boletines en la cantidad proyectada.

### **07.02 MEDIDAS DE MITIGACION**

#### **07.02.01 LIMPIEZA DE DE AREA Y TRAZADO**

##### **DESCRIPCION**

Esta partida contempla, el suministro de mano de obra, materiales, equipo para la ejecución de las operaciones de limpieza de bolonerías, vestigios vegetales y malezas. En el área destinada a la ejecución del proyecto.

También contempla la verificación de los niveles, alineamientos, distancias y la materialización de puntos de ejes con balizas en el terreno. Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión de Obras.

## **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Se medirá el área efectiva en la cual se ha realizado la limpieza y el replanteo. Para el cómputo del área de replanteo no se considerará, las mediciones y replanteo de puntos auxiliares o referenciales.

### **07.03 MEDIDAS DE CONTROL**

#### **07.03.01 CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS**

##### **DESCRIPCION**

Esta partida consiste en la habilitación de cilindros vacíos debidamente pintados con pintura esmalte sintético, las cuales albergarán los residuos sólidos, diferenciándose los orgánicos de los inorgánicos los cuales se depositarán adecuadamente en el cilindro respectivo.

## **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la unidad (und). El pago se realizará de acuerdo a la cantidad contemplada por el expediente técnico.

## **07.03.02 LETREROS INFORMATIVOS Y DE REGLAMENTACION DESCRIPCION**

Los letreros Informativos se refieren a aquellos destinados al reconocimiento de lugares y lugares específicos como el nombre de la comunidad, señalización por género de los SS.HH. y otros.

Los letreros preventivos se refieren a aquellos destinados al cuidado y prevención de la integridad del alumnado como señales de tránsito que indiquen la cercanía de colegios y otros.

### **UNIDAD Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es la unidad (und).

El pago se realizará de acuerdo a la cantidad contemplada por el expediente técnico.

## **2.1.7 DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

### **a) ESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES**

Previamente al inicio de las obras el constructor deberá compatibilizar los planos del proyecto en todas las especialidades, para certificar si no existe interferencia entre los diferentes componentes constructivos. En caso de que hubiera, deberá de informar de inmediato a la Supervisión. De no hacerlo en esta oportunidad quedará bajo su responsabilidad técnica y económica el adoptar las soluciones necesarias.

En los planos se muestran las estructuras y servicios existentes. El constructor previamente al inicio de obra, verificará la exactitud de la información contenida en el proyecto, responsabilizándose por su estado, conservación, empalmes y de ser el caso la continuación de las obras hasta la culminación y acabado a satisfacción de lo precisado en el Expediente Técnico.

Es indispensable que el Ejecutor verifique que las estructuras y servicios existentes han sido construidos de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto y que no presenten dificultades para las obras a ejecutarse con el presente Expediente Técnico. De existir alguna dificultad debe presentar un Informe al respecto proponiendo las soluciones, el que deberá ser aprobado por la Supervisión y responsable del proyecto, antes de su ejecución.

También será responsable de la conservación del buen estado de las estructuras y servicios existentes no indicados en los planos y/o croquis (previamente ubicados) sin daño alguno. Para ello el Ejecutor, previo a los trabajos, deberá coordinar con las empresas de servicios las actualizaciones de las interferencias que pudieran existir. Cualquier trámite o pago a efectuar por este concepto será asumido por el Ejecutor, deberá consignar los valores necesarios en su propuesta.

## **b) PROTECCION DE LA OBRA Y PROPIEDAD AJENA**

### **GENERALIDADES**

Durante la ejecución de la obra, el Ejecutor tomará todas las preocupaciones necesarias para proteger la obra y la propiedad ajena que pueda ser afectada de alguna forma por la construcción, siendo de su entera responsabilidad los mayores costos que involucre el mayor volumen de la obra que se requiera ejecutar por ese motivo.

## **c) PROTECCION DE LA PROPIEDAD**

El Ejecutor debe proporcionar e instalar seguridad apropiada para conducir sus operaciones de tal manera que evite daños o perjuicios a la propiedad adyacente, mejoramiento e instalaciones; así como a edificios, arboles, o capa de tierra y arbustos que no estén designados para la eliminación, postes, rejas, guardarriel, postes guía, alcantarilla y señales de propiedad, señales, estructuras, conductos, tuberías, y otros mejoramiento dentro o adyacente a la calle o derecho de paso; caso contrario dichos ítems deben ser reemplazados o restaurados a una condición tan buena como cuando empezaron la obra, o como se requiere en las especificaciones. El Ejecutor no debe mover ninguno de los monumentos, esquinas de propiedad o marcas de topografía sin permiso del Ingeniero, y asumirá el costo o repondrá cualquier monumento, esquinas de propiedad o marcas de topografía que deban ser trasladados.

El Ejecutor será responsable por todos los daños en las calles, servicios públicos, vías férreas, carreteras, autopistas, zanjas, terraplenes, canales, puentes, alcantarillas u otras propiedades públicas o privadas, que pueden ser causados por el transporte de equipo, materiales o personales de la obra. El Ejecutor debe hacer los arreglos necesarios con el dueño de la propiedad dañada a efecto de acordar su reparación o reemplazo.

#### **d) RESPONSABILIDAD POR DAÑOS**

El Ejecutor será responsable por el daño causado al terreno o propiedad fuera de su espacio de trabajo. La compensación por el daño a dicho terreno o propiedad será evaluada por el Contratante para un arreglo con el Contratista. El Contratante tendrá derecho de abstenerse de cualquier pago o adeudado al Contratista, en virtud de las condiciones del Contrato, hasta que este demuestre al Contratante que sus obligaciones en este respecto han sido finalmente determinadas y descargadas.

#### **e) DERECHOS DE PASO**

El derecho de paso o servidumbre (si son requeridas), para construir y el terreno para la construcción o mejoramiento de un servicio será suministrado por el Contratante. El Ejecutor deberá obtener, a su costo, el consentimiento de los propietarios, hacer sus propios arreglos y pagar todos los costos por el acceso al área, zona de trabajo, etc., requeridos por él, para realizar el trabajo fuera del área, acceso, espacio de trabajo, etc., entregado por el Contratante. Donde se entrega el permiso para construir (todas las rutas de las tuberías en calles no publicas), el Ejecutor deberá permanecer dentro de los quince metros de ancho (a ambos lados del centro de la tubería).

#### **f) SEGURIDAD Y LIMPIEZA DE LA OBRA**

##### **GENERALIDADES**

El ejecutor cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios al personal, de acuerdo a las normas vigentes.

El ejecutor cuidara de la protección y seguridad de los trabajadores que realizan la labor, tomando las medidas del caso y brindándoles los implementos de protección que necesiten.

También durante toda la ejecución de la obra se dispondrá obligatoriamente de letreros, señales, barreras, cintas plásticas, señalizadores, conos fosforescentes, luces de peligro, et casi como de vigilantes para la prevención de accidentes.

En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestas mínimas producidas por ruidos, humos y polvos.



## **ACCESO AL LUGAR**

El ejecutor deberá hacer arreglos para construir, mantener y luego remover y restablecer cualquier acceso requerido en relación con la ejecución de la obra. El restablecimiento debe incluir la restauración del área de cualquier ruta de acceso hasta por lo menos el grado de seguridad, estabilidad y condición que existió antes que el ejecutor entre a la zona de obras.

## **DISPOSICION DE MATERIALES EXCAVADOS**

El Ejecutor debe hacer sus propios arreglos para eliminar el material excavado transportándolos a los lugares asignados legalmente; así como para la posesión de cualquier área de terreno adicional que pueda requerir para trabajar o como lugar de almacenaje temporal. El ejecutor será responsable de la obtención del consentimiento del Órgano de Gobierno Municipal, propietarios, inquilinos u ocupantes de terrenos privados para dicho uso o para otros propósitos temporales. Antes de entrar a terrenos privados, el Ejecutor deberá notificar a al Supervisión de la Obra, que ha obtenido dicho consentimiento. El Ejecutor deberá pagar todos los costos, gastos, alquileres. Tarifas, compensación u otro desembolso que pueda haber incurrido a favor del Órgano del Gobierno o de las negociaciones con el propietario, inquilino u ocupante durante el uso efectuado por el ejecutor de dicho terreno privado, para propósitos relacionados con este Contrato.

## **ILUMINACION, GUARDIANIA Y SEÑALIZACION**

El Ejecutor debe suministrar, libre de cargos, todo lo necesario para la ejecución apropiada de los trabajos, incluyendo andamio, aparejo, maquinaria, bombas, herramientas, barricadas, luces u otros artefactos y todo lo necesario para el uso de sus trabajadores, incluido su transporte al sitio para su montaje, operación y traslado subsecuente; asimismo será responsable de dar una protección adecuada a las obras y suministrar, libre de cargo, todas las pasarelas necesarias, etc., para el tránsito peatonal a todas las zonas de trabajo. El Ejecutor debe suministrar y mantener todas las barreras de tráfico necesarias, conos, señales, luces y otros requerimientos a satisfacción de la Empresa Contratante y Policía de Tránsito.

## CAPÍTULO III

### PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO

#### 3. 1. RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC

##### 3.1.1 Almacenamiento

- El apilado de tubos debe hacerse sobre terreno nivelado hasta una altura máxima de 3 m.
- Los tubos no deben estar expuestos al sol.
- Las campanas de los tubos no deben recibir sobrepeso, lo cual se logra cruzando los tubos alternativamente en el apilado.

##### 3.1.2 Instalación

###### a) Excavación de la zanja

- Es recomendable no abrir las zanjas con demasiada anticipación para evitar derrumbes, inundaciones, problemas de tránsito y accidentes.
- La altura de recubrimiento (sobre el tubo) debe ser como mínimo 0.8 m en zonas sin tránsito vehicular. En zonas de tránsito vehicular ligero la altura mínima debe ser 1.00 y en zonas de tránsito pesado 1.20 m.
- Para el ancho de la zanja deberá considerarse las medidas siguientes:

Hasta 2"	0.35m.
De 2.5 a 3"	0.40m.
> a 3"	0.50m.

- El fondo de la zanja debe estar refinado y nivelado, evitando que existan protuberancias rocosas que hagan contacto con el piso.

###### b) Relleno de zanjas

###### Cama de apoyo

Para brindar un soporte firme, estable y uniforme a la tubería, se colocará una cama nivelada de 10 cms de espesor (máximo 15 cms en terrenos rocosos) con material granular (suelos gravo – arenosos), con tamaño máximo de 2 cms.

###### Primer relleno

Colocada la tubería, se procederá al relleno, con el mismo material de la cama.

En caso el material sea con alto contenido de limo o arcilla se compactara con pisonos manuales en capas de 15 cms. al 95% de proctor modificado, con una humedad óptima de compactación (aproximadamente 10%).

### **Segundo relleno**

Luego del nivel antes indicado, se proseguirá el relleno con terreno no seleccionado con piedras máximo de 15 cms de diámetro. El relleno se hará en capas de hasta 20 cms y compactados al 95% proctor modificado.

### **Etapas**

En cualquier caso, el relleno se hará inicialmente en el cuerpo de la tubería, dejando libre las uniones, hasta realizar la prueba hidráulica.

### **c) Anclajes de concreto y cajas**

Se deberá colocar anclajes de concreto en los cambios de dirección (horizontal y vertical) y cuando se tiene reducción de diámetro. Se instalarán cajas de concreto, cuando se instalen válvulas.

Para la instalación de accesorios que son de PVC o Hierro Dúctil, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las líneas de tubería de presión están sometidas a constantes esfuerzos o empujes que afectan los ensambles; para evitarlos este empuje debe distribuirse sobre las paredes de la zanja.
- Para contrarrestar estos esfuerzos debe proyectarse bloques de anclaje en todos los accesorios; sus dimensiones y forma dependen de la presión de línea, el diámetro del tubo, clase de terreno y tipo de accesorio.
- Al colocar los anclajes se debe de tener cuidado, para que los extremos del accesorio no queden descubiertos. En caso de accesorios de PVC debe estar protegido con material adecuado para impedir el desgaste de la pieza por el roce con el hormigón.

#### **1. Cálculo de los bloques de anclaje**

$$R = 2 \times ( A \times \gamma \times h ) \times \text{Sen } (\alpha/2)$$

R = F = Esfuerzo o empuje, kg.

A = Sección del tubo, en m<sup>2</sup>

$\Gamma$  = peso específico del agua, kg/m<sup>3</sup>

h = p = Presión interna, (metros de agua)

$\alpha$  = Ángulo del codo que se emplea

**Observación:** Cuando  $\alpha$  es igual 180 representa a un Tapón o Tee donde la fórmula se reduce a:

$$R = A \times \gamma \times h$$

## 2. Área de los bloques de anclaje

El área o superficie de contacto del bloque deberá dimensionarse de modo que el esfuerzo o carga unitaria que se transmite al terreno no supere la carga de resistencia admisible del tipo de terreno donde se efectúa la instalación.

El área de contacto del bloque de anclaje con el terreno se determina con la siguiente relación:

$$A = R / R_t$$

A = Área de contacto (m<sup>2</sup>)

R = Esfuerzo o empuje, kg

R<sub>t</sub> = Resistencia admisible del terreno (cuadro 3.1)

### Cuadro 3.1. Valores de resistencia de diversos tipos de terreno.

TIPO DE TERRENO	RESISTENCIA ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )
Suelo fangoso	0
Arcilla blanda	0.5
Arena	1.0
Arena y grava	1.5
Arena y grava cimentada con arcilla	2.0
Suelo duro (esquisto pizarra roca)	5.0

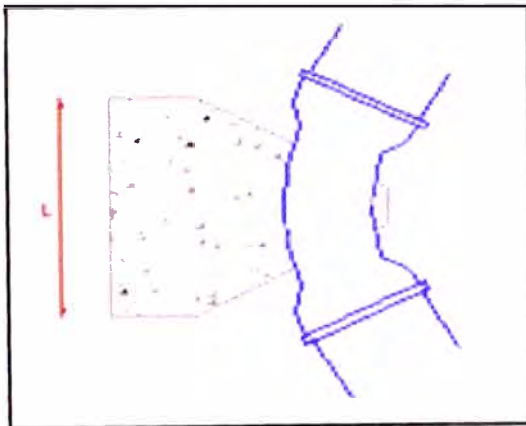
## 3. Consejos de construcción

Es importante que el hormigón sea vertido directamente contra el terreno ya posicionado y tenga una resistencia mecánica suficiente. En el momento de

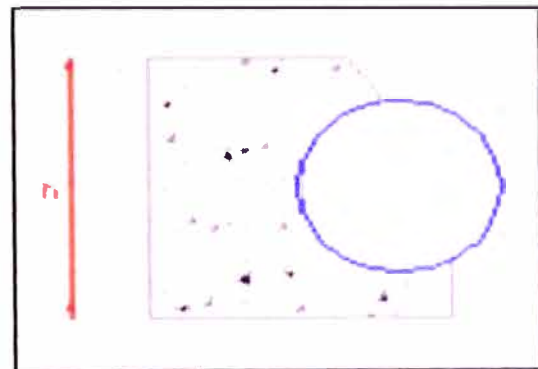
diseñar los anclajes, no se debe olvidar que las juntas deben estar libres con el fin de permitir su posterior inspección durante las pruebas hidráulicas. Cuando se deban realizar excavaciones próximas a los anclajes se deberá reducir la presión en la tubería mientras duren las obras

**Fig. 3.1: Modo de construcción de anclajes**

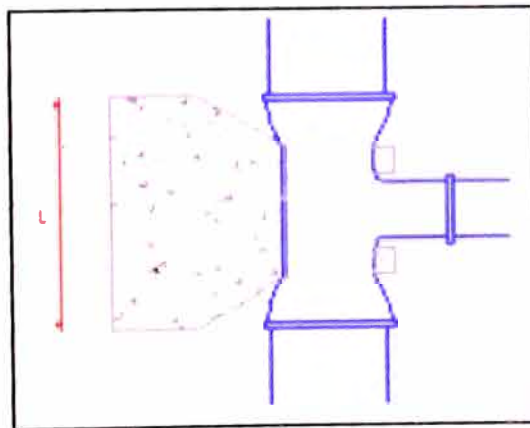
**Fig. 3.1 a**



**Fig. 3.1 b**



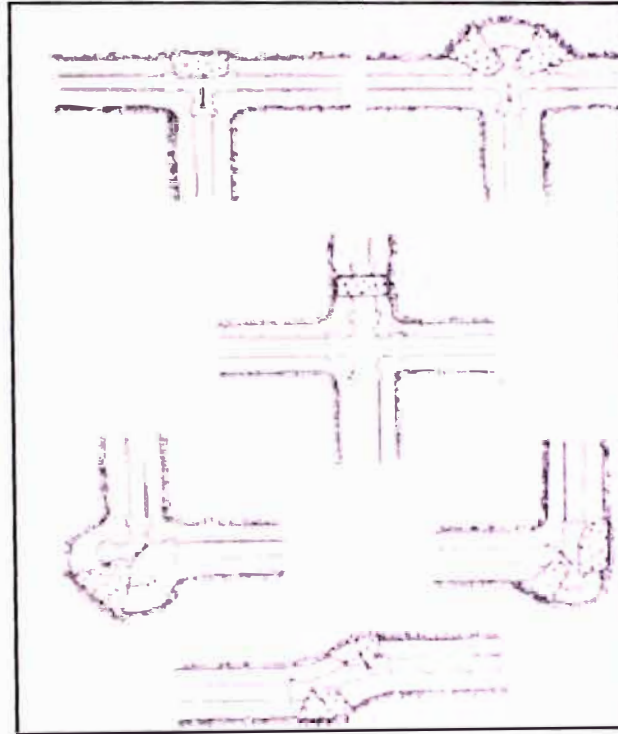
**Fig. 3.1 c**



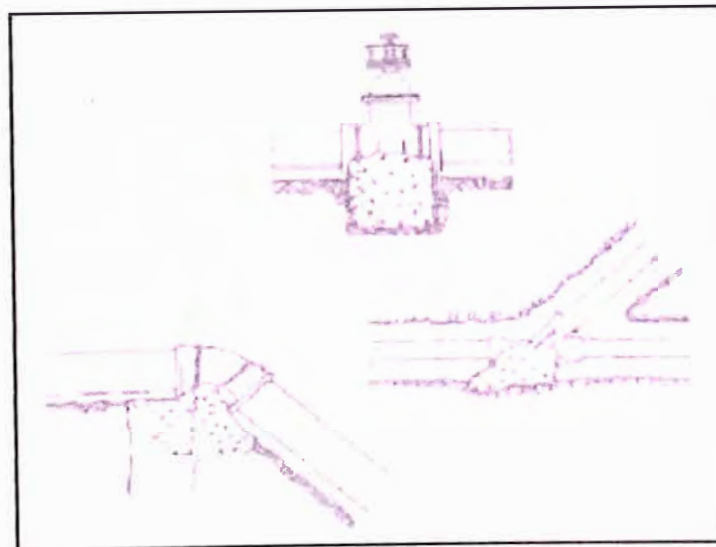
**Observación:** Cuando hay restricciones de espacio o cuando el comportamiento del suelo no permita la construcción de anclajes se puede utilizar la técnica de cerrojado de las juntas.

**Fig. 3.2: Tipo de localización de anclajes**

**Fig. 3.2 a**



**Fig. 3.2 b**



### 3.2 PRUEBA HIDRÁULICA

La prueba hidráulica es la verificación de que las tuberías trabajarán adecuadamente con las presiones previstas, sin que existan fugas de agua en las uniones o cualquier parte de la tubería, así como en las válvulas instaladas.

Se recomienda realizar las pruebas, a medida que la obra progresa en tramos no mayores a 300 m. Sin embargo, en caso de sifones, será mejor hacer la prueba una vez terminada toda la instalación.

Para realizar la prueba hidráulica, se cierra el extremo de la tubería con un tapón convenientemente asegurado (o mediante válvulas), con anclaje formado por estacas de madera o fierro o dados de concreto, según el requerimiento de la presión de prueba, diámetro de la tubería y resistencia del terreno.

El llenado de la tubería debe hacerse lentamente, desde el punto más bajo, del tramo que se probará. En los puntos altos, cambios de dirección y extremos de línea se debe disponer de salidas de aire, las cuales deben permanecer abiertas durante el llenado, a fin de expulsar el aire interior.

Los bloques de concreto de anclaje en los accesorios deben colocarse por lo menos 7 días antes de elevar la presión para el adecuado fraguado del concreto. Respecto a la tubería, se puede hacer a las 24 horas de instalado. Se recomienda que la prueba hidráulica, deba realizarse hasta una presión 1.5 veces respecto a la presión estática en el punto más bajo del conducto.

La presión de prueba debe mantenerse durante el tiempo necesario para observar y comprobar el funcionamiento de todas las partes de la instalación.

El equipo necesario para la prueba básicamente consiste en una bomba de presión para expulsar el aire dentro de la tubería, un manómetro con válvula de retención, válvula de compuerta para aislar la línea de derivación del manómetro y uniones universales.

La bomba de prueba debe estar ubicada en la parte más baja del tramo a probar.

## CONCLUSIONES

1. Las especificaciones técnicas son una herramienta importante para comunicar con suficiente detalle el modo en que se realizará cada partida y las características de los materiales que deben usarse.
2. La elaboración de las especificaciones para un proyecto de construcción comienza con un análisis global de las necesidades, basado en un estudio del trabajo propuesto; de las condiciones bajo las cuales se va a llevar a cabo, de los materiales, de los detalles de construcción, entre otros. Asimismo, un estudio detallado de los planos del proyecto revela dónde hay insuficiencias y cuáles son las necesidades que deben complementarse en las especificaciones
3. Las especificaciones técnicas de materiales y mano de obra están presentes en la totalidad de los proyectos de construcción. En él se incluyen las condiciones generales y especiales que afectan el desempeño del trabajo, los requisitos de materiales, los detalles de construcción, y las medida de las cantidades de obra bajo las partidas de la obra programadas y lo métodos de pago de dichas partidas.
4. La capacidad para redactar es un elemento importante, ya que las especificaciones tienen valor en la medida en que puedan entenderse con claridad.
5. Para la formulación de las especificaciones técnicas se debe considerar la naturaleza del proyecto, magnitud, duración estimada de la construcción, disponibilidad de recursos materiales, equipos y mano de obra en la zona del proyecto.
6. Actualmente, en las localidades de Uchupampa y Condoray existe una demanda de abastecimiento de agua potable insatisfecha, que origina una inversión de tiempo que podrían emplearlo en actividades productivas, además se ve afectada la salud de la población. Todo ello conlleva a la disminución de la calidad de vida de dicha población.



## RECOMENDACIONES

1. Para todos los trabajos y planos se aplicarán de preferencia las normas peruanas y el sistema métrico decimal. Cuando no hubiere norma peruana específica se utilizarán las del ASTM y/o ISO. En caso de ser necesario y siempre que el Supervisor haya dado su autorización expresa, se podría aplicar también normas equivalentes y reconocidas de otra procedencia.
2. Cualquier detalle no incluido en las especificaciones o la falta de una descripción detallada concerniente a cualquier trabajo que deba ser realizado y materiales que deben ser suministrados, se seguirá la mejor práctica de ingeniero residente y que usará solamente mano de obra y materiales de la mejor calidad.
3. Los redactores de las especificaciones deberán tener alguna experiencia en el diseño y amplia experiencia en el campo.
4. Todos los materiales y equipos, serán de la mejor calidad y producidos por firmas y obreros calificados, el Supervisor podrá rechazar los materiales y equipos que a su juicio serán de calidad inferior que la indicada, especificada o requerida.
5. Capacitar a la población beneficiada, con talleres para la buena práctica y hábitos de higiene, para mejorar la calidad de vida de la población.
6. Disponer de personal técnico en varios turnos y en horarios adecuados, para cubrir alguna emergencia, relacionado al mantenimiento del sistema de agua potable, que se presente en cualquier momento del año.
7. Disponer de una capacitación constante a las autoridades de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de los anexos beneficiados por parte de la Municipalidad Distrital de Lunahuaná.
8. Debido a la poca envergadura del proyecto, del grado de dificultad, así como del tipo de financiamiento con que se cuenta, se recomienda que el proyecto sea realizado por la modalidad de Administración Directa por cuanto la Municipalidad Distrital es la entidad que ejecuta este tipo de proyectos que corresponde a su jurisdicción.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agüero Pittman Roger, Agua Potable para poblaciones rurales, Segunda edición, Asociación de Servicios Educativos Rurales (SER), Lima, Perú, Año 1997.
2. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Estudio de la calidad de agua en sistemas de abastecimiento rural, Lima, Perú, Año 1999.
3. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Especificaciones técnicas para la implementación de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, Lima, Perú, Año 2,005.
4. Espinoza Lino Luis Rolando, Informe de Ingeniería: Diseño del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Villa Rica, Uni- Fic, Lima, Perú, Año 2005.
5. Galarreta Chávez Miguel Ángel, Informe de Suficiencia: Lineamientos de desarrollo para el distrito de Lunahuaná- Cañete. Mejoramiento del sistema de agua potable en anexos del distrito, Uni Fic, Lima, Perú, Año 2009.
6. Gerencia de Investigación y Desarrollo. Especificaciones técnicas para la ejecución de obras, SEDAPAL, Lima, Perú, Año 2000.
7. Huarcaya Panduro Erick, Informe de Suficiencia: Formulación y diseño del proyecto de saneamiento Unipampa Zona 3. Proceso Constructivo de la línea de conducción de agua potable, Uni Fic, Lima, Perú, Año 2009.
8. Merritt, Loftin, Ricketts, Manual del Ingeniero Civil, Cuarta edición, Mc Graw Hill, México D.F, México, 1999.
9. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, Ultima edición, Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento, Lima, Perú, Año 2006.
10. Zambrano Vargas Rómulo, Informe de Suficiencia: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de la Universidad Nacional de Educación Captación, Pretratamiento y Sistema de Conducción, Uni Fic, Lima, Perú. Año 2,008.

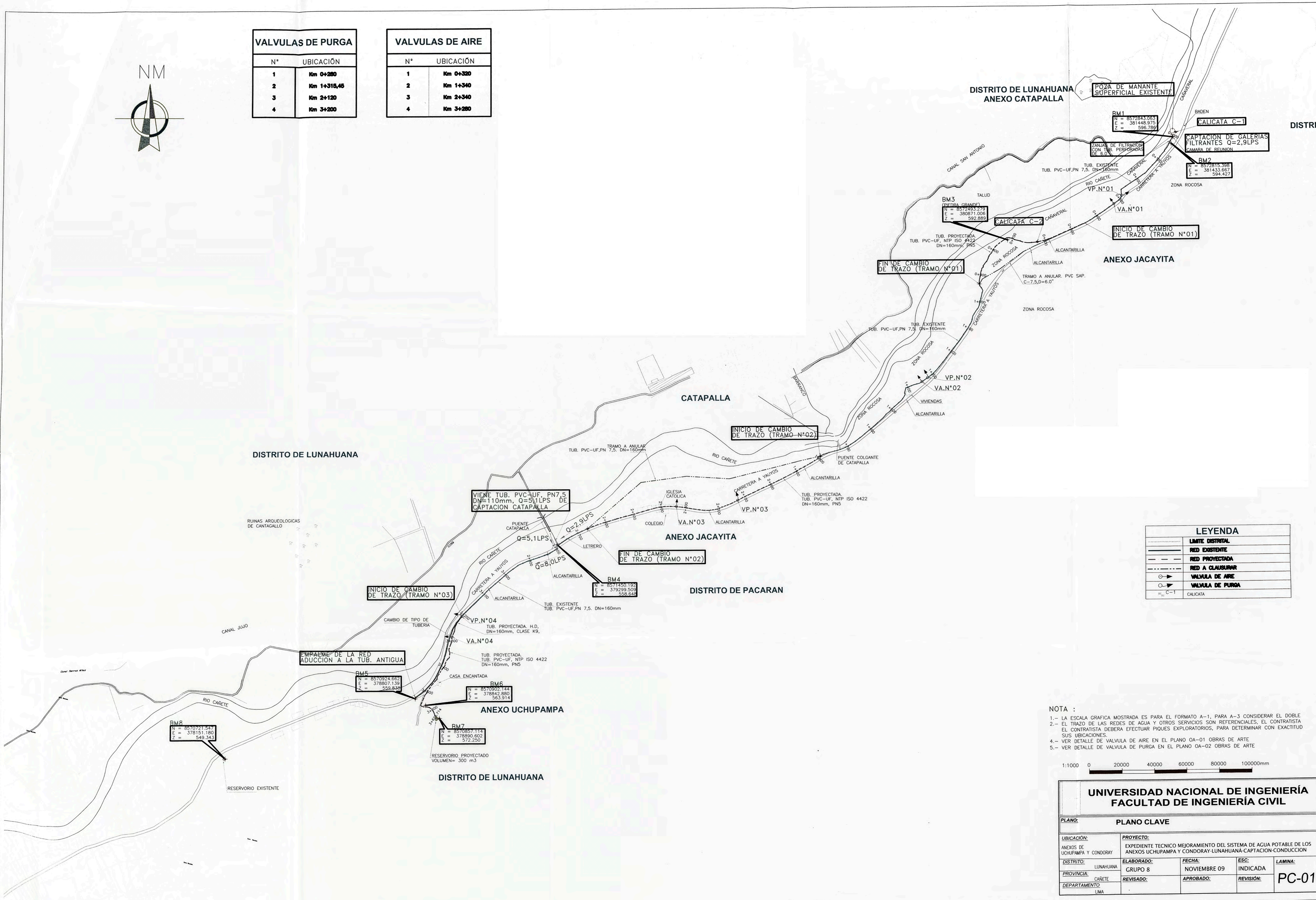
## ANEXOS

- | <b>1. PLANOS DEL PROYECTO</b>               | <b>CODIGO</b> |
|---|---------------|
| 1.1 Plano Clave del Proyecto                | PC-01         |
| <b>2. RESUMEN PRESUPUESTAL DEL PROYECTO</b> |               |
| 2.1 Presupuesto Referencial del Proyecto    |               |
| <b>3. PANEL FOTOGRAFICO</b>                 |               |



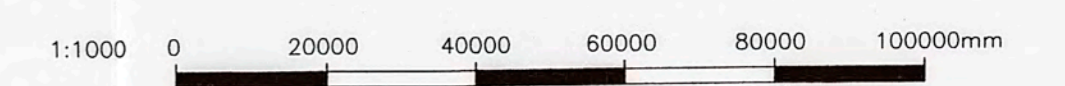
VALVULAS DE PURGA	
N°	UBICACIÓN
1	Km 0+280
2	Km 1+315,45
3	Km 2+120
4	Km 3+280

VALVULAS DE AIRE	
N°	UBICACIÓN
1	Km 0+320
2	Km 1+340
3	Km 2+340
4	Km 3+280



LEYENDA	
	LMITE DISTRICTAL
	RED EXISTENTE
	RED PROYECTADA
	RED A CLAUSURAR
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE PURGA
	CALICATA

NOTA :  
 1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE  
 2.- EL TRAZO DE LAS REDES DE AGUA Y OTROS SERVICIOS SON REFERENCIALES, EL CONTRATISTA DEBERA EFECTUAR PIQUES EXPLORATORIOS, PARA DETERMINAR CON EXACTITUD SUS UBICACIONES.  
 4.- VER DETALLE DE VALVULA DE AIRE EN EL PLANO OA-01 OBRAS DE ARTE  
 5.- VER DETALLE DE VALVULA DE PURGA EN EL PLANO OA-02 OBRAS DE ARTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL				
<b>PLANO: PLANO CLAVE</b>				
<b>UBICACIÓN:</b> ANEXOS DE UCHUPAMPA Y CONDORAY	<b>PROYECTO:</b> EXPEDIENTE TECNICO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS UCHUPAMPA Y CONDORAY-LUNAHUANA-CAPTACION-CONDUCCION			
<b>DISTRITO:</b> LUNAHUANA	<b>ELABORADO:</b> GRUPO 8	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 09	<b>ESQ:</b> INDICADA	<b>LAMINA:</b> PC-01
<b>PROVINCIA:</b> CAÑETE	<b>REVISADO:</b>	<b>APROBADO:</b>	<b>REVISIÓN:</b>	
<b>DEPARTAMENTO:</b> LIMA				

**PRESUPUESTO**

PROYECTO EXPEDIENTE TECNICO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS DE UCHUPAMPA Y CONDORAY  
LUNAHUANA- CAPTACION- CONDUCCION

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	OBRAS PROVISIONALES				2.628,16
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1,00	678,16	678,16
01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y GUARDIANA	mes	3,00	350,00	1.050,00
01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES	mes	3,00	300,00	900,00
02	OBRAS PRELIMINARES				7.777,00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1,00	3.197,00	3.197,00
02.02	TRANSPORTE DE MATERIALES DE LIMA A LUNAHUANA(OBRA)	GLB	1,00	4.580,00	4.580,00
03	REMEDIACION DE CASETA DE CAPTACION EXISTENTE (01 UNIDAD)				2.267,58
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				14,38
03.01.01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION	m2	20,25	0,71	14,38
03.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				838,78
03.02.01	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR EN MUROS C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.	m2	35,97	19,06	685,59
03.02.02	TARRAJEO EN CIELO RASO MEZCLA 1:5	m2	6,25	24,51	153,19
03.03	PISOS Y CONTRAPISOS				135,19
03.03.01	FALSO PISO DE E=0.05M	m2	6,25	21,63	135,19
03.04	PINTURA				422,03
03.04.01	PINTURA LATEX ( 2 MANOS), EN INTERIOR Y EXTERIOR DE CASETA	m2	35,97	8,74	314,38
03.04.02	PINTURA LATEX ( 2 MANOS), EN CIELO RASO DE CASETA	m2	6,25	8,32	52,00
03.04.03	PINTURA C/ESMALTE Y ANTICORROSIVO EN PUERTA DE INGRESO	m2	3,09	18,01	55,65
03.05	VALVULAS Y ACCESORIOS				580,99
03.05.01	CANASTILLA DE 6"	und	1,00	580,99	580,99
03.06	CARPINTERIA METALICA				276,21
03.06.01	TAPA METALICA 1.00x1.00m e=3/16" INC. PINTURA ANTICORROSIVA	und	1,00	276,21	276,21
04	MEJORAMIENTO LINEA DE CONDUCCION (L=1,795 m.)				208.014,72
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4.936,25
04.01.01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION	m	1.795,00	1,02	1.830,90
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	1.795,00	1,73	3.105,35
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				93.587,88
04.02.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	m	1.795,00	2,10	3.769,50
04.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO	m3	456,72	23,80	10.869,94
04.02.03	EXCAVACION MANUAL EN ROCA SUELTA	m3	307,41	28,56	8.779,63
04.02.04	EXCAVACION EN ROCA	m3	211,15	43,64	9.214,59
04.02.05	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA TUBERIA	m	1.711,00	0,89	1.522,79
04.02.06	COLOCACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS e= 10cm.	m	1.711,00	3,80	6.501,80
04.02.07	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	482,21	24,30	11.717,70
04.02.08	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	673,68	48,41	32.612,85
04.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO A MAQUINA) CON VOLQUETE	m3	596,33	14,42	8.599,08
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIO				102.765,66
04.03.01	TUBERIA PVC-UF NTP ISO 4422 : 2007 DN 160 mm PN 5, INCLUYE ANILLOS	m	1.711,00	26,76	45.786,36
04.03.02	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL Ø 160mm, INC SOPORTES DE SUJECION	m	84,00	300,37	25.231,08
04.03.03	SOPORTE METALICO TABRAZADERA P/TUB. DE H.D, DN=160MM, INC DADOS DE	und	42,00	755,91	31.748,22
04.04	PRUEBA HIDRAULICA				2.028,35
04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 160mm	m	1.795,00	1,13	2.028,35
04.05	ACCESORIOS DIVERSOS				4.696,58
04.05.01	CODO DE PVC 22.5° DN 160 mm JUNTA SEGURA PN 10	und	7,00	173,87	1.217,09
04.05.02	CODO DE PVC 45° DN 160 mm JUNTA SEGURA PN 10	und	6,00	173,87	1.043,22
04.05.03	CODO DE PVC 90° DN 160 mm JUNTA SEGURA PN 10	und	1,00	173,87	173,87
04.05.04	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 160 mm.	und	2,00	211,00	422,00
04.05.05	DADOS DE CONCRETO FC= 175 Kg/cm2	und	7,00	11,70	81,90
04.05.06	CODO DE HIERRO DUCTIL DN 160 mm X22.5°	und	2,00	318,70	637,40
04.05.07	CODO DE HIERRO DUCTIL DN160MMX45°	und	3,00	373,70	1.121,10
05	VALVULA DE AIRE (04 UND.)				14.565,00
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				639,99
05.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO	m3	15,30	23,80	364,14
05.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	19,13	14,42	275,85
05.02	CONCRETO SIMPLE				234,24
05.02.01	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	10,44	21,72	226,76
05.02.02	CONCRETO F'C=140KG/CM2 PARA APOYO DE CONCRETO	m3	0,03	249,49	7,48
05.03	CONCRETO ARMADO				6.986,39
05.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7,72	308,49	2.381,54
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	42,48	33,98	1.443,47
05.03.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	713,63	4,43	3.161,38
05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1.161,15
05.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	58,32	19,91	1.161,15
05.05	CARPINTERIA METALICA				973,08
05.05.01	TAPA METALICA Ø =0.60m INC. PINTURA ANTICORROSIVA	und	4,00	167,10	668,40
05.05.02	ESCALERA METALICA DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2", H= 0,95 ML.	pza	4,00	76,17	304,68
05.06	TUBERIAS				131,47
05.06.01	TUBERIA DE PVC DN 110mm Serie -25	m	8,80	14,94	131,47
05.07	ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE				4.438,68
05.07.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAMARA DE VALVULA DE AIRE	und	4,00	1.109,67	4.438,68

**PRESUPUESTO**

PROYECTO EXPEDIENTE TECNICO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS ANEXOS DE UCHUPAMPA Y CONDORAY  
 UINAHIANA- CAPTACION- CONDICION

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
06	VALVULA DE PURGA (04 UND.)				17.587,62
06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				790,56
06.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMISUELTO	m3	18,90	23,80	449,82
06.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	23,63	14,42	340,74
06.02	CONCRETO SIMPLE				195,48
06.02.01	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	9,00	21,72	195,48
06.03	CONCRETO ARMADO				8.332,06
06.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	9,34	308,49	2.881,30
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	53,28	33,98	1.810,45
06.03.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	821,74	4,43	3.640,31
06.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1.376,18
06.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	69,12	19,91	1.376,18
06.05	CARPINTERIA METALICA				1.197,08
06.05.01	TAPA METALICA D=0.60m	und	4,00	157,90	631,60
06.05.02	MARCO Y TAPA HIERRO GALVANIZADO	und	4,00	43,47	173,88
06.05.03	ESCALERA METALICA DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2", H= 1,30 ML.	pza	4,00	97,90	391,60
06.06	TUBERIAS				148,50
06.06.01	TUBERIA DE PVC DN 110mm, S-25	m	10,00	14,85	148,50
06.07	ACCESORIOS EN CAMARA DE PURGA				5.547,76
06.07.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAMARA DE VALVULA DE PURGA	und	4,00	1.386,94	5.547,76
07	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				8.247,88
07.01	EDUCACION EN MANTENIMIENTO Y CONSERVACION AMBIENTAL				5.869,00
07.01.01	CAPACITACION A LA COMUNIDAD BENEFICIARA	und	2,00	1.481,50	2.963,00
07.01.02	CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	und	1,00	1.406,00	1.406,00
07.01.04	BOLETINES INFORMATIVOS	und	50,00	30,00	1.500,00
07.02	MEDIDAS DE MITIGACION				1.482,00
07.02.01	LIMPIEZA DE AREA Y TRAZADO	m2	300,00	2,25	675,00
07.02.02	SEMBRADO DE GRAMINEAS	m2	300,00	2,69	807,00
07.03	MEDIDAS DE CONTROL				896,88
07.03.01	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und	3,00	93,72	281,16
07.03.02	LETREROS INFORMATIVOS Y DE REGLAMENTACION	und	3,00	205,24	615,72

Costo Directo	261.087,96
GASTOS GENERALES ( 15 % CD)	39.163,19
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>300.251.15</b>

### 3.0 PANEL FOTOGRAFICO



**Foto 3.1:**  
Evaluación de la Caseta de  
Captación e inicio del  
Levantamiento Topográfico

Fuente: Elaboración propia

**Foto 3.2:**  
Levantamiento topográfico  
para la Línea de  
Conducción

Fuente: Elaboración propia

