

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE

LA CIUDAD DE MOYOBAMBA

PROYECTO: TUBERIA DE ADUCCION II

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

DAVID SALOMON, CHONG SILVA

LIMA – PERU  
1995

## **DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:**

**SRA. MABEL SILVA DE CHONG  
SR. PABLO CHONG CHANG**

**... Por lo mucho que hicieron por mí,  
en especial por ser siempre un buen ejemplo,  
y a mi hijo para quien espero ser,  
también, un buen ejemplo.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A MI ASESOR :**

**Ing<sup>o</sup> EDUARDO ARIAS GOVEA**

**Quien supo transmitirme sus conocimientos y experiencia profesional.**

**A MI ESPOSA :**

**Sra. ANITA DE JESÚS LÓPEZ DE CHONG**

**Por ser la luz que guía mi hogar y quien me apoyó en la elaboración de este trabajo.**

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA

DE AGUA POTABLE DE LA

CIUDAD DE MOYOBAMBA

PROYECTO

TUBERIA DE ADUCCION II

# INDICE

## CAPITULO I

INTRODUCCION	1
--------------	---

## CAPITULO II

LOCALIZACION	2
--------------	---

## CAPITULO III

OROGRAFIA	3
3.1 CLIMA	3
3.2 TEMPERATURA	4

## CAPITULO IV

ANTECEDENTES:	
ESTUDIO DE LA OFERTA DE AGUA POTABLE	5
4.1 SISTEMA EXISTENTE	5
4.2 SISTEMA PROYECTADO	7

## CAPITULO V

ESTUDIOS DE POBLACION	10
5.1 DESARROLLO FISICO DE LA CIUDAD	13
5.2 POBLACION SERVIDA	15

## CAPITULO VI

COBERTURA DEL SERVICIO ACTUAL	16
6.1 ESTUDIO DE LA DEMANDA ACTUAL	17
6.1.1 CONSUMO DOMESTICO	17
6.1.2 CONSUMO COMERCIAL	19
6.1.3 CONSUMO INDUSTRIAL	21
6.2 DEMANDA CONTRA INCENDIO	23
6.3 DEMANDA ACTUAL	25

## CAPITULO VII

DESCRIPCION DEL PROYECTO	26
--------------------------	----

## CAPITULO VIII

CALCULOS HIDRAULICOS	28
----------------------	----

## CAPITULO IX

PRESUPUESTO	31
-------------	----

## ANEXOS

ANEXO A	ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
ANEXO B	FOTOGRAFIAS DE CALICATAS
ANEXO C	ESPECIFICACIONES TECNICAS
ANEXO E	PLANOS DEL PROYECTO

# MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA

## CIUDAD DE MOYOBAMBA

### PROYECTO

#### TUBERIA DE ADUCCION II

## CAPITULO I

### INTRODUCCION:

El presente proyecto tiene como objetivo mejorar la presión al Sistema de Distribución de MOYOBAMBA, ya que actualmente se viene racionando el servicio; específicamente para aumentar la presión de agua a las partes mas altas de la ciudad (Barrios de Zaragoza y Huastilla). Para mejorar esta deficiencia se ha propuesto construir una nueva tubería de Aducción desde los reservorios existentes hasta el Jr. Junín siendo de 8" de diámetro y longitud 4350 metros; la cual funcionará paralelamente a la

existente. La falta de presión se debe a la excesiva pérdida de carga de la actual tubería de aducción; debido a que la misma es una tubería de asbesto cemento tipo **Magnani** cuyo diámetro es de 10", fue instalada en el año 1957 y hasta el año 1,992 ha venido conduciendo aguas sin tratamiento. Es por ello que en la actualidad se encuentra incrustada de un material muy fino por lo que se estima un valor de "C" (de Hazen y Williams) cercano a 100. La construcción de esta obra se realizará bajo la modalidad de administración Directa.

## CAPITULO II

### LOCALIZACION:

La Ciudad de Moyobamba es capital de la región San Martín y de la provincia del mismo nombre, y se encuentra situada al Nor-Oeste de la Región. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

06º12'10" de Latitud Sur y

97º18'13" de Latitud Oeste

asimismo, se levanta a 873.546 msnm.



## CAPITULO III

### OROGRAFIA

Moyobamba se levanta sobre una meseta, que esta constituida por una masa de arena y arcilla la cual se desliza constantemente a causa de las lluvias.

Por el lado sur de la ciudad se encuentran los cerros de Oromina.

Por el Norte rodean montañas bajas, de espesa vegetación, que separan los caseríos de Suqllaquiro y Quilloallpa.

#### 3.1 CLIMA

El clima se caracteriza por ser de regimen tropical húmedo ecuatorial. Existen dos estaciones definidas, Verano e Invierno, características determinadas por la faja

ecuatorial de baja presión, que influye en la geología, topografía y biología del suelo.

## 3.2 TEMPERATURA

Oscila de acuerdo a las estaciones y épocas del año registrándose la más alta en los meses de Octubre y Noviembre (29,7°C) y la más baja en del mes de Julio 15,7°C.

## CAPITULO IV

### ANTECEDENTES:

#### ESTUDIO DEL LA OFERTA DE AGUA POTABLE

##### 4.1 SISTEMA EXISTENTE:

El sistema de Agua potable de la Ciudad de Moyobamba fue construido por el Año 1957 durante la Junta de Obras Públicas. En el año 1984 se hace posible la construcción de la primera etapa de la planta de tratamiento de aguas ubicada en la cota 946.029 msnm a 5 Km. de la Ciudad y el reservorio Nro. 2 de 450 m<sup>3</sup>. ubicado al costado del reservorio Nro. 1 de 800 m<sup>3</sup> a 300 m. de la Planta de tratamiento y a 930.870 msnm.

Las aguas que trata la Planta provienen de las Aguas superficiales de las Quebradas de Rumiyacu, Misquiyacu y de otras tres vertientes.

siendo la fuente más importante la quebrada de **Rumiyacu**.

El Agua Tratada es conducida a los reservorios Nro. 1 y Nro. 2 a través de dos tuberías en paralelo de diámetros 6" y 8" y 300 ml. de longitud.

Desde los reservorios parte la línea de aducción existente de 2,450 ml. y 10" de diámetro hasta su ingreso a la ciudad en la carretera marginal donde se empalma a la red de distribución.

La red de distribución esta conformada por tuberías de Asbesto tipo MAGNANI (las más antiguas instaladas en el año 1957), tipo MAZZA y PVC en diámetros de 10", 8", 6", 4", 3" y 2".

Durante los últimos años; la ciudad de Moyobamba ha ido creciendo notablemente (tasa de crecimiento anual de 4.5%<sup>1</sup>) y así también sus necesidades básicas; por ello EMAPA-Moyobamba realizó los estudios para captar las aguas de la quebrada de **ALMENDRA** proyecto que fué realizado por Administración Directa a cargo del Area de Operaciones con una producción de 26 lps. Además de lo anterior también se mejoró la

<sup>1</sup> Según resultados del censo 1993, INEI

eficiencia de la Planta de tratamiento de agua, con la implementación del proceso de Pre-Cloración y empleo de un Polimero catiónico aumentando el volumen de producción de 63 lps a 70 lps como capacidad máxima, pudiendo incrementarse su capacidad de tratamiento hasta un 20% más.

Debido a estos incrementos de caudales al sistema y mayor capacidad de tratamiento en la planta, nuestros reservorios de almacenamiento (capacidad total de 1,250 se mantienen a máxima capacidad, rebosando durante nueve meses al año; sin que esto justifique necesariamente el abastecimiento sin racionamiento de la ciudad. Esto se debe a que la tubería de aducción no tiene suficiente capacidad de transporte.

## 4.2 SISTEMA PROYECTADO

Si bien es cierto que con la construcción de la tubería de aducción II materia de este estudio, las condiciones de servicio mejorarán a corto plazo se prevé que las fuentes de abastecimiento disminuirán; producto de la deforestación y formación de caseríos en la

microcuenca del RUMIYACU, debido a la construcción de carreteras; por lo que no se prevee realizar inversiones de infraestructura civil en en la actual Planta de tratamiento para incrementar su capacidad, sino la de optimizar los procesos de tratamiento (implementación de polielectrolitos, sistemas de dosificación automaticos, pre cloración, disminución de la pérdida de carga en los floculadores, etc) dándole mayor eficiencia y por ende capacidad de producción. Asimismo las proyecciones de demanda demuestran que se sobrepasará la capacidad de la actual planta dentro de los próximos diez años por lo que se tendrá que recurrir a sistemas por bombeo que operativamente serán más costosos, por ello se vió la necesidad de realizar estudios para la captación por bombeo de las aguas del río Mayo, que es el límite norte de la ciudad, mediante la construcción de un caisson en la margen izquierda del río Mayo (Barrio de Zaragoza Sector Shimbillo), con una estación de bombeo con capacidad para 65 lps<sup>2</sup>, altura dinámica total de 105 m.c.a., línea de impulsión de 12" de diámetro y 1,250 metros, una planta de tratamiento de filtración rápida, cisterna de

Se ha previsto una capacidad Máxima de 130 lps. ya que se proyectado en dos etapa cada una de 65 lps.

200 m<sup>3</sup>, sistema de rebombeo y tanque elevado de 1400 m<sup>3</sup>.

La justificación económica del presente proyecto reside en aprovechar la capacidad máxima del actual sistema por gravedad; asimismo dotar de cantidad y presión recurriendo al límite de capacidad de la actual planta de tratamiento. o al sistema de bombeo en condiciones críticas (estiaje). Cuando se haga realidad la construcción de la segunda planta de tratamiento el sistema actual se dividirá en dos sectores independientes a lo largo del Jr. Alonso de Alvarado; el sector Norte sería abastecido por la Planta N<sup>o</sup> 2 y el sector sur por la planta N<sup>o</sup> 1 (actual). La independización que se hace mención será a través de la inserción de válvulas de compuerta que permanecerían cerradas.

## CAPITULO V

### ESTUDIOS DE POBLACION

La Ciudad de Moyobamba registra en el censo 1993<sup>3</sup> una población de 24,800 habitantes, teniendo un crecimiento poblacional del 72.51% respecto a los resultados de dicho censo.

**CUADRO 1: POBLACION CENSADA CIUDAD DE MOYOBAMBA<sup>4</sup>**

AÑO	POBLACION	DIFERENCIA DE AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO
1,940	7,046		
1,961	8,373	21	0.8
1,972	10,117	11	1.7
1,981	14,376	9	4.0
1,993	24,800	12	4.5

<sup>3</sup> INEI; COMPENDIO ESTADISTICO 1993-1994 Departamento de San Martín, Noviembre de 1994

<sup>4</sup> INEI.



Este crecimiento desmesurado se debió a la apertura de la carretera marginal, expectativas por las áreas de colonización, migración de pobladores del Huallaga Central y Bajo Mayo que venían escapando de las fauces del terrorismo, construcción de la Hidroeléctrica del Jera, cinco Etapas de créditos supervisados para la autoconstrucción de viviendas dados por la Empresa Nacional de Edificaciones (ENACE), y la apertura de una Agencia del Banco de Materiales.

Las Variables de la economía regional permiten aceptar la hipótesis de desarrollo en la que la población urbana tenderá a disminuir su tasa de crecimiento anterior, debido al comportamiento de dos variables fundamentales:

*La migración tenderá a disminuir a mediano y largo plazo, en razón a los límites de la oferta de tierras, y a los mismos límites de la economía urbana que tiene la ciudad.*

*La tasa de natalidad disminuirá de acuerdo a las tendencias regionales y nacionales.*

De acuerdo a las hipótesis planteadas y hechos que ocurrieron en el último período intercensal, el cual distorsionaría los modelos matemáticos

de crecimiento, se ha considerado asumir que la población para los próximos años simulará un comportamiento de crecimiento geométrico con una tasa igual al periodo intercensal 1972-1981, valor que es en mayor en 104% que la tasa nacional<sup>5</sup>, pero que sin embargo es moderado para las ciudades de la selva en desarrollo. Por lo que el modelo matemático de crecimiento quedará como sigue:

$$P_f = 24,800 * (1 + 0,04)^t$$

5

Tasa de crecimiento nacional es de 2.2%  
FUENTE : INEI COMPENDIO ESTADISTICO 1993-1994  
Departamento de San Martín - Noviembre de  
1994

CUADRO 2: POBLACION PROYECTADA PARA LOS PROXIMOS DOCE AÑOS

AÑO	DIFERENCIA	POBLACION ESTIMADA
1,993		
1,994	1	25,792
1,995	2	26,824
1,996	3	27,897
1,997	4	29,012
1,998	5	30,173
1,999	6	31,380
2,000	7	32,635
2,001	8	33,941
2,002	9	35,298
2,003	10	36,710
2,004	11	38,178
2,005	12	39,706
2,006	13	41,294
2,007	14	42,946

## 5.1 DESARROLLO FISICO DE LA CIUDAD

De acuerdo a estudios realizados para la ciudad en 1,991<sup>6</sup>; la información proporcionada por el censo de 1,993; y proyección de crecimiento poblacional realizada, se estima para el año

INADUR; Plan de Ordenamiento de Moyobamba, 1991  
 CISMID; Informe de Evaluación, 1991  
 CISMID; Microzonificación Sísmica, Moyobamba, 1991

2005 una población del orden de los 40,000 habitantes.

Para el año 2,005 se estima que la ciudad ocupará 362 hectáreas de las cuales 116 corresponderán a áreas de expansión. Este crecimiento físico implica una relativa densificación de la ciudad y una racionalización de los procesos de habilitación urbana.

**CUADRO 3: AREAS Y DENSIDADES POBLACIONALES DE LAS ZONAS DE EXPANSION**

ZONA DE EXPANSION		AREAS	DENSIDAD	TOTAL 2005
AREA INTERMEDIA URBANA	A1	49	118	5,782
	A2	66	115	7,590
	A3	5	127	635
	A4	59	123	7,257
	A5	34	120	4,080
AREA CENTRAL	C	9	110	990
	CC	24	104	2,496
AREAS DE EXPANSION URBANA	E1	30	81	2,430
	E2	22	122	2,684
	E3	6	99	594
	E4	18	104	1,872
	E5	28	80	2,240
	E6	12	88	1,056
TOTALES		362		39706

## 5.2 POBLACION SERVIDA

EMAPA-MOYOBAMBA reporta al 30.04.95 la cantidad de 4,767 conexiones en servicio; distribuidas en la siguiente categorías:

**CUADRO 4: DISTRIBUCION DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS A ABRIL 1,995**

DESCRIPCION	CATEGORIA	DIAMETRO	Nº CONEXIONES
DOMÉSTICO	DOM-20	1/2" - 5/8"	4,138
	DOM-40	3/4"	66
	DOM-80	1"	38
COMERCIAL MAYOR	COM-50	1/2" - 5/8"	148
	COM-100	3/4"	36
	COM-200	1"	40
	COM-500	2"	4
COMERCIAL MENOR	COM-30	1/2" - 5/8"	265
	COM-60	3/4"	13
	COM-120	1"	12
	COM-300	2"	2
INDUSTRIAL	IND-100	1/2" - 5/8"	1
	IND-200	3/4"	2
	IND-400	1"	1
	IND-1000	2"	1
TOTAL			4,767

## CAPITULO VI

### COBERTURA DEL SERVICIO ACTUAL

Las estimaciones indican que el 90% de la Ciudad esta cubierta por redes de agua potable, y que de acuerdo al número de conexiones en servicio en el mes de Abril de 1,995; la población servida por conexiones domiciliarias alcanzaría el 78%.

## 6.1 ESTUDIO DE LA DEMANDA ACTUAL

Tal como se describe en el capítulo de la oferta, el servicio de Agua potable de Moyobamba es buena debido a la variación de producción de la planta de tratamiento y a la captación de la quebrada de Almendra se mantienen en niveles moderados, sin embargo considerando la información disponible sobre el consumo medido se puede establecer con mucha precisión la demanda actual, para ello se cuenta con los datos estadísticos de consumo de los últimos quince meses<sup>7</sup>.

### 6.1.1 CONSUMO DOMÉSTICO

Se cuenta con información de consumo medido para un 32% de los usuarios domésticos, los cuales cuentan con medidores en conexiones domiciliarias, dando como resultado que el consumo promedio medido por usuario domestico alcanza los 15.74 m<sup>3</sup>/mes/conexión; mientras que el restante tendría un consumo promedio

Datos proporcionados por el departamento de informática de EMAPA-Moyobamba.

alto debido al nivel elevado de desperdicio intradomiciliario por efecto de la baja cobertura en la micromedición.

CUADRO 5: CONSUMO DOMESTICO MEDIDO AÑO 1,994

AÑO 1,994			
CONSUMO DOMESTICO			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	971	12,644	13.02
FEBRERO	964	11,710	12.15
MARZO	991	14,642	14.77
ABRIL	990	13,890	14.03
MAYO	1,007	12,215	12.13
JUNIO	1,034	11,186	1082
JULIO	1,043	16,051	15.39
AGOSTO	1,064	16,383	14.46
SETIEMBRE	1,103	14,856	13.47
OCTUBRE	1,124	14,442	13.74
NOVIEMBRE	1,156	18,197	15.74
DICIEMBRE	1,175	15,695	13.59



CUADRO 6: CONSUMO DOMESTICO MEDIDO AÑO 1,995

AÑO 1995			
CONSUMO DOMESTICO			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	1,190	15,839	13.31
FEBRERO	1,221	17,740	14.53
MARZO	1,239	16,929	13.55
ABRIL	1,211	17,179	14.19

## 6.1.2 CONSUMO COMERCIAL

Se cuenta con información de consumo medido para el 35% de usuarios comerciales: los cuales cuentan con sus medidores en sus conexiones domiciliarias.

Tomando como dato promedio el mayor consumo de la información de los últimos quince meses, se tiene que el consumo promedio comercial es de 83.83 m<sup>3</sup>/mes/conexion.

CUADRO 7: CONSUMO COMERCIAL MEDIDO AÑO 1,994

AÑO 1,994			
CONSUMO COMERCIAL			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	100	5,635	56,35
FEBRERO	100	5,603	56.03
MARZO	96	6,461	67.30
ABRIL	99	5,645	55.20
MAYO	99	4,862	49.11
JUNIO	104	5,054	48,60
JULIO	106	8,886	83,83
AGOSTO	110	7,014	63.76
SETIEMBRE	109	6,989	64.12
OCTUBRE	110	8,915	81.05
NOVIEMBRE	109	8,813	80.85
DICIEMBRE	111	7,991	71.99

CUADRO 8: CONSUMO COMERCIAL MEDIDO AÑO 1995

AÑO 1995			
CONSUMO COMERCIAL			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	113	6,815	60.31
FEBRERO	112	7,487	66.85
MARZO	113	6,801	60.91
ABRIL	113	6,620	58.58

### 6.1.3 CONSUMO INDUSTRIAL

Se cuenta con información de consumo medido para el 100% de los usuarios industriales. Al observar los datos se encuentra que en el mes de mayor consumo, se tiene que el consumo promedio por usuario industrial alcanza los 111.00 m<sup>3</sup>/mes/conexion.

CUADRO 9: CONSUMO INDUSTRIAL MEDIDO AÑO 1,994

AÑO 1,994			
CONSUMO INDUSTRIAL			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	1	42	42.00
FEBRERO	1	31	31.00
MARZO	1	59	59.00
ABRIL	1	66	66.00
MAYO	1	38	38.00
JUNIO	1	41	41.00
JULIO	1	88	88.00
AGOSTO	1	50	50.00
SETIEMBRE	1	88	88.00
OCTUBRE	1	88	88.00
NOVIEMBRE	1	111	111.00
DICIEMBRE	1	67	67.00

CUADRO 10: CONSUMO INDUSTRIAL MEDIDO AÑO 1995

AÑO 1,995			
CONSUMO INDUSTRIAL			
MES	NUMERO DE USUARIOS	CONSUMO TOTAL (M3)	PROM. MEDIDO CONS/CONEX.
ENERO	1	53	53.00
FEBRERO	1	51	51.00
MARZO	1	60	60.00
ABRIL	1	71	71.00

## 6.2 DEMANDA CONTRA INCENDIO

Para estimar la demanda contra incendio, KUICKLING formuló la siguiente ecuación:

$$Q_i = (14 * P^{1/2})/f$$

$Q_i$  = Gasto en lps.

$P$  = Población en miles de habitantes

$f$  = Coeficiente en función de la población (ver cuadro)

**CUADRO 11: COEFICIENTE  $f$  EN FUNCIÓN AL RANGO POBLACIONAL PARA LA FÓRMULA DE KUICKLING**

RANGO POBLACIONAL	VALORES DE $f$
0 - 10,000 habitantes	3.0
10,001 - 25,000 habitantes	2.0
25,001 - 100,000 habitantes	1.5
100,000 - 300,000 habitantes	1.0

con  $P = 40$  y  $f = 1,5$  la demanda contra incendio es 59.02 lps. Ahora bien, ciñéndose a las Normas del Ministerio de Transportes Vivienda y Construcción respecto a la demanda contra incendio para poblaciones comprendidas entre 10,000 y 100,000 habitantes, se considerara la ocurrencia de un siniestro como máximo en cualquier punto de la red atendido por dos hidrantes simultáneamente. En total los dos hidrantes proporcionarán 59.02 lps; por lo que se tomará en cuenta el resultado de la ecuación de KUICKLING por ser la más desfavorable.

## 6.3 DEMANDA ACTUAL

La demanda promedio actual de la población con conexión domiciliaria en servicio y por categorías, teniendo en cuenta las dotaciones consignadas, se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 12: DEMANDA PROMEDIO POR CONEXIONES

DEMANDA PROMEDIO POR CONEXIONES				
CATEGORIA		CONEXIONES NO	DOTACION m <sup>3</sup> /mes	DEMANDA m <sup>3</sup> /mes
DOMESTICO	medido	1,211	15,74	19,061
	no medido	3,031	20.00	60,620
COMERCIAL	medido	113	83.83	9,473
	no medido	259	100.00	25,900
INDUSTRIAL	medido	1	111.00	111
	no medido	3	200.00	600
TOTAL		4,618		115,765

Asumiendo que en promedio existen 6 habitantes por vivienda y que cada conexión representa una vivienda nos estaría dando un consumo promedio de 140 lts/hab/día. A éste valor se le podría agregar un 20% de pérdidas dándonos como resultado un consumo promedio de 168 lts/hab/día valor que utilizaremos para nuestros cálculos de

diseño hidráulico.

## CAPITULO VII

### DESCRIPCION DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la instalación de una nueva tubería de Aducción de 8" de diámetro con longitud de 4350 m. Para ello se tomará como punto de inicio la tubería de fierro de 10" que une los dos reservorios existentes, el empalme se realizará a través de la inserción de una TEE bridada de 10" x 8" la cual se sujetará de un lado de la válvula de 10" ffQ existente, hacia el reservorio de 800 m<sup>3</sup>, y hacia el lado opuesto, seguidamente de la TEE, se instalará un tubo con una brida soldada a un lado y una unión DRESSER de 10" para permitir el juego por dilatación. Hacia el lado de la salida perpendicular se instalará una válvula de 8", un macromedidor de 8" también bridado con sus respectivos accesorios de montaje. Para alcanzar el nivel de la razante se ha previsto la inclusión de un codo de 8" x 45º ffQ, una transición brida-mazza, un niple de 8" y nuevamente recuperar la horizontalidad mediante otro codo de 8" x 45º de ffQ MAZZA. La profundidad promedio de la tubería sera de 1,50 m. La tubería vendrá a la margen derecha de la carretera Jepelacio Moyobamba a 2.00 m.



fuera de la misma, la profundidad de la zanja se debe a que por la carretera Japelacio Moyobamba transitan camiones de mediano tonelaje y por el continuo raspado de la misma por efectos de mantenimiento, el terreno desde los reservorios de almacenamiento hasta el quiebre al Jr. Prolg 20 de Abril (1300 m.) es de conformación limo arenoso hasta limo arcilloso baja plasticidad no agresivos a las tuberías. En el punto de quiebre que al mismo tiempo es el mas bajo se instalara una válvula de purga de 6" de diámetro a través de la colocación de una TEE de 8" x 6" y una válvula de 6" el agua de purga se incorporara directamente a la quebrada de UCHUGLLA, el cambio de dirección de la tubería se realizara por medio de dos codos de 8" x 45º para luego continuar con el Jr. 20 de Abril cruzando por la carretera marginal en este tramo se dejará instalado en los crucero con las calles dos cuatro dos válvulas de 4" con sus respectivos accesorios como previsión futura. El punto de empalme de la tubería con la red existente se realizará en el crucero de los Jrs. 20 de Abril y Jr. Junin colocando una válvula de 8" e insertando una TEE de 10" x 8" Unión Mazza sobre la tubería de 10" de Asbesto Cemento.

## CAPITULO VIII

### CALCULOS HIDRAULICOS

Para el cálculo hidráulico del sistema de redes de distribución se utilizó el programa de simulación LOOP Versión 5.00 para ello se ha hecho necesario la preparación de una retícula de densidad urbana por áreas, del diagrama de redes primarias y áreas de influencia para cada nudo (ver figuras 1,2,3 y 4; Plano de cálculos hidráulicos).

$$Q_p = (\text{Dotación}) (\text{Población}) / 86,400$$

$$Q_p = (1681/\text{hab}/\text{dia})(39,706 \text{ hab}) / 86,400$$

$$Q_p = 77.21 \text{ lps}$$

CUADRO 13: CAUDALES DE DISEÑO

CUADRO DE CAUDALES DE DISEÑO		
Qp = 77.21 lps	FACTORES DE DEMANDA	
	1.3	1.8
	Qmd = 100.37 lps	Qmh = 138.98 lps

asimismo se comprueba que los diámetros de las tres tuberías que abastecen a al ciudad de Moyobamba (tubería de aducción 10" (actual), tubería de aducción II y tubería de conducción de la quebrada de Almendra), satisfacen la condición de conducir en conjunto el caudal máximo horario, más la demanda contra incendio para los próximos diez años.

CUADRO 14: CAPACIDAD TOTAL DE LAS TUBERIAS DE ADUCCION (EXISTENTE Y PROPUESTA)

TUBERIA	NUDOS		LARGO (Km)	"C"	"D" pulg.	Altura disponible	Q $0.000426 * C * D^{2.63} * (hf/L)^{0.54}$
	de	a					
Aducción existente	1	42	1.10	100	10	55.90	151.58
ADUCCION II	41	13	4.23	140	8	54.40	56.20
Almendra	40	39	2.56	140	6	42.8	29.81
CAPACIDAD TOTAL DE TRANSPORTE TUBERIAS DE ADUCCION (lps)							237.5

Del cuadro 14 se puede observar que las tuberías de Aducción y conducción tienen capacidad para asumir

algún siniestro por incendio y **el caudal** máximo  
horario ( $Q_i + Q_{mh} = 59.02 + 138.98 = 198.00$  lps);  
estableciéndose un dimensionamiento previo a la  
tubería de Aducción II de diámetro 8".

T I T L E : Moyobamba  
 NO. OF PIPES : 61  
 NO. OF NODES : 46  
 PEAK FACTOR : 1  
 MAX HEADLOSS/Km : 10  
 MAX UNBAL(LPS) : .007

PIPE NO.	FROM Node	TO Node	LENGTH ( M )	DIA (MM)	HWC	FLOW (LPS)	VELOCITY (MPS)	HEADLOSS (M/KM)	( M )
1	1	42	1100.00	250	100	76.34	1.56	15.57HI	17.13
2	2	3	580.00	250	100	49.95	1.02	7.10	4.12
3	3	4	730.00	100	140	3.43	0.44	2.33	1.70
4	3	5	440.00	250	100	35.81	0.73	3.84	1.69
5	5	4	90.00	100	140	0.70	0.09LO	0.12	0.01
6	4	7	1480.00	100	140	1.55	0.20LO	0.54	0.79
7	5	6	140.00	250	100	32.53	0.66	3.21	0.45
8	6	7	140.00	250	100	28.66	0.58	2.54	0.36
9	7	11	170.00	250	100	29.35	0.60	2.66	0.45
10	6	8	90.00	150	140	0.69	0.04LO	0.02	0.00
11	10	9	140.00	100	140	5.06	0.64	4.77	0.67
12	11	10	100.00	250	100	27.20	0.55	2.31	0.23
13	10	12	297.00	200	140	5.79	0.18LO	0.21	0.06
14	13	14	400.00	200	140	18.15	0.58	1.74	0.69
15	14	15	520.00	250	100	9.50	0.19LO	0.33	0.17
16	15	16	420.00	150	140	5.88	0.33	0.88	0.37
17	14	18	360.00	150	140	5.03	0.28LO	0.66	0.24
18	18	16	220.00	100	140	2.59	0.33	1.38	0.30
19	16	17	100.00	150	140	6.46	0.37	1.04	0.10
20	17	20	648.00	100	140	3.24	0.41	2.10	1.36
21	20	21	648.00	100	140	0.83	0.11LO	0.17	0.11
22	19	21	382.00	100	140	5.13	0.65	4.91	1.88
23	19	18	220.00	150	140	0.43	0.02LO	0.01	0.00
24	13	19	380.00	150	120	8.78	0.50	2.45	0.93
25	12	22	628.00	150	120	14.37	0.81	6.09	3.82
26	21	22	932.00	100	140	2.34	0.30LO	1.15	1.07
27	23	22	310.00	100	140	5.20	0.66	5.03	1.56
28	26	23	345.00	150	140	11.27	0.64	2.92	1.01
29	10	26	249.00	150	140	15.50	0.88	5.27	1.31
30	26	25	110.00	100	140	2.09	0.27LO	0.93	0.10
31	9	25	220.00	100	140	4.20	0.53	3.38	0.74
32	25	24	484.00	100	140	4.37	0.56	3.65	1.77
33	23	24	260.00	100	140	4.15	0.53	3.32	0.86
34	24	31	170.00	100	140	6.99	0.89	8.68	1.48
35	31	43	400.00	150	140	9.28	0.52	2.04	0.81
36	45	29	490.00	150	140	8.00	0.45	1.55	0.76
37	29	28	540.00	150	140	6.35	0.36	1.01	0.55
38	27	28	480.00	150	140	9.88	0.56	2.29	1.10
39	44	27	232.00	150	140	16.46	0.93	5.88	1.36
40	27	32	853.00	150	140	7.13	0.40	1.25	1.07
41	32	33	459.00	100	140	4.24	0.54	3.44	1.58

PIPE NO.	FROM Node	TO Node	LENGTH ( M )	DIA (MM)	HWC	FLOW (LPS)	VELOCITY (MPS)	HEADLOSS (M/KM)	( M )
42	34	33	200.00	150	140	0.45	0.03LO	0.01	0.00
43	35	34	85.00	150	140	7.08	0.40	1.24	0.11
44	36	35	193.00	150	140	10.37	0.59	2.50	0.48
45	28	36	204.00	150	140	14.58	0.83	4.70	0.96
46	33	38	195.00	100	140	0.94	0.12LO	0.21	0.04
47	34	38	345.00	100	140	0.71	0.09LO	0.13	0.04
48	35	37	180.00	100	140	0.64	0.08LO	0.10	0.02
49	36	37	344.00	100	140	2.66	0.34	1.46	0.50
50	39	31	1450.00	150	140	3.53	0.20LO	0.34	0.49
51	40	39	2560.00	150	140	21.44	1.21	9.59	24.56
52	46	39	680.00	150	140	0.00	0.00LO	0.00	0.00
53	41	13	4230.00	200	140	41.17	1.31	7.90	33.42
54	13	12	80.00	200	140	11.13	0.35	0.70	0.06
55	42	2	850.00	250	100	61.96	1.26	10.58HI	9.00
56	44	43	180.00	100	140	3.21	0.41	2.06	0.37
57	30	45	130.00	150	140	10.42	0.59	2.53	0.33
58	45	27	170.00	100	140	2.42	0.31	1.22	0.21
59	22	44	150.00	150	140	19.66	1.11	8.18	1.23
60	43	30	130.00	150	140	12.48	0.71	3.53	0.46
61	6	8	170.00	100	140	0.17	0.02LO	0.01	0.00

NODE NO.	FLOW (LPS)	ELEVATION ( M )	H G L ( M )	PRESSURE ( M )
1 R	76.345	930.00	931.00	1.00
2	-12.010	884.81	904.88	20.07
3	-10.710	882.00	900.76	18.76
4	-2.580	882.00	899.06	17.06
5	-2.580	882.00	899.07	17.07
6	-3.010	882.00	898.62	16.62
7	-0.860	882.00	898.26	16.26
8	-0.860	882.00	898.62	16.62
9	-0.860	882.00	896.91	14.91
10	-0.860	882.00	897.58	15.58
11	-2.150	882.00	897.81	15.81
12	-2.550	882.00	897.52	15.52
13	-3.100	875.60	897.57	21.97
14	-3.620	882.50	896.88	14.38
15	-3.620	883.20	896.71	13.51
16	-2.010	882.00	896.34	14.34
17	-3.220	882.60	896.24	13.64
18	-2.870	882.00	896.64	14.64
19	-3.220	882.00	896.64	14.64
20	-2.410	883.00	894.88	11.88
21	-3.620	883.10	894.77	11.67
22	-2.250	880.30	893.70	13.40
23	-1.920	873.00	895.26	22.26

NODE NO.	FLOW (LPS)	ELEVATION ( M )	H G L ( M )	PRESSURE ( M )
24	-1.540	872.60	894.40	21.80
25	-1.910	876.00	896.17	20.17
26	-2.140	877.60	896.27	18.67
27	-1.870	870.00	891.10	21.10
28	-1.650	871.20	890.01	18.81
29	-1.650	869.60	890.55	20.95
30	-2.060	871.60	891.64	20.04
31	-1.240	870.00	892.92	22.92
32	-2.890	870.60	890.04	19.44
33	-3.740	869.60	888.46	18.86
34	-5.930	870.60	888.46	17.86
35	-2.650	870.60	888.56	17.96
36	-1.550	871.60	889.05	17.45
37	-3.300	870.60	888.55	17.95
38	-1.650	869.60	888.42	18.82
39	-17.910	874.60	893.42	18.82
40 R	21.440	917.40	917.98	0.58
41 R	41.166	930.70	930.99	0.29
42	-14.380	874.10	913.87	39.77
43	0.000	871.00	892.10	21.10
44	0.000	871.00	892.47	21.47
45	0.000	871.00	891.31	20.31
46	0.000	882.90	893.42	10.52

## CAPITULO IX

### PRESUPUESTO

Para la formulación del presupuesto se ha tomado en consideración los rendimientos que han sido evaluados por la Gerencia de Operaciones de EMAPA-Moyobamba, de acuerdo a la experiencia que se ha tenido en la construcción de la tubería de conducción de la Quebrada de Almendra, construcción del emisor Miraflores, entre otras obras.

También se ha tomado en consideración los costos de tres fabricantes de tuberías sobre la evaluación de los costos por metro de tubería obteniéndose los resultados que se muestran en el cuadro 15.

CUADRO 15: EVALUACION DE LOS COSTOS POR METRO DE TUBERIA (A JUN-95)

TUBERIA	PRECIO POR TUBO	UNION	ANILLO	LUBRICANTE O PEGAMENTO	TOTAL	LARGO DEL TUBO (m)	PRECIO POR METRO
ETERNIT	\$46.61	\$5.15	\$2.05 <sup>8</sup>	\$0.25	\$60.06	4.00	\$15.02
NICOLL ETERPLAST	\$186.36		\$6.00 <sup>9</sup>	\$0.13	\$196.48	6.00	\$32.74
FORDUIT	\$134.30			\$0.98	\$135.28	5.00	\$27.06

8 Se considera dos anillos

9 Se considera un anillo.



Del cuadro 15 se observa que la Tubería de fibro cemento (ETERNIT) por metro resulta \$12.05 menos que la de PVC FORDUIT y \$27.06 que la tubería NICOLI ETERPLAST, por que para el presente diseño, análisis de costos y presupuesto se considerará la tuberías de asbesto cemento.

# PRESUPUESTO

EMAPA - MOYOBAMBA  
Gerencia de Operaciones

C R O N O G R A M A V A L O R I Z A D O

FECHA : JUL-95  
REALIZADO POR: DSGHS

CODIGO	DESCRIPCION	MONTO			DIAS		
		PRESUPUESTADO	0	30	60	90	
1.00.00	CEBAS PRELIMINARES	39 741.11		39 741.11			
2.00.00	MOTIVADO DE HERRAS	67 135.00		22 375.93	29 937.75	14 916.89	
3.00.00	INSTALACIONES SANTIARIAS	199 268.55		181 017.56	3 714.57	9 536.00	
4.00.00	VARIOS	1 050.67				1 050.67	
5.00.00	CRUCE DE VIAS	1 489.92				1 489.92	
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>905 694.63</b>		<b>842 137.90</b>	<b>98 552.45</b>	<b>24 004.99</b>	
	<b>IMPREVISTOS (5%)</b>	<b>45 284.78</b>		<b>22 656.96</b>	<b>1 927.52</b>	<b>1 200.24</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>950 979.41</b>		<b>864 794.86</b>	<b>100 480.07</b>	<b>25 205.23</b>	
	<b>POCENAJE MENSUAL</b>			<b>79,54%</b>	<b>12,61%</b>	<b>7,95%</b>	
	<b>POCENAJE ACUMULADO</b>			<b>79,54%</b>	<b>92,15%</b>	<b>100,00%</b>	

EMAPA - MOYOBAMBA  
Gerencia de Operaciones

C A L E N D A R I O D E D E S E M B O L S O S

FECHA : JUL-95  
REALIZADO POR: DSCHS

CODIGO	DESCRIPCION	MONTO PRESUPUESTADO	ADELANTO DE		DIAS				
			OBRA	OBRA	0	30	60	90	
1.00.00	OBRAS PRELIMINARES	39,741.11			39,741.11				
2.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	67,135.00			22,378.33	29,837.76	14,918.89		
3.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS	196,268.53			181,017.66	8,714.67	6,536.00		
4.00.00	VIARIOS	1,060.67					1,060.67		
5.00.00	CRUCE DE VIAS	1,489.32					1,489.32		
	COSTO DIRECTO	305,694.63	61,138.93	243,137.30	38,552.45	24,004.88			
	IMPREVISTOS (5%)	15,284.73	3,056.95	12,156.86	1,927.62	1,200.24			
	TOTAL 1	320,979.36	64,195.87	255,294.16	40,480.07	25,205.13			
	ADELANTO		64,195.87	(51,058.83)	(8,096.01)	(5,041.03)			
	TOTAL	320,979.36	64,195.87	204,235.33	32,384.06	20,164.10			
	ACUMULADO MENSUAL		64,195.87	268,431.20	300,815.26	320,979.36			
	POCENTAJE MENSUAL		20.00%	83.63%	10.09%	6.28%			
	PORCENTAJE ACUMULADO		20.00%	83.63%	93.72%	100.00%			

## ANEXOS

ANEXO A

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	1.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 1.01.00  
 Partida : Caseta de Obra y guardianía  
 Especificación : De madera con listones de madera tornillo y triplay de 4 mm.  
 Unidad : m2

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	2.000	3.50	7.00	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	2.000	3.00	6.00	13.04

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Madera (tornillo)	pie2	4.000	1.80	7.20	
Triplay de 4 mm.	Plancha	0.347	15.00	5.21	
Clavos	Kg.	0.400	2.50	1.00	
Pintura	Galón	0.050	32.00	1.60	
Calaminas fgº 9 canales	plancha	0.500	8.50	4.25	
Otros	Global	1.000	7.35	7.35	
					26.61

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Equipo de Carpintería	h/m	1.000	5.00	5.00	
Herramientas	Global	0.030	13.04	0.39	
					5.39

TOTAL PARTIDA

45.04

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 2.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 1.02.00  
 Partida : Guardianía  
 Especificación :  
 Unidad : Mes

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h	240.000	3.00	720.00	
Peón	h/h		3.00		720.00

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Equipo básico Guardián	Global	1.000	48.79	48.79	
					48.79

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					768.79



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja NQ : 3.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : SCNS  
 Revisado por :

Código : 1.03.00  
 Partida : Trazo y replanteo de la obra  
 Especificación : Trazado con tiza y estacado  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	0.010	3.50	0.04	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.020	3.00	0.06	0.14

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Estacas	Und.	0.050	0.50	0.03	
Cal	Bolsa	0.030	7.00	0.21	
					0.24

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Teodolito	h/m	0.010	7.00	0.07	
					0.07
TOTAL PARTIDA					0.45

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja NQ : 4.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 1.04.00  
 Partida : Transporte de Equipos y Herramientas  
 Especificación :  
 Unidad : Global

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Flete LIMA-MOYOBAMBA	Ton.	15.000	200.00	3,000.00	
					3,000.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					3,000.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	5.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 1.05.00  
 Partida : Transporte de Materiales  
 Especificación : Transporte de accesorios y tuberías  
 Unidad : Global

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Flete LIMA-MOYOBAMBA	Ton.	25.000	200.00	5,000.00	
					5,000.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					5,000.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja NO : 6.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 2.01.00  
 Partida : Excavación de zanjas  
 Especificación : Dimensión promedio 0.80 x 1.50 m.  
 Terreno Normal  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	1.905	3.00	5.71	5.75

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	5.75	0.17	
					0.17

TOTAL PARTIDA

5.92

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja NQ :	7.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 2.02.00  
 Partida : Excavación de Zanjas  
 Especificación : Dimensión promedio 0.80 x 1.50 m.  
 en terreno con conglomerado arenoso (caliche)  
 Unidad : ml

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	3.333	3.00	10.00	10.04

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	10.04	0.30	
					0.30

TOTAL PARTIDA 10.34

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja NQ :	8.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 2.04.00  
 Partida : Refine y nivelacion de fondos de Zanja  
 Especificación : h=1.50 m. a=0.80 m. (promedio), terreno normal  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.001	4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.100	3.00	0.30	0.30

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Agua	m3	0.010	1.00	0.01	
					0.01

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	0.30	0.01	
					0.01
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0.32</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	9.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 2.05.00  
 Partida : Refine y nivelación de zanjas  
 Especificación : h=1.50 m, a=0.80 m. (promedio), terreno caliche  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.008	4.00	0.03	
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.080	3.00	0.24	0.27

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Agua	m3	0.010	1.00	0.01	
					0.01

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	0.27	0.01	
					0.01
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0.29</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	10.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 2.06.00  
 Partida : Relleno y compactado de Zanjas  
 Especificación : Terreno Normal, en capas de 0.30m.  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	0.170	3.50	0.60	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	1.000	3.00	3.00	3.64

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Agua	m3	0.080	1.00	0.08	
					0.08

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Compactadora de plancha 7 hp	h/m	0.170	7.00	1.19	
Herramientas	Global	0.030	3.64	0.11	
					1.30
TOTAL PARTIDA					5.02



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	11.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 2.07.00  
 Partida : Relleno y compactado de zanjas  
 Especificación : Terreno caliche, en capas de 0.30 m.  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	0.700	3.50	2.45	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	1.000	3.00	3.00	5.49

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Agua	m3	0.080	1.00	0.08	
					0.08

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Compactadora de plancha 7 hp	h/m	0.700	7.00	4.90	
Herramientas	Global	0.030	5.49	0.16	
					5.06
TOTAL PARTIDA					10.63

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 12.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.01.01  
 Partida : Suministro de tubería 4"  
 Especificación : ETERNIT, Puesto en Lima  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Tubería C-7,5 4"	m.	1.030	11.38	11.72	
Lubricante	galón	0.002	36.51	0.08	
					11.80

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					11.80

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	13.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.01.02  
 Partida : Suministro de tubería 6"  
 Especificación : ETERNIT, Puesto en Lima  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Tubería C-7,5 6"	m.	1.030	19.88	20.47	
Lubricante	galón	0.004	36.51	0.16	
					20.63

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					20.63

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Noja N° :	14.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.01.03  
 Partida : Suministro de Tubería 8"  
 Especificación : ETERNIT, puesto en Lima  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capataz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Tubería C-7,5 8"	m.	1.030	30.67	31.59	
Lubricante	galón	0.006	36.51	0.20	
					31.79

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					31.79

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	15.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.02.01  
 Partida : Instalación de tubería de 4"  
 Especificación :  
 Unidad : ml

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.009	4.00	0.04	
Operario	h/h	0.091	3.50	0.32	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.183	3.00	0.55	0.91

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	0.91	0.03	
					0.03
TOTAL PARTIDA					0.94

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 16.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.02.02  
 Partida : Instalación de tubería de 6"  
 Especificación :  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.035	4.00	0.14	
Operario	h/h	0.104	3.50	0.36	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.208	3.00	0.62	1.12

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	1.12	0.03	
					0.03
TOTAL PARTIDA					1.15

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 17.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.02.03  
 Partida : Instalación de tubería de 8"  
 Especificación :  
 Unidad : ml

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.037	4.00	0.15	
Operario	h/h	0.111	3.50	0.39	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.277	3.00	0.83	1.37

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	1.37	0.04	
					0.04

TOTAL PARTIDA : 1.41

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	18.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.01  
 Partida : Suministro de TEE ffº 10" x 8" BRIDADA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TEE ffº 10" x 8" BRIDA	Und.	1.000	580.00	580.00	
					580.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					580.00



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	19.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.02  
 Partida : Suministro de TEE ffº 10" x 8" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TEE ffº 10" x 8" MAZZA (Incluye anillos)	Und.	1.000	440.00	440.00	
					440.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					440.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	20.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.03  
 Partida : Suministro de TEE FFØ 8" x 4"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TEE FFØ 8" x 4" MAZZA (incluye anillos)	Und.	1.000	240.00	240.00	
					240.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					240.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 21.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.04  
 Partida : Suministro de TEE FFØ 8" x 6"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TEE FFØ 8" x 6" MAZZA (incluye anillos)	Und.	1.000	240.00	240.00	
					240.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					240.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	22.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.05  
 Partida : Suministro de CODO ffº de 8" x 45º BRIDA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Codo de 8" x 45º BRIDA	Und.	1.000	312.00	312.00	
					312.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					312.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 23.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.06  
 Partida : Suministro de CODO FFØ 8" x 45Ø  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Codo de 8" x 45Ø MAZZA	Und.	1.000	160.00	160.00	
					160.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					160.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 24.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.07  
 Partida : Suministro de Unión DRESSER ffº de 10"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Unión DRESSER ffº de 10"	Und.	1.000	403.30	403.30	
					403.30

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					403.30

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	25.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.11  
 Partida : Suministro de Válvula compuerta ffº de 4" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula Compuerta MAZZA de 4"	Und.	1.000	305.20	305.20	
					305.20

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					305.20

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja NQ :	26.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.12  
 Partida : Suministro de Válvula compuerta ffQ de 6" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula Compuerta MAZZA de 6"	Und.	1.000	514.48	514.48	
					514.48

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

TOTAL PARTIDA 514.48



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	27.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.13  
 Partida : Suministro de Válvula compuerta ffº de 8" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula Compuerta BRIDA de 10"	Und.	1.000	1,031.63	1,031.63	
					1,031.63

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1,031.63</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja N° : 28.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.14  
 Partida : Suministro de Válvula compuerta ffº de 8" BRIDA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula Compuerta BRIDA de 8"	Und.	1.000	1,506.38	1,506.38	
					1,506.38

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					1,506.38

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	29.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.15  
 Partida : Suministro de Válvula compuerta ffº de 10" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula Compuerta BRIDA de 10"	Und.	1.000	1,031.63	1,031.63	
					1,031.63

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					1,031.63

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	30.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.16  
 Partida : Suministro de Transición ffº de 8" BRIDA-MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Transición BRIDA-MAZZA 8" (incluye anillos)	Und.	1.000	256.00	256.00	
					256.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					256.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	31.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.17  
 Partida : Suministro codo FFQ de 8" x 22.50 MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Codo FFQ de 8" x 22.50	Und.	1.000	220.00	220.00	
					220.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>220.00</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	32.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.18  
 Partida : Suministro de codo FFQ de 8" x 45Q MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Codo FFQ de 8" x 45Q	Und.	1.000	220.00	220.00	
					220.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

TOTAL PARTIDA 220.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	33.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.03.19  
 Partida : Suministro de codo FFQ de 8" x 90º MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Codo FFQ de 8" x 90º	Und.	1.000	220.00	220.00	
					220.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					220.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 34.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.20  
 Partida : Suministro de Bidas ffØ 8" x 8 x 5/8"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Bidas ffØ de 8" x 8 x 5/8"	Und.	1.000	80.00	80.00	
					80.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					80.00



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 35.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.21  
 Partida : Suministro de Macromedidor de 8"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Macromedidor BRIDADO de 8"	Und.	1.000	4,225.55	4,225.55	
					4,225.55

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					4,225.55

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja N° : 36.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.03.22  
 Partida : Suministro de válvula de aire ffº de 1 1/2" y accesorios  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h		4.00		
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h		3.00		

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Válvula ffº de aire 1 1/2"	Und.	1.000	480.00	480.00	
Corporación 1"	Und.	1.000	30.00	30.00	
Abrazaderas de 8" x 1"	Und.	1.000	30.00	30.00	
					540.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
TOTAL PARTIDA					540.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	37.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.04.01  
 Partida : Instalación de accesorios de 4", 6" y 8" PVC y dados de anclaje  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	2.125	3.50	7.44	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	2.125	3.00	6.38	14.02

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Cemento Portlant T-I	bolsa	1.000	18.00	18.00	
Arena	m3	0.140	20.00	2.80	
Piedra de 1/2"	m3	0.220	50.00	11.00	
Agua	m3	0.060	1.00	0.06	
Madera (tornillo)	pie2	0.400	1.80	0.72	
					32.58

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	14.02	0.42	
					0.42

TOTAL PARTIDA 47.02

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	38.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.01  
 Partida : Instalación de válvulas ffQ de 4"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	2.660	3.50	9.31	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	2.660	3.00	7.98	17.49

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Und.	0.030	17.49	0.52	
					0.52
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>18.01</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	39.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.02  
 Partida : Instalación de válvulas ffº de 6"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	4.500	3.00	13.50	29.45

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	29.45	0.88	
					0.88
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>30.33</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 40.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.06.03  
 Partida : Instalación de válvula ffº de 8"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	9.000	3.00	27.00	42.95

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	42.95	1.29	
					1.29
TOTAL PARTIDA					44.24

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	41.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.04  
 Partida : Instalación de Válvula ffº de 10"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	13.500	3.00	40.50	56.45

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	56.45	1.69	
					1.69

TOTAL PARTIDA 58.14

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	42.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.05  
 Partida : Instalación de TEE ffº 10" BRIDA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	9.000	3.00	27.00	42.95

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	42.95	1.29	
					1.29
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>44.24</b>



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 43.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.06.06  
 Partida : Instalación de Junta DRESSER ffº de 10"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	4.500	3.00	13.50	29.45

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	29.45	0.88	
					0.88

TOTAL PARTIDA : 30.33

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	44.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.07  
 Partida : Instalación de Macromedidor de 8" BRIDA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	4.500	3.00	13.50	29.45

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	29.45	0.88	
					0.88
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>30.33</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	45.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.08  
 Partida : Instalación de CODD ff 8" x 45 0 BRIDA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	2.667	3.50	9.33	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	2.667	3.00	8.00	17.53

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	17.530	0.53	
					0.53
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>18.06</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 46.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.06.09  
 Partida : Instalación de válvulas ffº de aire 1.1/2"  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.036	4.00	0.14	
Operario	h/h		3.50		
Oficial	h/h	0.360	3.00	1.08	
Peón	h/h	0.360	3.00	1.08	2.30

MATERIALES

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	2.30	0.07	
					0.07
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>2.37</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 47.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 3.06.10  
 Partida : Instalación de TEE ffº 10" x 8" MAZZA  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	4.500	3.50	15.75	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	9.000	3.00	27.00	42.95

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	42.95	1.29	
					1.29

TOTAL PARTIDA 44.24

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja N° :	48.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.06.10  
 Partida : Corte de Tubería de 10" fd  
 Especificación :  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	0.533	3.50	1.87	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.533	3.00	1.60	3.51

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Equipo de Soldadura Autogena	h/m	0.533	14.50	7.73	
Herramientas	Global	0.030	3.51	0.11	
					7.84

TOTAL PARTIDA

11.35

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	49.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 3.07.01  
 Partida : Prueba y desinfección de tubería de 8"  
 Especificación :  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	0.071	3.50	0.25	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	0.071	3.00	0.21	0.66

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Agua	m3	0.063	1.00	0.06	
Hipoclorito	kg.	0.001	18.50	0.02	
Corporación 1/2"	Und.	0.020	18.00	0.36	
Abrazaderas de 8" x 1/2"	Und.	0.020	28.00	0.56	
					1.00

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Balde de pruebas (manual)	h/m	0.020	3.00	0.06	
Herramientas	Global	1.800	0.66	1.19	
					1.25
TOTAL PARTIDA					2.91

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja NQ : 50.00  
 Fecha : JUL 95  
 Realizado por : OSCMS  
 Revisado por :

Código : 4.01.00  
 Partida : Dado de protección para accesorios de ff9 y PVC  
 Especificación : f'c=140 kg/cm2  
 Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.050	4.00	0.20	
Operario	h/h	2.610	3.50	9.14	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	2.610	3.00	7.83	17.17

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Cemento Portlant I-I	bolsa	1.000	18.00	18.00	
Arena	m3	0.140	20.00	2.80	
Piedra de 1/2"	m3	0.220	50.00	11.00	
Agua	m3	0.060	1.00	0.06	
Madera (tornillo)	pie2	0.400	1.80	0.72	
					32.58

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	17.17	0.52	
					0.52
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>50.27</b>



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja No : 51.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 4.02.00  
 Partida : Caja para válvulas  
 Especificación :

Unidad : Und.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.100	4.00	0.40	
Operario	h/h	7.000	3.50	24.50	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	7.000	3.00	21.00	45.90

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Cemento Portlant I-I	bolsa	2.000	18.00	36.00	
Arena	m3	0.125	20.00	2.50	
Piedra de 1/2"	m3	0.200	50.00	10.00	
Agua	m3	0.060	1.00	0.06	
Madera (tornillo)	pie2	4.000	1.80	7.20	
					55.76

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	45.90	1.38	
					1.38

TOTAL PARTIDA

103.04

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto : TUBERIA DE ADUCCION II  
 Ubicación : DISTRITO DE MOYOBAMBA  
 Propietario : EMAPA-MOYOBAMBA

Hoja Nº : 52.00  
 Fecha : JUL-95  
 Realizado por : DSCHS  
 Revisado por :

Código : 5.01.00  
 Partida : Rotura de pavimento  
 Especificación : ancho= 0.80 m, espesor = 0.20 m.  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	1.800	3.50	6.30	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	1.800	3.00	5.40	11.74

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	11.74	0.35	
					0.35
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>12.09</b>

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Proyecto :	TUBERIA DE ADUCCION II	Hoja Nº :	53.00
Ubicación :	DISTRITO DE MOYOBAMBA	Fecha :	JUL-95
Propietario :	EMAPA-MOYOBAMBA	Realizado por :	DSCHS
		Revisado por :	

Código : 5.02.00  
 Partida : Reposición de pavimento  
 Especificación : ancho= 0.80 m, espesor = 0.20 m.  
 Unidad : ml.

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Capatáz	h/h	0.010	4.00	0.04	
Operario	h/h	1.800	3.50	6.30	
Oficial	h/h		3.00		
Peón	h/h	1.800	3.00	5.40	11.74

MATERIALES

	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Cemento Portlant T-I	bolsa	1.280	18.00	23.04	
Hormigón	m3	0.194	40.00	7.74	
Agua	m3	0.205	1.00	0.20	
					30.98

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

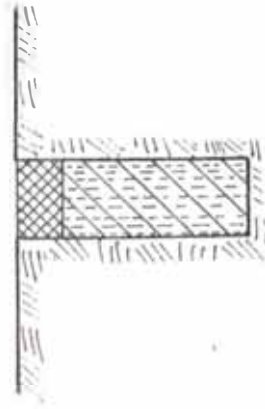
	Unidad	Cant.	P.U.	Parcial	Total
Herramientas	Global	0.030	11.74	0.35	
					0.35

TOTAL PARTIDA : 43.07

ANEXO B

CALICATAS Y FOTOGRAFIAS

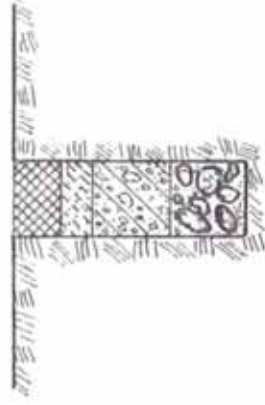
**CALICATA N° 1**  
KM 0+000



DE 0.00 a 0.30m.  
**SUPERFICIE DE RODADURA**  
 MATERIAL : GRAVA ARENOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-A (O) SMSC  
 CBR. : 50 %

DE 0.30 a 1.50 m.  
**CAPA DE TERRENO NATURA**  
 MATERIAL : LIMO - ARENOSO  
 COLOR : OSCURO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-3 ( N.P. )  
 CBR. : 15 %

**CALICATA N° 2**  
KM 0+500



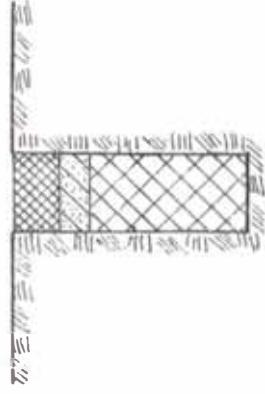
DE 0.00 a 0.30 m.  
**SUPERFICIE DE RODADURA**  
 MATERIAL : GRAVA ARENOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-A - (O) SMSC  
 CBR. : 50 %

DE 0.30 a 0.50 m  
**MATERIAL : ARENOSO C/ MESC.ORGAN.**  
 COLOR : OSCURO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-3 ( N.P. )  
 CBR. : 12 %

DE 0.50 a 1.00m  
**RELLENO COMUN, CANTERA KM 4.5**  
 MATERIAL : GRAVA ARCILLOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-b - (O)  
 CBR. : 30 %

DE 1.00 a 1.50 m.  
**CAPA DE MEJORAMIENTO (BOLONERIA)**  
 MATERIAL : GRAVA ARENOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-b - (O) (SM)  
 CBR : 40 %

**CALICATA N° 3**  
KM 1+000

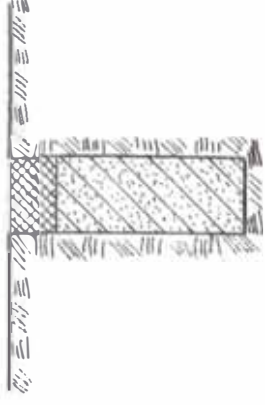


DE 0.00 a 0.30m  
**SUPERFICIE DE RODADURA**  
 MATERIAL : GRAVA ARENOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-A - (O) SMSC  
 CBR. : 50 %

DE 0.30 a 0.50  
**RELLENO COMUN**  
 MATERIAL : LIMO ARENOSO  
 COLOR : MARRON  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-3 ( SC )  
 CBR. : 15 %

DE 0.50 a 1.50 m  
**MATERIAL : ARCILLA LIMOSA**  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : REGULAR  
 CLASIFICACION : A-S ( CL )  
 CBR. : 5 %

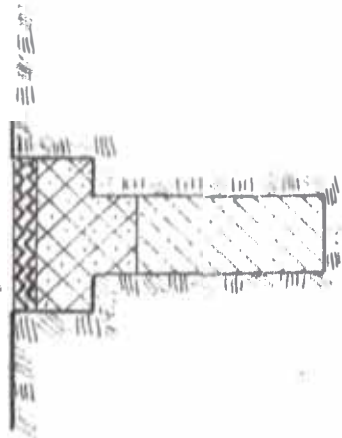
**CALICATA N° 4**  
KM 1+500



DE 0.00 a 0.30m  
**SUPERFICIE DE RODADURA**  
 MATERIAL : GRAVA ARENOSA  
 COLOR : AMARILLENTO  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-1-A - (O) SMSC  
 CBR. : 50 %

DE 0.30 a 1.50 m  
**RELLENO COMUN**  
 MATERIAL : LIMO ARENOSO  
 COLOR : MARRON  
 PLASTICIDAD : BAJA  
 CLASIFICACION : A-3 ( SC )  
 CBR. : 15 %

**CALICATA N° 5**  
KM 2+000



DE 0.00 a 0.15 m

MATERIAL : ARCILLOSO % MESC.ORG.  
COLOR : MARRON  
PLASTICIDAD : REGULAR  
CLASIFICACION : A-4 (SM)  
CER : 5 %

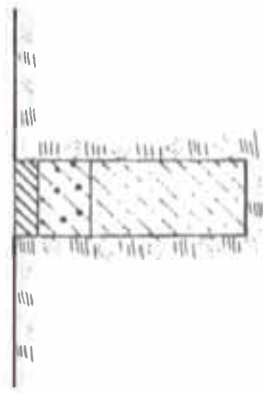
DE 0.15 a 0.60 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : ANARANJADO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-6 (CH)  
CER : 2 %

DE 0.60 a 2.00 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : GRIS CLARO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-6 (CH)  
CER : 2 %

**CALICATA N° 5A**  
KM 2+200



DE 0.00 a 0.15 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : MARRON  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-6 (CL)  
CER : 2 %

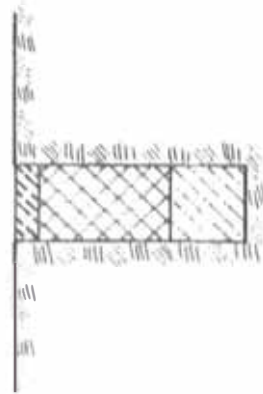
DE 0.15 a 0.50 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : PARDO  
PLASTICIDAD : BAJA  
CLASIFICACION : A-5 (CH)  
CER : 6.5 %

DE 0.50 a 1.50 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : GRIS CLARO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-5 (CH)  
CER : 3 %

**CALICATA N° 6**  
KM 2+500



DE 0.00 a 0.15 m

MATERIAL : ARENOSO % MESC.ORG.  
COLOR : MARRON  
PLASTICIDAD : REGULAR  
CLASIFICACION : A-5 (CL)  
CER : 5 %

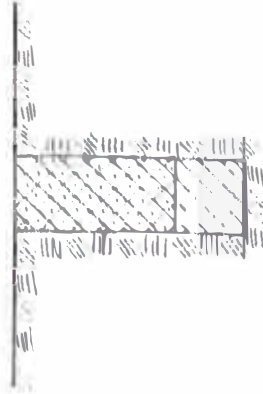
DE 0.15 a 1.00 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : AMARILLO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-5 (CH)  
CER : 2 %

DE 1.00 a 1.50 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : GRIS CLARO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-6 (CH)  
CER : 3 %

**CALICATA N° 7**  
KM 3+000



DE 0.00 a 1.00 m

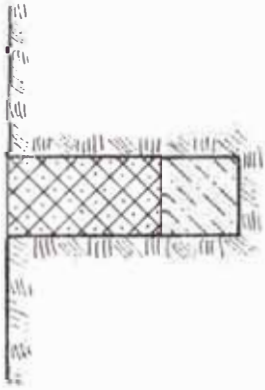
MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : ANARANJADO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-5 (CH)  
CER : 3 %

DE 1.00 a 1.50 m

MATERIAL : ARCILLO LIMOSO  
COLOR : GRIS OSCURO  
PLASTICIDAD : ALTA  
CLASIFICACION : A-7-6 (CH)  
CER : 2 %

**CALICATA N° 8**

**KM 3+500**



**DE 0.00 a 1.00 m**

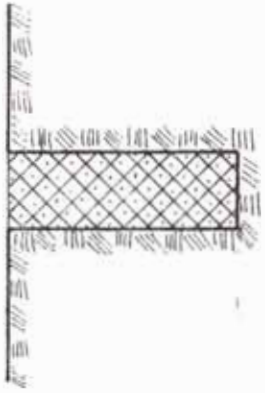
**MATERIAL : ARCILLO LIMOSO**  
**COLOR : ANARANJADO**  
**PLASTICIDAD : ALTA**  
**CLASIFICACION : A-7-5 (CH)**  
**CBR : 3 %**

**DE 1.00 a 1.50 m**

**MATERIAL : ARCILLO LIMOSO**  
**COLOR : GRIS OSCURO**  
**PLASTICIDAD : ALTA**  
**CLASIFICACION : A-7-6 (CH)**  
**CBR : 2 %**

**CALICATA N° 9**

**KM 4+000**



**DE 0.00 a 1.50 m**

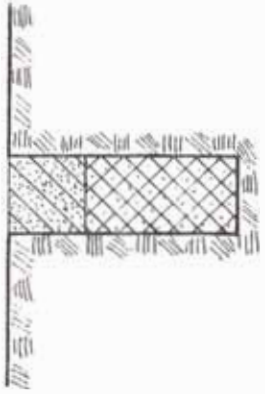
**MATERIAL : ARCILLO LIMOSO**  
**COLOR : ANARANJADO**  
**PLASTICIDAD : ALTA**  
**CLASIFICACION : A-7-5 (CH)**  
**CBR : 3 %**

**DE 0.50 a 1.50 m**

**MATERIAL : ARCILLO LIMOSO**  
**COLOR : AMARILLENTO**  
**PLASTICIDAD : ALTA**  
**CLASIFICACION : A-6 (CH)**  
**CBR : 3 %**

**CALICATA N° 10**

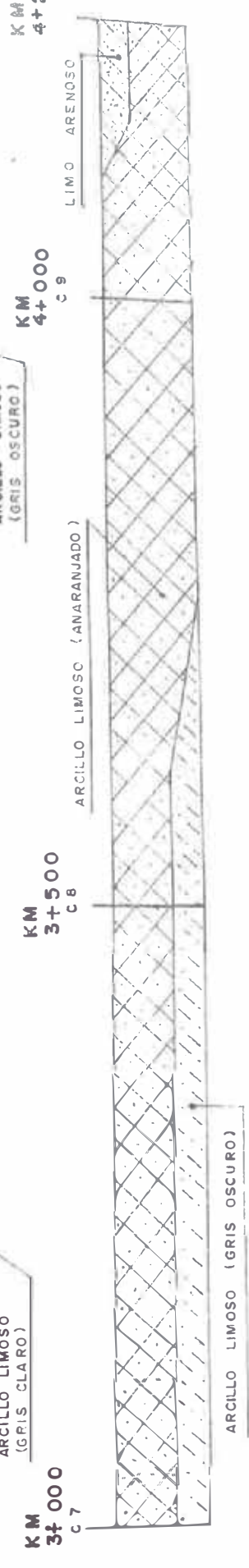
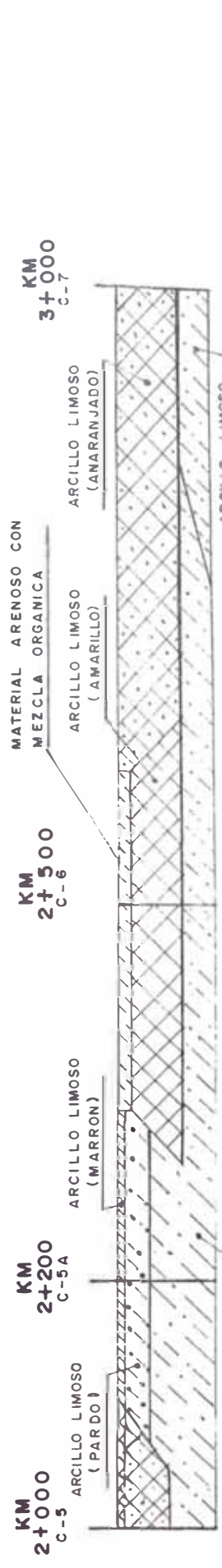
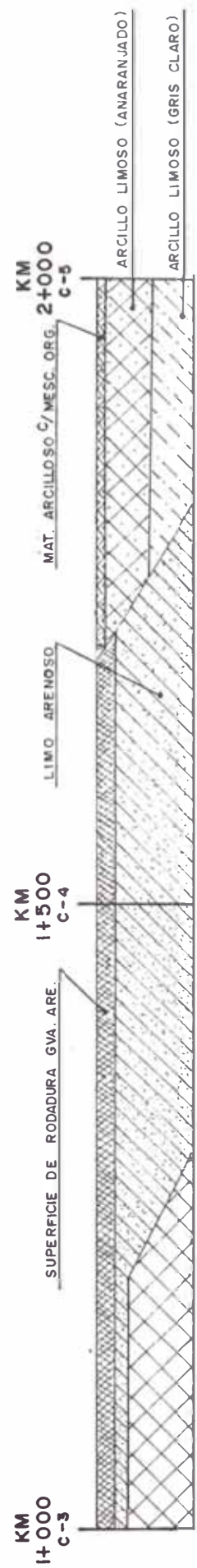
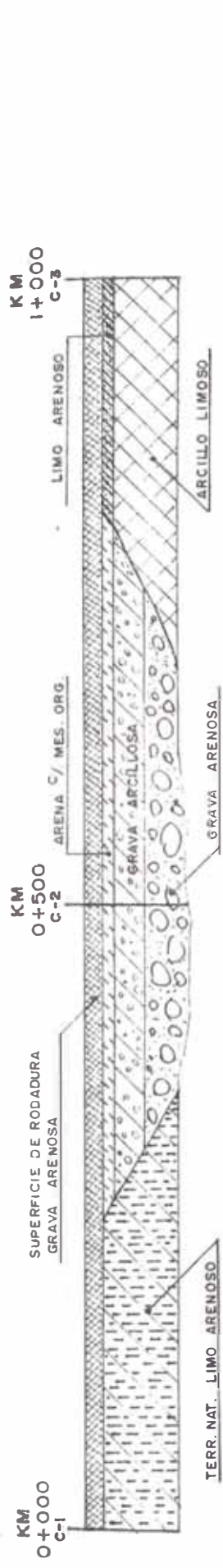
**KM 4+230**



**DE 0.00 a 0.50**

**MATERIAL : LIMO ARENOSO**  
**COLOR : GRIS OSCURO**  
**PLASTICIDAD : BAJA**  
**CLASIFICACION : A-3 (S)**  
**CBR : 15 %**





# PERFIL DE ESTRATOS





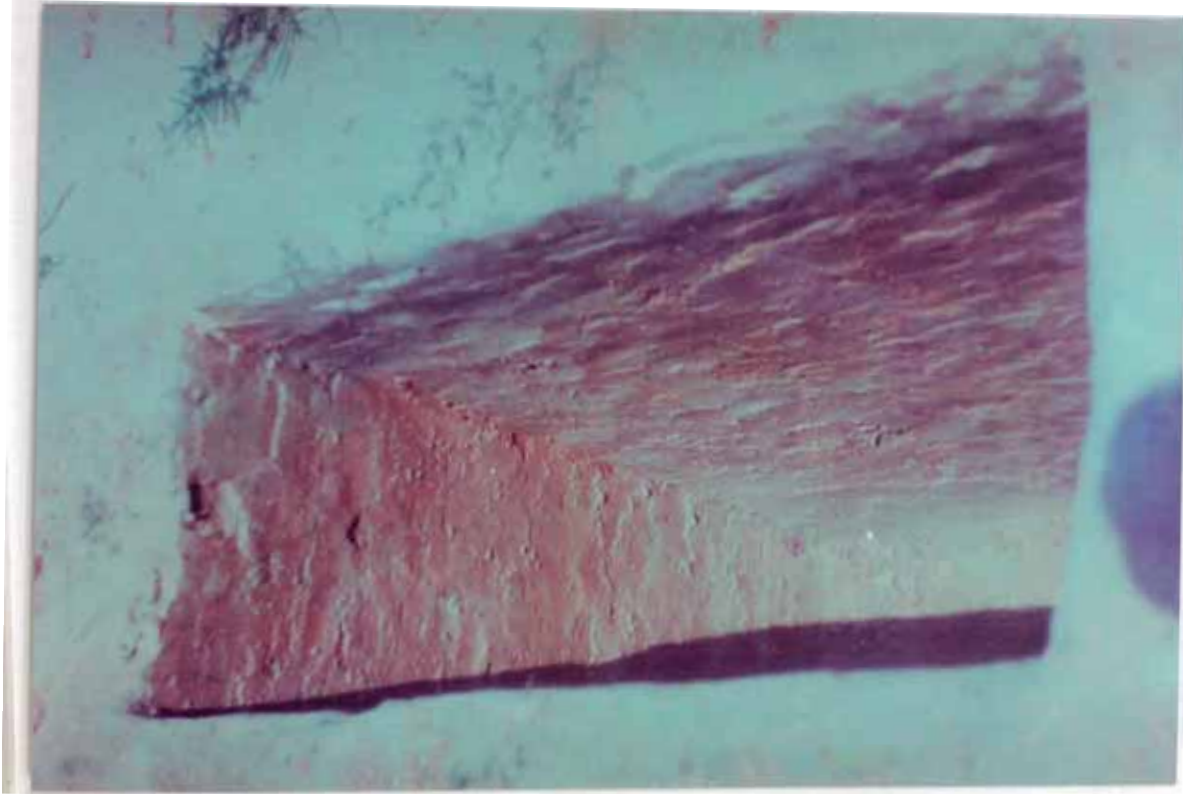
CALICATA NO 2  
TOMADA EN EL KM. 0+500



CALICATA NO 1  
TOMADA EN EL KM. 0+000



CALICATA NO 4  
TOMADA EN EL KM. 1+500



CALICATA NO 3  
TOMADA EN EL KM. 1+000



CALICATA Nº 5

TOMADA EN EL KM. 2+000



CALICATA Nº 5-A

TOMADA EN EL KM. 2+200





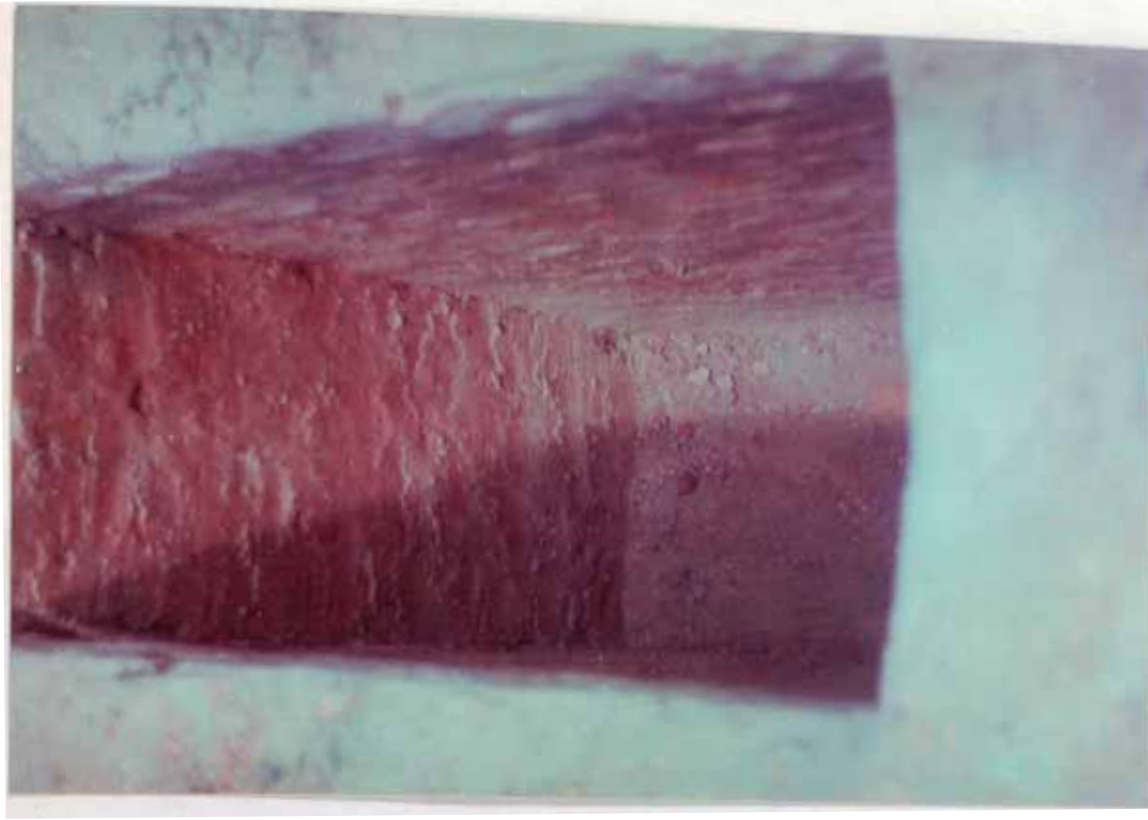
CALICATA Nº 7  
TOMADA EN EL KM. 3+000



CALICATA Nº 6  
TOMADA EN EL KM. 2+500



CALICATA Nº 8  
TOMADA EN EL KM. 3+500



CALICATA Nº 9  
TOMADA EN EL KM. 4+000



CALICATA Nº 10  
TOMADA EN EL KM. 4+230

ANEXO C

ESPECIFICACIONES TECNICAS

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA INSTALACION DE TUBERIA

### ASBESTO CEMENTO - AGUA POTABLE

#### 1.0 MATERIALES

##### 1.1 TUBERIAS

La tubería correspondiente a ésta especificación será de asbesto-cemento tipo Mazza indicada en los planos respectivos.

##### 1.2 UNIONES

Las uniones de fibro-cemento para la tubería Eternit se complementan con los anillos de jebe, éstas además de unir los tubos deben asegurar la hermeticidad de la junta. Deben permitir que la línea tenga cierta flexibilidad y su ensamble sea de relativa facilidad.

##### 1.3.0 ACCESORIOS

Los accesorios serán de fierro fundido especiales para éste tipo de tuberías.



## 2.0 DE LA INSTALACION DE LA TUBERIA

### INSTRUCCIONES GENERALES

#### 2.1

El trazo de las líneas y redes de agua se hará evitando en lo posible la rotura de pavimentos existentes.

#### 2.2

La tubería debe ser colocada en zanjas cuidadosamente trazadas, se eliminará toda prominencia rocosa y emparejará el fondo con una cama de arena o material suelto.

#### 2.3

Los tubos deben apoyarse sobre el fondo de la zanja en toda su extensión. Es conveniente, sin embargo dejar debajo de cada unión una pequeña cavidad con el fin de facilitar la revisión al efectuar las pruebas de ensayo.

#### 2.4

Durante los trabajos de colocación hay que cuidar que no queden encerrados objetos ni

materiales extraños en la tubería, para evitarlo se debe taponear las entradas de los tubos cada vez que el trabajo se interrumpa.

## 2.5

Entre tubo y tubo debe dejarse una pequeña separación (5 mm.), con el fin de permitir la libre dilatación del material, motivada por los cambios de temperatura y facilitar al mismo tiempo la adaptación de la instalación a posible asentamiento del terreno.

## 2.6

En los puntos de cruce con colectores de desagüe, las tuberías de agua deben pasar siempre por encima del colector y a 0.25m. como distancia mínima ubicando el centro del tubo de agua (2 m.) sobre el punto de cruce, evitando de éste modo que la unión quede próxima al colector. No se permitirá que ninguna tubería de agua pase a través o entre en contacto con ningún buzón de inspección del sistema de desagüe; tampoco que cruce ningún canal o acequia en forma tal que permita el contacto del agua a la tubería.

### 3.0 EXCAVACION DE ZANJAS

#### 3.1 CARACTERISTICAS DE LAS ZANJAS

Las zanjas para la instalación de tuberías de (asbesto- cemento), serán de suficiente profundidad con una altura mínima de 1.00 m. sobre la clave del tubo, para permitir la instalación conveniente de las válvulas y grifos contra incendio y para resguardar la tubería de las vibraciones producidas por el tráfico pesado.

Se debe remover los lechos de roca, cantos rodados y piedras grandes, para proveer 0.15m. de espacio libre a cada lado del tubo y debajo de la línea de gradiente para colocar una cama de apoyo de material suelto selecto; tierra, arena • gravilla, que será compactado adecuadamente.

#### 3.2 DIMENSIONES DE LA ZANJA

El ancho de la zanja dependerá de la naturaleza del terreno en el que se está trabajando y del diámetro de la tubería por instalar, pero en ningún caso será menor del estrictamente indispensable para el fácil manipuleo de la tubería y sus accesorios dentro de la zanja.

Tendrá como mínimo 0.15m. a cada lado del diámetro exterior de la tubería en el fondo de la zanja para diámetros menores de 10" y 0.20m. a 0.30 m. máximo para diámetros mayores.

### 3.3

Para curvas de gran radio, el ancho será de mayor dimensión que el normal, tomándose el mayor ancho necesario del lado exterior de la curva. El entierro mínimo sobre la cabeza de los tubos, nunca será menor de 1.00 m. teniendo en cuenta que los extremos exteriores de los vástagos de las válvulas deben quedar a un mínimo de 0.30m de la superficie.

### 3.4 FONDO DE LA ZANJA

El fondo de la zanja debe presentar una superficie bien nivelada, para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz interior; se determinará la ubicación de las uniones en el fondo de la zanja antes de bajar a ella los tubos, en cada uno de esos puntos se abrirán hoyos o canaletas transversales de la profundidad y ancho necesario para el fácil manipuleo de los tubos y sus accesorios en el momento de su montaje.

### 3.5

Todo el material excavado deberá acumularse de manera tal que no ofrezca peligro a la obra, evitando obstruir el tráfico. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material proveniente de la excavación u otro material de trabajo.

Para proteger a las personas y evitar peligros a la propiedad y vehículos se deberá mantener durante el proceso de la obra señales, barreras, linternas o fogatas, hasta que la zona esté segura para el tráfico y no ofrezca ningún peligro.

Donde sea necesario cruzar zanja abiertas se deberá colocar puentes apropiados para peatones o vehículos según sea el caso.

Los grifos contra incendio, válvulas, tapas de buzones, etc. existentes deberán dejarse libres de obstrucción durante la ejecución de la obra.

### 3.6

Se tomarán todas las precauciones necesarias a fin de mantener el servicio de los canales y drenes así como de otros cursos de agua

encontrados durante la ejecución de las obras.

Deberán protegerse todos los árboles, cercos, postes o cualquier otra propiedad, y solo se podrán mover en caso que sea autorizado por el Ingeniero Inspector y repuestos a la terminación del trabajo.

#### 4.0 MONTAJE DE LA TUBERIA

##### 4.1 EXAMEN DE LA TUBERIA

Examinar minuciosamente los tubos y accesorios mientras se encuentran en la superficie, separando los que puedan presentar algún deterioro.

##### 4.2 BAJADA DE LA TUBERIA A LA ZANJA

Bajar cuidadosamente la tubería a la zanja, valiéndose ya sea de una cuerda en cada extremidad manejada cada una por un hombre, ó de un caballete o trípode provisto de polea.

##### 4.3

Antes de colocar el tubo definitivamente, debe revisarse que el interior esté exento de tierra, piedras, útiles de trabajo, ropa ó

cualquier otro objeto extraño.

Asegúrese también que las uniones y anillos estén limpios con el fin de obtener una junta hermética.

#### 4.4 EXAMEN Y LIMPIEZA DE LOS ACCESORIOS

Antes de proceder al montaje de la unión se examinará las uniones de los accesorios, a fin de cerciorarse de su buen estado, el accesorio debe ser limpiado y sometido al ensayo del martillo para cerciorarse de que no haya roturas, rajaduras, ni defectos de fundición.

Las tuercas y pernos deben probarse de antemano, para cerciorarse de su buen estado, así como del diletado de los mismos. En general se asegurará de la limpieza perfecta del tubo, del accesorio de la unión y del anillo.

#### 4.5 ALINEAMIENTO EN EL MONTAJE

Durante el montaje de la tubería debe nivelarse y alinearse los extremos de los tubos que se van a unir, para colocar la tubería debe descartarse en absoluto el empleo de cunas de piedra ó de madera ya sea en la tubería ó para asegurar accesorios. En la instalación de curvas de gran

radio, cada tubo debe seguir el alineamiento longitudinal y sólo después de terminado el montaje se llevará a cabo el alineamiento curvo de la instalación.

#### 4.6 MONTAJE DE TUBOS Y ACCESORIOS

El montaje de tubos y accesorios se efectuará sobre apoyo continuo ya sea directamente sobre la excavación perfectamente nivelada, o sobre lecho de concreto pobre ó arena bien nivelada y apisonada en fondos pedregosos difíciles de nivelar. Las conexiones tubo-accesorios de fierro fundido debe hacerse con niples cortos lo más cerca posible al empalme, a fin de proveer uniones flexibles adyacentes a dichos Proyectos.

Cuando sea necesario cortar un tubo para completar un tramo, ésta operación se hará obligatoriamente con sierra, discos abrasivos o cortatubos especiales.

La preparación de los terminales de los tramos cortados en obra, deberán realizarse mediante la máquina rebajadora manual o eléctrica.



#### 4.7 ANCLAJE DE PENDIENTES

El anclaje de tubos, codos y otros accesorios en pendientes consistirá en bloques de concreto bien cimentados y de consistencia suficiente para neutralizar el efecto de los empujes.

#### 4.8 SUJECION DE ACCESORIOS

Los cambios de dirección, reducciones, cruces, tees, codos, puntos muertos, etc. deben sujetarse por medio de bloques de concreto dejando libres las uniones para su fácil descubrimiento en caso de necesidad. Asimismo las válvulas y grifos contra incendio deben quedar perfectamente anclados. El concreto para los anclajes no deberá tener una resistencia menor de  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ .

### 5.0 PRUEBAS HIDRAULICAS

#### 5.1

La comprobación en obra se hará para controlar la perfecta ejecución de los trabajos, su conformidad con el proyecto aprobado, para ejecutar las pruebas de retenida y carga. Para éste efecto se exigirá la ejecución de dos pruebas, la prueba parcial y la prueba final.

## 5.2 PRUEBA PARCIAL:

A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todos los accesorios, válvula y grifos que debe llevar la instalación se procederá a hacer pruebas parciales de presión interna por tramo de 300 a 500 m., como máximo en promedio. El tramo en prueba debe quedar parcialmente relleno, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones.

### 5.2.1

El tramo a prueba se llenará de agua empezando del punto de mayor presión, de manera de asegurar la completa eliminación del aire por las válvulas y grifos de la parte alta. El tramo a prueba debe quedar lleno de agua y sin presión durante 24 horas consecutivas antes de proceder a la prueba de presión ó por lo menos el tiempo necesario para que se sature la tubería.

### 5.2.2

Por medio de una bomba de mano, colocada en punto más bajo se llenará gradualmente el tramo en prueba a la presión de trabajo. Esta presión

será mantenida mientras se recorre la tubería y se examinan las uniones en sus dos sentidos (15 min. sin alteración de la aguja, si no se hace el recorrido). Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará a la de comprobación, utilizando la misma bomba. En ésta etapa la presión debe mantenerse constante durante un minuto sin bombear por cada 10 libras de aumento en la presión.

### 5.2.3

La presión mínima de comprobación para servicios de presión normal de trabajo, será de 150 libras por pulgada cuadrada. Se considerará como presión normal de trabajo, la presión media entre la máxima y la mínima de la instalación. En nuestro medio y mientras no se indique lo contrario, dicha presión será equivalente a 60 lib/pulg<sup>2</sup>. y la presión mínima de comprobación a la que debe someterse la instalación será equivalente a dos y media veces la presión normal de trabajo. La prueba se considerará positiva si no se producen roturas ó pérdidas de ninguna clase. La prueba se repetirá tantas veces como sea necesario hasta conseguir un resultado positivo.

#### 5.2.4

Durante la prueba, la tubería no deberá perder por filtración más de la cantidad estipulada a continuación, en litros por hora, según la siguiente fórmula.

$$F = N \cdot D \cdot p^{0.5} / 410$$

F= Filtración permitida en litros por hora.

N= Número de juntas

D= Diámetro del tubo en pulgadas.

p= Presión de prueba en metros de agua.

Ejemplo N= 100

D= 12"

p= 180 lbs/pulg<sup>2</sup>. = 126 m.c.a.

F= 100\*12\* P /410

F = 32.9 lt/h.

D(pulg)

P = PRESION DE PRUEBA

105 lb. 150 lb. 160 lb. 170 lb. 180 lb. 190 lb. 200 lb.

4"	8.39	10.05	10.35	10.65	10.96	11.25	11.55
6"	12.59	15.05	15.55	15.95	16.45	16.90	17.35
8"	16.78	20.05	20.70	21.30	21.90	22.50	23.10
10"	20.98	25.05	25.90	26.60	27.40	28.15	28.90
12"	25.17	30.05	31.05	31.90	32.90	33.80	34.65
14"	29.37	35.10	36.25	37.25	30.40	39.45	40.50
16"	33.56	40.10	41.40	41.60	48.85	45.10	46.20

VOLUMEN DE AGUA CONTENIDA POR UN RECIPIENTE CILINDRICO  
DE DIAMETRO 0.30m. a 0.38m. y ALTURA de 0.1cm. a 1.0cm.

D (m)

L I T R O S

0.30	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.57	0.64	0.71
0.31	0.08	0.15	0.23	0.30	0.38	0.45	0.53	0.60	0.68	0.75
0.32	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72	0.80
0.33	0.09	0.17	0.26	0.34	0.43	0.51	0.60	0.68	0.77	0.86
0.34	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.64	0.73	0.82	0.91
0.35	0.10	0.19	0.29	0.38	0.40	0.58	0.67	0.77	0.87	0.96
0.36	0.10	0.20	0.31	0.41	0.51	0.61	0.71	0.81	0.92	1.02
0.37	0.11	0.22	0.32	0.43	0.54	0.65	0.75	0.86	0.97	1.02
0.38	0.11	0.23	0.34	0.45	0.57	0.68	0.79	0.91	1.02	1.13
Alt.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0

#### 5.2.5

Se considera como pérdida de filtración, la cantidad de agua que debe agregarse a la tubería y que sea necesaria para mantener la presión de prueba especificada, después que la tubería ha sido completamente llenada y se ha extraído el aire completamente.

#### 5.2.6

Para el control de la prueba en obra, se llenará los formularios correspondientes, debiendo el contratista recabar el Certificado de cada prueba efectuada y acompañarlo como documento indispensable para las valorizaciones correspondientes.

### 5.3 PRUEBA FINAL TOTAL

#### 5.3.1

Para la prueba final se abrirá todas las válvulas grifos, bocas de riego, descargas, etc. y se dejará penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión si fuera posible es conveniente empezar la carga por la parte baja dejando correr el agua

durante cierto tiempo, hasta estar seguro que estas bocas, no dejan escapar más aire.

### 5.3.2

En la prueba final no será indispensable someter la instalación a una sobrepresión, pero si será indispensable someterla a la presión normal de trabajo y luego a la presión estática o sea a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

### 5.3.3 Prueba de Conexiones Domiciliarias:

Después de insertadas las conexiones domiciliarias y estando las llaves Corporation cerradas se hará una prueba del conjunto a una presión no menor de 1 1/2 veces la presión de servicio y no inferior a 70 lbs/pulg<sup>2</sup>.

## 6.0 RELLENO DE ZANJAS Y LIMPIEZA FINAL:

### 6.1 PRECAUCIONES PARA EL RELLENO:

Después de las pruebas parciales y corregidos los defectos, se completará el relleno de zanjas, tomando las precauciones necesarias como

si se tratara de material vítreo.

La manera de efectuar el relleno de la zanja se muestra en los planos de detalles, con el objeto de evitar la formación de cavidades en la parte inferior de los tubos.

#### 6.2 MODO DE EFECTUAR EL RELLENO:

Se colocarán en la zanja primeramente tierra fina o material seleccionado libre de piedras, raíces, etc. y se pisonará uniformemente debajo de los costados, la longitud total de cada tubo hasta alcanzar su diámetro horizontal. El relleno se seguirá apisonando convenientemente, en forma tal que no levante el tubo o lo mueva de su alineamiento horizontal ó vertical y en capas sucesivas que no excedan de 10 cm. de espesor hasta obtener una altura mínima de 30 cm. sobre la generatriz superior del tubo. Esta primera etapa puede ser ejecutada parcialmente antes de iniciar las pruebas parciales de la tubería.

#### 6.3

El resto del relleno se compactará con rodillos ú otra máquina apropiada de acuerdo con el material de que se disponga. Las máquinas



deberán pasarse tantas veces como sea necesario para obtener una densidad del relleno no menor de 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Standard de Proctor. La compactación se hará a humedad óptima y en capas horizontales no mayor de 15 cm. Tanto la clase de material de relleno, así como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.

#### 6.4

No debe emplearse en el relleno tierra que contenga materias orgánicas en cantidades deletéreas ni raíces arcillosas o limos uniformes. No debe emplearse material cuyo peso seco sea menos de 1,600 kg/m<sup>3</sup>.

Todos los espacios entre rocas se rellenarán completamente con tierra.

No deben tirarse a la zanja piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de 1.00 m. sobre el lomo del tubo ó parte superior del colector de concreto.

#### 6.5

En las calles sin pavimento se dejará la superficie del terreno parejo, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos

que fuesen menester para acondicionar la superficie de la zanja en ésta forma serán parte de la responsabilidad del constructor por seis meses después de hecho el relleno. En calles pavimentadas el constructor mantendrá la superficie del terreno al nivel de la calle mientras se repone el pavimento.

#### 6.6 ASENTAMIENTO CON AGUA:

Si fuera posible, conviene apisonar la tierra del primer relleno con agua, evitando la utilización de pisones los que podrían admitirse solamente en las capas superiores.

#### 6.7 RESTITUCION DEL PAVIMENTO:

El contratista restituirá pavimentos, veredas, buzones y verjas, etc. a su estado original. Todo exceso de tuberías, construcciones temporales, desmontes, etc. serán retiradas por el contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio a satisfacción del Ingeniero Inspector.

#### 6.8

Donde se encuentre obstáculos para el alineamiento y gradientes de la tubería, tales

como tubería, conexiones, etc. estos deberán ser sostenidas o retiradas, para luego ser instalados o reconstruïdos por el contratista. En caso de que sea posible se hará un cambio en el trazo con la autorización del Ingeniero Inspector.

#### 6.9

La tubería de drenaje de las válvulas de purga no será conectada bajo ninguna circunstancia a un buzón de desague, o sumergida en ninguna fuente, o de alguna otra manera que exista la posibilidad de succión dentro del sistema de distribución.

### **7.0 DESINFECCION DE LAS TUBERIAS:**

#### 7.1

Antes de ser puestas en servicio cualquier nueva línea ó sistema de agua potable, deberá ser desinfectada con cloro. Cualquiera de los siguientes métodos enumerados por orden de preferencia podrá seguirse para la ejecución de éste trabajo:

- a) Cloro Líquido
- b) Compuestos de Cloro disueltos en agua
- c) Compuestos de Cloro Seco

## 7.2

En los casos "a" y "b" del Art. 8.1.0 es necesario realizar un lavado preliminar. Antes de la clorinación toda suciedad y materia extraña deberá ser eliminada inyectándole agua por un extremo y haciéndola salir por el otro por medio de un grifo contra incendio ú otro medio. Esto deberá hacerse después de la prueba de presión, ya sea antes ó después del relleno de la zanja.

## 7.3

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de cloro líquido por medio de un aparato clorinador de solución o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la tubería. Será preferible usar el aparato clorinador de solución.

El punto de la aplicación será de preferencia el comienzo de la tubería y a través de una llave "Corporation". El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 40 a 50 ppm.

#### 7.4

En la desinfección de la tubería por compuestos de Cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como hipoclorito de calcio ó similares cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Estos productos se conocen en el mercado como "PTH", "PERCHLORON", también como "DESMANCHES", etc.

Para la adición de éstos productos se usará una solución de 5% en agua, la que será inyectada ó bombeada dentro de la nueva tubería y en tal cantidad que de un dosaje de 40 a 50 ppm. de cloro.

#### 7.5

El período de retención será por lo menos de 03 horas, al final de la prueba el agua deberá tener un residuo por lo menos de 5 ppm. de cloro.

#### 7.6

En el proceso de clorinación, todas las válvulas nuevas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de

cloro.

## 7.7

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsada llenandose la tubería con el agua dedicada al consumo. Antes de poner en servicio esta tubería se comprobará que el agua que contiene satisface las exigencias de los abastecimientos del agua potable del País, para las cuales se hará análisis químicos y bacteriológicos correspondientes.

Si éstas condiciones no fueran totalmente satisfactorias la clorinación deberá repetirse.

## 7.8

Quando no sea posible usar los procedimientos señalados en 7.3.0 y 7.4.0 podrá usarse el siguiente procedimiento:

Una dosis previamente calculada del compuesto de cloro a usarse será esparcido dentro de la primera unión de la tubería a desinfectarse y a intervalos calculados, preferentemente en cada unión, durante el proceso del trabajo.

Para el dosaje se tomará como base la adición de

75 gr. de hipoclorito de calcio con 70% de "cloro disponible" por cada metro cúbico de capacidad de la tubería. Se podrá usar otros compuestos y otros porcentajes de "cloro disponible" calculando la cantidad a base de lo anteriormente especificados.

Una vez terminado el tendido de la tubería, para proceder a la prueba se llenará ésta muy lentamente con agua, para evitar el arrastre del compuesto en polvo hasta el extremo de la tubería. El período de retención manipulación de válvulas, lavado y análisis, se hará como se especifica en 7.5.0 y 7.7.0.

## **8.0 VALVULAS PARA AGUA**

### **8.1 MATERIAL**

#### **8.1.1**

Las válvulas de interrupción para redes de agua potable serán del tipo de compuerta para una presión de trabajo mínimo de 150lb/pulg<sup>2</sup>. llevarán doble campana y capáz de recibir directamente la tubería de asbesto cemento con la unión normal del anillo de jebe.

### 8.1.2

Podrán ser extranjeras o nacionales siempre que cumplan con las especificaciones A.W.W.A. 0.500.

## 8.2 ACEPTACION:

### 8.2.1

Las válvulas deberán ser examinadas antes de su instalación para verificar que no tengan ningún defecto de fabricación ó deterioro en el transporte.

### 8.2.2

Cuando sea necesario, la Empresa Municipal de agua potable y alcantarillado de Moyobamba podrá solicitar una prueba hidráulica de la válvula fuera de zanja a una presión no menor de 200 lb/pulg<sup>2</sup>.

## 8.3 COLOCACION:

### 8.3.1

El sitio de la zanja donde se apoyará la válvula se apisonará hasta conseguir una



superficie bien compactada.

### 8.3.2

Después de colocada la válvula en zanja, incluyendo su unión con las respectivas tuberías se colocará un solado de concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ . destinado al anclaje de la válvula y para servir de apoyo a la caja de ladrillo.

Sus dimensiones deberán estar de acuerdo al tamaño de dicha caja, que interiormente tendrá como mínimo:

Válvulas de 4"	0.26 x 0.26
Válvula de 6"	0.22 x 0.38
Válvula de 8"	0.34 x 0.40

El espesor de "e" del solado (ver plano) debajo de la válvula será:

Para válvula de 3" a 8" = 0.20 m.

Para válvula de 10" a 14" = 0.25 m.

### 8.3.3

La caja de ladrillo rectangular que rodeará la válvula deberá hacerse de las

dimensiones indicadas en 8.3.2 de ladrillo corriente de soga, asentado con mortero 1:5 sin tarrajeo. El apoyo directo de la caja de ladrillo sobre la tubería deberá ser evitado mediante la colocación de un dintel de 0.10m. de alto de concreto  $f'c=140\text{kg/cm}^2$  (ver plano de detalles), que garantiza la separación entre ambos elementos.

#### 8.3.4

La caja de ladrillo terminará 0.25m. debajo de la rasante del pavimento, encima llevará un techo de concreto armado, de forma rectangular, prefabricado de 0.06m. de espesor y con abertura en el centro de 0.12 x 0.12m.

Llevará ángulos de 2" x 1/4" formando marco con la abertura central. Las dimensiones de techo será:

Para válvulas de 3" a 4" (no lleva techo)

Para válvulas de 6" a 8" 0.45x0.35x0.06 m.

#### 8.3.5

Encima del techo se colocará la caja para válvula de fierro fundido con base circular

de 0.20m de diámetro, 0.21m. de alto y 20 kg. de peso.

Para asegurarla al techo se vaciará alrededor de ella una mezcla 1:3 cemento arena con una altura mínima de 0.10m. salvo el caso de construcción de pavimento en el lugar donde está localizada la válvula.

ANEXO D

PLANOS DEL PROYECTO