UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO CIVIL

VICTOR MANUEL ORE OCHOA

Lima - Perú

2008

RESUMEN

La Universidad Nacional de Educación no cuenta en la actualidad con una red de distribución de agua eficiente lo cual desminuye su capacidad de funcionamiento.

El presente estudio soluciona el problema de abastecimiento de agua proyectando la red de distribución y las conexiones domiciliarias.

El proyecto se ajusta a los requerimientos de la infraestructura proyectada y lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

La verificación y diseño de la red se ha realizado con el software WaterCAD, el cual permite seleccionar los diámetros y verificar las presiones en los nudos una vez que se ha establecido la demanda.

El proyecto se complementa con el metrado de obra, presupuesto y planos de obra.

Las especificaciones técnicas y proceso constructivo se anexan al presente estudio.

INDICE

Página

RESUMEN 1
RELACION DE CUADROS 4
RELACION DE FIGURAS 4
INTRODUCCION 5

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES 6

1.1 ANTECEDENTES 6
1.1.1 Ubicación 6
1.1.2 Clima 6
1.1.3 Topografía 7
1.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE 7

CAPITULO II SISTEMA PROYECTADO 10

2.1 LINEA DE ADUCCION 10
2.1.1 Parámetros de Diseño 10
2.1.2 Cálculo Hidráulico 10
2.2 RED DE DISTRIBUCION MATRIZ 11
2.2.1 Parámetros de Diseño 12
2.2.2 Accesorios, válvulas y grifos contra incendios 15
2.2.3 Cálculo Hidráulico 16

CAPITULO III CONEXIONES DOMICILIARIAS 22

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CONEXIONES 22
3.2 PARAMETROS DE DISEÑO 23
3.3 MEDIDORES DE CONSUMO 23

CAPITULO IV METRADOS Y PRESUPUESTO DE OBRA 25

4.1 LINEA DE ADUCCION 26
4.2 REDES MATRICES 26
4.3 CONEXIONES DOMICILIARIAS 26
4.4 CUADRO DEL PRESUPUESTO 27-29

CONCLUSIONES 30
RECOMENDACIONES 31
BIBLIOGRAFÍA 32
ANEXOS
A.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS 34
A.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS 59-86
A.3 PLANOS DE OBRA 87

RELACION DE CUADROS

Página

Cuadro 2.1 PATRON DE LA DEMANDA ASIGNADA AL NUDO. 18
Cuadro 2.2 REPORTE DE NUDOS – WaterCAD 19
Cuadro 2.3 REPORTE DE TUBERIAS – WaterCAD 21
Cuadro 4.1 PRESUPUESTO RESUMEN 25

RELACION DE FIGURAS

Figura 2.1 PRESIONES EN LOS NUDOS DETERMINADO POR WaterCAD 20

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle" (UNE) requiere un mayor suministro de agua, particularmente en los meses de Enero a Marzo, por la presencia de alumnos y profesores que concurren a los cursos de verano.

La red existente resulta insuficiente para la demanda de agua actual y sobre todo, con miras a satisfacer la demanda futura generada por el incremento de la población estudiantil, lo cual se complica por el mal estado de la red existente.

El presente estudio desarrolla un proyecto para suministrar agua confiable en cantidad y calidad mediante una red de distribución de agua para la UNE, el cual se desarrolla por capítulos.

En el Capitulo I se tratan los aspectos generales relacionados con el proyecto como son la ubicación, el clima, la topografía y una descripción del sistema existente.

En el Capitulo II se proyectan la línea de aducción, la red matriz y las conexiones domiciliarias. Se realiza, igualmente, el cálculo hidráulico de la tubería de aducción y de la red matriz sobre la base de los parámetros de diseño acorde con el reglamento de SEDAPAL. Los planos resultantes de esta etapa se anexan al estudio.

En el Capitulo III se trata sobre las conexiones domiciliarias, sus componentes principales y los medidores de caudal.

En el Capitulo IV se desarrollan los análisis de precios unitarios, metrados y el correspondiente presupuesto de obra para la tubería de aducción, la red matriz y las conexiones domiciliarias. El detalle de las partidas se anexa al estudio.

Finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Ubicación

La zona a estudiar comprende a la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Educación (UNE) con frente principal a la Av. Enrique Guzmán y Valle s/n. La UNE, tiene en La Cantuta una segunda denominación, se emplaza sobre la margen izquierda del Río Rímac, distrito de Lurigancho-Chosica, provincia y departamento de Lima.

El acceso es por la Carretera Central, partiendo de Lima y en dirección a la ciudad de Chosica, se toma el desvío ubicado entre Santa María de Chosica y Chosica. La pista que comunica con la Carretera Central es asfaltada medianamente conservada.

1.1.2 Clima

La zona se ubica en la faja de costa, recibiendo la denominación de desértico templado y húmedo, caracterizado por escasas lluvias durante el año, a excepción del período de Enero a Marzo en que se presentan las lluvias de la sierra a las que se asocia la época de los huaycos.

La temperatura media anual mínima es de 19.8 ºC, el promedio mínimo de precipitación total por año es de 18 mm; en algunas ocasiones hasta 22 mm por día.

Chosica tiene un clima particular, distinguiéndose dos estaciones marcadas, Verano e Invierno. Entre los meses de Abril a Octubre se tiene presencia de sol dominante a una temperatura promedio de 22°C y de Noviembre a Marzo se percibe frío ligero, llovizna y niebla, pero siempre con sol

radiante durante el día.

1.1.3 Topografía

El campo universitario tiene 414, 039.70 metros cuadrados de área. El punto más bajo se ubica en las inmediaciones con el frente principal y tiene una cota de 812.00 msnm, y el punto más alto se ubica en lindero del cerro con una cota máxima de 883.00 msnm, siendo por tanto la diferencia de nivel de 71.00 m.

Se dispone de un plano topográfico de la UNE desarrollado por la empresa BLASA S. A. con curvas de nivel a cada metro. En este plano se aprecia que la topografía es abrupta en la parte superior colindante con la acequia existente y cotas abajo tiene media pendiente hasta llegar a la Av. Enrique Guzmán y Valle, para continuar con una pendiente fuerte hasta llegar a la margen del río Rímac.

1.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE

El reconocimiento de la red de distribución de agua potable realizado en el campus universitario de la UNE se resume a continuación.

- **Línea de Aducción**

La línea de aducción existente mide aproximadamente 260 m, tiene un diámetro de 6" y es de material PVC en algunos tramos y en otros es de fierro fundido. Estas tuberías se hallan en mal estado debido a su antigüedad.

- **Red de Distribución**

Esta constituida por red de distribución principal y secundaria abarcando una longitud de 3,200 m aproximadamente con diámetros comprendidos entre 2 y 4 pulgadas. La constituyen las tuberías y accesorios de fierro fundido y PVC. Las tuberías de fierro fundido tienen una antigüedad mayor de 30 años, están afectadas por la corrosión y presentan fugas de agua. La presencia de tuberías de PVC obedece a ampliaciones desordenadas y no se cuenta planos de las redes actualizados.

- **Conexiones Domiciliarias, Válvulas de Control y Grifos contra Incendio**

Las conexiones domiciliarias se han efectuado sin planificación alguna y en su realización no hay presencia de control ni de criterio técnico.

Las válvulas y los grifos contra incendio no se hallan operativos por el desuso y la antigüedad.

La gran mayoría de válvulas de compuerta se encuentran sin volante y corroídas por estar expuestas a la intemperie.

La empresa BLASA S A. [3] de acuerdo a estudios realizados el año 1999 estimó que los desperdicios y fugas en el sistema de distribución son del orden de 10 l/s.

Aparte de las facultades e implementaciones diversas, la ciudad universitaria también cuenta con una piscina existente cuyo sistema de recirculación funciona bien, realizándose el cambio total del agua de una a dos veces por año.

- **Principales Problemas del Sistema Actual de Agua Potable**

- Las tuberías instaladas en ciertas zonas están expuestas a los huaycos, tal como la tubería que suministra agua al Pabellón del colegio de Primaria (39), cruza una zona de huaycos, por lo que se debe prever su protección.

- Se dispone de una cisterna de 16 m^3 y un tanque elevado de 6 m^3 en el pabellón 39 cuya bomba no esta operativa.

- El Pabellón de Laboratorio de la Facultad de Educación Rural (42), donde existe una cisterna de 4.8 m^3 con un sistema Hidroneumático que abastece al laboratorio las 24 horas del día; en la actualidad el Tanque Hidroneumático (40 galones) es de poco volumen para abastecer el edificio de 03 pisos, razón por la cual el equipo se encuentra trabajando forzadamente con peligro de malograrse en un corto tiempo.

- Zonas altas de la UNE: Pasando el pabellón 10 se ubican las zonas más altas de la Universidad, donde se proyecta construir una granja de porcinos así como otras edificaciones. Dicha zona se encuentra ubicada en cotas altas que los reservorios de almacenamiento existentes no pueden abastecer directamente.

- El área donde se ubican el Jardín Botánico y el Invernadero cuenta en la actualidad con una tubería de alimentación de diámetro ¾", que es insuficiente para los dos módulos de Baños que en un futuro se piensa diseñar y construir.

- Alto porcentaje de fugas y desperdicios en el sistema.

CAPÍTULO II
SISTEMA PROYECTADO

2.1 LINEA DE ADUCCION

En el proyecto se ha determinado tender una nueva tubería de aducción en reemplazo de la existente (6") por razones de que la existente de fierro fundido y PVC se halla en mal estado y no proporciona la seguridad y las facilidades para las ampliaciones futuras.

La tubería proyectada es de PVC de 6" de diámetro con una longitud de 339.86 m, A-7.5, unión espiga/campana con anillo elastomérico.

La tubería de aducción se inicia a partir del nuevo reservorio de 1,050 m3 ubicado con cota de fondo 861.50 msmm desde donde se conducirá el agua hasta el nudo de ingreso a la red de distribución tal como se aprecia en el plano AP-01. Los diferentes accesorios de control como válvulas de compuerta se muestran en el plano AP-02.

2.1.1 Parámetros de Diseño

El caudal de diseño es el mismo caudal que se selecciona para dimensionar la red matriz o red de distribución que se verá en el item 2.2.1.

Luego de realizar el cálculo del sistema de distribución de agua, se verifica en la tubería que las velocidades se encuentren dentro de los límites establecidos: 0.60 m/s a 3.0 m/s.

2.1.2 Cálculo Hidráulico

La ecuación de pérdida de energía en una tubería y la ecuación de continuidad son aplicables. Por ejemplo si se emplea la ecuación de pérdida de energía de Hazen & Williams se tiene:

$$h_f = \frac{1.72x10^6 LQ^{1.85}}{C^{1.85} D^{4.87}} \qquad (2.1)$$

Donde:
h_f = pérdida de energía [m]
Q = caudal transportado [l/s]
L = longitud de la tubería [km]
D = diámetro interior de la tubería [pulgada]
C = coeficiente de H & W

Las especificaciones técnicas del Capítulo 8.2 Cálculo Hidráulico [9] establecen para la tubería de PVC un valor para C= 140.

La ecuación de continuidad para verificar las velocidades se establece en:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2} \qquad (2.2)$$

Donde:
V = velocidad media en la tubería [m/s]
Q = caudal transportado [m^3/s]
D = diámetro interior de la tubería [m]

2.2 RED DE DISTRIBUCION MATRIZ

El criterio empleado es similar al caso de la tubería de aducción, es decir se ha optado por tender una red principal que reemplace a las tuberías de fierro fundido y que durante el proceso de construcción no se alteren las actividades en la UNE. El uso de tuberías de PVC tiene la ventaja de proporcionar facilidades para las ampliaciones futuras.

La red de distribución matriz proyectada tiene una longitud de 2,353.37 m, con diámetro de tuberías de 6", 4", 3", 2" y 1 ½" de PVC Clase A-7.5, unión espiga/campana con anillo elastomérico.

Aún cuando en la red principal se tienen que considerar diámetros mínimos de 2", se han incluido en el análisis de la red los tramos de tuberías de diámetro 1 ½" que corresponden a la zona de la Residencia de Profesores (casas de un nivel) para asegurar la presión adecuada.

2.2.1 Parámetros de Diseño

La Red de Distribución Matriz está compuesta por el conjunto de tuberías, válvulas, grifos y accesorios dispuestos convenientemente con la finalidad de transportar y distribuir el caudal de diseño con la presión adecuada a los diferentes puntos de la población.

a) Determinación del Caudal de Diseño

En el estudio de la demanda quedó establecido:

Q_m = caudal medio = 15.14 l/s (2.3)

Los coeficientes de variación:

K_1 = coeficiente máximo anual de la demanda diaria = 1.3 (2.4)

K_2 = coeficiente máximo anual de la demanda horaria = 2.6 (2.5)

Los caudales asociados a estos coeficientes son:

Q_{md} = caudal máximo diario = $K_1 Q_m$ (2.6)

Q_{mh} = coeficiente máximo horario = $K_2 Q_m$ (2.7)

De las ecuaciones (2.4) a (2.7) y la ecuación (2.3):

Q_{md} = 1.3 x 15.14 l/s = 19.68 l/s (2.8)

Q_{mh} = 2.6 x 15.14 l/s = 39.36 l/s (2.9)

Para seleccionar el caudal de diseño se utiliza el criterio de gasto o caudal coincidente:

- Si la población es menor a 10,000 habitantes no se considera grifo contra incendio, por lo tanto el caudal de diseño de la red principal o matriz (Q_D).es el Q_{mh}.

- Si la población es mayor a 10,000 habitantes se debe considerar protección por incendio, en este caso el caudal de diseño (Q_D).será el mayor de considerar el Q_{mh} y el Qmd + caudal por incendio.

De acuerdo a los datos, la población es mayor a 10,000 habitantes, se tiene:

- Q_D = Qmh = 39.36 l/s.
- Q_D = Qmd + caudal por incendio = 19.68 + 16 = 35.68 l/s.

De lo anterior, el caudal de diseño seleccionado será:

Q_D = caudal de diseño de la red = 39.36 l/s (2.10)

b) Presiones máximas y mínimas

Las presiones en la red tienen que estar dentro de un cierto rango a fin de que se tenga un servicio apropiado y un buen mantenimiento de las instalaciones.

Las presiones en la red no deben de ser en ningún caso mayores de 70 m de columna de agua (100 Psi), puesto que, a presiones mayores se presentarán perdidas innecesarias sobro todo si existen juntas mal efectuadas. En nuestro medio se recomienda que la presión máxima no sea mayor a los 50 m. de columna de agua.

Hay casos, en que por disposición topográfica y por la obligada disposición de los elementos constitutivos del sistema, se obtiene presiones muy por encima del limite establecido, en tales situaciones se hace necesario disminuir dicha presión, ya sea mediante una cámara rompe-presión o una válvula reductora de presión.

La presión mínima esta limitada por las necesidades domesticas e industriales y por las que se tengan en casos de incendios.

En poblaciones de cierta importancia la presión mínima que debe haber es de 15 m de columna de agua, que es en general la menor

recomendable para cualquier tipo de población.

El Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL establece en 15 y 50 m la presión mínima y máxima, respectivamente.

c) Velocidades máximas y mínimas

Las velocidades de flujo de agua en las tuberías, en buenas condiciones de funcionamiento, se acostumbra a limitar en un rango de 0.6 m/s. a 3.0 m/s que preferentemente se refiere a la perdida de carga y de las dimensiones de los diámetros antes que limite de velocidad. Lo que si debe conseguirse es obtener presiones de salida adecuada sin desperdiciar costos en usos de diámetros mayores que los necesarios.

Las velocidades no deben ser muy elevadas por cuanto podrían ocasionar desgaste en las instalaciones y deterioros sobre todo en los aparatos sanitarios domiciliarios.

d) Diámetros mínimos

El diámetro mínimo de la red de distribución matriz o principal es de 75 mm (3") para habilitaciones de uso residencial y 150 mm (6") para habilitaciones de uso industrial. En casos excepcionales, el diámetro puede ser de 50 mm (2") con una longitud de 100 m cuando se alimenta por un solo extremo, o de 200 m si es alimentada por dos extremos.

e) Tamaño y forma de la red

El análisis y dimensión de la red de tuberías se realiza mediante cálculos hidráulicos.

Las redes de distribución se proyectaran preferentemente en circuito formando mallas cerradas, las que a su vez deben ser parte de un sector de abastecimiento.

Las tuberías deberán proyectarse para su instalación a 0.80 m de profundidad mínima sobre la clave del tubo.

En calles hasta 20 m. de ancho se proyectara la tubería de agua potable a un lado de la calzada, preferentemente el de mayor cota.
En el caso de calles de más de 20 m de ancho, se proyectaran las tuberías a cada lado de la calzada, salvo que se tuviese un número reducido de conexiones prediales, en este caso se instalara solamente una tubería.

La distancia mínima entre una tubería de agua potable y otra de desagüe instalada paralelamente no debe ser menor de 2.50 m. medidas horizontales. En el caso de cruce de tuberías de agua y desagüe, la tubería de agua deberá cruzar a 0.25 m por encima, como mínimo.

La distancia mínima de las tuberías paralelas a los cables eléctricos es de 1.00 m.

Además de lo indicado, para dimensionar las redes de distribución se deben de considerar los criterios establecidos en el Título VIII.- LINEAS DE AGUA POTABLE del Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL.[9].

2.2.2 Accesorios, válvulas y grifos contra incendios

El Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL (Capítulo 8.5) se establece que la red de distribución estará provista de válvulas de interrupción en cantidad y distribución tal, que permitan aislar secciones de redes no mayores de 500 m de longitud, y en casos especiales se permitirán aislamientos de zonas de mayor extensión.

Las válvulas a proyectarse consideradas en el item 8.5.4 son del tipo:

- Válvulas de compuerta, son las válvulas de aislamiento de mayor uso en los sistemas de distribución por su disponibilidad y baja pérdida de carga cuando trabajan abiertas del todo, asimismo cumplen la función de interrumpir el flujo

de agua y estas se utilizarán en todas las redes secundarias o de relleno, así como en algunos casos en ingresos de sectores de diámetros (10") menores como válvulas de guarda o protección.

- Válvulas especiales de aire (triple acción), alivio anticipadoras de golpe de ariete, de purga de sedimentos, reducción de presión, que se usan generalmente en las líneas de impulsión, conducción, aducción y tuberías matrices. Estas válvulas con sus correspondientes accesorios se alojarán en cámaras de acuerdo a lo especificado por SEDAPAL.

La presencia de los grifos contra incendio o hidrantes están regulados en el Capítulo 8.6 del Reglamento de SEDAPAL [9], en el que se establecen que deberán ser del tipo poste y se distribuirán en forma tal que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m. Se ubicarán en las esquinas, a 0.20 m al interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga mínimo a 0.30 m sobre e nivel de la misma y en dirección al pavimento. Se proyectarán en derivaciones de mayor diámetro, siendo el diámetro mínimo de la tubería de derivación de 100 mm (4") y llevará una válvula de compuerta adicional entre el hidrante y la tubería para corte de agua con el fin de efectuar reparaciones en el grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

En el presente proyecto se han considerado los siguientes tipos de válvulas:

- válvulas de compuerta
- válvulas de purga de aire
- grifos contra incendio

2.2.3 Cálculo Hidráulico

El cálculo hidráulico involucra la determinación de los diámetros de las tuberías, las dimensiones y el emplazamiento de los tanques de regularización y almacenamiento, las características y la ubicación de los dispositivos de bombeo y control de presión. Estos deben seleccionarse de forma que se garanticen las demandas de agua con las presiones mínimas y máximas permisibles, asegurando así que no deterioren la operación de la red. En suma, el diseño de

la red, el cual se considera que su diseño es óptimo cuando se minimiza el costo de construcción, operación y mantenimiento de la red. Además de contemplar el costo de tuberías, tanques, bombas, debe considerarse el costo de la energía eléctrica para su operación.

Para realizar el cálculo hidráulico es necesario contar con datos de partida o iniciales:

- Plano topográfico de la ciudad, zonificación, vías, etc.
- Determinación de los puntos de demanda de agua de acuerdo a las áreas de influencia o tributaria.
- Caudal de agua necesario en cada uno de dichos puntos o nudos.
- Emplazamiento del reservorio de regulación.
- Diámetro mínimo de la tubería a emplear.
- Presiones requeridas en el momento de máximo consumo.

Con todos los datos de partida conocidos, se realiza el Cálculo Hidráulico de la Red de Distribución Matriz.

OBJETIVO: Obtener en la red, los siguientes parámetros hidráulicos:

- *En los nudos: la presión*
- *En las tuberías: caudal, velocidad , pérdida de energía.*

El modelamiento y calculo hidráulico de la red se ha realizado utilizando el Software WaterCAD, tomando en consideración lo establecido en el Capitulo 5.4.- Verificaciones del Reglamento de SEDAPAL, por el cual se fija la necesidad de verificar los cálculos con este programa de computo.

El Cuadro 2.1 nos muestra los caudales que demanda cada nudo de la red, y en los cuadros 2.2 y 2.3 se muestran los resultados obtenidos con el Software WaterCAD.

Cuadro 2.1.- PATRON DE LA DEMANDA ASIGNADA AL NUDO

NUDO	DEMANDA		
	MEDIA (l/s)	MAXIMA DIARIA (l/s)	MAXIMA HORARIA (l/s)
4	2.290	2.977	5.955
6	0.084	0.109	0.217
8	1.429	1.857	3.715
10	0.176	0.229	0.457
11	2.857	3.715	7.429
13	0.910	1.183	2.366
14	0.303	0.394	0.789
16	0.057	0.074	0.149
17	0.176	0.229	0.457
18	0.022	0.029	0.057
19	1.829	2.377	4.755
20	0.057	0.074	0.149
22	0.084	0.109	0.217
23	0.101	0.131	0.263
25	0.176	0.229	0.457
26	0.202	0.263	0.526
27	0.611	0.794	1.589
29	0.932	1.212	2.423
31	2.844	3.698	7.395
TOTAL	**15.140**	**19.682**	**39.364**

Nota- K1= 1.3, K2= 2.6

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 2.2.- REPORTE DE NUDOS - WaterCAD

NUDO	COTA TOPOGRAFICA (m)	DEMANDA EN EL NUDO (l/s)	COTA DE LA LINEA DE ENERGIA Grade (m)	PRESION (m H2O)
J-1	867.00	0.00	870.00	2.99
J-2	870.00	0.00	872.01	2.01
J-3	863.00	0.00	871.03	8.01
J-4	863.80	1.96	870.03	6.22
J-5	841.00	0.00	865.12	24.07
J-6	839.20	0.22	864.70	25.45
J-7	839.50	0.00	864.59	25.04
J-8	834.40	3.72	862.76	28.30
J-9	833.50	0.00	854.43	20.89
J-10	849.00	0.46	854.13	5.12
J-11	828.80	4.43	852.62	23.77
J-12	827.00	0.00	850.57	23.52
J-13	826.50	2.37	850.19	23.64
J-14	825.00	0.79	850.35	25.30
J-15	824.60	0.00	850.50	25.85
J-16	825.20	0.15	850.81	25.56
J-17	825.80	0.46	850.96	25.11
J-18	826.50	0.06	858.93	32.37
J-19	829.00	4.76	862.38	33.31
J-20	831.40	0.15	863.08	31.62
J-21	832.00	0.00	863.18	31.12
J-22	833.40	0.22	863.48	30.02
J-23	822.00	0.26	848.03	25.97
J-24	821.80	0.00	848.35	26.50
J-25	821.50	0.04	850.92	29.36
J-26	836.00	0.53	861.51	25.46
J-27	836.10	1.59	861.61	25.45
J-28	837.00	0.00	861.83	24.78
J-29	837.40	2.42	861.90	24.45
J-30	840.80	0.00	864.72	23.88
J-31	840.20	6.40	862.50	22.26
J-32	821.10	0.00	850.61	29.45
J-33	819.00	0.00	848.35	29.29
J-34	826.30	1.70	845.01	18.67
J-35	826.50	0.00	845.09	18.55
J-36	830.00	1.72	845.69	15.66
J-37	829.50	0.00	848.77	19.23
J-38	822.50	5.00	845.54	23.00

FUENTE: Software WaterCAD

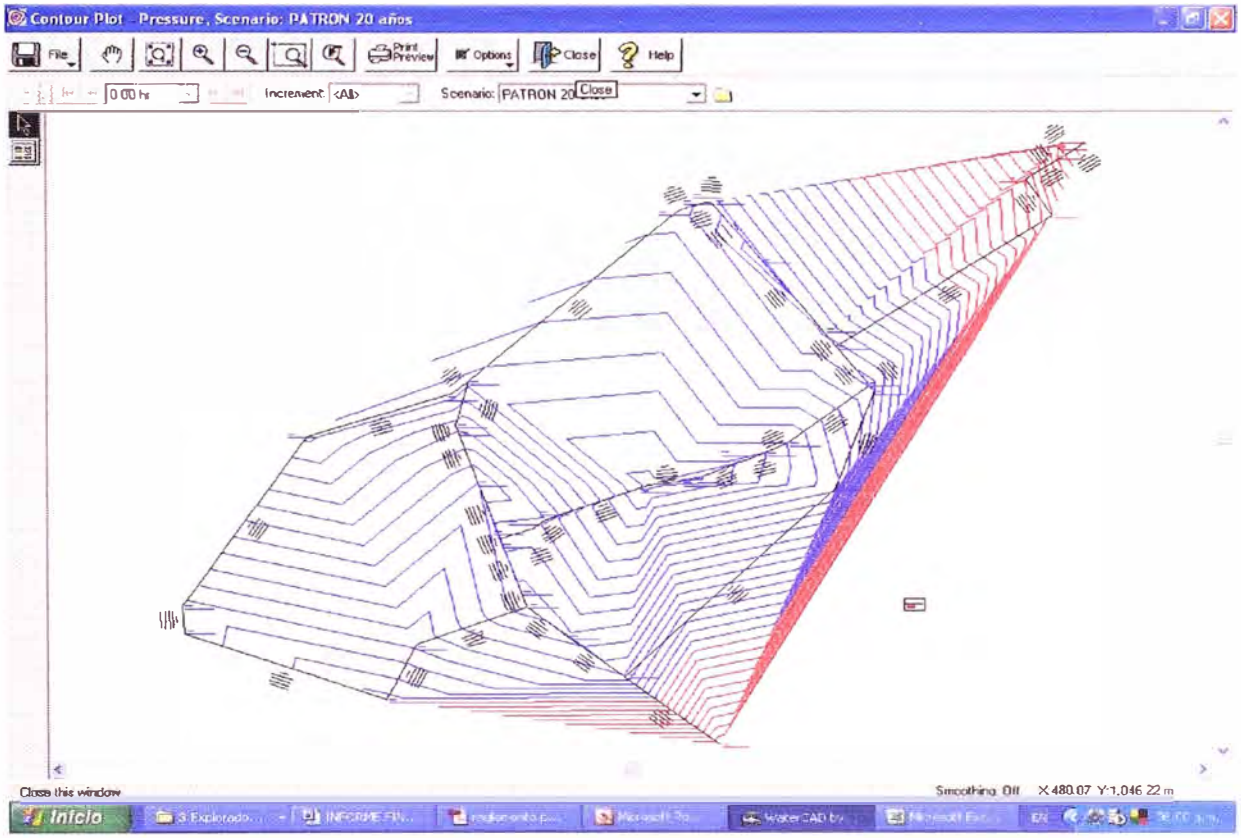


Figura 2.1.- PRESIONES EN LOS NUDOS DETERMINADO POR WaterCAD

(altura en m de agua)

Cuadro 2.3.- REPORTE DE TUBERIAS - WaterCAD

TUBERIA	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)	C Hazen- Williams	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE ENERGIA (m)
P-1	155.8	20.12	140	39.365	2.06	0.49
P-2	155.8	4.88	140	0.000	0.00	0.00
P-3	155.8	10.36	140	0.000	0.00	0.00
P-4	155.8	40.54	140	39.365	2.06	0.98
P-5	155.8	41.15	140	39.365	2.06	1.00
P-6	155.8	222.81	140	37.410	1.96	4.91
P-7	155.8	46.63	140	22.871	1.20	0.41
P-8	105.8	6.10	140	12.293	1.40	0.11
P-9	105.8	99.06	140	12.293	1.40	1.83
P-10	82.1	254.81	140	8.578	1.62	8.33
P-11	44.4	104.55	140	0.457	0.30	0.30
P-12	82.1	61.26	140	8.121	1.53	1.81
P-13	55.6	44.81	140	3.692	1.52	2.05
P-14	44.4	14.94	140	1.483	0.96	0.38
P-15	55.6	49.68	140	0.883	0.36	0.16
P-16	44.4	4.57	140	1.672	1.08	0.14
P-17	82.1	30.48	140	4.577	0.86	0.31
P-18	82.1	13.72	140	4.726	0.89	0.15
P-19	55.6	92.96	140	5.183	2.13	7.98
P-20	55.6	39.32	140	5.240	2.16	3.44
P-21	105.8	55.78	140	9.995	1.14	0.70
P-22	105.8	7.92	140	10.144	1.15	0.10
P-23	105.8	23.16	140	10.144	1.15	0.30
P-24	105.8	90.53	140	10.361	1.18	1.22
P-25	44.4	51.82	140	2.095	1.35	2.48
P-26	44.4	5.49	140	2.358	1.52	0.33
P-27	44.4	42.98	140	2.358	1.52	2.56
P-28	55.6	241.71	140	3.606	1.49	10.59
P-29	82.1	10.97	140	4.132	0.78	0.09
P-30	82.1	14.33	140	5.721	1.08	0.22
P-31	82.1	4.88	140	5.721	1.08	0.08
P-32	105.8	69.49	140	8.144	0.93	0.60
P-33	105.8	15.54	140	14.539	1.65	0.39
P-34	105.8	88.09	140	14.539	1.65	2.22
P-35	44.4	17.68	140	1.208	0.78	0.31
P-36	44.4	130.76	140	1.208	0.78	2.26
P-37	44.4	193.24	140	1.208	0.78	3.34
P-38	44.4	26.52	140	0.492	0.32	0.09
P-39	44.4	183.18	140	0.492	0.32	0.60
P-40	44.4	58.22	140	2.209	1.43	3.08
P-41	55.6	101.8	140	2.209	0.91	1.80
P-42	44.4	56.39	140	2.905	1.88	4.95

FUENTE: Software WaterCAD

CAPÍTULO III
CONEXIONES DOMICILIARIAS

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CONEXIONES

La conexión domiciliaria de agua es el conjunto formado por tuberías, accesorios y medidor de consumo (si lo hubiere), conectado a la red de distribución y situada entre ésta y la caja de medidor, inclusive. También, es llamada acometida de agua.

Las conexiones domiciliarias de agua estarán compuestas de:

a) Elementos de toma: 01 abrazadera de derivación con su empaquetadura, 01 llave de toma (Corporation), 01 transición de llave de toma a tubería de conducción, 01 cachimba o curva de 90^0 o 45^0.
b) Tubería de conducción.
c) Tubería de forro de protección.
d) Elementos de control: 02 laves de paso, 02 niples estándar, 01 medidor o nicle de reemplazo, 02 uniones presión con rosca.
e) Caja de medidor con su marca y tapa.
f) Elementos de unión de la instalación.

Se recomienda que las conexiones domiciliarias no sean de un diámetro menor a ½" (12.7 mm).

Para la población de Lima y Callao dentro del medio urbano, SEDAPAL, como entidad administradora de los servicios domiciliarios de agua potable cuenta con el diseños típicos que se pueden instalar en redes de hasta 200 mm (8"), no permitiéndose efectuar conexiones en líneas de impulsión, conducción y aducción o en tuberías mayor al señalado, salvo en casos excepcionales y con autorización de SEDAPAL.

3.2 PARAMETROS DE DISEÑO

Las conexiones se diseñan tomando en cuenta las condiciones generales para el diseño de instalaciones sanitarias para edificaciones.

El cálculo de la tubería de alimentación se realiza considerando el punto de entrega en el edificio, el cual puede ser una cisterna o un tanque elevado. Al quedar definida la línea de alimentación se procede a considerar:

- La presión de agua en la red publica en el punto de la conexión del servicio.

- La altura estática entre la tubería de la red de distribución y el punto de entrega en la edificación.

- La determinación de las pérdidas por fricción en la tubería y accesorios en la línea de alimentación, desde la red hasta el medidor.

- La pérdida de carga en el medidor, la cual se recomienda que sea menos del 50% de la energía disponible. La pérdida de carga en el medidor varía con el cuadrado del caudal y se determina mediante tablas o ábacos desarrollados por el fabricante del medidor.

- Las pérdidas de carga en la línea de servicio interno hasta el punto de entrega.

- Una presión de salida del agua mínima (2 m).

3.3 MEDIDORES DE CONSUMO

Los medidores de consumo o de caudales son los instrumentos que registran y totalizan el caudal. o gasto en conductos de agua a presión,

En general, los medidores se clasifican en: medidores volumétricos o de desplazamiento positivo, de turbina o hélice, medidores diferenciales (orificios,

boquillas toberas, tubos Venturí, medidores de codo, válvulas como medidores de caudales), medidores hidráulicos de la velocidad de flujo, y más recientemente, medidores ultrasónicos y de inserción magnética. Con excepción de los dos últimos indicados, los demás dispositivos poseen elementos sensores que captan presiones, volúmenes o indicadores que se relacionan con el caudal mediante procesos de calibración, los cuales deben repetirse periódicamente a lo largo del tiempo de servicio. La instalación de los medidores en las tuberías debe corresponder a las condiciones existentes en los bancos de prueba del fabricante [13].

La criterios para seleccionar el medidor involucran parámetros y condiciones como: tipo de fluido, rango de caudales a cubrir, precisión requerida, repetibilidad requerida, ambiente en que se realizará la medición, perdida de carga aceptable, costos del aparato, costos de instalación y mantenimiento, velocidad de respuesta, entre otros factores.

En edificaciones se emplean los medidores de agua del tipo de volumen y de velocidad., los cuales consisten en pequeños motores hidráulicos que funcionan a la inversa de las bombas y cuyo movimiento es utilizado para activar un mecanismo de relojería que totaliza los consumos. En caso de que un medidor no sea suficiente se pueden instalar varios en paralelo.

- Medidores Volumétricos: su funcionamiento se basa en el registro del número de veces que se llena un recipiente de una capacidad determinada (contadores de émbolo, de disco, de anillo). Los medidores volumétricos son más sensibles que los medidores de velocidad y su uso es igualmente más frecuente en edificaciones. Esta sensibilidad le permite registrar los pequeños caudales que aparte de los fraudulentos, se originan en pequeñas fugas de los inodoros de instalaciones sanitarias descuidadas o sin mantenimiento.

- Medidores de Velocidad: se emplean en aguas muy calcáreas o arenosas y cuando esta es abundante y barata, por lo que no se justifica colocar un medidor volumétrico que es más costoso debido a su mayor sensibilidad.

CAPÍTULO IV
METRADOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA

Para fines de inversión se han determinado los respectivos metrados y el presupuesto final tomando en consideración los recursos e insumos de la zona.

En la elaboración del presupuesto se ha empleado el Software S10 – Presupuesto v2003 para Windows de Microsoft. S10 es una aplicación creada en lenguaje de programación Visual Basic y T-SQL diseñada para poder automatizar los procesos necesarios para crear un presupuesto. La base de datos del S10 almacena la información correspondiente a los insumos (mano de obra, materiales, maquinarias), desarrolla los análisis de precios unitarios o partidas, los que al combinarse con los metrados permiten conformar los presupuestos.

El presupuesto de la obra asciende a un Costo Directo (CD) de S/. 245,561.64. Incluyendo la Utilidad (10% del CD), Gastos Generales (10% del CD) y el IGV se tiene un total de S/. 350,662.01, tal como se detalla en el Presupuesto adjunto y se aprecia en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1.- PRESUPUESTO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL S/.
1.0	LINEA DE ADUCCION	40,235.46
2.0	RED DE DISTRIBUCION	126,107.53
3.0	CONEXIONES DOMICILIARIAS	79,218.65
	COSTO DIRECTO (CD = 1+2+3)	**245,561.64**
	UTILIDAD (10 % CD)	24,556..16
	GASTOS GENERALES (10 % CD)	24,556..16
	SUB-TOTAL (CD+UTILIDAD+GG)	**294,673.96**
	IGV (19 % SUB-TOTAL)	55,988.05
	PRESUPUESTO (SUB-TOTAL + IGV)	**350,662.01**

El análisis de los precios unitarios es a Diciembre del 2007 y se muestran en el Anexo 2.

Los detalles a los que se refiere el presupuesto se describen a continuación:

4.1 LINEA DE ADUCCION

De acuerdo al cálculo hidráulico definitivo, esta línea tiene una longitud de 324.82m con un diámetro interior 155.80 mm (6") de PVC, clase A-7.5, con un Costo Directo de S/. 40,235.46. Este costo incluye las obras preliminares, suministro y colocación de la tubería, accesorios y otros, tal como se detalla en el Presupuesto adjunto.

4.2 REDES MATRICES ó PRINCIPALES

Esta redes alcanzan una longitud total de 2,353.77 m con un diámetro interior que oscila entre 155.80 mm (6") y 44.4 mm (1 ½") de PVC, clase A-7.5, con un Costo Directo de S/. 126,107.53. Este costo incluye las obras preliminares, suministro y colocación de la tubería, suministro y colocación de accesorio, y otros, tal como se muestra en el Presupuesto detallado adjunto.

4.3 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se requerirán ejecutar un total de 62 conexiones domiciliarias para lo cual se necesitará de una red que alcanza una longitud total de 1,895.00 m con un diámetro interior que oscila entre 82.1 mm (3") y 3/4" de PVC, clase A-7.5, con un Costo Directo de S/. 79,218.65. Este costo incluye los trabajos de las obras preliminares, suministro y colocación de la tubería, accesorios, medidores y otros, tal como se detalla en el Presupuesto respectivo.

Presupuesto

esupuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
ubpresupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE**
iente **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN VALLE"**
ugar **LIMA - LIMA - LURIGANCHO**

Costo al **15/12/2007**

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	LINEA DE ADUCCION				**40,235.46**
1.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**2,085.67**
1.01.01	CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD	m	679.26	2.75	1,867.97
1.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	324.92	0.67	217.70
1.02	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE ADUCCION**				**38,149.79**
1.02.01	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 4"-6"	m	324.92	6.86	2,228.95
1.02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 4" - 6", (100-150 mm), H=1.0 m	m	324.92	6.14	1,995.01
1.02.03	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 4" - 6" (100-150mm), H=1.0m	m	324.92	8.00	2,599.36
1.02.04	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 4" - 6", (100-150mm)	m	324.92	2.34	760.31
1.02.05	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 6", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	324.92	83.31	27,069.09
1.02.06	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 6", (150mm)	m	324.92	2.19	711.57
1.02.07	SUMINISTRO DE TEE 6" x 6" PVC SAP PRESION A-7.5	u	1.00	177.68	177.68
1.02.08	SUMINISTRO DE CODO 6" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	2.00	107.81	215.62
1.02.09	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 6"	u	1.00	913.25	913.25
1.02.10	SUMINISTRO E INSTAL. DE MEDIDOR DE CAUDAL DE 6" (150mm)	m	1.00	1,478.95	1,478.95
2	**RED DE DISTRIBUCION**				**126,107.53**
2.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**13,921.81**
2.01.01	CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD	m	3,530.00	2.75	9,707.50
2.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	2,353.37	0.67	1,576.76
2.01.03	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO C/ EQUIPO E=15 CM	m2	43.60	13.15	573.34
2.01.04	ROTURA Y REPOSICION DE VEREDA DE CONCRETO E= 10 CM	m2	27.20	75.89	2,064.21
2.02	**SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE DISTRIBUCION**				**112,185.72**
2.02.01	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, HASTA 1 1/2"	m	890.34	4.94	4,398.28
2.02.02	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 2"-3"	m	960.73	6.01	5,773.99
2.02.03	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 4"-6"	m	502.30	6.86	3,445.78
2.02.04	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 1/2" - 1 1/2", (12-40 mm), H=1.0 m	m	890.34	1.95	1,736.16
2.02.05	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 2" - 3", (50-75 mm), H=1.0 m	m	960.73	5.64	5,418.52
2.02.06	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 4" - 6", (100-150 mm), H=1.0 m	m	502.30	6.14	3,084.12
2.02.07	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. HATA 1 1/2" (40mm), H=1.0m	m	890.34	8.43	7,505.57
2.02.08	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 2" - 3" (50-75mm), H=1.0m	m	960.73	8.26	7,935.63
2.02.09	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 4" - 6" (100-150mm), H=1.0m	m	502.30	8.00	4,018.40
2.02.10	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 1/2" - 1 1/2", (12-40mm)	m	890.34	1.20	1,068.41
2.02.11	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 2" - 3", (50-75mm)	m	960.73	1.41	1,354.63
2.02.12	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 4" - 6", (100-150mm)	m	502.30	2.34	1,175.38
2.02.13	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1 1/2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	890.34	9.61	8,556.17
2.02.14	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	570.28	13.44	7,664.56
2.02.15	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	390.45	13.44	5,247.65
2.02.16	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 4", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	455.67	38.33	17,465.83
2.02.17	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 6", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	46.63	83.31	3,884.75
2.02.18	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. HASTA 1 1/2", (40mm)	m	890.34	1.20	1,068.41
2.02.19	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 2", (50mm)	m	570.28	1.33	758.47
2.02.20	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 3", (75 mm)	m	390.45	1.51	589.58
2.02.21	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 4", (100mm)	m	455.67	1.82	829.32
2.02.22	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 6", (150mm)	m	46.63	2.19	102.12
2.02.23	SUMINISTRO DE TEE 1 1/2" x 1 1/2" PVC SAP PRESION A 7.5	u	1.00	37.69	37.69
2.02.24	SUMINISTRO DE TEE 2" x 2" PVC SAP PRESION A-7.5	u	1.00	39.08	39.08
2.02.25	SUMINISTRO DE TEE 3" x 3" PVC SAP PRESION A-7.5	u	2.00	59.58	119.16
2.02.26	SUMINISTRO DE TEE 4" x 4" PVC SAP PRESION A-7.5	u	7.00	69.16	484.12
2.02.27	SUMINISTRO DE TEE 6" x 6" PVC SAP PRESION A-7.5	u	11.00	177.68	1,954.48
2.02.28	SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	1.00	11.14	11.14
2.02.29	SUMINISTRO DE CODO 6" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	1.00	107.81	107.81
2.02.30	SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5	u	6.00	6.03	36.18
2.02.31	SUMINISTRO DE CODO 2" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5	u	5.00	9.25	46.25
2.02.32	SUMINISTRO DE CODO 3" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5	u	2.00	27.25	54.50
2.02.33	SUMINISTRO DE CODO 4" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5	u	6.00	36.72	220.32

Presupuesto

Presupuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
Subpresupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE**
Cliente **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN VALLE"** Costo al **15/12/2007**
Lugar **LIMA - LIMA - LURIGANCHO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.02.34	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 2" A 1 1/2"	u	8.00	17.57	140.56
02.02.35	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 3" A 2"	u	7.00	17.57	122.99
02.02.36	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 4" A 3"	u	14.00	17.57	245.98
02.02.37	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 6" A 4"	u	11.00	49.95	549.45
02.02.38	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 1 1/2"	u	5.00	97.39	486.95
02.02.39	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 2"	u	5.00	135.91	679.55
02.02.40	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 3"	u	2.00	332.49	664.98
02.02.41	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 4"	u	4.00	696.05	2,784.20
02.02.42	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 6"	u	1.00	913.25	913.25
02.02.43	SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE PURGA DE AIRE DE 1 1/2"	u	2.00	103.94	207.88
02.02.44	SUMINISTRO E INSTAL. DE GRIFO CONTRA INCENDIO P/TUB. 4" DE F° F°	u	2.00	1,914.29	3,828.58
02.02.45	SUMINISTRO E INSTAL. DE GRIFO PARA RIEGO 3/4"	u	7.00	218.94	1,532.58
02.02.46	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 1 1/2" (38 mm)	m	6.00	2.61	15.66
02.02.47	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 2" (50 mm)	m	9.00	3.46	31.14
02.02.48	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 3" (50 mm)	m	14.00	3.74	52.36
02.02.49	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 4" (100 mm)	m	27.00	3.98	107.46
02.02.50	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 6" (150 mm)	m	22.00	4.77	104.94
02.02.51	CAJA P/CONEXION DE AGUA POTABLE	u	19.00	21.75	413.25
02.02.52	CAJA P/VALV. CONC.0.6 x 0.6 x 0.6 m INC. TAPA	u	10.00	174.94	1,749.40
02.02.53	CAJA P/VALV. CONC.0.6 x1.0 x 1.1 m INC. TAPA	u	5.00	272.42	1,362.10
03	**CONEXIONES DOMICILIARIAS**				**79,218.65**
03.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**7,869.65**
03.01.01	CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD	m	2,400.00	2.75	6,600.00
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	1,895.00	0.67	1,269.65
03.02	**RED SECUNDARIA - CONEXIONES DOMICILIARIAS**				**71,349.00**
03.02.01	ROTURA Y REPOSICION VEREDA f'c=140 kg/cm2 X10 cm (PARCHE)	m2	36.40	128.92	4,692.69
03.02.02	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, HASTA 1 1/2"	m	1,200.00	4.94	5,928.00
03.02.03	EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 2"-3"	m	695.00	6.01	4,176.95
03.02.04	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 1/2" - 1 1/2", (12-40 mm), H=1.0 m	m	1,200.00	1.95	2,340.00
03.02.05	REFINE Y NIV. DE ZANJAS 2" - 3", (50-75 mm), H=1.0 m	m	695.00	5.64	3,919.80
03.02.06	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. HATA 1 1/2" (40mm), H=1.0m	m	1,200.00	8.43	10,116.00
03.02.07	RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 2" - 3" (50-75mm), H=1.0m	m	695.00	8.26	5,740.70
03.02.08	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 1/2" - 1 1/2", (12-40mm)	m	1,200.00	1.20	1,440.00
03.02.09	ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 2" - 3", (50-75mm)	m	695.00	1.41	979.95
03.02.10	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3/4", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	270.00	6.49	1,752.30
03.02.11	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	735.00	8.25	6,063.75
03.02.12	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1 1/2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	195.00	9.61	1,873.95
03.02.13	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	600.00	13.44	8,064.00
03.02.14	SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO	m	95.00	13.44	1,276.80
03.02.15	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. HASTA 1 1/2", (40mm)	m	1,200.00	1.20	1,440.00
03.02.16	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 2", (50mm)	m	600.00	1.33	798.00
03.02.17	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 3", (75 mm)	m	95.00	1.51	143.45
03.02.18	SUMINISTRO DE TEE 3/4" x 3/4" PVC SAP PRESION A-7.5	u	1.00	12.98	12.98
03.02.19	SUMINISTRO DE TEE 1" x 1" PVC SAP PRESION A-7.5	u	18.00	22.38	402.84
03.02.20	SUMINISTRO DE TEE 1 1/2" x 1 1/2" PVC SAP PRESION A 7.5	u	26.00	37.69	979.94
03.02.21	SUMINISTRO DE TEE 2" x 2" PVC SAP PRESION A-7.5	u	23.00	39.08	898.84
03.02.22	SUMINISTRO DE TEE 3" x 3" PVC SAP PRESION A-7.5	u	3.00	59.58	178.74
03.02.23	SUMINISTRO DE CODO 1" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	10.00	8.95	89.50
03.02.24	SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	4.00	11.14	44.56
03.02.25	SUMINISTRO DE CODO 2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	4.00	16.25	65.00
03.02.26	SUMINISTRO DE CODO 3" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5	u	2.00	27.25	54.50
03.02.27	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 1" A 3/4"	u	45.00	6.85	308.25
03.02.28	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 1 1/2" A 1/2"	u	17.00	9.75	165.75
03.02.29	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 2" A 1"	u	54.00	15.25	823.50
03.02.30	SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 3" A 2"	u	18.00	17.57	316.26

Presupuesto

0601001 RED DE DISTRIBUCION
001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN VALLE" Costo al **15/12/2007**
LIMA - LIMA - LURIGANCHO

	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.31	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDO DE AGUA DN 15	u	62.00	101.00	6,262.00
	Costo Directo				**245,561.64**
	Utilidad (10% Costo Directo)				**24,556.16**
	Gastos Generales (10% Costo Directo)				**24,556.16**
	SUB-TOTAL 0.0000%				**294,673.96**
	IGV (19% del SUB-TOTAL)				**55,988.05**
	TOTAL PRESUPUESTO				**350,662.01**

SON : TRESCIENTOS CINCUENTA MIL SEISCIENTOS SESENTIDOS Y 01/100 NUEVOS SOLES

CONCLUSIONES

- Cada año la demanda de agua se incrementa en la UNE y la calidad del servicio disminuye, lo cual se agrava debido a las fugas en la red existente.

- Se concluye que la UNE requiere implementar una red de distribución que le permita desarrollar sus actividades académicas y administrativas.

- Dar a conocer los costos operativos y de mantenimiento actual, la dificultad de contar con stock de materiales por usar material mixto.

- Uso de parte del recurso agua compartido con el uso para riego, complementando el volumen que es captado de la acequia de regadío.

- Se requiere controlar las fugas en la red que ocasionan filtraciones, las que a su vez pueden debilitar la infraestructura actual y nueva que se viene realizando.

RECOMENDACIONES

- El uso del medidor en cada edificio y/o local lo cual permitirá realizar mediciones de la demanda real en las edificaciones para confrontarlas con el consumo real que deben tener dentro de las instalaciones y las establecidas por el RNE.

- La construcción del nuevo proyecto por cuanto no colisiona con el actual sistema en cuanto a su funcionamiento y/o obstrucciones que se puedan presentar a futuro.

- El trazo e instalación de la nueva red y conexiones domiciliarias permitirá dar un eficiente servicio de suministro de agua en calidad, presión y cantidad y en aquellos lugares donde por circunstancias de ubicación (topografía) no tienen la presión directa de la red, será necesario considerar un sistema de suministro indirecto (cisterna - equipo de bombeo – tanque elevado) o emplear un sistema con tanque hidroneumático, o de suministro con equipo de presión constante con velocidad variable.

- Se recomienda que al momento de la instalación de las tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias se encuentren protegidas contra cualquier filtración, cruce de canales de regadío, no se permitirá que ninguna edificación futura se ubique sobre el emplazamiento de redes matrices y/o conexiones domiciliarias instaladas.

- Los grifos contra incendio deberán ser drenados continuamente con la finalidad de comprobar su funcionamiento, así mismo se debe prever la limpieza general del sistema de redes de distribución.

- Lectura minuciosa del consumo en los medidores de toda la infraestructura para confrontarlo con la lectura del caudal de distribución general ubicado a la salida del reservorio y al inicio de la línea de aducción.

BIBLIOGRAFIA

1. AGÜERO PITTMAN, ROGER, "Agua Potable para Poblaciones Rurales", Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), Lima – Perú, 1997.

2. AROCHA RAVELO, SIMÓN, "Abastecimiento de Agua – Teoría y Diseño", Ediciones Vega D. R. L., Caracas – Venezuela, 1983.

3. BLASA S.A., "Estudio Integral de la Red de Agua y Desagüe de la UNE", Lima, 1999.

4. CAPECO, "Reglamento Nacional de Edificaciones", Lima, 2006.

5. FREITES OLIVERO, GONZALO, "Redes Hidráulicas de tuberías y su optimización", Universidad de los Andes, Venezuela, 2006.

6. LIRA MONTAÑEZ, J., "Proyecto de Redes de Distribución de Agua en Poblaciones", COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMNOS, CANALES Y PUERTOS, España.

7. LÓPEZ CUALLA, RICARDO ALFREDO, "Diseño de Acueductos y Alcantarillados" 2da. Edición, Alfaomega Grupo Editor S. A. de C. V, Santa Fé de Bogotá – Colombia, 1999.

8. MAYS, LARRY W., "MANUAL DE SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA", Mc. Graw Hill, España, 2002.

9. SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA (SEDAPAL), "Reglamento de Elaboración de proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao", Lima, 2004.

10. SOTELO AVILA, GILBERTO, "Hidráulica General" Volumen 1 Fundamentos, Limusa – Noriega Editores, México, 2002.

11. Software WaterCAD, Haestad Methods, USA.

12. STEAL, ERNEST, "Abastecimiento de Agua y Alcantarillado", G. Gill, Barcelona, 1972.

13. VICENTE MENDEZ, MANUEL, "Tuberías Presión en los Sistemas de Abastecimiento de Agua", Universidad Católica "Andrés Bello" - Caracas, Venezuela, 2007.

14. WALSKI, THOMAS M., "Water Distribution Modeling", Haestad Methods, USA, 2001.

ANEXO I
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Materiales y Equipos

General

Todos los materiales, tuberías, equipos y métodos de construcción, se regirán por las especificaciones y de ninguna manera serán de calidad inferior a lo especificado y a lo que sea necesario para conformarse a los códigos, normas, leyes u ordenanzas aplicables.

Todas las tuberías, materiales y equipos a usarse en la ejecución de las obras, serán nuevos, sin uso y diseñados correctamente. Además serán de la mejor calidad y producidos por firmas y obreros calificados. La Supervisión se reservará el derecho de rechazar las tuberías, materiales y equipos, que a su juicio sean de calidad inferior a la indicada, especificada o requerida.

La calidad de la mano de obra, tuberías, materiales y equipos así como los métodos de construcción que se apliquen, cumplirán con los requerimientos de todo el pliego de especificaciones en general, que resulten aplicables en forma directa o indirecta. Las tuberías, equipos y accesorios serán diseñados según las normas aplicables, serán de construcción fuerte y de resistencia comprobada para resistir los esfuerzos que puedan ocurrir durante la fabricación, prueba, transporte, instalación y operación.

Normas de Referencia

Salvo que se indique otra cosa los trabajos preliminares estarán de acuerdo con las Normas y Reglamentos ISO y además los que se indican a continuación:

ITINTEC 833.001-8	Formato de Láminas
ITINTEC 833.002-8	Plegado de Láminas
ITINTEC 272.001	Papeles. Formatos finales de papeles de correspondencia e impresiones

Aquello que no se encuentre claramente definido será de acuerdo con:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Especificaciones Técnicas de SEDAPAL.

Movimiento de Tierras

• General

Esta parte contiene los requerimientos que, en lo que corresponde a este Contrato, se aplicarán a la limpieza del sitio; excavaciones de zanjas para tuberías de agua potable.

La excavación se podrá ejecutar a mano o con maquinaria a elección del Contratista.

• Definiciones

Los siguientes términos tendrán los significados que se les ha asignado en este documento:

"Suelo Orgánico"	es cualquier material superficial capaz de sostener vegetación
"Excavación Masiva"	Es la excavación en tajo abierto (excluyendo la excavación de zanjas) hasta alcanzar los niveles especificados en los Planos o de otro modo como sean los niveles generales al finalizar la excavación que no sea "Excavación Confinada".
"Excavación de Zanja"	Es la excavación a los niveles y límites especificados en los Planos u otros, de las zanjas en las cuales se va a colocar tuberías, canalizaciones y similares.
"Excavación Confinada"	Es la excavación (generalmente en pequeñas cantidades) bajo o fuera de los límites de la Excavación Masiva o Excavación de Zanja, pero excluyendo la Sobre-Excavación.
"Sobre-Excavación"	Es la excavación fuera de los límites especificados para la Excavación Masiva, Excavación de Zanjas, y

	Excavación Confinada.
"Roca"	Para propósitos de medición "Roca" es el material que se presenta naturalmente y que en opinión del Supervisor tendría que ser normalmente fragmentado por medio de explosivos o utilizando herramientas de aire comprimido o mediante otros medios de explotación de canteras, o si se excava a mano, con el uso de cuñas, cincel y combas. Un pedrón sólido aislado o una piedra suelta de roca, se considerará como roca sólo si tiene un volumen que exceda de $0.5m^3$. Se entiende que para la medición en los casos aislados sólo se medirá el pedrón o pedazo de roca suelta. En los sitios de las obras para este Contrato no se espera encontrar roca.

- ***Normas de Referencia***

A menos que se indique lo contrario, el movimiento de tierras cumplirá con las normas ISO correspondientes y además con las siguientes normas:

ASTM D422	Análisis granulométrico de suelos
ASTM D4318	Límite plástico e índice de plasticidad de suelos
ASTM D698	Relaciones Humedad-densidad de suelos y mezclas de agregados-suelos utilizando martinete de 5.5.-lbs (2.49 kg.) y caída de 12 pulgadas (305 mm)
ASTM D1556	Densidad del suelo in situ mediante el método de cono y arena.
ASTM D2216	Determinación de laboratorio del contenido de agua (Humedad) del suelo, roca y mezclas de agregado-suelo.
ITINTEC 400.012	Agregados Análisis Granulométrico
ITINTEC 400.018	Agregados Determinación del material que pasa al tamiz ITINTEC 74mm (N° 200)

Materiales

• Material de Relleno - General

El material excavado (incluyendo aquél excavado de canteras de préstamo) seleccionado por el Contratista para su uso como material de cama para tuberías, relleno de zanjas o como rellenos alrededor de las estructuras, debe estar libre de terrones y grumos.

Todo el material a ser usado para cama de tuberías, relleno de zanjas alrededor de las tuberías o alrededor de las estructuras deberán ser aprobados por el Supervisor.

Si el material seleccionado inicialmente para relleno no fuera aceptable a juicio del Supervisor, ya sea por exposición a la intemperie, inundación, contaminación producida por otros materiales o segregación durante el avance de las obras, el Contratista retirará a su propio costo aquellos materiales deteriorados, reblandecidos o segregados y los reemplazará con otros materiales frescos aprobados.

Todo el material de relleno será suministrado por el Contratista desde una fuente aprobada. El Contratista entregará detalles completos de la fuente propuesta, resultados certificados de ensayos realizados en laboratorios oficiales y muestras para la aprobación del Supervisor.

No se empleará en el relleno, tierra que contenga materias orgánicas en cantidades deletéreas, ni raíces o arcillas o limos uniformes. No debe emplearse material cuyo peso seco sea menor de 1600 kg/m^3.

Ejecución y Calidad de la Obra

• Niveles a ser Registrados

Antes de disturbar la superficie de cualquier parte del Sitio o de iniciar los trabajos en la superficie de cualquier zona del Sitio, el Contratista tomará y registrará los niveles y dimensiones de la misma. Asimismo, el Contratista tomará y registrará, cuando sea necesario, otros niveles y dimensiones durante el avance de la excavación para permitir una medición exacta de las diferentes categorías de la excavación. Se tomará en cuenta lo establecido en los acápites *Planos de Obra* y *Programa de Trabajo* de las Especificaciones Generales.

Todos los niveles y dimensiones se tomarán y registrarán en presencia del Supervisor en la forma especificada o según lo acordado con éste, y una vez que estos niveles sean acordados conformarán la base para las mediciones.

Sobre-excavación (relleno)

Las sobre-excavaciones serán rellenadas normalmente con material proveniente de las mismas, pero cuando el Supervisor haya ordenado que tal material sea retirado del Sitio por ser inadecuado, el Contratista restablecerá la sobre-excavación con alguna clase de material de relleno o concreto que en forma razonable sea requerido por el Supervisor de acuerdo a las circunstancias.

Calicatas

El Supervisor podrá ordenar la excavación de calicatas con anterioridad a otras excavaciones, de las dimensiones y a las profundidades que él indique para determinar la información que requiera.

Las calicatas ordenadas por el Supervisor o cualquier calicata adicional que requiera el Contratista para determinar la posición de servicios subterráneos, drenes subterráneos o por cualquier otra razón, serán excavados y restablecidas a costo del Contratista considerándose que su costo está incluido en las partidas de las obras correspondientes.

El Contratista hará los arreglos para que el rellenado y restablecimiento de las calicatas se lleve a cabo inmediatamente después de obtenida la información requerida. El restablecimiento de las superficies de las calicatas se llevará a cabo con la aprobación del Supervisor.

Excavación de zanja para tuberías y conexiones entre tuberías

- ## Trazo de las Zanjas

El trazo o alineamiento, gradientes, distancia y otros datos, deben ajustarse a los planos del Proyecto. Se efectuará un replanteo, previa revisión de la nivelación de las calles.

Cualquier modificación de los perfiles por exigirlo así las circunstancias de carácter local como cruce con tuberías existentes u otros servicios como

líneas telefónicas, eléctricas, estructuras subterráneas no localizadas en los planos, deberá recibir previamente la aprobación del Supervisor.

La profundidad mínima de excavación para la colocación de tuberías será tal que en lo posible se tenga una cobertura mínima de 1.00 m sobre los collares de las uniones. En los casos en que se especifique una menor cobertura, se deberá proporcionar una protección adecuada a las tuberías.

El ancho de la zanja en el fondo deber ser tal que exista un juego de 0.15 m como mínimo y 0.30 m como máximo entre la cara exterior de los collares y la pared de la zanja.

Excavación de Zanjas para Conexiones entre Tuberías, Cortes de Tubería.

En los sitios donde se harán conexiones de nuevas tuberías a tuberías existentes, cortes de tubería y remoción o instalación de válvulas, primeramente se descubrirán las tuberías existentes para comprobar si las conexiones y accesorios mostrados en los Planos son correctos. Antes de proceder con cualquier trabajo de desconexión se deberá contar con la aprobación del Supervisor, quién ordenará tomar las medidas necesarias y de ser el caso, efectuar los cambios en las conexiones que considere conveniente.

- **Excavación de las Zanjas**

La excavación de las zanjas se llevará a cabo en materiales variables con granulometrías que van desde arena y gravas hasta arcilla encontrándose la napa freática profunda.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales, entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se les dará los taludes adecuados, según la naturaleza del mismo.

En general el Contratista podrá no realizar tablestacado, o entibaciones si así lo hubiera autorizado el Supervisor, pero esta circunstancia, no lo eximirá de responsabilidad en caso de originarse perjuicios, los cuales serían siempre de su cargo.

Los entibados, tablestacados y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación, serán suministrados, construidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera

averiar el trabajo, o poner en peligro la seguridad del personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Supervisor.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y con todos los conceptos aptos como fundación para las tuberías.

En caso de suelos inestables ya sea en el cruce de antiguas acequias y en otros sitios, éstos serán removidos hasta la profundidad adecuada y el material removido será reemplazado con material que dictamine el Supervisor para luego nivelar el fondo de la zanja cuidadosamente, conformándose exactamente a la rasante correspondiente del Proyecto.

En todo caso el Contratista acatará las medidas que indique el Supervisor. Los excesos de profundidad de excavación hechos por negligencia del Contratista, serán corregidos por su cuenta y costo, empleando material adecuado y aprobado por el Supervisor.

En ningún caso se excavará por métodos mecánicos en forma tal que la tierra de la línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida por la máquina. El último material que se va a excavar será removido con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja, la forma definitiva que se muestra en los Planos y Especificaciones en el momento en que se vayan a colocar los tubos o canalizaciones.

El material proveniente de las excavaciones será retirado a una distancia no menor de 1.50 m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material proveniente de las excavaciones u otros materiales de trabajo.

No se iniciará la excavación de ningún tramo de las zanjas hasta que las tuberías para dicho tramo estén disponibles en el Sitio. La excavación de zanjas irá progresando en forma paulatina y conforme al proceso de instalación de las tuberías referidas a su velocidad de ejecución.

La excavación y tablestacado necesarios se efectuará con personal altamente especializado, especialmente donde es mayor la profundidad.

El tablestacado será de madera o acero adecuado para el uso propuesto, el cual deberá ser aprobado por el Supervisor; esta aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad íntegra por la adecuabilidad del tablestacado. El tablestacado será firmemente hincado, empernado y asegurado con clavos,

espigas, pernos o cualquier otro método conveniente considerando siempre su resistencia y estabilidad.

El tablestacado y arriostramiento, serán ajustados herméticamente por cuñas, cuando sea necesario y dispuesto de manera que se permita un retiro rápido, sin poner en peligro el terreno adyacente.

En la operación de drenaje para los pocos casos donde sea necesario se hará mediante bombeo para las zanjas que así lo exijan.

El Contratista tomará las medidas necesarias para asegurar que el agua proveniente del bombeo, no produzca aniegos ni inundaciones en las vías ni en las instalaciones vecinas.

Refines de las Excavaciones de Zanjas

Donde se excave a los niveles especificados para la Excavación de Zanjas que deba colindar con terreno no disturbado, el Contratista no terminará la excavación hasta inmediatamente antes del inicio de los trabajos de colocación de las tuberías, excepto cuando el Supervisor permita lo contrario.

En general se especifica material granular para la cama de la tubería. Antes de su colocación se retirará del fondo de la excavación de la zanja todo material fragmentado o disgregado, de manera que el material de la cama descanse sobre una base firme y limpia.

Cuando no se especifique o le indique el Supervisor, material para la cama de los tubos, el fondo de la excavación será nivelado y perfilado a la pendiente exacta con la ayuda de una regla para asegurar un soporte continuo para los tubos.

Luego se raspará el fondo de la zanja con un rastrillo de manera de asegurar que la tubería no se apoye en terreno irregular. Los vacíos que resultasen de esta operación se rellenarán con material blando y se perfilarán al nivel correcto.

Disposición del Material de Excavación de Zanjas

El Contratista hará sus propios arreglos, sujetos a los requerimientos específicos del Contrato, para el almacenamiento temporal del material excavado que se requiera para el relleno de las excavaciones de zanjas, incluyendo si es necesario, doble manipuleo. En este aspecto, el Contratista

tendrá en cuenta las áreas de trabajo a su disposición para la construcción, especialmente debido a que la mayor parte de la construcción se ejecuta dentro de la ciudad y por ende son lugares a los cuales el público tiene libre acceso. Las zonas temporales de desmonte a lado de las excavaciones de zanjas tendrán taludes y alturas estables.

Las Zanjas no se Dejarán Abiertas

La excavación de zanjas será llevada a cabo expeditivamente, sujeta a los requerimientos específicos del Contrato; el relleno y restablecimiento de la superficie de las zanjas se iniciará y terminará tan pronto como sea razonablemente práctico después de la colocación y unión de los tubos.

El tendido de tuberías de agua se efectuará en estrecha relación con el avance de la excavación de zanjas, y el Supervisor no permitirá que tramos excesivos de excavación permanezcan abiertos mientras se espera las pruebas. El Contratista tomará precauciones para evitar la flotación de los tubos en lugares donde podría ocurrir la inundación de las zanjas.

Estas precauciones pueden incluir el rellenado parcial de las zanjas, dejando expuestas las uniones de los tubos a la espera de las pruebas en las uniones.

Si el Supervisor considera que el Contratista no está cumpliendo con cualquiera de estos requerimientos puede prohibir que se continúe con las excavaciones hasta que esté satisfecho con el avance del tendido, pruebas de las tuberías y el relleno de las excavaciones. En todo caso no se permitirá la excavación de zanjas, antes de que el Contratista cuente con las tuberías en los Sitios de las Obras o para las estructuras conexas tenga los materiales disponibles como agregados cemento, acero de refuerzo en el lugar de fabricación del concreto.

La extensión del trabajo a realizarse incluye relleno alrededor de las diferentes estructuras como planta de tratamiento, cámara de ingreso, etc.

Los rellenos serán constituidos, de acuerdo con las líneas y secciones mostradas en los planos y ordenanzas del Supervisor.

Los materiales para rellenos, se obtendrán del producido en la excavación o fuentes previamente aprobadas por el Supervisor.

Cada carga de material será colocada en el relleno, en la localización mostrada en los Planos o como lo indique el Supervisor.

El Contratista mantendrá el relleno, en condiciones satisfactorias durante todo el período de construcción hasta que la totalidad de las Obras le sean aprobadas y recepcionadas. Si cualquier parte del relleno, aunque hubiese sido aprobada durante su colocación, sufriera daños que la hagan inapropiada antes de la recepción de las obras; será reparada por el Contratista a su propio costo en forma satisfactoria para el Supervisor.

La superficie de cimentación del relleno estará libre de todo material dañino antes de empezar el proceso de relleno. En el caso de que la superficie de terreno original necesitare escarificarse, esta operación se hará con maquinaria adecuada para este trabajo y si es necesario será humedecida apropiadamente, previa aprobación del Supervisor.

El cuerpo del relleno se construirá en capas horizontales de una sola operación, cada capa de relleno a compactarse tendrá un espesor comprendido entre 0.15 y 0.30 m.

La compactación de cada capa de relleno, se hará por medio de pasadas de rodillos vibrantes u otro medio de compactación similar previa aprobación del Supervisor. Se entiende por una pasada de rodillo, al número suficiente de recorridos trasladados por lo menos 0.30 m que cubran toda la capa extendida. En caso de usarse más de un rodillo, estos deberán ser de dimensiones semejantes.

El material de relleno será humedecido o secado antes del compactado controlándose la humedad del material mediante el método ASTM D-698. Los materiales húmedos tendrán una tolerancia de 3% del contenido indicado como óptimo. Todo material que no cumpla con este requerimiento será secado o humedecido según sea el caso y no podrá ser compactado hasta que cumpla con este requerimiento.

No podrá colocarse en el relleno materiales que contengan desperdicios, basura o cualquier otro material que entre en descomposición. El Contratista deberá excavar y retirar del relleno cualquier material que el Supervisor a su juicio considere perjudicial o inapropiado.

El relleno de los vacíos que queden entre las estructuras de concreto y

los rellenos que resultasen inaccesibles a la maquinaria pesada, se colocará en capas horizontales cuyo espesor no será mayor de 15cm antes de su compactación, la cual se hará por medio de pisones neumáticos o mecánicos aprobados por el Supervisor. El contenido de humedad del suelo tendrá las mismas limitaciones que las especificadas anteriormente quedando a juicio del Supervisor la aprobación respectiva. El tipo de suelo a utilizarse, será el mismo que el utilizado en el cuerpo principal del relleno salvo que el Supervisor indique lo contrario pero siempre tratando en lo posible de utilizar el material de excavación preferentemente.

La densidad mínima que debe tener el relleno alrededor de las estructuras donde no habrá tráfico vehicular será de 95% y donde habrá tráfico vehicular será de 98% de la densidad óptima obtenida con el material de relleno de acuerdo al método ASTM D-698.

Relleno de las Excavaciones de Zanjas

Las excavaciones de zanjas para tuberías se rellenarán de acuerdo a los requerimientos particulares aquí especificados, utilizando material seleccionado adecuado proveniente de excavaciones y/o canteras.

Se comenzará el relleno, previa autorización del Supervisor, una vez constatado el correcto resultado de las pruebas.

Se hará un primer relleno hasta alcanzar medio tubo, empleando material escogido, zarandeado o arena de fuente aprobada por el Supervisor, en capas de 0.10m compactado para evitar desplazamientos laterales de la tubería. Luego se rellenará hasta cubrir una altura de 0.30 m sobre la tubería con el material escogido finamente pulverizado, libre de terrones grandes, por capas de 0.15 m regadas y compactadas con pisón mecánico (neumático).

Se completará el relleno de la zanja con el material extraído por capas de 0.15 m de espesor máximo regados a la humedad óptima, apisonadas y bien compactadas mecánicamente.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan. Las máquinas se pasarán tantas veces como sea necesario para obtener una densidad de relleno no menor del 98% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698.

Tanto la clase de material de relleno como la compactación, deberán controlarse continuamente durante la ejecución de la Obra.

Cruces de Cursos de Agua

Cuando la línea de las excavaciones en zanja cruza canales, alcantarillas u otros cursos de agua, se considerará que el Contratista ha tomado en cuenta todas las medidas adicionales necesarias para la construcción apropiada de las Obras en estos cruces incluyendo el mantenimiento del servicio en los conductos que se cruzan.

Reposición de Pavimentos

La reposición de veredas y pavimentos se hará de acuerdo a lo especificado en estas Especificaciones.

Trabajos de Excavación relacionados con la Excavación en Zanja para Tuberías

El trabajo pertinente a la excavación en zanja no será medido en forma separada de la partida tubería Instalada de los metrados.

Excavación y relleno para material inadecuado (salvo que se considere como sobre-excavación) que el Supervisor haya ordenado se excave más allá de la profundidad de la Excavación en Zanja. Se considerará que la tubería se encuentra a la profundidad que alcance la excavación y se clasificará dentro de la partida de Tubería Instalada correspondiente de los Metrados.

Cualquier otra excavación adicional que sea necesaria por condiciones imprevistas, podrá ser medida solamente si es aprobada previamente por el Supervisor.

Suministro de relleno granular: para zanjas para reemplazar material inadecuado, según lo ordene el Supervisor, incluirá el transporte del material hasta la Excavación de Zanja que se va a rellenar. El material, la colocación, compactación y refine se considerará dentro de la partida Tubería Instalada de los metrados. La medición será por metro lineal de zanja rellenada para los diferentes diámetros de tubería tomando en cuenta el espesor de la capa y de acuerdo a las Partidas indicadas en los metrados.

Relleno de zanja: incluirá la colocación y compactación con cualquier material especificado y refine. El relleno de la zanja se considerará en conjunto con la tubería bajo la partida de Tubería Instalada a las profundidades que se establecen en los metrados y se considerará que el Contratista ha hecho su propia evaluación (sujeta a los requerimientos específicos del Contrato) de los anchos de las excavaciones de zanjas necesarias para la construcción adecuada de las obras.

La excavación de calicatas. Las calicatas, cuando las ordene el Supervisor, tendrán una sección mínima de 1.20 m x 1.20 m. Las calicatas no se medirán para valorización, se considera que están incluidas en las partidas de las obras correspondientes.

Suministro de Tuberías

Normalización

La normalización establece las características dimensionales y de resistencia para satisfacer diversas exigencias de uso.

En este sentido, el Comité Técnico Permanente de Tubos, Válvulas y Accesorios de Material Plástico para el Transporte de Fluidos, culminó en Junio de 1996, el Proyecto de Norma Técnica Peruana ISO 4422, fundamentado en la Norma Técnica Internacional ISO. Aprobada con Resolución Nº 021-97-INDECOPI/CRT.

Normas (nacionales) de Fabricación

NTP ISO 4422: Tubos y conexiones de Policloruro de Vinilo No plastificado (PVC-U), para abastecimiento de agua.

Normas Internacionales

La nueva Norma Nacional ISO para Fluidos a Presión toma como base las siguientes Normas Internacionales:

ISO 4422: 1990; ISO 3606: 3606; ISO 3126: 1974; ISO/DIS 1167: 1983 ISO 580: 1990.

Para tuberías de Desagüe se tomo como base las normas ISO 9971.

Características Técnicas

- **Propiedades físicas:**

Peso Específico: 1.42 g/cm^3 a 25 ºC
Absorción de agua: < 40 gm^2
Estabilidad dimensional a 150 ºC < 5%
Coeficiente de Dilatación térmica: 0,08 mm/m/ºC
Constante dieléctrica a 103 - 106 HZ: 3 - 3.8
Inflamabilidad : Autoextinguente
Coeficiente de fricción: n = 0.009 Manning, C= 150 Hazen-Williams
Punto Vicat: ≥ 77ºC

- ***Características Mecánicas***

Tensión de Diseño: 100 kgf/cm^2
Resistencia a la tracción: 560 kgf/cm^2
Resistencia a la flexión: 750-780 kgf/cm^2
Resistencia a compresión: 610-650 kgf/cm^2
Módulo de elasticidad: = 30 000 kgf/cm^2

Vida útil

Los tubos de PVC se diseñan para una vida útil de 50 años. Este concepto está fundamentado en el comportamiento real del material comprobado

en conducciones en servicio proyectadas hace más de 30 años.

Estos valores se extrapolan luego a 50 años, aplicándose un coeficiente de seguridad igual a 2.5.

Determinación del Espesor de Pared

El espesor de pared de los tubos circulares de PVC se determina en función de las solicitaciones de presión nominal (Clase), de su diámetro exterior y de la tensión admisible característica del material con proyección a 50 años y a temperatura constante (20ºC), según la siguiente fórmula:

$$E = D \frac{P}{2\,ó + P}$$

Donde:

E = Espesor de la pared (mm)

D = Diámetro exterior (mm)

P = Presión nominal (kgf/cm^2)

Ó = Tensión admisible = 100 kgf/cm^2

* Basada en la fórmula ISO (International Organization for Standarization).

La tensión admisible de 100 kgf/cm^2 se obtiene considerando que la tensión de rotura del material a 20ºC y extrapolada a 50 años es de 250 kgf/cm^2, adoptándose luego un factor de seguridad de 2,5 que contempla tanto heterogeneidades del material, como asimismo variaciones de espesor de temperatura

De acuerdo a la norma Técnica Peruana ISO 4422, las presiones nominales de los tubos de PVC son las siguientes:

Serie	Presión Nominal	Clase
20.0	5.0 bar	5
13.3	7.5 bar	7.5
10.0	10.0 bar	10
6.6	15.0 bar	15

El espesor nominal de la pared de cada tubo se obtiene finalmente reemplazando en la fórmula indicada, la presión correspondiente a la clase del tubo que se desea (también coincide como presión nominal o presión de trabajo), el diámetro exterior de éste y el valor ó = 100 kgf/cm^2.

Efecto de la Temperatura en la Presión de Trabajo de los Tubos de PVC

Los tubos de PVC son diseñados para la presión nominal o Clase. Las condiciones de utilización dependen de la presión máxima de servicio, de la temperatura máxima de servicio y la finalidad del conducto.

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo, es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores.

Los valores de presión máxima de servicio que suele coincidir con la clase del tubo, son válidos para la conducción de fluidos que no provocan corrosión y para temperaturas de servicio inferiores a 25ºC.

Para el transporte de fluidos a una temperatura entre 25ºC y 40ºC habrá que efectuar una "Desclasificación" nos referimos al número de veces que debe rebajarse la Clase original del tubo, para efectos de garantizar su perfecto funcionamiento y una vida útil de servicio de 50 años.

Instalación

- **Preparación de la Zanja**

En general se debe respetar las profundidades de zanjas previstas en el proyecto. No debe adelantarse demasiado la excavación de la colocación de la tubería con la finalidad de minimizar las posibilidades de accidentes o derrumbes.

El fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras, tronco o material duro, de acondicionada este con un lecho de material fino, seleccionado y bien compactado, de una altura de por lo menos 0.10 m

Las profundidades de zanja deben permitir una tapada por encima del nivel de la generatriz superior del tubo y hasta el nivel del suelo, no menor de 1 m en zonas de tráfico corriente y de 1.20 m en zonas de tráfico pesado.

Se recomienda que la zanja tenga el menor ancho posible dentro de los límites practicables. Un ancho adicional de 0.30 m además de diámetro del tubo y 0.60 m como máximo es una recomendación que puede adoptarse.

- **Empalmes**

La obtención de un empalme o unión perfecta depende del cumplimiento de requerimientos especiales estrictos.

Tómese en cuenta que no sólo es esencial la estanqueidad del empalme, sino que, además debe permitir cierta flexibilidad y la posibilidad de su rápida y fácil concreción en obra.

Tubos de Unión Flexible KM (tuberías de agua).

- Verificar la presencia del chaflán en la espiga del tubo a instalar, y marque sobre ella la longitud a introducir.
- Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo de caucho y la espiga del tubo a instalar.
- A continuación el instalador presenta o ajusta el tubo cuidando que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm.
- Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera de la manera que se indica en la figura.

Tubos de unión espiga-campana SP con doble caucho en forma de sombrilla. (tuberías de desagüe).

- Verificar la presencia del chaflán en la espiga del tubo a instalar.
- Pulir con lija fina la espiga del tubo y el interior de la campana donde se ensamblará.
- Limpiar y desengrasar las partes.
- Aplicar el lubricante tanto en la espiga como en el interior de la campana, con la ayuda de una brocha, sin exceso y en el sentido longitudinal.

- Introducir la espiga en la campana sin movimiento de torsión.
- Una vez ejecutado el pegado, eliminar el adhesivo sobrante.
- Inmovilizar la tubería una hora.
- No trabaje bajo lluvia.

Anclaje

La presión hidráulica interna a que son sometidas las tuberías, genera empuje o esfuerzos que tienden a desacoplarlos. Tales esfuerzos adquieren importancia en los accesorios como válvulas, curvas, tees, tapones, etc.; Donde la fuerza de empuje debido a la presión interna debe distribuirse sobre las paredes de la zanja.

A tal efecto se deben utilizar bloques de anclaje de hormigón, el accesorio de PVC debe estar protegido con filtro, película de polietileno o algún otro material adecuado para impedir el desgaste de la pieza por el roce con el hormigón.

Los bloques de anclaje deben calcularse considerando el esfuerzo producido por la máxima presión que se pueda generar en la línea, esta por lo general coincide con la presión de prueba.

Diam.Nom (mm)	Codo 90° (kg)	Codo 45° (kg)	Codo 22.5° (kg)	Tees y Tapones (kg)
40	14	8	4	10
50	23	12	6	16
63	37	20	10	26
75	51	28	14	36
90	80	48	26	64
110	110	60	30	78
160	232	126	64	167
200	363	197	100	257
250	569	308	157	402
315	902	488	249	638

El área o superficie de contacto del bloque deberá dimensionarse de modo que el esfuerzo, carga unitaria que se trasmite al terreno no supere la carga de resistencia admisible dado para el tipo de terreno donde se trabajan las zanjas e instalaciones.

Pruebas de Fugas

El objeto primordial de la prueba de fugas es el de comprobar la impermeabilidad de la línea, incluyendo todas sus uniones y accesorios.

La norma general para la prueba de impermeabilidad es aplicar la presión máxima de servicio. La presión se debe mantener tan constante como sea posible durante toda la prueba. En todo caso, las presiones iniciales y final debe ser iguales, para eliminar los errores producidos por tal efecto de las bolsas de aire que se encuentra en la tubería.

Se estima que la probable fuga en el tramo a prueba no deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente formula:

$$F = (N \times D\sqrt{P}) / (410 \times 25)$$

En donde:

F= Pérdida Máxima tolerada en una hora, en litros.
D= Diámetro de la tubería en milímetros.
P= Presión de prueba en metros de agua.
N= Número de empalmes.

Para juzgar las perdidas o escapes de la instalación se puede usar la tabla siguiente, en la cual se dan las perdidas máximas permitidas, en litros, por una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 empalmes.

Pérdida Máxima de Agua en Litros Por Hora para Cien Uniones

Diámetro de tubería		Presión de Prueba de Fugas	
		TER	TSR
mm	pulg	15 kg/cm^2 (210 lbs/pulg^2)	10 kg/cm^2 (140 lbs/pulg^2)
100	4"	12	10
150	6"	18	15
200	8"	24	20
250	10"	30	24
300	12"	36	29
350	14"	42	34
400	16"	48	39
450	18"	54	44
500	20"	60	49
600	24"	72	59

Relleno y Compactación

El relleno de la zanja debe hacerse inmediatamente después de instalada la tubería con la finalidad de protegerla. El primer relleno hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería debe compactarse manualmente en capas sucesivas de 10 cm de material seleccionado y con el debido contenido de humedad utilizando para el efecto pisones de característica y peso adecuado para no dañar la tubería.

El segundo relleno hasta llegar al nivel natural del terreno se hará también por capas compactadas de 15 cm de espesor como máximo, pudiendo emplearse la misma tierra de la excavación original, previamente tamizada.

Materiales y Estructuras

- **Tuberías y accesorios**

Para redes de agua fría.- Serán de cloruro de polivinilo PVC-SAP Clase 10 (PVC tipo 90) para una presión de trabajo de 10 kg/cm2 con uniones flexibles según Norma ISO 4422.

Para desagüe.- Serán de cloruro de polivinilo PVC-SAL (PVC tipo 90) con uniones espiga campana de doble anillo en forma de sombrilla según NORMA ISO 9971.

Las uniones serán del mismo material que la tubería y en lo posible serán del

mismo fabricante.

Como sellador de las uniones se usara lubricante especial para tubería de PVC. En lo posible serán del mismo fabricante.

Se ubicarán las tuberías de desagüe con todos los accesorios y con las pendientes que correspondan; 1% para las de 6¨, 4" y 0.5% para las de 8¨y 10¨.

Para las uniones de tramos de tubería sin campana se usaran obligatoriamente uniones de fabrica. Se rechazaran las hechas por calentamiento directo de la tubería.

Válvulas

Compuerta.- Para interrupción del flujo de agua se usaran las del tipo y serán de 02 tipos:

- Bronce: Serán con uniones roscada para una presión de trabajo de 10 kg/cm^2 y cuando los diámetros sean de 2", 1 ½",1",3/4". La presión de trabajo ira grabada en el cuerpo. Serán de calidad igual o superior a la marca CRANE o KTZ. En ambos lados se instalaran uniones universales; las manijas serán de metal y se identificaran por un disco de aluminio o de bronce con la numeración de la válvula, debiendo hacerse una relación detallada de su ubicación.
- Hierro Fundido Ductil: Serán del tipo embone directo con tuberías PVC para una presión de trabajo de 10 Kg/cm2 bajo normas ISO 7259 e ISO 2531 y cuando los diámetros sean de 3",4" y 6". La presión de trabajo ira grabada en el cuerpo. En ambos lados se instalarán bridas con sus respectivas transiciones Brida-PVC.

Todas las válvulas tendrán cajas de inspección construidas con concreto simple con dimensiones que se indica en los planos respectivos.

Check.- serán de bronce del tipo charneta (swing check), para una presión de trabajo de 10 kg/cm^2, con uniones roscadas y de calidad similar a la marca CRANE o KTZ.

Conexiones de Agua

Para efectuar las conexiones de servicio en la tubería de PVC se

utilizaran las abrazaderas para conexiones domiciliarias de agua potable; las que pueden ser de PVC, especialmente diseñadas para matrices de PVC. La empaquetadura de jebe que se usan en las abrazaderas para las conexiones de agua debe quedar correctamente sentada sobre la tubería. La superficie del tubo debe limpiarse y lijarse ligeramente para permitir mayor adherencia de la abrazadera y sus partes.

Las abrazaderas de PVC son de un diseño tal que permiten su encaje exacto alrededor del tubo de PVC, sin el temor de comprimirlo por efectos del ajuste.

La perforación del tubo matriz de PVC puede efectuarse con un berbiqui o un taladro con broca tipo madera o mediante una cañería de cobre de igual diámetro a la perforación que se desea realizar.

Puntos de Agua

El punto de agua fría comprende la instalación, tuberías y accesorios para abastecer un aparato sanitario, grifo o salida especial, dentro del limite establecido por los muros que conforman el ambiente. En los baños múltiples se prorrateara el costo de las tuberías, accesorios e instalación entre todos los puntos. Se debe tener mucho cuidado con la ubicación definitiva de aparatos, accesorios y registros, para que no tengan interferencias con las estructuras u otras instalaciones.

A medida que se instalen los puntos, se colocaran tapones roscados, hasta que se instalen los aparatos en forma definitiva. El punto no incluye la válvula, ni la grifería o aparatos o sus correspondientes tubos de abasto.

Grifos Contra Incendio

Deberán ser del tipo de pedestal y cumplir con la norma AWWA C503-88 y los requerimientos de las normas de la NFPA. Se distribuirán en forma tal que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m; se ubicarán en las esquinas a 0.20 m al interior del filo de la vereda.

Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de mayor diámetro. El diámetro de la tubería de derivación será por lo menos de 100 mm (4") y llevará una válvula de compuerta con el fin de permitir efectuar reparaciones en el grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

El cabezal del hidrante debe ser capaz de rotar para permitir el adecuado alineamiento de la boquilla y la instalación de los aditamentos necesarios sin necesidad de cerrar el paso de agua.

Accesorios e Información Adicional

- **Válvulas**

Se usarán el siguiente tipo de válvula

a) Las de retención de cierre rápido y silencioso contra golpe de ariete, llevarán resorte de acero inoxidable y en su instalación necesariamente, irá acompañada de su válvula de alivio.

b) La válvula de pie, será de bronce con canastilla

Todas las válvulas irán protegidas exteriormente, con pintura anticorrosiva de uso naval (2 manos).

Manómetros

Los manómetros tendrán un rango de 150 lb/pulg^2.

Soportes de Seguridad.

En las Instalaciones hidráulicas de los equipos de bombeo, en los casos que se requiera, se usarán soportes metálicos de seguridad, previa aprobación de la Empresa.

Aspecto Mecánico

Debe tenerse en cuenta que las dimensiones de los tanques se han normalizado a tamaños escalonados, con los que se puede cubrir todas las capacidades deseadas.

El tanque Neumático puede montarse indistintamente en posición horizontal o vertical. Para los efectos de cálculo, pero es más ventajoso el montaje vertical puesto que de esa manera, no sólo se ahorra espacio, sino que se logra que las superficies de los fluidos: aire y agua, que están íntimamente en contacto dentro del tanque sean menores y así se disminuye la inevitable adsorción del aire por el agua, con la consiguiente pérdida de presión.

Aspecto Eléctrico

Para que un sistema Hidroneumático de cualquier capacidad, funcione satisfactoriamente, el accionamiento de las bombas debe ser producido por motores eléctricos.

El motor eléctrico es la máquina más eficiente, segura y sobre todo más fácil de controlar. Sin embargo, durante el breve lapso que sigue a cada arranque, todo motor eléctrico absorbe elevadas corrientes de la red, la que transforman en calor.

De llegar a repetirse los arranques más segundos, se acumula excesiva temperatura en los bobinados y como el sistema propio de ventilación del motor no es capaz de disipar en igual proporción cuando el motor está detenido, la acumulación de calor termina por quemar las bobinas y arruinar el motor.

Por este motivo es sumamente importante que el tamaño del tanque sea calculado teniendo en cuenta el número de arranque por hora que puede soportar el motor, a fin de que su temperatura no exceda la permitida y los contactos del arrancador no se desgasten en forma prematura.

Tamaño de las Instalaciones	Potencia (HP)	Arranques – Hora (N)
Pequeñas	Menor de 1 HP	12 a 24
Medianas	De 1 a 5 HP	8 a 10
Grande	Mayores de 5 HP	4 a 6

Información Técnica Complementaria

El proveedor presentará suficiente material descriptivo del equipo, redactado en castellano, consignando lo siguiente:

- Especificaciones Técnicas y Características de Diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo.
- Curvas características certificadas, de la bomba a suministrar Caudal Vs Presión, eficiencia, potencia la freno y NPSH los cuales aprobados por la Empresa.

Entre las características debe considerarse: marca, modelo, tipo de potencia, velocidad, ciclaje, dimensiones, altura, dinámica total, etc.

Las propuestas para proporcionar e instalar equipo o material de diseño diferente al especificado, podrá ser sometida a consideración por la Empresa, en tal forma que el proveedor especifique claramente tales y todas las diferencias.

Redes de Agua

Pruebas de las Redes de Agua

Antes de cubrir las tuberías se realizará una primera prueba y luego de cubierta una segunda prueba, las que se harán por tramos y al final de todo el conjunto, al entregar la obra.

La prueba consistirá en llenar las tuberías con agua y con una bomba de mano se levantará la presión hasta 10 kg/cm^2 (150 lbs/pulg^2). Se deberá mantener esta presión durante 15 minutos sin que disminuya, de lo contrario se detectarán y se harán las reparaciones necesarias hasta obtener una prueba satisfactoria. Una vez probado un tramo, se mantendrá con agua y a presión hasta el final de la obra.

Desinfección de las Redes de Agua

Una vez probadas las redes, se procederá a desinfectarlas llenándolas lentamente con el agente desinfectante en una proporción de 50 p.p.m. de cloro activo, 24 horas después se determinará el cloro residual debiendo alcanzar un valor de 5 p.p.m. de lo contrario se procederá a repetir la operación hasta obtener dicho valor.

Griferías y Válvulas

Todas las griferías y válvulas serán sometidas a una prueba individual haciéndoles soportar una presión de 10 kg/cm^2 (150 lbs/pulg^2), durante 15 minutos.

ANEXO II
ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

esupuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
bpresupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

tida 01.01.01 CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD

ndimiento m/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 — Costo unitario directo por : m 2.75

odigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0 1000	0.0031	14.68	0 05
47010002	OPERARIO	hh	0 5000	0 0154	12 23	0.19
47010004	PEON	hh	1 0000	0.0308	9 85	0 30
						0.54
	Materiales					
05000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0010	52 64	0.05
05010004	ARENA GRUESA	m3		0 0010	22 39	0 02
21000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42 5 kg)	bls		0 0020	17 95	0.04
30480037	CINTA SEÑALIZADORA B	m		0 2100	9 50	2 00
43040005	MADERA TORNILLO P/ENCOFRADO	p2		0 0180	2 50	0 05
54000003	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0 0010	31 50	0 03
						2.19
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3 0000	0 54	0 02
						0.02

artida 01.01.02 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL

endimiento m/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : m 0.67

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000032	TOPOGRAFO	hh		0 0050	13 45	0 07
147010001	CAPATAZ	hh		0 0005	14 68	0 01
147010002	OPERARIO	hh		0 0100	12 23	0 12
						0.20
	Materiales					
202010022	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0 0030	4 20	0 01
230990104	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bls		0 0250	4 80	0 12
						0.13
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3 0000	0 20	0 01
349880003	TEODOLITO	hm		0 0050	65 00	0 33
						0.34

Partida 01.02.01 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 4"-6"

Rendimiento m/DIA MO. 251.5000 EQ. 251.5000 — Costo unitario directo por : m 6.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0 0318	13 45	0 43
0147010001	CAPATAZ	hh	0 5000	0 0159	14 68	0 23
0147010003	OFICIAL	hh	1 0000	0 0318	10 89	0 35
0147010004	PEON	hh	10 0000	0 3181	9 85	3 13
						4.14
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2 0000	4 14	0 08
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1 0000	0 0318	82 99	2 64
						2.72

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
Subpresupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

Partida 01.02.02 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 4" - 6", (100-150 mm), H=1.0 m

Rendimiento m/DIA MO. 170.0000 EQ. 170.0000 — Costo unitario directo por : m 6.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0471	13.45	0.63
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0047	14.68	0.07
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2353	9.85	2.32
						3.02
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.02	0.06
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0471	65.00	3.06
						3.12

Partida 01.02.03 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 4" - 6" (100-150mm), H=1.0m

Rendimiento m/DIA MO. 420.0000 EQ. 420.0000 — Costo unitario directo por : m 8.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0095	13.45	0.13
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0038	14.68	0.06
0147010004	PEON	hh	30.0000	0.5714	9.85	5.63
						5.82
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0725	22.39	1.62
0239050000	AGUA	m3		0.0575	1.10	0.06
						1.68
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.82	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0190	20.26	0.38
						0.50

Partida 01.02.04 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 4" - 6", (100-150mm)

Rendimiento m/DIA MO. 3,428.5000 EQ. 3,428.5000 — Costo unitario directo por : m 2.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0117	13.45	0.16
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0023	13.45	0.03
0147010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0007	14.68	0.01
						0.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.20	
0348040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0117	160.76	1.88
0349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0023	111.13	0.26
						2.14

Partida 01.02.05 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 6", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

Rendimiento m/DIA MO 50.0000 EQ 50.0000 — Costo unitario directo por : m 83.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	14.68	0.23
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	12.23	1.96
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	10.89	1.74
						3.93
	Materiales					
0230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
0272000110	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 6" x 5m	m		1.0500	74.84	78.58
						79.26
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.93	0.12
						0.12

Análisis de precios unitarios

esupuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
bpresupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

tida **01.02.06 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 6", (150mm)**

ndimiento **m/DIA** MO. **180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : m **2.19**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0044	13.45	0.06
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	14.68	0.06
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	12.23	0.54
47010004	PEON	hh	1.0000	0.0444	9.85	0.44
						1.10
	Materiales					
39050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
39060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
48820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0444	22.26	0.99
						1.02

rtida **01.02.07 SUMINISTRO DE TEE 6" x 6" PVC SAP PRESION A-7.5**

endimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **177.68**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
272070083	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6"	u		1.0000	177.00	177.00
						177.68

rtida **01.02.08 SUMINISTRO DE CODO 6" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5**

endimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **107.81**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
272060019	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6" X 90°	u		1.0000	106.16	106.16
						107.81

rtida **01.02.09 SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 6"**

endimiento **u/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : u **913.25**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	14.68	2.94
147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	12.23	48.92
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	10.89	21.78
						73.64
	Materiales					
202050014	PERNO ACERO P/UNIR BRIDA DN 100mm/16mm	pza		16.0000	1.20	19.20
239040052	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 6"	u		2.0000	5.80	11.60
266030086	ANILLO DE JEBE A-7.5 DE 6"	u		2.0000	18.60	37.20
271070029	TRANSICION FIERRO FUNDIDO CAMPANA BRIDA DE 6"	pza		2.0000	26.80	53.60
278500003	VALVULA DE COMPUERTA BRIDA BRIDA 6"	u		1.0000	715.80	715.80
						837.40
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.64	2.21
						2.21

Análisis de precios unitarios

supuesto **0601001** **RED DE DISTRIBUCION**
presupuesto **001** **RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

tida **01.02.10** **SUMINISTRO E INSTAL. DE MEDIDOR DE CAUDAL DE 6" (150mm)**

ndimiento **m/DIA** MO. **7.0000** EQ. **7.0000** Costo unitario directo por : m **1,478.95**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	14.68	1.68
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	12.23	13.98
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	10.89	12.45
						28.11
	Materiales					
30550053	MEDIDOR DE CAUDAL TUBULAR DE 6" (150 mm)	u		1.0000	1,450.00	1,450.00
						1,450.00
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.11	0.84
						0.84

tida **02.01.01** **CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD**

ndimiento **m/DIA** MO. **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : m **2.75**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	14.68	0.05
47010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0154	12.23	0.19
47010004	PEON	hh	1.0000	0.0308	9.85	0.30
						0.54
	Materiales					
05000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0010	52.64	0.05
05010004	ARENA GRUESA	m3		0.0010	22.39	0.02
21000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0020	17.95	0.04
30480037	CINTA SEÑALIZADORA B	m		0.2100	9.50	2.00
43040005	MADERA TORNILLO P/ENCOFRADO	p2		0.0180	2.50	0.05
54000003	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0010	31.50	0.03
						2.19
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.54	0.02
						0.02

rtida **02.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO INICIAL**

endimiento **m/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : m **0.67**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000032	TOPOGRAFO	hh		0.0050	13.45	0.07
147010001	CAPATAZ	hh		0.0005	14.68	0.01
147010002	OPERARIO	hh		0.0100	12.23	0.12
						0.20
	Materiales					
202010022	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0.0030	4.20	0.01
230990104	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bls		0.0250	4.80	0.12
						0.13
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.20	0.01
349880003	TEODOLITO	hm		0.0050	65.00	0.33
						0.34

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

da 02.01.03 ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO C/ EQUIPO E=15 CM

idimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 — Costo unitario directo por : m2 13.15

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0160	14.68	0.23
7010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	12.23	1.96
7010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	9.85	3.15
						5.34
	Equipos					
17010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.34	0.27
19020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.0800	72.94	5.84
19060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	2.0000	0.1600	10.60	1.70
						7.81

tida 02.01.04 ROTURA Y REPOSICION DE VEREDA DE CONCRETO E= 10 CM

ndimiento m2/DIA MO. 44.5000 EQ. 44.5000 — Costo unitario directo por : m2 75.89

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.5393	13.45	7.25
47010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0360	14.68	0.53
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1798	12.23	2.20
47010004	PEON	hh	6.0000	1.0787	9.85	10.63
						20.61
	Materiales					
04000000	ARENA FINA	m3		0.0130	26.10	0.34
05000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0880	52.64	4.63
05010000	AFIRMADO	m3		0.1250	19.50	2.44
05010004	ARENA GRUESA	m3		0.0150	22.39	0.34
21000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.9360	17.95	16.80
39050000	AGUA	m3		0.0650	1.10	0.07
43040005	MADERA TORNILLO P/ENCOFRADO	p2		0.8300	2.50	2.08
						26.70
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	20.61	0.41
37520088	MARTILLO-CINCEL P/CORTE Y DEMOLICION	est		0.3560	3.20	1.14
48040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	0.3500	0.0629	160.76	10.11
49020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.1798	72.94	13.11
49060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	2.0000	0.3596	10.60	3.81
						28.58

rtida 02.02.01 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, HASTA 1 1/2"

endimiento m/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 — Costo unitario directo por : m — 4.94

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0229	13.45	0.31
147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	14.68	0.17
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	10.89	0.25
147010004	PEON	hh	10.0000	0.2286	9.85	2.25
						2.98
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.98	0.06
349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0229	82.99	1.90
						1.96

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

da 02.02.02 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 2"-3"

ndimiento m/DIA MO. 315.0000 EQ. 315.0000 — Costo unitario directo por : m 6.01

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0254	13.45	0.34
7010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0127	14.68	0.19
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0254	10.89	0.28
7010004	PEON	hh	10.0000	0.2540	9.85	2.50
						3.31
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.31	0.07
49040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.2500	0.0317	82.99	2.63
						2.70

tida 02.02.03 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 4"-6"

ndimiento m/DIA MO. 251.5000 EQ. 251.5000 — Costo unitario directo por : m 6.86

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0318	13.45	0.43
47010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0159	14.68	0.23
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0318	10.89	0.35
47010004	PEON	hh	10.0000	0.3181	9.85	3.13
						4.14
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.14	0.08
49040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0318	82.99	2.64
						2.72

rtida 02.02.04 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 1/2" - 1 1/2", (12-40 mm), H=1.0 m

ndimiento m/DIA MO. 212.5000 EQ. 212.5000 — Costo unitario directo por : m 1.95

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0038	14.68	0.06
47010004	PEON	hh	5.0000	0.1882	9.85	1.85
						1.91
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.91	0.04
						0.04

rtida 02.02.05 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 2" - 3", (50-75 mm), H=1.0 m

ndimiento m/DIA MO. 185.2000 EQ. 185.2000 — Costo unitario directo por : m 5.64

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0432	13.45	0.58
147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0043	14.68	0.06
147010004	PEON	hh	5.0000	0.2160	9.85	2.13
						2.77
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.77	0.06
349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0432	65.00	2.81
						2.87

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

da 02.02.06 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 4" - 6", (100-150 mm), H=1.0 m

ndimiento m/DIA MO. 170.0000 EQ. 170.0000 — Costo unitario directo por : m 6.14

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0471	13.45	0.63
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0047	14.68	0.07
7010004	PEON	hh	5.0000	0.2353	9.85	2.32
						3.02
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.02	0.06
9880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0471	65.00	3.06
						3.12

tida 02.02.07 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. HATA 1 1/2" (40mm), H=1.0m

ndimiento m/DIA MO. 380.0000 EQ. 380.0000 — Costo unitario directo por : m 8.43

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0105	13.45	0.14
47010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0042	14.68	0.06
47010004	PEON	hh	30.0000	0.6316	9.85	6.22
						6.42
	Materiales					
05010004	ARENA GRUESA	m3		0.0623	22.39	1.39
39050000	AGUA	m3		0.0535	1.10	0.06
						1.45
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	6.42	0.13
49030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0211	20.26	0.43
						0.56

rtida 02.02.08 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 2" - 3" (50-75mm), H=1.0m

endimiento m/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 — Costo unitario directo por : m 8.26

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0100	13.45	0.13
147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0040	14.68	0.06
147010004	PEON	hh	30.0000	0.6000	9.85	5.91
						6.10
	Materiales					
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0700	22.39	1.57
239050000	AGUA	m3		0.0550	1.10	0.06
						1.63
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	6.10	0.12
349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0200	20.26	0.41
						0.53

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

ida 02.02.09 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 4" - 6" (100-150mm), H=1.0m

idimiento m/DIA MO. 420.0000 EQ. 420.0000 — Costo unitario directo por : m 8.00

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0095	13.45	0.13
7010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0038	14.68	0.06
7010004	PEON	hh	30.0000	0.5714	9.85	5.63
						5.82
	Materiales					
5010004	ARENA GRUESA	m3		0.0725	22.39	1.62
9050000	AGUA	m3		0.0575	1.10	0.06
						1.68
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	5.82	0.12
9030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0190	20.26	0.38
						0.50

ida 02.02.10 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 1/2" - 1 1/2", (12-40mm)

ndimiento m/DIA MO. 6,666.0000 EQ. 6,666.0000 — Costo unitario directo por : m 1.20

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0060	13.45	0.08
47000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0012	13.45	0.02
47010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0004	14.68	0.01
						0.11
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.11	
48040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0060	160.76	0.96
49040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0012	111.13	0.13
						1.09

rtida 02.02.11 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 2" - 3", (50-75mm)

endimiento m/DIA MO. 5,714.5000 EQ. 5,714.5000 — Costo unitario directo por : m 1.41

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0070	13.45	0.09
47000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0014	13.45	0.02
47010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0004	14.68	0.01
						0.12
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.12	
48040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0070	160.76	1.13
49040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0014	111.13	0.16
						1.29

02.02.12 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 4" - 6", (100-150mm)

endimiento m/DIA MO. 3,428.5000 EQ. 3,428.5000 — Costo unitario directo por : m 2.34

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0117	13.45	0.16
147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0023	13.45	0.03
147010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0007	14.68	0.01
						0.20
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.20	
348040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0117	160.76	1.88
349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0023	111.13	0.26
						2.14

Análisis de precios unitarios

supuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
presupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

da **02.02.13 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1 1/2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO**

dimiento **m/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m **9.61**

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	14.68	0.16
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	12.23	1.30
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	10.89	1.16
						2.62
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2000107	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 1 1/2" x 5m	m		1.0500	5.93	6.23
						6.91
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.62	0.08
						0.08

ada **02.02.14 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO**

ndimiento **m/DIA** MO. **70.0000** EQ. **70.0000** Costo unitario directo por : m **13.44**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	14.68	0.17
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	12.23	1.40
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	10.89	1.24
						2.81
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000108	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 2" x 5m	m		1.0500	9.40	9.87
						10.55
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.81	0.08
						0.08

rtida **02.02.15 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO**

ndimiento **m/DIA** MO. **70.0000** EQ. **70.0000** Costo unitario directo por : m **13.44**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	14.68	0.17
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	12.23	1.40
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	10.89	1.24
						2.81
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000108	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 2" x 5m	m		1.0500	9.40	9.87
						10.55
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.81	0.08
						0.08

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

da 02.02.16 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 4", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

dimiento m/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 — Costo unitario directo por : m 38.33

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	14.68	0.20
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	12.23	1.63
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	10.89	1.45
						3.28
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2000109	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 4" x 5m	m		1.0500	32.64	34.27
						34.95
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.28	0.10
						0.10

ida 02.02.17 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 6", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

ndimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 — Costo unitario directo por : m 83.31

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	14.68	0.23
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	12.23	1.96
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	10.89	1.74
						3.93
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000110	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 6" x 5m	m		1.0500	74.84	78.58
						79.26
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.93	0.12
						0.12

tida 02.02.18 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. HASTA 1 1/2", (40mm)

ndimiento m/DIA MO. 340.0000 EQ. 340.0000 — Costo unitario directo por : m 1.20

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0024	13.45	0.03
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0024	14.68	0.04
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0235	12.23	0.29
47010004	PEON	hh	1.0000	0.0235	9.85	0.23
						0.59
	Materiales					
39050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
39060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02
48820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0235	22.26	0.52
						0.54

Análisis de precios unitarios

upuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
resupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

da **02.02.19 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 2", (50mm)**

dimiento **m/DIA** MO. **302.5000** EQ. **302.5000** Costo unitario directo por : m **1.33**

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0026	13.45	0.03
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0026	14.68	0.04
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0264	12.23	0.32
7010004	PEON	hh	1.0000	0.0264	9.85	0.26
						0.65
	Materiales					
9050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
9060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02
8820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0264	22.26	0.59
						0.61

ida **02.02.20 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 3", (75 mm)**

idimiento **m/DIA** MO. **265.0000** EQ. **265.0000** Costo unitario directo por : m **1.51**

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0030	13.45	0.04
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0030	14.68	0.04
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0302	12.23	0.37
7010004	PEON	hh	1.0000	0.0302	9.85	0.30
						0.75
	Materiales					
9050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
9060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.75	0.02
8820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0302	22.26	0.67
						0.69

tida **02.02.21 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 4", (100mm)**

ndimiento **m/DIA** MO. **220.0000** EQ. **220.0000** Costo unitario directo por : m **1.82**

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0036	13.45	0.05
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0036	14.68	0.05
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0364	12.23	0.45
47010004	PEON	hh	1.0000	0.0364	9.85	0.36
						0.91
	Materiales					
00	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
39060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.91	0.03
48820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0364	22.26	0.81
						0.84

Análisis de precios unitarios

puesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
esupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

02.02.22 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 6", (150mm)

imiento **m/DIA** MO. **180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : m **2.19**

go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0044	13.45	0.06
010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	14.68	0.06
010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	12.23	0.54
010004	PEON	hh	1.0000	0.0444	9.85	0.44
						1.10
	Materiales					
050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0444	22.26	0.99
						1.02

la **02.02.23 SUMINISTRO DE TEE 1 1/2" x 1 1/2" PVC SAP PRESION A 7.5**

dimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **37.69**

lgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2070014	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2"	u		1.0000	37.01	37.01
						37.69

da **02.02.24 SUMINISTRO DE TEE 2" x 2" PVC SAP PRESION A-7.5**

dimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **39.08**

lgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2070081	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"	u		1.0000	38.40	38.40
						39.08

ida **02.02.25 SUMINISTRO DE TEE 3" x 3" PVC SAP PRESION A-7.5**

ndimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **59.58**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2070016	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"	u		1.0000	58.90	58.90
						59.58

tida **02.02.26 SUMINISTRO DE TEE 4" x 4" PVC SAP PRESION A-7.5**

ndimiento **u/DIA** MO. EQ. Costo unitario directo por : u **69.16**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72070017	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"	u		1.0000	68.48	68.48
						69.16

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
opresupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

tida 02.02.27 SUMINISTRO DE TEE 6" x 6" PVC SAP PRESION A-7.5

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 177.68

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72070083	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6"	u		1.0000	177.00	177.00
						177.68

tida 02.02.28 SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 11.14

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
72060044	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2" x 90°	u		1.0000	9.49	9.49
						11.14

rtida 02.02.29 SUMINISTRO DE CODO 6" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

endimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 107.81

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
72060019	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6" X 90°	u		1.0000	106.16	106.16
						107.81

rtida 02.02.30 SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5

endimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 6.03

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
272060027	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2" X 45°	u		1.0000	4.38	4.38
						6.03

rtida 02.02.31 SUMINISTRO DE CODO 2" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5

endimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 9.25

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
272060028	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2" X 45°	u		1.0000	7.60	7.60
						9.25

rtida 02.02.32 SUMINISTRO DE CODO 3" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5

Rendimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 27.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
0272060030	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3" X 45°	u		1.0000	25.60	25.60
						27.25

Partida 02.02.33 SUMINISTRO DE CODO 4" x 45° PVC SAP PRESION A-7.5

Rendimiento u/DIA MO EQ. — Costo unitario directo por : u 36.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
0272060031	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4" X 45°	u		1.0000	35.07	35.07
						36.72

Análisis de precios unitarios

supuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

tida 02.02.34 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 2" A 1 1/2"

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 17.57

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
72020015	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2"	u		1.0000	15.92	15.92
						17.57

tida 02.02.35 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 3" A 2"

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 17.57

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
72020015	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2"	u		1.0000	15.92	15.92
						17.57

rtida 02.02.36 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 4" A 3"

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 17.57

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
72020015	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2"	u		1.0000	15.92	15.92
						17.57

rtida 02.02.37 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 6" A 4"

endimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 49.95

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0085	194.20	1.65
272020023	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 6" A 4"	u		1.0000	48.30	48.30
						49.95

artida 02.02.38 SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 1 1/2"

endimiento u/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 — Costo unitario directo por : u 97.39

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
1147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	14.68	0.98
1147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	12.23	8.15
1147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	10.89	3.63
						12.76
	Materiales					
0230480032	CINTA TEFLON	pza		0.1000	1.50	0.15
0265050045	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1 1/2"	pza		2.0000	10.80	21.60
0272330008	NIPLE PVC SAP 1 1/2" x 2 1/2" ROSCADO, A-7.5	u		2.0000	3.80	7.60
0277000028	VALVULA COMPUERTA PESADA DE BRONCE 1 1/2"	u		1.0000	54.90	54.90
						84.25
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.76	0.38
						0.38

Análisis de precios unitarios

esupuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
bpresupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

rtida **02.02.39 SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 2"**

ndimiento **u/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : u **135.91**

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	14.68	0.98
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	12.23	8.15
47010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	10.89	3.63
						12.76
	Materiales					
30480032	CINTA TEFLON	pza		0.1000	1.50	0.15
65050047	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 2"	pza		2.0000	18.50	37.00
72330004	NIPLE PVC SAP 2" x 2 1/2" ROSCADO, A-7.5	u		2.0000	4.20	8.40
77000022	VALVULA COMPUERTA PESADA DE BRONCE 2"	u		1.0000	77.22	77.22
						122.77
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.76	0.38
						0.38

rtida **02.02.40 SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 3"**

endimiento **u/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : u **332.49**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	14.68	2.94
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	12.23	24.46
147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	10.89	10.89
						38.29
	Materiales					
230480032	CINTA TEFLON	pza		0.1000	1.50	0.15
265050048	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 3"	pza		2.0000	42.20	84.40
272330005	NIPLE PVC SAP 3" x 2 1/2" ROSCADO, A-7.5	u		2.0000	7.60	15.20
277000025	VALVULA COMPUERTA PESADA DE BRONCE 3"	u		1.0000	193.30	193.30
						293.05
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.29	1.15
						1.15

rtida **02.02.41 SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 4"**

Rendimiento **u/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : u **696.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	14.68	2.94
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	12.23	48.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	10.89	21.78
						73.64
	Materiales					
0202050014	PERNO ACERO P/UNIR BRIDA DN 100mm/16mm	pza		16.0000	1.20	19.20
0239040051	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 4"	u		2.0000	4.20	8.40
0266030085	ANILLO DE JEBE A-7.5 DE 4"	u		2.0000	12.36	24.72
0271070050	TRANSICION FIERRO FUNDIDO CAMPANA/BRIDA DE 4" (100mm)	pza		2.0000	14.20	28.40
0278500002	VALVULA DE COMPUERTA BRIDA BRIDA 4"	u		1.0000	539.48	539.48
						620.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.64	2.21
						2.21

Análisis de precios unitarios

upuesto **0601001** **RED DE DISTRIBUCION**
resupuesto **001** **RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

da **02.02.42** **SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE COMP. DE 6"**

dimiento **u/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : u **913.25**

lgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	14.68	2.94
7010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	12.23	48.92
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	10.89	21.78
						73.64
	Materiales					
2050014	PERNO ACERO P/UNIR BRIDA DN 100mm/16mm	pza		16.0000	1.20	19.20
9040052	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 6"	u		2.0000	5.80	11.60
6030086	ANILLO DE JEBE A-7 5 DE 6"	u		2.0000	18.60	37.20
1070029	TRANSICION FIERRO FUNDIDO CAMPANA BRIDA DE 6"	pza		2.0000	26.80	53.60
8500003	VALVULA DE COMPUERTA BRIDA BRIDA 6"	u		1.0000	715.80	715.80
						837.40
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.64	2.21
						2.21

ida **02.02.43** **SUMINISTRO E INSTAL. DE VALVULA DE PURGA DE AIRE DE 1 1/2"**

ndimiento **u/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : u **103.94**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	14.68	2.94
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	12.23	24.46
47010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	10.89	10.89
						38.29
	Materiales					
77040023	VALVULA DE PURGA DE AIRE DE 1 1/2"	u		1.0000	64.50	64.50
						64.50
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.29	1.15
						1.15

rtida **02.02.44** **SUMINISTRO E INSTAL. DE GRIFO CONTRA INCENDIO P/TUB. 4" DE F° F°**

ndimiento **u/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : u **1,914.29**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
50040002	GRIFO CONTRAINCENDIO DE 2 BOCAS - 4", ATLAS C/ACC E INSTALAC.	u		1.0000	1,914.29	1,914.29
						1,914.29

Análisis de precios unitarios

upuesto **0601001** **RED DE DISTRIBUCION**
resupuesto **001** **RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

02.02.45 **SUMINISTRO E INSTAL. DE GRIFO PARA RIEGO 3/4"**

dimiento **u/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : u **218.94**

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	14.68	1.47
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	12.23	12.23
7010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	10.89	5.45
						19.15
	Materiales					
3460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0010	194.20	0.19
480032	CINTA TEFLON	pza		0.1000	1.50	0.15
5020031	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" X 90°	u		1.0000	8.60	8.60
5050050	UNION C/NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO P/RIEGO DE 1 1/2"	pza		1.0000	4.60	4.60
2000107	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 1 1/2" x 5m	m		0.2500	5.93	1.48
2310013	ADAPTADOR MACHO PVC SAP 3/4", A-7.5	u		3.0000	2.40	7.20
7000024	VALVULA COMPUERTA LIVIANA DE BRONCE DE 3/4"	u		1.0000	177.00	177.00
						199.22
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.15	0.57
						0.57

ida **02.02.46** **INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 1 1/2" (38 mm)**

ndimiento **m/DIA** MO. **73.0000** EQ. **73.0000** Costo unitario directo por : m **2.61**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1096	12.23	1.34
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1096	10.89	1.19
						2.53
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.53	0.08
						0.08

rtida **02.02.47** **INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 2" (50 mm)**

endimiento **m/DIA** MO. **55.0000** EQ. **55.0000** Costo unitario directo por : m **3.46**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1455	12.23	1.78
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1455	10.89	1.58
						3.36
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.36	0.10
						0.10

rtida **02.02.48** **INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 3" (50 mm)**

endimiento **m/DIA** MO. **51.0000** EQ. **51.0000** Costo unitario directo por : m **3.74**

ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1569	12.23	1.92
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1569	10.89	1.71
						3.63
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.63	0.11
						0.11

Análisis de precios unitarios

puesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
esupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

02.02.49 INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 4" (100 mm)

miento m/DIA MO. 48.0000 EQ. 48.0000 — Costo unitario directo por : m **3.98**

lo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
110002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	12.23	2.04
110003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1667	10.89	1.82
						3.86
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.86	0.12
						0.12

a **02.02.50 INSTALACION DE ACCESORIOS EN PVC SAP DE 6" (150 mm)**

imiento m/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 — Costo unitario directo por : m **4.77**

go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	12.23	2.45
010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	10.89	2.18
						4.63
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.63	0.14
						0.14

da **02.02.51 CAJA P/CONEXION DE AGUA POTABLE**

dimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u **21.75**

lgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
1510021	CAJA DE CONCRETO P/AGUA, INC. TAPA E INSTALACION	u		1.0000	21.75	21.75
						21.75

da **02.02.52 CAJA P/VALV. CONC.0.6 x 0.6 x 0.6 m INC. TAPA**

idimiento u/DIA MO. 1.5000 EQ. 1.5000 — Costo unitario directo por : u **174.94**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
17010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.5333	14.68	7.83
17010002	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	12.23	65.23
17010004	PEON	hh	1.0000	5.3333	9.85	52.53
						125.59
	Materiales					
02010022	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0.0250	4.20	0.11
03020004	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg		2.0000	2.45	4.90
05000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.1950	52.64	10.26
05010004	ARENA GRUESA	m3		0.1510	22.39	3.38
21000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.5000	17.95	26.93
						45.58
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	125.59	3.77
						3.77

Análisis de precios unitarios

puesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
esupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

02.02.53 CAJA P/VALV. CONC.0.6 x1.0 x 1.1 m INC. TAPA

miento u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 — Costo unitario directo por : u **272.42**

lo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
110001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	14.68	11.74
110002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	12.23	97.84
110004	PEON	hh	1.0000	8.0000	9.85	78.80
						188.38
	Materiales					
210022	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0.0300	4.20	0.13
220004	FIERRO DE CONSTRUCCION	kg		3.5000	2.45	8.58
300003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.3500	52.64	18.42
310004	ARENA GRUESA	m3		0.2850	22.39	6.38
300001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		2.5000	17.95	44.88
						78.39
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	188.38	5.65
						5.65

la **03.01.01 CINTA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD**

dimiento m/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 — Costo unitario directo por : m **2.75**

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	14.68	0.05
7010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0154	12.23	0.19
7010004	PEON	hh	1.0000	0.0308	9.85	0.30
						0.54
	Materiales					
5000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0010	52.64	0.05
5010004	ARENA GRUESA	m3		0.0010	22.39	0.02
1000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0020	17.95	0.04
0480037	CINTA SEÑALIZADORA B	m		0.2100	9.50	2.00
3040005	MADERA TORNILLO P/ENCOFRADO	p2		0.0180	2.50	0.05
4000003	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0010	31.50	0.03
						2.19
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.54	0.02
						0.02

tida **03.01.02 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL**

ndimiento m/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : m **0.67**

dIgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000032	TOPOGRAFO	hh		0.0050	13.45	0.07
47010001	CAPATAZ	hh		0.0005	14.68	0.01
47010002	OPERARIO	hh		0.0100	12.23	0.12
						0.20
	Materiales					
02010022	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg		0.0030	4.20	0.01
30990104	YESO EN BOLSA DE 20 KG	bls		0.0250	4.80	0.12
						0.13
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.20	0.01
49880003	TEODOLITO	hm		0.0050	65.00	0.33
						0.34

Análisis de precios unitarios

uesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
supuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE Fecha presupuesto 15/12/2007

03.02.01 ROTURA Y REPOSICION VEREDA f'c=140 kg/cm2 X10 cm (PARCHE)

niento **m2/DIA** MO. **22.5000** EQ. **22.5000** Costo unitario directo por : m2 **128.92**

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
00023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.6100	1.2836	13.45	17.26
10002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3556	12.23	4.35
10004	PEON	hh	5.9300	2.1084	9.85	20.77
						42.38
	Materiales					
00000	ARENA FINA	m3		0.0130	26.10	0.34
00004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0880	52.64	4.63
00030	MATERIAL GRANULAR S A1A-A1B AASHTO	m3		0.1250	43.60	5.45
10004	ARENA GRUESA	m3		0.0510	22.39	1.14
00001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.9360	17.95	16.80
00029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		39.7800	0.20	7.96
50000	AGUA	m3		0.0650	1.10	0.07
40000	MADERA TORNILLO	p2		0.8300	5.25	4.36
						40.75
	Equipos					
10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	42.38	0.85
40023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	0.3110	0.1106	160.76	17.78
20008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	0.5000	0.1778	72.94	12.97
30001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.3556	20.26	7.20
60006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	1.0000	0.3556	10.60	3.77
60031	CINCEL PARA CORTE DEMOLICION	est		0.3556	7.60	2.70
100009	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 18HP 7 p3	hm	0.2500	0.0889	5.82	0.52
						45.79

da **03.02.02 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, HASTA 1 1/2"**

dimiento **m/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m **4.94**

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0229	13.45	0.31
7010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	14.68	0.17
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	10.89	0.25
7010004	PEON	hh	10.0000	0.2286	9.85	2.25
						2.98
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.98	0.06
9040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0229	82.99	1.90
						1.96

tida **03.02.03 EXCAV. DE ZANJA T/NORMAL C/RETROEXC. H=1m, P/TUB 2"-3"**

ndimiento **m/DIA** MO. **315.0000** EQ. **315.0000** Costo unitario directo por : m **6.01**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0254	13.45	0.34
47010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0127	14.68	0.19
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0254	10.89	0.28
47010004	PEON	hh	10.0000	0.2540	9.85	2.50
						3.31
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.31	0.07
349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.2500	0.0317	82.99	2.63
						2.70

Análisis de precios unitarios

puesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
esupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

03.02.04 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 1/2" - 1 1/2", (12-40 mm), H=1.0 m

niento m/DIA MO. 212.5000 EQ. 212.5000 — Costo unitario directo por : m 1.95

lo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
110001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0038	14.68	0.06
110004	PEON	hh	5.0000	0.1882	9.85	1.85
						1.91
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.91	0.04
						0.04

03.02.05 REFINE Y NIV. DE ZANJAS 2" - 3", (50-75 mm), H=1.0 m

imiento m/DIA MO 185.2000 EQ 185.2000 — Costo unitario directo por m 5.64

go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0432	13.45	0.58
010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0043	14.68	0.06
010004	PEON	hh	5.0000	0.2160	9.85	2.13
						2.77
	Equipos					
0	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.77	0.06
	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0432	65.00	2.81
						2.87

da **03.02.06 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. HATA 1 1/2" (40mm), H=1.0m**

dimiento m/DIA MO. 380.0000 EQ 380.0000 — Costo unitario directo por m 8.43

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0105	13.45	0.14
7010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0042	14.68	0.06
7010004	PEON	hh	30.0000	0.6316	9.85	6.22
						6.42
	Materiales					
5010004	ARENA GRUESA	m3		0.0623	22.39	1.39
9050000	AGUA	m3		0.0535	1.10	0.06
						1.45
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	6.42	0.13
49030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0211	20.26	0.43
						0.56

tida **03.02.07 RELLENO COMP. ZANJA C/MAT. SEL. P/TUB. 2" - 3" (50-75mm), H=1.0m**

ndimiento m/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 — Costo unitario directo por m 8.26

odigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.5000	0.0100	13.45	0.13
47010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0040	14.68	0.06
47010004	PEON	hh	30.0000	0.6000	9.85	5.91
						6.10
	Materiales					
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0700	22.39	1.57
239050000	AGUA	m3		0.0550	1.10	0.06
						1.63
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	6.10	0.12
349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0200	20.26	0.41
						0.53

Análisis de precios unitarios

upuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
presupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

ta 03.02.08 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 1/2" - 1 1/2", (12-40mm)

dimiento m/DIA MO. 6,666.0000 EQ. 6,666.0000 — Costo unitario directo por : m 1.20

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0060	13.45	0.08
000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0012	13.45	0.02
7010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0004	14.68	0.01
						0.11
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.11	
3040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0060	160.76	0.96
3040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0012	111.13	0.13
						1.09

da 03.02.09 ELIMINACION DESM. C/CARG. .F.-VOLQ. P/TUB. 2" - 3", (50-75mm)

dimiento m/DIA MO. 5,714.5000 EQ. 5,714.5000 — Costo unitario directo por : m 1.41

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.0070	13.45	0.09
7000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0014	13.45	0.02
7010001	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0004	14.68	0.01
						0.12
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.12	
8040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	5.0000	0.0070	160.76	1.13
9040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0014	111.13	0.16
						1.29

ida 03.02.10 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3/4", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

dimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 — Costo unitario directo por : m 6.49

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
17010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	14.68	0.12
17010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	12.23	0.98
17010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	10.89	0.87
						1.97
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000112	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 3/4" x 5m	m		1.0500	3.60	3.78
						4.46
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.97	0.06
						0.06

tida 03.02.11 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

ndimiento m/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 — Costo unitario directo por : m 8.25

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	14.68	0.15
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	12.23	1.22
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	10.89	1.09
						2.46
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000111	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 1" x 5m	m		1.0500	4.80	5.04
						5.72
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.46	0.07
						0.07

Análisis de precios unitarios

upuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
resupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

a 03.02.12 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 1 1/2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

limiento m/DIA MO. 75.0000 EQ. 75.0000 — Costo unitario directo por : m 9.61

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	14.68	0.16
'010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	12.23	1.30
'010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	10.89	1.16
						2.62
	Materiales					
)460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
:000107	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 1 1/2" x 5m	m		1.0500	5.93	6.23
						6.91
	Equipos					
'010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.62	0.08
						0.08

da 03.02.13 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 2", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

dimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 — Costo unitario directo por : m 13.44

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	14.68	0.17
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	12.23	1.40
.7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	10.89	1.24
						2.81
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
2000108	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 2" x 5m	m		1.0500	9.40	9.87
						10.55
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.81	0.08
						0.08

ida 03.02.14 SUMINISTRO E INST. TUB. DE 3", PVC, A-7.5, S/EXC. Y RELLENO

ndimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 — Costo unitario directo por m 13.44

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	14.68	0.17
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	12.23	1.40
47010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	10.89	1.24
						2.81
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0.0035	194.20	0.68
72000108	TUBERIA PVC SAP PRESION A-7.5 EC 2" x 5m	m		1.0500	9.40	9.87
						10.55
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.81	0.08
						0.08

Análisis de precios unitarios

ıpuesto **0601001 RED DE DISTRIBUCION**
resupuesto **001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE** Fecha presupuesto **15/12/2007**

03.02.15 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. HASTA 1 1/2", (40mm)

imiento **m/DIA** MO. **340.0000** EQ. **340.0000** Costo unitario directo por m **1.20**

go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0024	13.45	0.03
010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0024	14.68	0.04
010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0235	12.23	0.29
010004	PEON	hh	1.0000	0.0235	9.85	0.23
						0.59
	Materiales					
050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02
3820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0235	22.26	0.52
						0.54

da **03.02.16 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 2", (50mm)**

dimiento **m/DIA** MO. **302.5000** EQ. **302.5000** Costo unitario directo por m **1.33**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
7000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0026	13.45	0.03
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0026	14.68	0.04
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0264	12.23	0.32
7010004	PEON	hh	1.0000	0.0264	9.85	0.26
						0.65
	Materiales					
9050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
9060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02
8820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0264	22.26	0.59
						0.61

tida **03.02.17 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFEC. P/TUB. 3", (75 mm)**

ndimiento **m/DIA** MO. **265.0000** EQ. **265.0000** Costo unitario directo por m **1.51**

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
47000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1000	0.0030	13.45	0.04
47010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0030	14.68	0.04
47010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0302	12.23	0.37
47010004	PEON	hh	1.0000	0.0302	9.85	0.30
						0.75
	Materiales					
39050000	AGUA	m3		0.0440	1.10	0.05
39060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	23.40	0.02
						0.07
	Equipos					
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.75	0.02
48820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1.0000	0.0302	22.26	0.67
						0.69

Análisis de precios unitarios

ıpuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
resupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

a 03.02.18 SUMINISTRO DE TEE 3/4" x 3/4" PVC SAP PRESION A-7.5

limiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por : u 12.98

go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0035	194 20	0 68
070011	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3/4"	u		1 0000	12 30	12 30
						12.98

1 03.02.19 SUMINISTRO DE TEE 1" x 1" PVC SAP PRESION A-7.5

dimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 22.38

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
)460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0035	194 20	0 68
2070012	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1"	u		1 0000	21 70	21 70
						22.38

da 03.02.20 SUMINISTRO DE TEE 1 1/2" x 1 1/2" PVC SAP PRESION A 7.5

dimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 37.69

lgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0035	194 20	0 68
2070014	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2"	u		1 0000	37 01	37 01
						37.69

ıda 03.02.21 SUMINISTRO DE TEE 2" x 2" PVC SAP PRESION A-7.5

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 39.08

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0035	194 20	0 68
2070081	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"	u		1 0000	38 40	38 40
						39.08

tida 03.02.22 SUMINISTRO DE TEE 3" x 3" PVC SAP PRESION A-7.5

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 59.68

ıdlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0035	194 20	0 68
72070016	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"	u		1 0000	58 90	58 90
						59.58

rtida 03.02.23 SUMINISTRO DE CODO 1" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

endimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 8.95

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
272060048	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1" X 90°	u		1 0000	7 30	7 30
						8.95

ırtida 03.02.24 SUMINISTRO DE CODO 1 1/2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

endimiento u/DIA MO EQ — Costo unitario directo por u 11.14

ódlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
230460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
272060044	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2" x 90°	u		1 0000	9 49	9 49
						11.14

Análisis de precios unitarios

upuesto 0601001 RED DE DISTRIBUCION
resupuesto 001 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE — Fecha presupuesto 15/12/2007

a 03.02.25 SUMINISTRO DE CODO 2" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

limiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 16.25

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
060047	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2" X 90°	u		1 0000	14 60	14 60
						16.25

ta 03.02.26 SUMINISTRO DE CODO 3" x 90° PVC SAP PRESION A-7.5

dimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 27.25

igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
)460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
2060046	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3" X 90°	u		1 0000	25 60	25 60
						27.25

da 03.02.27 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 1" A 3/4"

dimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 6.85

ligo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
)460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
2020034	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 1" A 3/4"	u		1 0000	5 20	5 20
						6.85

da 03.02.28 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 1 1/2" A 1/2"

idimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 9.75

dlgo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
2020035	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 1 1/2" A 1/2"	u		1 0000	8 10	8 10
						9.75

ida 03.02.29 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 2" A 1"

ndimiento u/DIA MO. EQ. — Costo unitario directo por u 15.25

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
72020016	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1"	u		1 0000	13 60	13 60
						15.25

ida 03.02.30 SUMINISTRO DE REDUCCION PVC SAP PRESION 3" A 2"

ndimiento u/DIA MO EQ — Costo unitario directo por u 17.57

digo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
30460048	PEGAMENTO PARA TUBO PVC AGUA	gal		0 0085	194 20	1 65
72020015	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2"	u		1 0000	15 92	15 92
						17.57

Análisis de precios unitarios

uesto	0601001	RED DE DISTRIBUCION	
supuesto	001	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA UNE	Fecha presupuesto 15/12/2007

03.02.31 SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDO DE AGUA DN 15

iento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por u	101.00

	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
00058	MEDIDOR DE CAUDAL DN 15	u		1.0000	96.00	96.00
00029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		25.0000	0.20	5.00
						101.00

ANEXO III
PLANOS DE OBRA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARAS"

PLANO	PLANTA RED MATRIZ PROYECTADA		
TESISTA	VICTOR MANUEL ORE OCHOA	ASESOR	ING. EDUARDO HUARI CAMA
DIBUJO	VICTOR M. ORE OCHOA	ESCALA	1/1000
FECHA	DICIEMBRE DEL 2007		

LOS EXPLORADORES

AP-1

LAMINA

DISEÑO: LLANGANCHO - CHOQUECA
Prov. LIMA

Rio Rimac

Asociacion Villa Choslcana

Av. Enrique Guzmán y Valle

LINEA DE FERROCARRIL

CANCHA DE FULLBITO

Av. Enrique Guzmán y Valle

Canal de Ingenio

Quebrada Huaycoloro

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITE DE PROPIEDAD
	VEREDA
	PISTA
	AREAS VERDES
	PABELLONES
	TERRENO NATURAL

LEYENDA DE RED DE DISTRIBUCIONPROYETADA	
NOMENCLATURA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA POTABLE ROYECTADA
	VALVULA DE COMPUERTA
	GIRO DE RIEGO
	TEE
	CODO 90°
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA CHECK
	REDUCCION
	GIRO CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO EXISTENTE

CODIGO	LEYENDA DESCRIPCION
01	GARITA DE CONTROL-INGRESO PRINCIPAL
02	GARITA DE CONTROL-VIVIENDA DOCENTES
03	JARDIN BOTANICO-AULA
04	OFICINA DE CONTROL DE PERSONAL
05	INVERNADERO
06	FUTURO COMPLEJO DEPORTIVO
07	CENTRO MEDICO 1er. NIVEL, DOMICILIARIO DE SALUD 2do NIVEL
08	LABORATORIO
09	CAPILLA
10	FACULTAD DE EDUCACION RURAL
11	TALLERES FACULTAD TECNOLOGIA
12	FACULTAD TECNOLOGIA
13	PISCINA
14	TALLERES Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE EDUCACION
15	MAQUICENTRO FACULTAD DE TECNOLOGIA
16	TALLERES Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD TECNOLOGIA
17	CAMPO ATLETICO FACULTAD EDUCACION BASICA
18	GIMNASIO FACULTAD DE EDUCACION BASICA
19	TALLERES, AULAS Y OF. ADMINISTRACION FACULTAD DE HUMANIDADES
20	LIBRERIA
21	LABORATORIO,AULAS Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE CIENCIAS
22	COLEGIA DE APLICACION 1er. NIVEL AULAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA 2do. NIVEL
23	DECANATO,OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE HUMANIDADES
24	COLEGIO DE APLICACION + AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES
25	AULAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA.
26	BIBLIOTECA CENTRAL
27	AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES (2) + TALLERES MAESTRANZA
28	TALLERES DE MAESTRANZA + OF. ADMINISTRATIVAS
29	COMEDOR DE DOCENTES + ALMACEN CENTRAL 1er. NIVEL COMEDOR DE ESTUDIANTES 2do. NIVEL.
30	OFICINAS ADMINISTRATIVAS + TALLER TACHE 1er. NIVEL OF. ADMINISTRATIVAS 2do. NIVEL
31	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
32	OF. ADMINISTRATIVAS 1er. NIVEL, RECTORADO 2do. NIVEL.
33	CAFETERIA
34	OF. ADMINISTRATIVAS + CAFETERIA
35	AUDITORIO PRINCIPAL
36	AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES
37	POZO DE AGUA ARTESANAL
38	CASAYA DE DOCENTES CAMPSE
39	COLEGIO DE APLICACION INICIAL Y PRIMARIA
40	AULAS 1er. Y 2do. NIVEL AUDITORIO 3er. NIVEL FACULTAD DE TECNOLOGIA
41	AULAS-AUDITORIO FACULTAD EDUCACION RURAL
42	LABORATORIO FACULTAD EDUCACION RURAL
43	GIMNASIO DE PESAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA
44	AULAS DE FACULTAD DE HUMANIDADES
45	MODULO DE SS.HH. PISCINA FACULTAD DE EDUCACION BASICA
46	MODULO DE SS.HH
47	DECANATO + OF. DE ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA
48	RESERVORIO + PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
49	ROTONDA (PROYECTO)
50	ESTACION DE METEOROLOGIA
51	POZO TUBULAR DE AGUA
52	CENTRO DE COMPUTO
53 al 73	VIVIENDA DE DOCENTES
74	PABELLON DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES FACULTAD DE TECNOLOGIA (PROYECTO)
75	COLEGIO DE EDUCACION INICIAL

N 8'570,250

N 8'570,500

N 8'570,750

N 8'571,000

E 315,000

E 315,250

E 315,500

E 315,750

E 316,000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITE DE PROPIEDAD
	VEREDA
	PISTA
	AREAS VERDES
	PABELLONES
	TERRENO NATURAL

LEYENDA DE RED DE DISTRIBUCIONPROYETADA

NOMENCLATURA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA DE COMPUERTA
	GRIFO DE RIEGO
	TEE
	CODO 90°
V.A.	VALVULA DE AIRE
V.P.	VALVULA DE PURGA
	VALVULA CHECK
	REDUCCION
	GRIFO CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO EXISTENTE

LEYENDA	
CODIGO	DESCRIPCION
01	GARITA DE CONTROL-INGRESO PRINCIPAL
02	GARITA DE CONTROL-VIVIENDA DOCENTES
03	JARDIN BOTANICO-AULA
04	OFICINA DE CONTROL DE PERSONAL
05	INVERNADERO
06	FUTURO COMPLEJO DEPORTIVO
07	CENTRO MEDICO 1er. NIVEL, DORMITORIO DE SRTA 2do NIVEL
08	LABORATORIO
09	CAPILLA
10	FACULTAD DE EDUCACION RURAL
11	TALLERES FACULTAD TECNOLOGIA
12	FACULTAD TECNOLOGIA
13	PISCINA
14	TALLERES Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE EDUCACION
15	MAQUICENTRO FACULTAD DE TECNOLOGIA
16	TALLERES Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD TECNOLOGIA
17	CAMPO ATLETICO FACULTAD EDUCION BASICA
18	GIMNASIO FACULTAD DE EDUCACION BASICA
19	TALLERES, AULAS Y OF. ADMINISTRATACION FACULTAD DE HUMANIDADES
20	LIBRERIA
21	LABORATORIO,AULAS Y OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE CIENCIAS
22	COLEGIA DE APLICACION 1er. NIVEL AULAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA 2do. NIVEL
23	DECANATO,OF. ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE HUMANIDADES
24	COLEGIO DE APLICACION + AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES
25	AULAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA.
26	BIBLIOTECA CENTRAL
27	AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES (2) + TALLERES MAESTRANZA
28	TALLERES DE MAESTRANZA + OF. ADMINISTRATIVAS
29	COMEDOR DE DOCENTES + ALMACEN CENTRAL 1er. NIVEL COMEDOR DE ESTUDIANTES 2do. NIVEL.
30	OFICINAS ADMINISTRATIVAS + TALLER TACUNE 1er. NIVEL OF. ADMINISTRATIVAS 2do. NIVEL
31	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
32	OF. ADMINISTRATIVAS 1er. NIVEL, RECTORADO 2do. NIVEL.
33	CAFETERIA
34	OF. ADMINISTRATIVAS + CAFETERIA
35	AUDITORIO PRINCIPAL
36	AULAS FACULTAD DE HUMANIDADES
37	POZO DE AGUA ARTESANAL
38	GRANJA DE PORCINOS CEMPRE
39	COLEGIO DE APLICACION INICIAL Y PRIMARIA
40	AULAS 1er. Y 2do. NIVEL AUDITORIO 3er. NIVEL FACULTAD DE TECNOLOGIA
41	AULAS-AUDITORIO FACULTAD EDUCACION RURAL
42	LABORATORIO FACULTAD EDUCACION RURAL
43	GIMNASIO DE PESAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA
44	AULAS DE FACULTAD DE HUMANIDADES
45	MODULO DE SS.HH. PISCINA FACULTAD DE EDUCACION BASICA
46	MODULO DE SS.HH.
47	DECANATO + OF. DE ADMINISTRATIVAS FACULTAD DE EDUCACION BASICA
48	RESERVORIO + PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
49	ROTONDA (PROYECTO)
50	ESTACION DE METEOROLOGIA
51	POZO TUBULAR DE AGUA
52	CENTRO DE COMPUTO
53 al 73	VIVIENDA DE DOCENTES
74	PABELLON DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES FACULTAD DE TECNOLOGIA (PROYECTO)
75	COLEGIO DE EDUCACION INICIAL

N

Canal de Irrigacion

Proyecto Carretera Central

CISTERNA SUBTERRANEA- 10m³ A PROYECTAR A FUTURO

Av. Enrique Guzmán y Valle

LINEA DE FERROCARRIL

Asociacion Villa Chosicana

Area Reservada Para una Futura Planta de Tratamiento De Aguas Residuales (0.14 HA)

Area Reservada Para una Futura Planta de Tratamiento De Aguas Residuales (0.32 HA)

CANCHA DE FULBITO

Rio Rimac

8'679,000 N

8'678,750 N

8'678,500 N

8'678,250 N

8'678,000 N

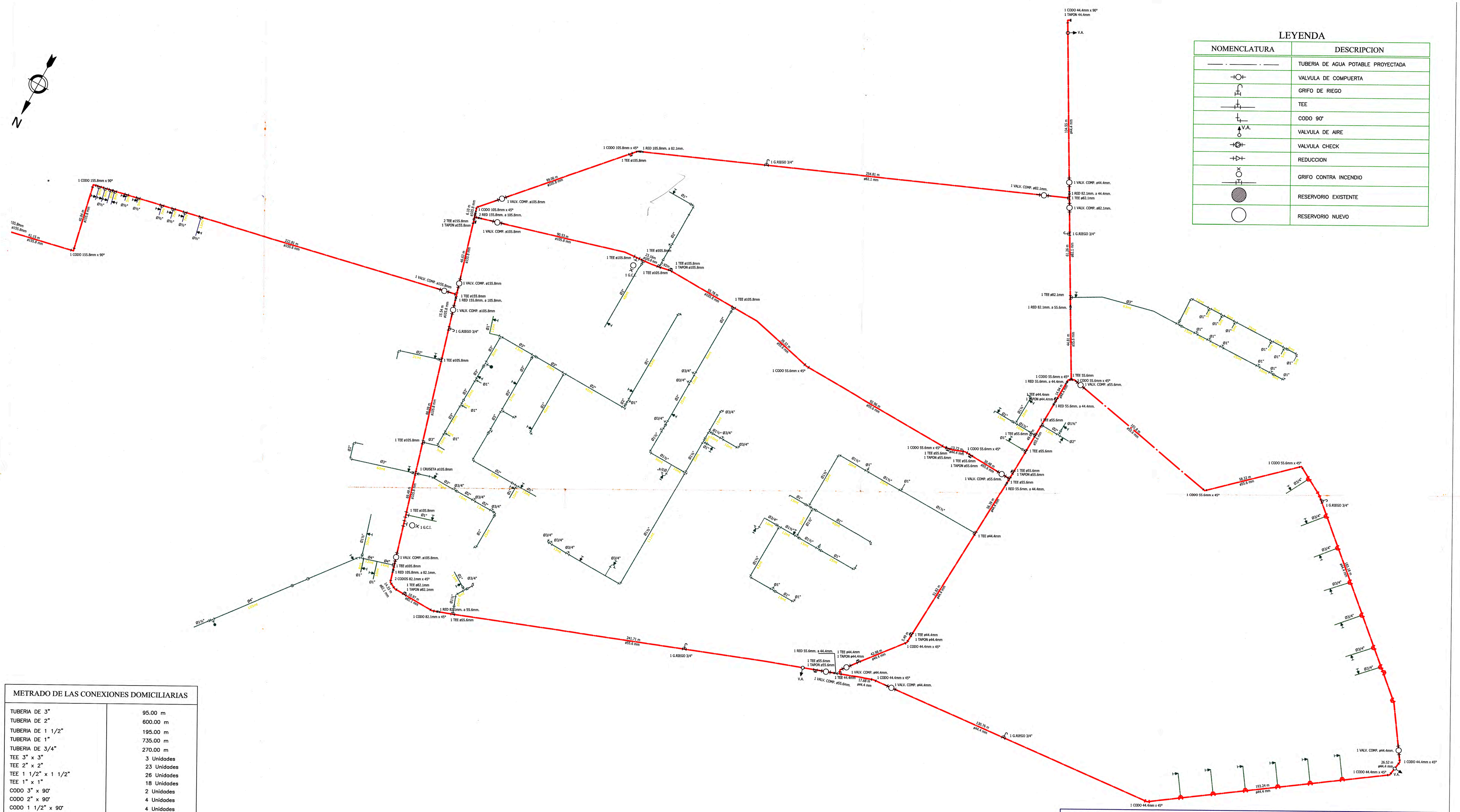
8'677,750 N

313,500 E

314,000 E

314,500 E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARAS"			
	PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS PROYECTADAS	UBICACION: DIST. LURIGANCHO - CHOSICA Prov. LIMA	
	TESISTA: VICTOR MANUEL ORE OCHOA	ASESOR: ING. EDUARDO HUARI CAMA	LAMINA AP-3
GRUPO: LOS EXPLORADORES	DIBUJO: VICTOR M. ORE OCHOA	ESCALA: 1/1000	FECHA: DICIEMBRE DEL 2007



LEYENDA

NOMENCLATURA	DESCRIPCION
—— · —— · ——	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA DE COMPUERTA
	GRIFO DE RIEGO
	TEE
	CODO 90°
V.A.	VALVULA DE AIRE
	VALVULA CHECK
	REDUCCION
	GRIFO CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO EXISTENTE
	RESERVORIO NUEVO

METRADO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

TUBERIA DE 3"	95.00 m
TUBERIA DE 2"	600.00 m
TUBERIA DE 1 1/2"	195.00 m
TUBERIA DE 1"	735.00 m
TUBERIA DE 3/4"	270.00 m
TEE 3" x 3"	3 Unidades
TEE 2" x 2"	23 Unidades
TEE 1 1/2" x 1 1/2"	26 Unidades
TEE 1" x 1"	18 Unidades
CODO 3" x 90°	2 Unidades
CODO 2" x 90°	4 Unidades
CODO 1 1/2" x 90°	4 Unidades
CODO 1" x 90°	10 Unidades
REDUCCION 3" A 2"	18 Unidades
REDUCCION 2" A 1"	54 Unidades
REDUCCION 1 1/2" A 1/2"	17 Unidades
REDUCCION 1" A 3/4"	45 Unidades
MEDIDOR DE AGUA DN 15	12 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 3/4"	45 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 1/2"	17 Unidades
CONEXIONES DOMICILIARIAS	62 Unidades

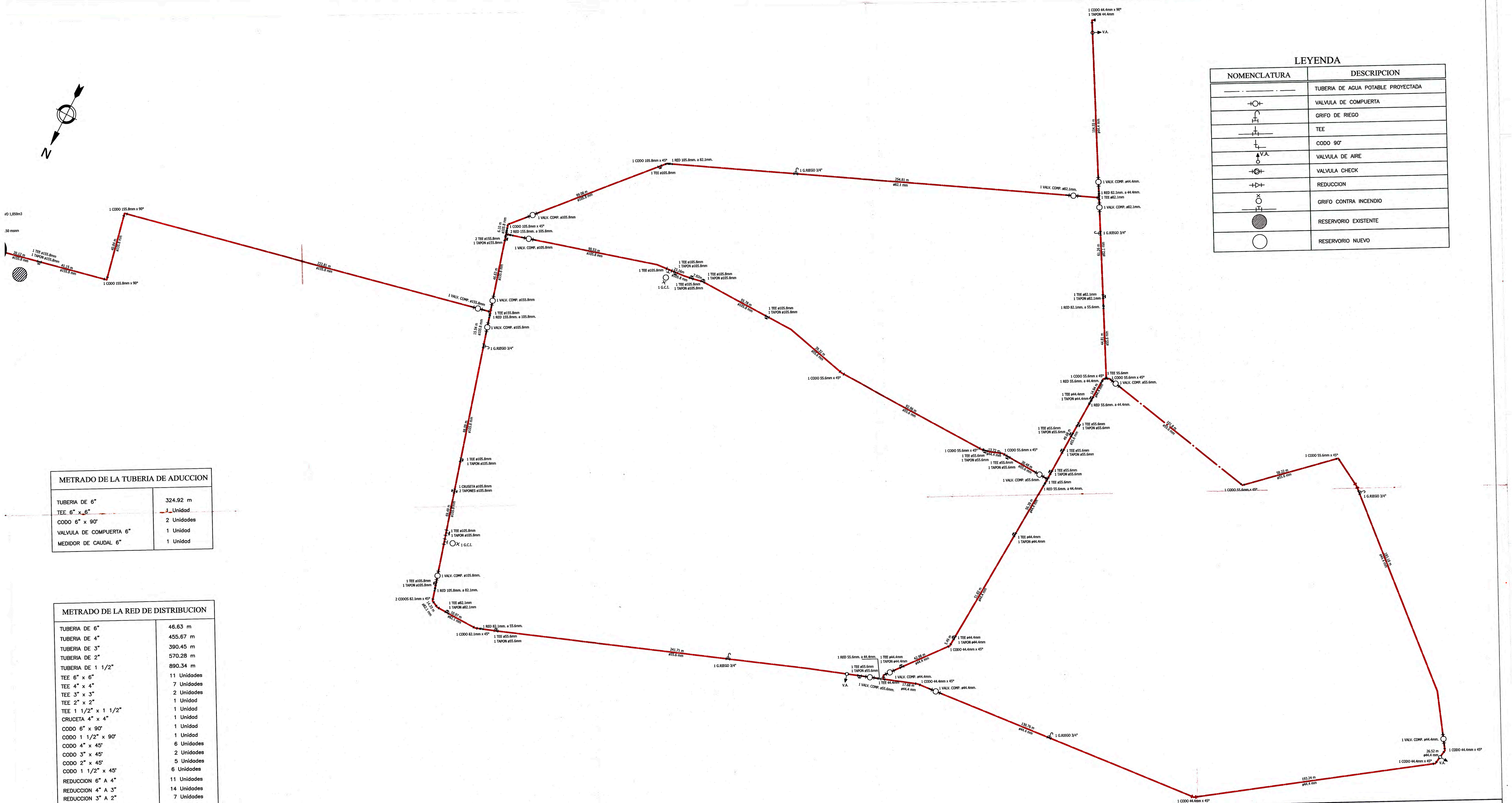
NOTA:

TODAS LAS TUBERIAS SON DE PVC, CLASE A–7.5
TODOS LOS ACCESORIOS SON DE PVC SAP PRESION CLASE A–7.5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARAS"

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS			UBICACION: Dist. LURIGANCHO - CHOSICA Prov. LIMA
TESISTA: VICTOR MANUEL ORE OCHOA	ASESOR: ING. EDUARDO HUARI CAMA		LAMINA AP-4
GRUPO: LOS EXPLORADORES	DIBUJO: VICTOR M. ORE OCHOA	ESCALA: 1/1000	FECHA: DICIEMBRE DEL 2007



LEYENDA

NOMENCLATURA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	VALVULA DE COMPUERTA
	GRIFO DE RIEGO
	TEE
	CODO 90°
V.A.	VALVULA DE AIRE
	VALVULA CHECK
	REDUCCION
	GRIFO CONTRA INCENDIO
	RESERVORIO EXISTENTE
	RESERVORIO NUEVO

METRADO DE LA TUBERIA DE ADUCCION

TUBERIA DE 6"	324.92 m
TEE 6" x 6"	3 Unidad
CODO 6" x 90"	2 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 6"	1 Unidad
MEDIDOR DE CAUDAL 6"	1 Unidad

METRADO DE LA RED DE DISTRIBUCION

TUBERIA DE 6"	46.63 m
TUBERIA DE 4"	455.67 m
TUBERIA DE 3"	390.45 m
TUBERIA DE 2"	570.28 m
TUBERIA DE 1 1/2"	890.34 m
TEE 6" x 6"	11 Unidades
TEE 4" x 4"	7 Unidades
TEE 3" x 3"	2 Unidades
TEE 2" x 2"	1 Unidad
TEE 1 1/2" x 1 1/2"	1 Unidad
CRUCETA 4" x 4"	1 Unidad
CODO 6" x 90"	1 Unidad
CODO 1 1/2" x 90"	6 Unidades
CODO 4" x 45"	2 Unidades
CODO 3" x 45"	5 Unidades
CODO 2" x 45"	6 Unidades
CODO 1 1/2" x 45"	11 Unidades
REDUCCION 6" A 4"	14 Unidades
REDUCCION 4" A 3"	7 Unidades
REDUCCION 3" A 2"	8 Unidades
REDUCCION 2" A 1 1/2"	1 Unidad
VALVULA DE COMPUERTA 6"	4 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 4"	2 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 3"	5 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 2"	5 Unidades
VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	2 Unidades
VALVULA PURGA DE AIRE 1 1/2"	2 Unidades
GRIFO CONTRA INCENDIOS	7 Unidades
GRIFO PARA RIEGO 3/4"	6 Unidades
TAPON 4"	6 Unidades
TAPON 3"	3 Unidades
TAPON 2"	2 Unidades
TAPON 1 1/2"	

NOTA:

TODAS LAS TUBERIAS SON DE PVC, CLASE A-7.5
TODOS LOS ACCESORIOS SON DE PVC SAP PRESION CLASE A-7.5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARAS"

PLANO: ACCESORIOS EN REDES MATRICES PROYECTADAS

UBICACION: Dist. LURIGANCHO - CHOSICA Prov. LIMA

TESISTA: VICTOR MANUEL ORE OCHOA

ASESOR: ING. EDUARDO HUARI CAMA

LAMINA: AP-2

GRUPO: LOS EXPLORADORES

DIBUJO: VICTOR M. ORE OCHOA

ESCALA: 1/1000

FECHA: DICIEMBRE DEL 2007