

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ESTUDIO COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO
DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL
Y CONDOMINIAL EN EL AA.HH. PAMPLONA ALTA,
SECTOR LAS AMÉRICAS**



TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR

CARLOS ALBERTO LEIVA UCHARICO

ASESOR(A): ING. ESCOBAR SERRANO, JACKELINE

LIMA-PERÚ

2015

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a toda mi familia a mi esposa a mis hijas y a mis padres que gracias a su apoyo, he podido terminar mi tesis, la cual me ha costado tiempo, esfuerzo y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPITULO I ASPECTOS GENERALES..... | 2 |
| 1.1 MARCO SITUACIONAL..... | 2 |
| 1.2 PROBLEMA..... | 2 |
| 1.3 OBJETIVOS | 3 |
| 1.4 IMPORTANCIA..... | 3 |
| 1.5 METODOLOGÍA | 3 |
| CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO | 4 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES | 4 |
| 2.2 TOPOGRAFÍA, GEOLOGÍA, GEOTECNIA, IMPACTO AMBIENTAL..... | 4 |
| 2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS..... | 8 |
| 2.4 CONDICIONES DE LA POBLACIÓN | 9 |
| CAPITULO III PARÁMETROS DE DISEÑO..... | 10 |
| 3.1 POBLACIÓN FUTURA..... | 10 |
| 3.2 TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN | 15 |
| 3.3 DOTACIÓN POR CATEGORÍA DE USUARIO | 17 |
| CAPITULO IV DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO..... | 19 |
| 4.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL | 19 |
| 4.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | 23 |
| CAPITULO V COMPARACIÓN DE PRESUPUESTOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ANÁLISIS DE TIEMPO YCRONOGRAMAS DE LOS SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL | 25 |
| 5.1 PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMAS COMPARATIVOS DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | 25 |
| 5.3 ANÁLISIS DE TIEMPO MEDIANTE CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN COMPARATIVOS..... | 57 |
| 5.4 METRADOS, MANO DE OBRA Y RENDIMIENTOS UTILIZADOS EN AMBOS SISTEMAS..... | 64 |
| CAPITULO VI COMPARACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA CONVENCIONAL VS CONDOMINIAL Y SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO | 67 |
| 6.1 VENTAJAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | 67 |
| 6.2 DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | 68 |
| 6.3 VENTAJAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL..... | 68 |

| | |
|--|-----------|
| 6.4 DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL..... | 69 |
| 6.5 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO..... | 69 |
| CAPITULO VII PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA ALCANTARILLADO | 70 |
| 7.1 TRAZO Y REPLANTEO | 70 |
| 7.2 CONSTRUCCIÓN DE BUZONES DE CONCRETO | 70 |
| 7.3 EXCAVACIÓN, PERFILADO Y CAMA DE APOYO PARA LAS REDES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO | 74 |
| 7.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE P.V.C. Y CAJAS CONDOMINIALES. | 76 |
| 7.5 PRUEBA HIDRÁULICA DE ZANJA ABIERTA | 79 |
| 7.6 RELLENO CON MATERIAL PROPIO | 79 |
| 7.7 PRUEBA HIDRÁULICA DE ZANJA TAPADA..... | 80 |
| CONCLUSIONES | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA | 83 |
| ANEXOS | 84 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA Nº1: TRABAJO DE CAMPO DE CALICATAS | 5 |
| TABLA Nº2: SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS | 6 |
| TABLA Nº3: POBLACIÓN FUTURA | 10 |
| TABLA Nº4: MÉTODO ARITMÉTICO | 11 |
| TABLA Nº5: MÉTODO DE INTERÉS SIMPLE | 11 |
| TABLA Nº6: MÉTODO GEOMÉTRICO | 12 |
| TABLA Nº7: MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS | 13 |
| TABLA Nº8: MÉTODO DE INCREMENTOS VARIABLES | 14 |
| TABLA Nº9: COMPARACIÓN DE POBLACIÓN Y PROYECCIONES AL 2034 | 14 |
| TABLA Nº10: TASA DE CRECIMIENTO DEL MÉTODO ARITMÉTICO | 16 |
| TABLA Nº11: TASA DE CRECIMIENTO DEL MÉTODO DE INTERÉS SIMPLE | 16 |
| TABLA Nº12: TASA DE CRECIMIENTO DEL MÉTODO GEOMÉTRICO..... | 17 |
| TABLA Nº13: METRADOS DEL SISTEMA CONVENCIONAL..... | 64 |
| TABLA Nº14: METRADOS DEL SISTEMA CONVENCIONAL..... | 65 |
| TABLA Nº15: METRADOS DEL SISTEMA CONDOMINIAL | 65 |
| TABLA Nº16: METRADOS DEL SISTEMA CONDOMINIAL | 66 |
| TABLA Nº17: CUADRILLA Y RENDIMIENTO POR PARTIDA DEL SISTEMA CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL..... | 66 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| IMAGEN N°1: SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL..... | 20 |
| IMAGEN N°2: CONEXIÓN DOMICILIARIA DEL SISTEMA CONVENCIONAL | 21 |
| IMAGEN N°3: BUZONES DE INSPECCIÓN..... | 22 |
| IMAGEN N°4: SISTEMA DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | 24 |
| IMAGEN N°5: CONSTRUCCIÓN DE BUZONES | 72 |
| IMAGEN N°6: DIFERENTES ENCUENTROS DE CANALETAS DE BUZONES DE INSPECCIÓN | 73 |
| IMAGEN N°7: RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS..... | 75 |
| IMAGEN N°8: UNIÓN DE TUBOS DE ALCANTARILLADOS | 77 |
| IMAGEN N°9: UBICACION DEL AA.HH PAMPLONA SECTOR LAS AMERICAS | 86 |
| IMAGEN N°10: FOTO PANORAMICA AA .HH. VILLA UNIÓN | 88 |
| IMAGEN N°11: FOTO PANORAMICA DEL AA.HH. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMÉRICAS..... | 88 |
| IMAGEN N°12: FOTO PANORAMICA SECTOR 1 ERO DE MAYO | 89 |
| IMAGEN N°13: TRAZO Y REPLANTEO PARA LA RED CONDOMINIAL DE ALCANTARILLADO | 89 |
| IMAGEN N°14: EXCAVACION DE ZANJA EN LA MZ "K" | 90 |
| IMAGEN N°15: EXCAVACION DE ZANJA ENTRE LA MZ "N" Y LA MZ "P" | 90 |
| IMAGEN N°16: EXCAVACION DE ZANJA ENTRE LA MZ "F" Y LA MZ"D" | 91 |
| IMAGEN N°17: PRESENTACION DE BASE DE CAJAS CONDOMINIALES | 91 |
| IMAGEN N°18: PRESENTACION DE BASE DE CAJAS CONDOMINIALES | 92 |
| IMAGEN N°19: EXCAVACION DE ZANJA EN EL PASAJE 15 | 92 |
| IMAGEN N°20: TRAZO Y REPLANTEO CON SU RESPECTIVA SEÑALIZACION | 93 |
| IMAGEN N°21: EXCAVACION DE ZANJA EN EL PASAJE 14 | 93 |
| IMAGEN N°22: EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIROCOSO | 94 |
| IMAGEN N°23: EXCAVACION Y PERFILADO EN TERRENO ROCOSO | 94 |
| IMAGEN N°24: RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO | 95 |
| IMAGEN N°25: EMPALME DE BUZON EXISTENTE..... | 95 |
| IMAGEN N°26: COLOCACION DE CAJAS CONDOMINIALES | 96 |
| IMAGEN N°27: EXCAVACION DE BUZONES | 96 |
| IMAGEN N°28: EXCAVACION DE BUZONES | 97 |
| IMAGEN N°29: RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO | 97 |
| IMAGEN N°30: COLOCACION DE PUENTES EN LAS VIVIENDAS | 98 |
| IMAGEN N°31: PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA | 98 |
| IMAGEN N°32: VISTA PANORAMICA DEL PASAJE 2 | 99 |
| IMAGEN N°33: VISTA PANORAMICA DE LA EXCAVACION DE ZANJA DE LA AV. PRINCIPAL | 99 |

| | |
|---|-----|
| IMAGEN N°34: VISTA PANORAMICA DE EXCAVACION DE ZANJA EN EL PASAJE 14 | 100 |
| IMAGEN N°35: RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO..... | 100 |
| IMAGEN N°36: PERFILADO Y NIVELACION DE ZANJA PARA COLOCACION DE CAJAS CONDOMINIALES | 101 |
| IMAGEN N°37: EMBOQUILLADO A LAS CAJAS CONDOMINIALES..... | 101 |
| IMAGEN N°38: EMBOQUILLADO A LAS CAJAS CONDOMINIALES..... | 102 |
| IMAGEN N°39: FILTRACION DE AGUA EN PRUEBA HIDRAULICA EN ZANJA ABIERTA..... | 102 |
| IMAGEN N°40: PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA DE CIRCUITO DE CAJAS CONDOMINIALES | 103 |
| IMAGEN N°41: CAJA CONDOMINIAL | 103 |
| IMAGEN N°42: LIMPIEZA FINAL | 103 |
| IMAGEN N°43: LIMPIEZA FINAL | 104 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRAFICO N°1: COMPARACIÓN DE POBLACIÓN Y PROYECCIONES AL 2034 | 15 |
| GRAFICO N°2: CRONOGRAMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA CONVENCIONAL | 58 |
| GRAFICO N°3: CRONOGRAMA DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA CONDIMINIAL | 63 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la comparación de dos alternativas existentes del diseño de alcantarillado, que tendrán la misma función pero con diferentes aspectos de diseño y construcción.

Asimismo, es común la construcción de sistemas de alcantarillados convencionales que de alguna manera ofrecen una solución racional al manejo de las aguas residuales; sin embargo en muchos de ellos no se ha considerado el tema de los costos, ya que al ejecutar un sistema convencional en un terreno accidentado, de difícil acceso, técnicamente imposible socialmente conflictivo y en ciudades en vía de desarrollo resulta ser muy costoso, ya que requiere de trabajos de mano de obra calificada, un mayor tiempo de construcción, dificultoso traslado de materiales, un mantenimiento del sistema engorroso y además una mayor destrucción de los recursos naturales. En este caso, este sistema podría considerarse como sistema diseñado con los más altos requerimientos de ingeniería en sitios que nunca serán usados en su eficiencia máxima.

A raíz de todo ello es que se inicia la búsqueda de nuevas alternativas para dar soluciones prácticas y es aquí donde nace el concepto de alcantarillados de bajo costo denominados alcantarillados condominiales, que al igual que el primero permite la evacuación de las aguas residuales pero con presupuestos inferiores logrando de esta manera mayor inversión de las entidades del estado en programas de saneamiento para brindar más conexiones de alcantarillado a pobladores de bajos, medios y altos recursos.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Marco situacional

El AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas, es una de las zonas más pobladas del distrito de San Juan de Miraflores. Oficialmente se considera que sus hogares son de un estrato socioeconómico bajo, con deficiencias en su sistema educativo y con pocas expectativas para su desarrollo.

En Pamplona Alta la mayoría de los pobladores son trabajadores dependientes: obreros y empleados. Así como también existen comerciantes y vendedores ambulantes. También hay un sector que se encuentra desocupado. Esto lleva a que los pobladores no puedan tener un ingreso económico que sustente sus necesidades básicas.

Según el INEI, en Pamplona Alta más del 69.3% tiene hasta secundaria completa, siendo el grupo educativo más significativo, el 16.1% tiene educación superior no universitaria y el 14.6% tiene educación universitaria.

El AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas, no cuenta con ningún servicio de agua y alcantarillado al no tener estos servicios, es reemplazado por medio de pozos ciegos ubicados en el interior de las viviendas y en algunos casos fuera de sus viviendas tienen letrinas y sin tomar las medidas de higiene adecuadas vienen ocasionando problemas de salud a la población. Es por eso la necesidad de contar con un servicio de alcantarillado que sea eficiente para mejorar las condiciones de vida de la población.

1.2 Problema

Elaborar una propuesta de Diseño del mejor sistema de alcantarillado desde el punto técnico y económico.

1.3 Objetivos

Objetivo general:

Diseñar el sistema más adecuado para la Red de Alcantarillado en el AA.HH. Pamplona Alta Sector Las Américas en San Juan de Miraflores, seleccionándolo a partir de una comparación entre el sistema convencional y el condominial que resolverá los problemas de salud en dicha población.

Objetivos específicos:

- Estudio de los sistemas convencional y condominial.
- Diseño del sistema de alcantarillado para el AA.HH. con las 2 metodologías.
- Comparación técnico-económica de las propuestas.
- Selección y diseño final de las propuestas seleccionadas

1.4 Importancia

Mediante la comparación de dos sistemas diferentes de alcantarillado se podrá seleccionar cuál es el mejor que se adopte a las condiciones técnicas y económicas de la zona de estudio, dando solución al problema de la evacuación de aguas servidas.

1.5 Metodología

- Toma de datos.
- Diseño hidráulico de los dos sistemas.
- Comparación técnico – económico.
- Desarrollo al detalle de la propuesta seleccionada.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 Localización y características generales

El AA.HH. Pamplona Alta, Sector las Américas se encuentra en el distrito de San Juan de Miraflores provincia y departamento de lima, entre las coordenadas 8657800N y 287450E se encuentra ubicado en la parte norte del distrito, en terrenos accidentados de los cerros del mismo nombre. Limita al oeste con el AA.HH virgen del Carmen, al norte con la asociación agropecuaria ciudad de Dios, al este con el AA.HH villa unión y al sur con la ampliación AA.HH 1ero de mayo (ver imagen 9 de la página 75).

Algo que hay que señalar es que se caracteriza por la ocupación informal de áreas de fuerte pendiente, debido a la cadena de montañas como parte de las estribaciones andinas estas áreas crecen de control y parámetros de ocupación, vulnerando las normas nacionales (reglamento nacional de edificaciones y otros) y estando al margen del conocimiento de las administraciones municipales. Surgió esta ampliación, pero con el correr del tiempo se fueron formalizando.

2.2 Topografía, Geología, Geotecnia, Impacto ambiental

Topografía

El AA.HH. Pamplona Alta, Sector las Américas presenta pendientes regularmente suaves en la parte baja y en las partes altas son medianas y fuertes. (Ver Anexo Plano T-01).

Geología

En la zona estudiada y alrededores se han distinguido una secuencia de rocas sedimentarias (ligeramente instruidas) de las formaciones Pamplona y Atocongo; y rocas

Intrusivas, pertenecientes a la Super Unidad Patap (gabro–dioritas), del Cretáceo Medio y Superior y también a depósitos aluviales pleistocénicos, también depósitos coluviales y eólicos. Y se describen a continuación:

a) Formación Pamplona.- Litológicamente está constituida por calizas grisáceas, en bancos delgados, alternando con lutitas limolíticas amarillo rojizas con niveles tobáceos y margas gris verdosas; muestran pliegues de arrastre y estructuras de sobrecarga; estas rocas se presentan anárquicamente fracturados y regularmente alteradas.

b) Formación Atocongo.- conformada mayormente por calizas margosas en capas delgadas de 5 a 10 cm, laminadas, calizas afaníticas, fragmentos o skarm gris afaníticas, calizas metamorizadas y areniscas, cuando están alteradas tiene un color ocre por las oxidaciones ferruginosas (limolitas). Estas calizas también se alternan con algunos derrames andesíticas.

c) Superunidad Patap.-Está constituida por cuerpos de gabros y dioritas, las más antiguas del Batolito al lado occidental del mismo, con intervalos que pueden variar entre 84 y 102 millones de años (Pitcher W. 1985).

Geotecnia

Trabajos de campo

Con la finalidad de definir las características del subsuelo del área en estudio, se realizaron 4 calicatas o pozo a cielo abierto, distribuidos convenientemente en el área en estudio, con las siguientes distancias como se muestra a continuación en la tabla N°1 y los puntos están ubicados en el Anexo del Plano T-01.

TABLA N°1: Trabajo de campo de calicatas

| Calicata | Progresiva (m) |
|-----------------|-----------------------|
| C-01 | 100 m |
| C-02 | 200 m |
| C-03 | 300 m |
| C-04 | 400 m |

Fuente: 4 calicatas obtenidas en la obra aa.hh pamplona alta sector las américas

Registro Estratigráfico

Terminada la excavación de las calicatas y la extracción de las muestras representativas por estratos característicos, se procede a la descripción detallada de estos, por su color, forma y porcentaje presente de arenas, cantidad de finos, plasticidad, compresibilidad, entre sus principales características

Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos GEOSERV-SAC y en el Laboratorio de la Universidad Nacional de Ingeniería- Facultad de Geología, Laboratorio de Espectrometría, de acuerdo a la siguiente relación:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Límite Líquido ASTM D-423.
- Límite Plástico ASTM D-424.
- Contenido de Humedad ASTM D-2216

Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según se muestra en la siguiente tabla N°2:

TABLA N°2: Sistema unificado de clasificación de suelos

| Nº | Calicata | Profundidad (Km) | SUCS | Límites de consistencia | | Profundidad | Ret. N°4 | Pasa n°200 |
|----|----------|------------------|-------|-------------------------|----|-------------|----------|------------|
| | | | | LL | IP | | | |
| 1 | C-01 | 100 m | GP | - | NP | 0.30-0.80 | 12.6 | 62.1 |
| 2 | C-02 | 300 m | GP | - | NP | 0.30-0.80 | 13.5 | 63.5 |
| 3 | C-03 | 400 m | GP-GM | - | NP | 0.60-1.00 | 61.9 | 7.9 |
| 4 | C-04 | 400 m | GP-GM | - | NP | 0.60-1.00 | 62.3 | 8.5 |

Fuente: Los ensayos se realizaron en el laboratorio de la UNI- facultad de geología

Descripción del perfil estratigráfico

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce la siguiente conformación:

En general en las Calicatas C-1 y C-2 el suelo está conformado muy superficialmente por un suelo gravoso con partículas angulosas y subangulosas tipo detritus producto del fracturamiento e intemperismo de la roca caliza, subyaciendo la Roca caliza.

En general en la Calicata C-3 y C-4 el suelo está conformado por un suelo gravoso arenoso con limos, de color beige, con partículas subangulosas y angulosas de tamaños variables en buen porcentaje con presencia de fragmentos de roca, subyaciendo la roca caliza hacia el fondo de la excavación, con profundidades variables entre 0.60 y 1.00m

Impacto ambiental

A continuación se describirán los impactos ambientales negativos y positivos, que se producirán durante la fase de: estudios, construcción y funcionamiento del Sistema de Alcantarillado ya sea convencional o condominial.

Impactos Positivos

Durante la etapa de construcción, se puede tomar en cuenta que se generarán empleos en la zona. Esto elevará el nivel económico, siempre y cuando los trabajadores contratados sean de la zona.

Cuando el proyecto entre en funcionamiento los impactos positivos serán obvios.

En primer lugar, se elevará el nivel de salud al eliminar la posibilidad de generación de enfermedades. Además, se brinda de un servicio básico a todos los pobladores del AA.HH. Pamplona Alta, Sector las Américas, lo que aumentará la rentabilidad en sus casas.

Impactos Negativos

Durante la fase de construcción se debe tomar en cuenta que al momento de colocar las Cinta señalizadoras en el área de las zanjas para prevenir accidentes.

Ruido por el uso de equipo mecánico; control del mantenimiento de los equipos a emplearse

Derrames de lechada de concreto. Uso de mezcladoras y transporte adecuado

Eliminación del desmonte en el plazo establecido que corresponde a los materiales sobrantes, llevándola a un Relleno autorizado. Evitar el ingreso de materiales no selectos a la zanja, acumulando el material a una distancia prudente del borde, o colocando tablonces de contención.

Desplazar el material desmonte en volúmenes moderados.

Descargar el material directamente en la tolva de los volquetes y colocar un protector en el camión para evitar derrame por el viento.

2.3 Condiciones climáticas

La ubicación geográfica del AA.HH. Pamplona Alta, Sector las Américas corresponde a la región climática tropical; sin embargo, la presencia de la corriente fría de Humboldt y la Cordillera de los Andes, determina que estas condiciones climáticas varíen a subtropicales, presentando ambientes desérticos, áridos y semiáridos

Temperatura.

El promedio anual de temperatura es de 18,5 °C, con variaciones promedios mensuales. Es importante mencionar que durante la ocurrencia de fenómenos de El Niño, la temperatura promedio anual puede alcanzar los 22.84 °C, elevando los promedios mensuales a 18 y 27.1 °C según el mes.

Humedad Relativa Máxima

La humedad relativa máxima se mantiene entre el 70% y 87%, y es mayor en los meses de invierno. Este parámetro adquiere mayor registro en las zonas más cercanas a los ríos Rímac, Lurín y otras corrientes de agua de origen natural o artificial.

Nubosidad

El promedio anual de nubosidad es de 6/8, el cual puede considerarse alto ya que cubre un 75% del cielo. La ocurrencia de la nubosidad está estrechamente vinculada con el proceso de inversión térmica que contribuye a saturar de humedad la atmósfera en invierno. La evaporación total anual es de 1,028.6 mm, que está en estrecha relación con la temperatura, pues la intensidad de ésta refleja la mayor o menor radiación calórica del suelo, la cual se manifiesta a través de la gasificación de la humedad retenida.

Vientos

En el área de estudio se registran como vientos predominantes los procedentes del Oeste, que alcanzan una velocidad promedio anual de 6.4 Km/h aproximadamente, que de acuerdo a la escala de Beaufort se clasifican como "Brisa Débil". Estos vientos son más intensos en los meses de octubre a marzo.

2.4 Condiciones de la población

En el AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas el 25% solo tiene sus casas hechas de albañilería confinada y el 75% tiene sus casas con maderas y esteras.

En el AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas, los hombres que trabajan el 35,7% trabajan como albañiles, el 21,9% como conductores de vehículos de motor, el 16,5% dedicado al comercio al por menor, el 16,2% como vendedores ambulantes, y el 9.7% están desocupados entre los principales.

La situación de vulnerabilidad de la jefa de hogar mujer sin cónyuge de estos hogares se acrecienta, al determinarse que el 89,0% de estos hogares tienen como miembros a personas que no generan ningún tipo de ingresos, pues no se encuentran trabajando, y solamente el 11,0% tienen al menos a un miembro que se encuentra trabajando.

Como conclusión podemos señalar que existe un alto número de pobladores en situación de pobreza y una no despreciable cantidad de pobreza extrema. Además los grupos de riesgo están focalizados y requieren de ayuda para remontar esta situación que puede agravarse ya que, a medida que crece la población y las brechas sociales se agudizan, el número de pobres absoluto tiende a subir.

CAPITULO III

PARÁMETROS DE DISEÑO

3.1 Población futura

Se muestra a continuación en la siguiente tabla N°3 los datos poblaciones de los siguientes años recogidos por la fuente del INEI

TABLA N°3: Población futura

| AÑO | POBLACIÓN |
|------|-----------|
| 1993 | 29 |
| 1997 | 232 |
| 2000 | 405 |
| 2005 | 704 |
| 2014 | 1266 |

Fuente: Datos obtenidos del INEI

Proyecciones:

Para la proyección se tomó en cuenta:

1. población pequeña: 1266
2. proyección poblacional a 20 años: año de proyección: 2034
3. año base para el inicio de los cálculos

Método aritmético

A continuación mediante el siguiente método se halla la población final al 2034 con la formula N°1 los resultados se muestran en la tabla N°4

$$Pf = Pa + r(tf - ti) \dots\dots\dots(1)$$

- Pf: población futura
- Pa: población inicial
- r: tasa de crecimiento
- tf - ti: Tiempo en años comprendido entre Pf y Pa

TABLA N°4: Método aritmético

| AÑO | POBLACIÓN | ri | TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO |
|------|-----------|-------|------------------------------|
| 1993 | 29 | 50.75 | 57.67 |
| 1997 | 232 | | |
| | | | |
| 2000 | 405 | 57.67 | |
| 2005 | 704 | 59.8 | |
| | | | |
| 2014 | 1266 | 62.4 | |

Fuente: Propia

Pf2034= 2419.31

Método de interés simple

A continuación mediante el siguiente método se halla la población final al 2034 con la formula N°2 los resultados se muestran en la tabla N°5

$$Pf = Pa[1 + r(tf - ti)] \dots\dots\dots (2)$$

TABLA N°5: Método de interés simple

| AÑO | POBLACION | ri | TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO |
|------|-----------|------|------------------------------|
| 1993 | 29 | 1.75 | 0.56 |
| 1997 | 232 | | |
| | | | |
| 2000 | 405 | 0.25 | |
| 2005 | 704 | 0.15 | |
| | | | |
| 2014 | 1266 | 0.09 | |

Fuente: Propia

Pf2034= 15,413.02

Método geométrico

A continuación mediante el siguiente método se halla la población final al 2034 con la formula N°3 los resultados se muestran en la tabla N°6

$$Pf = Pa * r^{(tf-ti)} \dots\dots\dots(3)$$

TABLA N°6: Método geométrico

| AÑO | POBLACIÓN | ri | TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO |
|------|-----------|--------|------------------------------|
| 1993 | 29 | 1.6818 | 1.2675 |
| 1997 | 232 | | |
| | | | |
| 2000 | 405 | 1.2041 | |
| 2005 | 704 | 1.1169 | |
| 2014 | 1266 | 1.0674 | |

Fuente: Propia

Pf2034= 145,108.31

Método mínimos cuadrados

A continuación mediante el siguiente método se halla la población final al 2034 con la formula N°4, 5, y 6 los resultados se muestran en la tabla N°7

$$Pf = a * (tf - to) + b \dots\dots\dots(4)$$

$$a = \frac{n * \sum XY - \sum X * \sum Y}{n * \sum (X^2) - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(5)$$

$$b = \frac{\sum Y - a * \sum X}{n} \dots\dots\dots(6)$$

TABLA N°7: Método de mínimos cuadrados

| AÑO x | | POBLACIÓN Y | X *Y | X2 |
|-------|---|-------------|------|----|
| 1993 | 1 | 29 | 29 | 1 |
| 1997 | 2 | 232 | 464 | 4 |
| 2000 | 3 | 405 | 1215 | 9 |
| 2005 | 4 | 704 | 2816 | 16 |
| 2014 | 5 | 1266 | 6330 | 25 |

Fuente: Propia

$$\sum X = 15.00$$

$$n = 5$$

$$\sum Y = 2,636.00$$

$$a = 294.60$$

$$\sum X^2 = 55.00$$

$$b = -356.60$$

$$(\sum X)^2 = 225.00$$

$$\sum X \sum Y = 39,540.00$$

$$\sum XY = 10,854.00$$

$$Pf_{2034} = 5,535.40$$

Método de incrementos variables

A continuación mediante el siguiente método se halla la población final al 2034 con la fórmula N°7 los resultados se muestran en la tabla N°8

$$Pf = Pn + m\Delta P + \frac{m(m-1)}{2} \Delta z P \dots\dots\dots (7)$$

TABLA N°8: Método de incrementos variables

| AÑO X | POBLACIÓN Y | PI | PI' |
|-------|-------------|-------|-------|
| 1993 | 29 | ----- | ----- |
| 1997 | 232 | 203 | ----- |
| 2000 | 405 | 173 | -30 |
| 2005 | 704 | 299 | 126 |
| 2014 | 1266 | 562 | 263 |
| | | 1237 | 359 |

Fuente: Propia

PI=618.50 m=2

PI'=359

Pf2034= 2862.00

A continuación mediante la siguiente tabla N°9 se hace la comparación de población y proyecciones al 2034

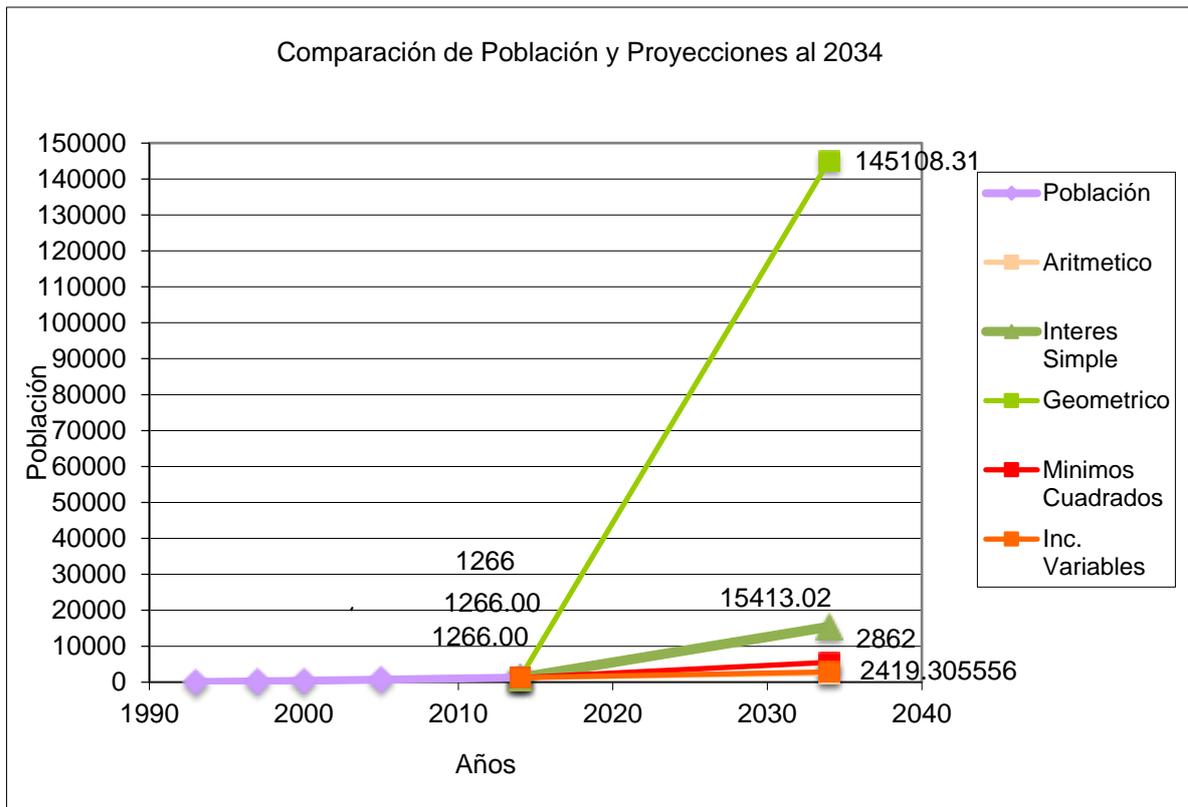
TABLA N°9: Comparación de población y proyecciones al 2034

| año | aritmético | Interés simple | geométrico | Mínimos cuadrados | Inc. variables |
|------|------------|----------------|------------|-------------------|----------------|
| 2014 | 1266 | 1266 | 1266 | 1266 | 1266 |
| 2034 | 2,419.31 | 15,413.02 | 145,108.31 | 5,535.40 | 2,862.00 |

Fuente: Propia

A continuación se observa la comparación de población al 2034 en el siguiente gráfico N°1

GRAFICO N°1: Comparación de población y proyecciones al 2034



Fuente: Propia

De acuerdo al gráfico de comparaciones las proyecciones más cercanas a los datos actuales son el método aritmético, mínimos cuadrados y de incrementos variables por tanto de ellos sacamos un promedio

Población promedio al 2034 = 3,606

3.2 Tasa de crecimiento de la población

Método Aritmético

A continuación mediante el siguiente método se halla la tasa de crecimiento de la población desde el año 1993 al 2014 con la formula N°8 los resultados se muestran en la tabla N°10

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

.....(8)

TABLA N°10: Tasa de crecimiento del método aritmético

| Año | Población | t(i+1) - t(i) | P(i+1) - P(i) | r |
|------|-----------|---------------|---------------|------|
| 1993 | 29 | 4.0 | 203 | 50.8 |
| 1997 | 232 | 3.0 | 173 | 57.7 |
| 2000 | 405 | 5.0 | 299 | 59.8 |
| 2005 | 704 | 9.0 | 562 | 62.4 |
| 2014 | 1266 | - | - | - |

Fuente: Propia

Método de Interés Simple

A continuación mediante el siguiente método se halla la tasa de crecimiento de la población desde el año 1993 al 2014 con la formula N°9 los resultados se muestran en la tabla N°11

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)} \dots\dots\dots (9)$$

TABLA N°11: Tasa de crecimiento del método de interés simple

| Año | Población | t(i+1) - t(i) | P(i+1) - P(i) | r |
|------|-----------|---------------|---------------|-------|
| 1993 | 29 | 4 | 203 | 1.750 |
| 1997 | 232 | 3 | 173 | 0.249 |
| 2000 | 405 | 5 | 299 | 0.148 |
| 2005 | 704 | 9 | 562 | 0.089 |
| 2014 | 1266 | - | - | - |

Fuente: Propia

Método Geométrico

A continuación mediante el siguiente método se halla la tasa de crecimiento de la población desde el año 1993 al 2014 con la formula N°10 los resultados se muestran en la tabla N°12

$$r = \sqrt[t_{i+1}-t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}} \dots\dots\dots(10)$$

TABLA N°12: Tasa de crecimiento del método geométrico

| Año | Población | Pi+1 / Pi | ti+1 / ti | r |
|------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1993 | 29 | 8.000 | 4 | 1.682 |
| 1997 | 232 | 1.746 | 3 | 1.204 |
| 2000 | 405 | 1.738 | 5 | 1.117 |
| 2005 | 704 | 1.798 | 9 | 1.067 |
| 2014 | 1266 | - | - | - |

Fuente: Propia

3.3 Dotación por categoría de usuario

LA POBLACIÓN DE DISEÑO ES:

Del gráfico N°1 de la página 17 se halló la población al 2034 y que es:

Pd = 3606 hab

(3606 < 10,000 hab) → Población Pequeña

Población servida (Ps):

Ps= 0.8 x Pd(11)

Ps= 2885 hab.

Pns= 0.8 x Pd(12)

Pns= 721 hab.

3.4 Caudales de diseño

Caudal promedio

$$Qp = \frac{Ps \times Dot + Pns \times Dot}{86400} \dots\dots\dots (13)$$

86400

Qp= 5.26 (lt/seg)

Caudal máximo diario

$$Qmd = Qp \times k1 \dots\dots\dots (14) \quad K1=1.3$$

Qmd= 6.84 (lt/seg)

Caudal máximo horario

$$Qmh = Qp \times k2 \dots\dots\dots (15) \quad K2=2.6$$

Qmh= 13.68 (lt/seg)

Caudal máximo maximorum

$$Qmm = Qp \times k1 \times k2 \dots\dots\dots (16)$$

Qmh= 17.78 (lt/seg)

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

4.1 Sistema de alcantarillado convencional

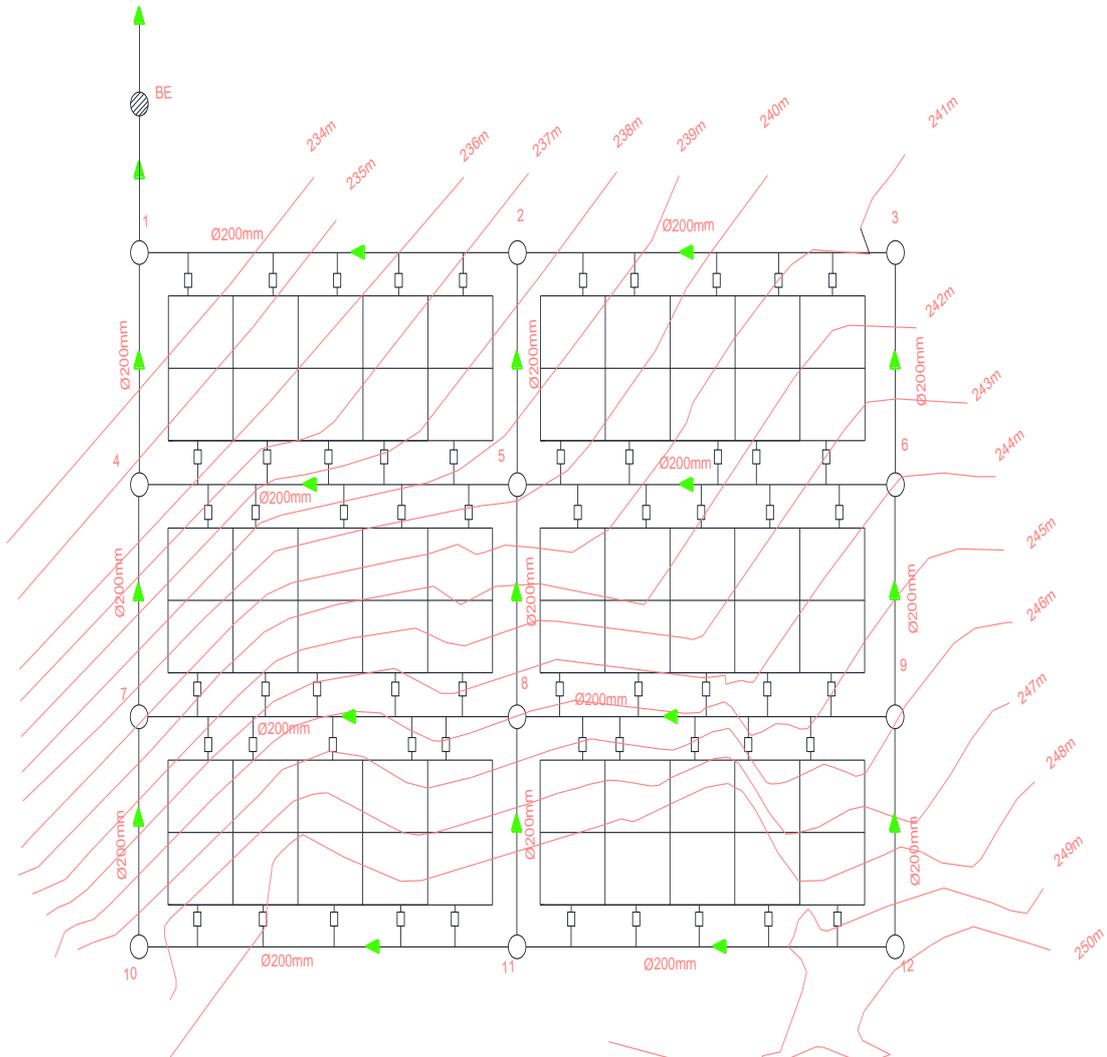
Los sistemas convencionales de alcantarillado son el método más popular para la recolección y conducción de las aguas residuales. Está constituido por redes colectoras que son construidas, generalmente, en la parte central de calles y avenidas e instaladas en pendiente, permitiendo que se establezca un flujo por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento (véase imagen N°1 de la pág.22).

Otro componente de este sistema son las conexiones domiciliarias que se conecta con la red de desagüe de las viviendas, con la finalidad de transportar las aguas residuales desde ellas a las alcantarillas más cercanas (véase imagen N° 2 de la pág.23).

El componente complementario más importante son los buzones de inspección, que se ubican principalmente en la intersección de colectores, en el comienzo de todo colector y en los tramos rectos de colectores a una distancia hasta de 250 m. La principal función de estas cámaras es la limpieza de los colectores para evitar su obstrucción.

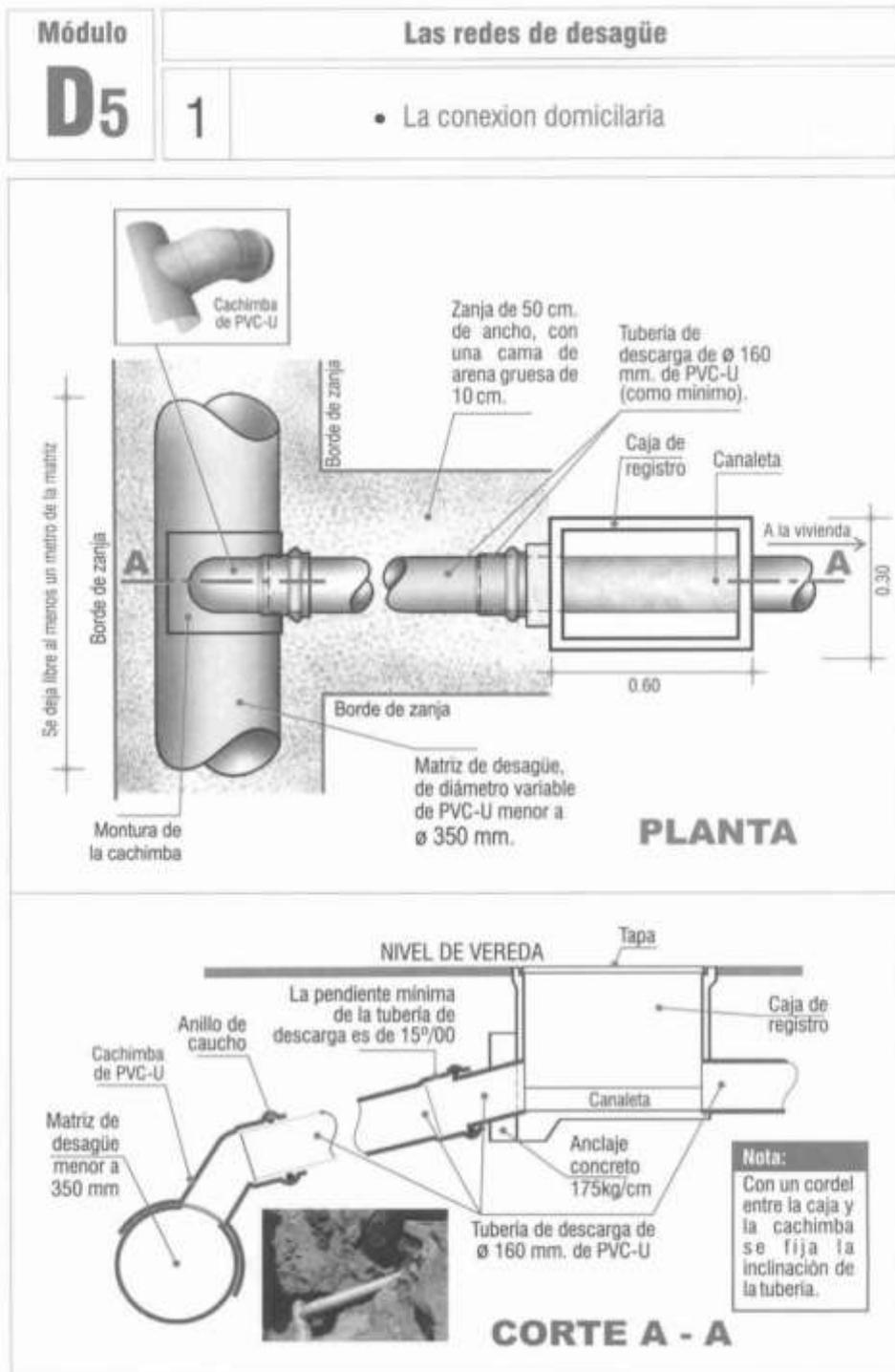
Los colectores son generalmente de 200 mm o mayor, y son normalmente instalados a una profundidad mínima de 1.20 m (véase imagen N°3 de la pág.24).

IMAGEN N°1: Sistema de alcantarillado convencional



Fuente: Propia

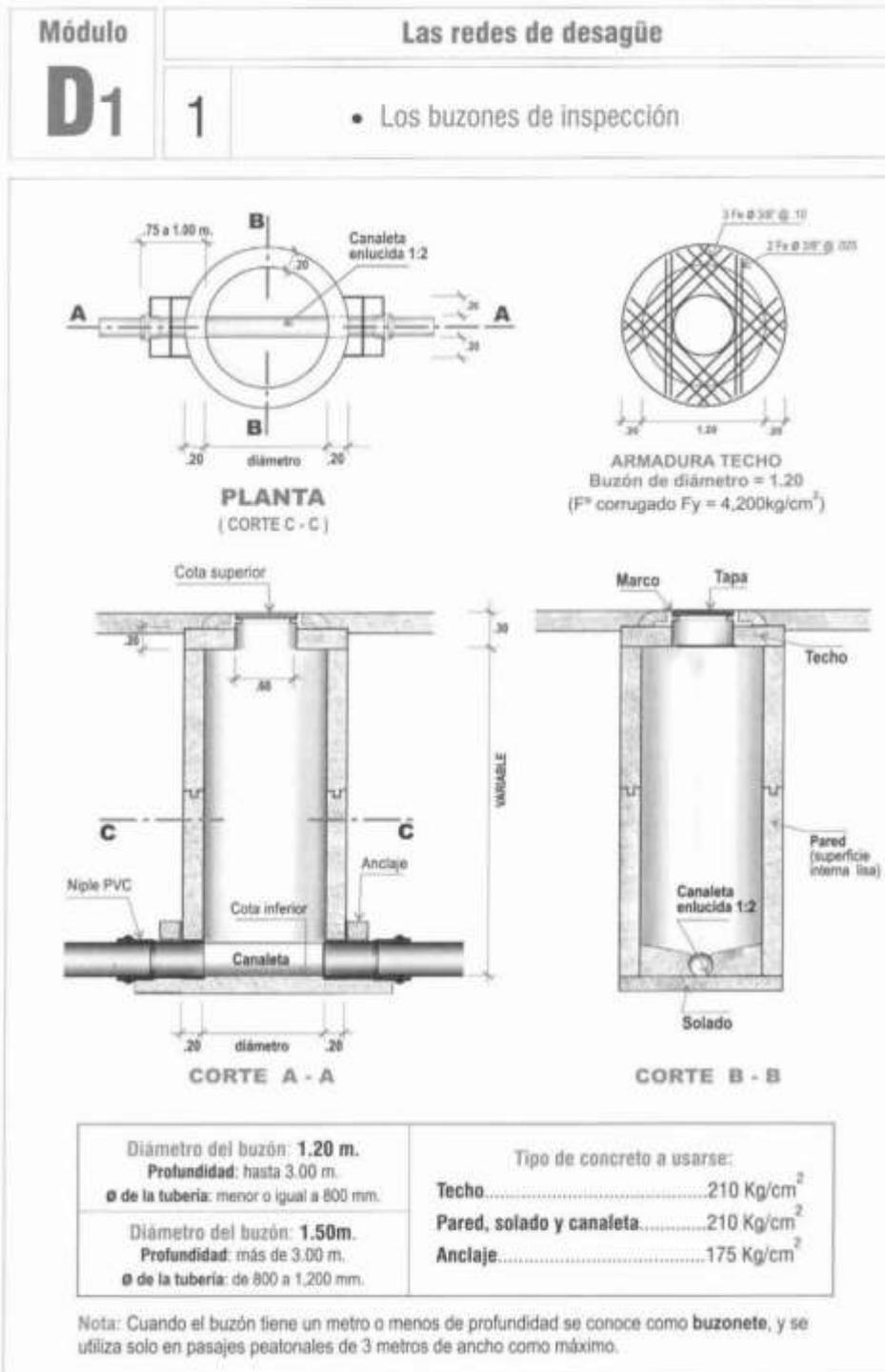
IMAGEN N°2: Conexión domiciliar del sistema convencional



•
48
•

Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

IMAGEN N°3: Buzones de inspección



•
41
•

Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

4.2 Sistema de alcantarillado condominial

El sistema de alcantarillado condominial se origina en Brasil en la década de los años 80 como una alternativa de menor costo al sistema convencional. Las características básicas de este sistema son las siguientes:

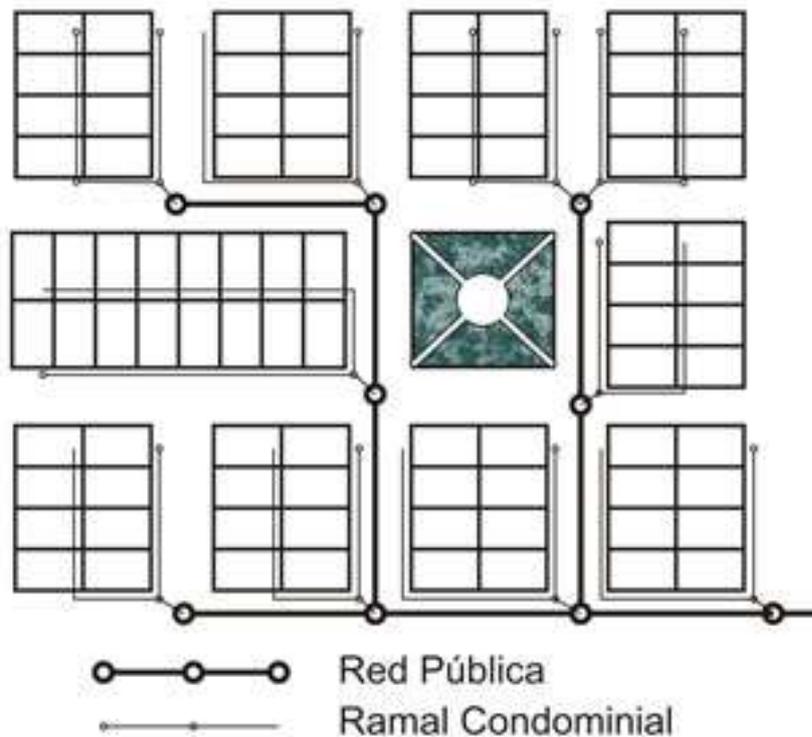
- Los colectores frecuentemente son tendidos interiormente a las viviendas, partiendo de las instalaciones sanitarias del lote, siguiendo el recorrido más favorable de acuerdo a la pendiente del terreno y evitando excavaciones profundas. Las redes también podrán ser trazadas exteriormente a las viviendas, a través de jardines y veredas, de 0 a 50 cm al límite de la propiedad como en el alcantarillado simplificado. De esta manera es posible obtener ahorros sustanciales en cuanto a la longitud, el diámetro y la profundidad de las tuberías empleadas.
- El trazado de las redes deberán hacerse siguiendo el criterio de servir a bloques urbanos vistos como una sola unidad, en lugar de servir a lotes de manera individual. Al conjunto de lotes que funcionan como unidad de servicio se le denomina “condominio” y se le define como el grupo de lotes (manzana) que es atendido por una misma red o tubería condominial (véase Imagen N°4 de la pag.26). Cada manzana es considerada como si fuera la proyección horizontal de un edificio. De esta manera, las redes condominiales dentro de una cuadra se construyen a lo largo de las propiedades privadas de sucesivas (lotes) con el permiso de los propietarios.
- Este sistema es aplicable tanto a áreas planas como no planas.
- Los elementos de inspección y mantenimiento de redes son sencillos y de bajo costo de construcción.
- Para adoptar el modelo condominial es importante e imprescindible integrar el trabajo social y la participación comunitaria con los aspectos técnicos de ingeniería y diseño. El diseño definitivo del sistema se elaborará luego de la participación de la comunidad beneficiaria. El diseño preliminar será solamente referencial con los elementos necesarios para la definición de los metrados principales y los correspondientes presupuestos para la contratación de las obras.
- El modelo condominial implica, por lo tanto, un enfoque global no sólo respecto del diseño de ingeniería y su puesta en funcionamiento, sino también desde el punto de vista de la participación comunitaria o intervención social en todas las fases del proceso así como en la

adquisición de conocimientos por los usuarios a través de la educación sanitaria y ambiental. Al involucrar al usuario en todo el proceso -planificación y diseño, construcción y mantenimiento de las redes- es posible lograr una reducción aun mayor de los costos.

Las aguas residuales recolectadas y transportadas por las redes condominiales serán descargadas a una red principal, la cual podrá ser diseñada bajo los criterios de una red convencional.

IMAGEN N°4: Sistema de alcantarillado condominial

Sistema de Alcantarillado Condominial



Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

CAPITULO V

COMPARACIÓN DE PRESUPUESTOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ANÁLISIS DE TIEMPO Y CRONOGRAMAS DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL

5.1 Presupuestos y cronogramas comparativos de los sistemas de alcantarillado

Se muestra a continuación el presupuesto general N°1 de la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema convencional del aa.hh Pamplona alta, sector las Américas

PRESUPUESTO N°1

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|-----------|--|------|---------|--------------|-------------------|
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 12,453.26 |
| 01.01 | OFICINAS,ALMACEN Y GUARDIANA | glb | 1.00 | 2,500.00 | 2,500.00 |
| 01.02 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20m | und | 1.00 | 2,162.46 | 2,162.46 |
| 01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | glb | 1.00 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| 01.04 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | glb | 1.00 | 2,890.00 | 2,890.00 |
| 01.05 | ALQUILER DE BAÑO QUIMICO DE OBRA (DISAL) | mes | 7.50 | 493.44 | 3,700.80 |
| 02 | BUZON DE INSPECCION | | | | 147,978.22 |
| 02.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 129.68 | 3.17 | 411.09 |
| 02.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 129.68 | 2.21 | 286.59 |
| 02.03 | EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 174.90 | 190.48 | 33,314.95 |
| 02.04 | SOLADO DE BUZON | m2 | 129.68 | 44.74 | 5,801.88 |
| 02.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZON | m2 | 595.34 | 31.81 | 18,937.77 |
| 02.06 | CONCRETO DE BUZON f'c=210 kg/cm2 | m3 | 55.39 | 404.58 | 22,409.69 |
| 02.07 | CONSTRUCCION DE TECHO,MARCO Y TAPA DE BUZON | m2 | 129.68 | 444.96 | 57,702.41 |
| 02.08 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 236.11 | 38.60 | 9,113.85 |

| | | | | | |
|--------------|--|-----|----------|--------|-------------------|
| 03 | RED DE ALCANTARILLADO | | | | 405,525.31 |
| 03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 7,794.33 |
| 03.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 1,448.76 | 3.17 | 4,592.57 |
| 03.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 1,448.76 | 2.21 | 3,201.76 |
| 03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 397,730.98 |
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 1,448.76 | 190.48 | 275,959.80 |
| 03.02.02 | REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 1,448.76 | 3.66 | 5,302.46 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 1,448.76 | 2.21 | 3,201.76 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | m3 | 1,159.01 | 32.59 | 37,772.07 |
| 03.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 1,953.81 | 38.60 | 75,494.88 |
| 04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 405,888.22 |
| 04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 200 mm | m | 1,810.95 | 191.57 | 346,923.69 |
| 04.02 | 28 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | m | 1,810.95 | 16.28 | 29,482.27 |
| 04.03 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | m | 1,810.95 | 16.28 | 29,482.27 |
| 05 | RED DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | 106,310.58 |
| 05.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 2,043.32 |
| 05.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 379.80 | 3.17 | 1,203.97 |
| 05.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 379.80 | 2.21 | 839.36 |
| 05.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 104,267.25 |
| 05.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 379.80 | 190.48 | 72,344.30 |
| 05.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 379.80 | 2.21 | 839.36 |
| 05.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | m3 | 303.84 | 32.59 | 9,902.15 |
| 05.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 512.73 | 38.60 | 19,791.38 |
| 06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 149,204.71 |
| 06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 160mm | m | 633.00 | 163.46 | 103,470.18 |
| 06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE | und | 211.00 | 110.87 | 23,393.57 |
| 06.03 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | m | 633.00 | 16.28 | 10,305.24 |
| 06.04 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | m | 633.00 | 16.28 | 10,305.24 |
| 06.05 | EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | und | 4.00 | 432.62 | 1,730.48 |

| | |
|----------------------|--------------|
| COSTO DIRECTO | 1,227,360.30 |
| GASTOS GENERALES 15% | 184,104.05 |
| UTILIDADES 10% | 122,736.03 |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | 1,534,200.38 |
| IGV 18% | 276,156.07 |
| TOTAL DEL PRESUPUESTO | 1,810,356.45 |

Se muestra a continuación el presupuesto general N°2 de la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema condominial del aa.hh Pamplona alta, sector las Américas

PRESUPUESTO N°2

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------|--|------|---------|--------------|-------------------|
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 10,972.94 |
| 01.01 | OFICINAS,ALMACEN Y GUARDIANIA | glb | 1.00 | 2,500.00 | 2,500.00 |
| 01.02 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20m | und | 1.00 | 2,162.46 | 2,162.46 |
| 01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | glb | 1.00 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| 01.04 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | glb | 1.00 | 2,890.00 | 2,890.00 |
| 01.05 | ALQUILER DE BAÑO QUIMICO DE OBRA (DISAL) | mes | 4.50 | 493.44 | 2,220.48 |
| 02 | BUZON DE INSPECCION | | | | 92,020.79 |
| 02.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 85.25 | 3.17 | 270.24 |
| 02.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 85.25 | 2.21 | 188.40 |
| 02.03 | EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 120.42 | 190.48 | 22,937.60 |
| 02.04 | SOLADO DE BUZON | m2 | 85.25 | 44.74 | 3,814.09 |
| 02.05 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE BUZON | m2 | 388.10 | 31.81 | 12,345.46 |
| 02.06 | CONCRETO DE BUZON f'c=210 kg/cm2 | m3 | 20.41 | 404.58 | 8,257.07 |
| 02.07 | CONSTRUCCION DE TECHO,MARCO Y TAPA DE BUZON | m2 | 85.25 | 444.96 | 37,932.84 |
| 02.08 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 162.57 | 38.60 | 6,275.09 |
| 03 | RED DE ALCANTARILLADO | | | | 197,360.35 |
| 03.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 3,793.33 |
| 03.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 705.08 | 3.17 | 2,235.10 |
| 03.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 705.08 | 2.21 | 1,558.23 |
| 03.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 193,567.02 |
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 705.08 | 190.48 | 134,303.64 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 705.08 | 2.21 | 1,558.23 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | m3 | 564.06 | 32.59 | 18,382.85 |
| 03.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 951.86 | 38.60 | 36,741.72 |
| 04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 197,536.98 |

| | | | | | |
|--------------|--|-----|--------|--------|-------------------|
| 04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 160 mm | m | 881.35 | 131.07 | 168,840.22 |
| 04.02 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | m | 881.35 | 16.28 | 14,348.38 |
| 04.03 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | m | 881.35 | 16.28 | 14,348.38 |
| 05 | RED DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | 51,770.21 |
| 05.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 1,977.69 |
| 05.01.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | m2 | 367.60 | 3.17 | 1,165.29 |
| 05.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO | m2 | 367.60 | 2.21 | 812.40 |
| 05.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 49,792.52 |
| 05.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | m3 | 183.80 | 190.48 | 35,010.22 |
| 05.02.02 | REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 367.60 | 3.66 | 1,345.42 |
| 05.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | m2 | 367.60 | 2.21 | 812.40 |
| 05.02.04 | RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO | m3 | 147.04 | 20.72 | 3,046.67 |
| 05.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | m3 | 248.13 | 38.60 | 9,577.82 |
| 06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 117,942.17 |
| 06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 110mm | m | 919.00 | 51.07 | 46,933.33 |
| 06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA CONDOMINIAL | und | 211.00 | 186.52 | 39,355.72 |
| 06.03 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | m | 919.00 | 11.30 | 14,961.32 |
| 06.04 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | m | 919.00 | 11.30 | 14,961.32 |
| 06.05 | EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | und | 4.00 | 432.62 | 1,730.48 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 667,603.44 |
| | GASTOS GENERALES 15% | | | | 100,140.52 |
| | UTILIDADES 10% | | | | 66,760.34 |
| | SUBTOTAL | | | | 834,504.30 |
| | IGV 18% | | | | 150,210.77 |
| | TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | 984,715.08 |

5.2 Análisis de precios unitarios mediante presupuestos comparativos

Se muestra a continuación los análisis de precios unitarios de cada partida del presupuesto N°1 de **la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema convencional** que fueron exportados del programa **S-10** al Word

| | | | | | |
|----------------|---|-----|---------|--------|-----------------|
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 1.0500 | 14.80 | 15.54 |
| 0218020002 | PERNO HEXAGONAL 5/8" X 10" CON TUERCA | und | 15.0000 | 4.20 | 63.00 |
| 0231010002 | MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE | p2 | 70.0000 | 4.90 | 343.00 |
| 0240020016 | PINTURA ESMALTE SINTETICO STANDAR | gal | 0.2500 | 31.50 | 7.88 |
| 0254010002 | GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO | m2 | 25.9200 | 41.80 | 1,083.46 |
| 0271050139 | ARANDELA DE 5/8" | und | 15.0000 | 0.80 | 12.00 |
| | | | | | 1,542.29 |
| Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 5.0000 | 590.64 | 29.53 |
| | | | | | 29.53 |

| | | | | | | |
|-------------------|---|--|------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------|
| Partida | 01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | | | | |
| (001)01.03 | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | Costo unitario directo por : glb | 1,200.00 |
| | | | | 1.0000 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 02902400010029 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | glb | | 1.0000 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| | | | | | | 1,200.00 |

| | | | | | | |
|-------------------|--|---|------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------|
| Partida | 01.04 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | | | | |
| (001)01.04 | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | Costo unitario directo por : glb | 2,890.00 |
| | | | | 1.0000 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 0210030003 | MALLA NARANJA 50yd x1mt | rl | | 10.0000 | 45.00 | 450.00 |
| 02410500010002 | CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA | rl | | 6.0000 | 50.00 | 300.00 |
| 02630100010004 | POSTE DE SEÑALIZACION DE CONCRETO Y MADERA | und | | 100.0000 | 13.00 | 1,300.00 |
| 0267110004 | SEÑALES DE OBLIGACION, PREVENCIÓN, PROHIBICIÓN E INFORMACIÓN SURTIDA | E und | | 6.0000 | 40.00 | 240.00 |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------------|-----|--------|-------|-----------------|
| 02671100040001 | SEÑALES INTERNAS Y EXTERNAS | est | 6.0000 | 40.00 | 240.00 |
| 02671100040006 | SEÑAL PREVENTIVA 75 X 75 cm | und | 6.0000 | 60.00 | 360.00 |
| | | | | | 2,890.00 |

| Partida | 01.05 ALQUILER DE BAÑO QUIMICO DE OBRA (DISAL) | | | | |
|-------------------|--|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| (001)01.05 | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : mes | 493.44 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. Parcial S/. |
| Materiales | | | | | |
| 0201060004 | ALQUILER DE BAÑO PUBLICO (DISAL) | mes | | 2.0000 | 246.72 |
| | | | | | 493.44 |

| Partida | 02.01 LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| (001)02.01 03.01.01 05.01.01 | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 40.0000 | EQ. 40.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 3.17 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 19.00 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2000 | 13.19 |
| | | | | | 3.02 |
| Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.02 |
| | | | | | 0.15 |

| Partida | 02.02 TRAZO Y REPLANTEO | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|-------------|
| (001)02.02 03.01.02 05.01.02 | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 400.0000 | EQ. 400.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 2.21 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0100 | 14.65 | 0.15 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0600 | 13.19 | 0.79 |
| 01010300000005 | OPERARIO TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0200 | 20.50 | 0.41 |
| | | | | | | 1.35 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 0.0150 | 3.00 | 0.05 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | bol | | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| 0240010001 | PINTURA LATEX | gal | | 0.0030 | 30.30 | 0.09 |
| 0276010015 | WINCHA | und | | 0.0010 | 25.00 | 0.03 |
| | | | | | | 0.55 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301000002 | NIVEL TOPOGRAFICO | día | 1.0000 | 0.0025 | 70.56 | 0.18 |
| 0301000021 | JALONES | he | 2.0000 | 0.0400 | 1.43 | 0.06 |
| 0301000023 | MIRA TOPOGRAFICA | día | 1.0000 | 0.0025 | 1.67 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 1.35 | 0.07 |
| | | | | | | 0.31 |

| Partida | 02.03 EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
|---------------------|--|--------|----------------|----------|----------------|---|
| (001)02.03 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : m3 190.48 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 19.00 | 1.52 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 1.6000 | 17.27 | 27.63 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.65 | 11.72 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 3.2000 | 13.19 | 42.21 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 17.85 | 14.28 |
| | | | | | | 97.36 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|--|--|-----|--------|--------|--------------|
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | 0.94 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 5.0000 | 97.36 | 4.87 |
| 03011400020002 | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg | | hm | 2.0000 | 1.6000 | 12.72 |
| 0301140003 | MARTILLO PERFORADOR (para compresora) | | hm | 2.0000 | 1.6000 | 8.45 |
| 03011400060003 | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP | | hm | 1.0000 | 0.8000 | 66.14 |
| | | | | | | 92.18 |

| Partida | 02.04 SOLADO DE BUZON | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|--------------|
| (001)02.04 | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 44.74 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 19.00 | 0.25 | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 | |
| 0101010004 | OFICIAL | | 2.0000 | 0.2667 | 14.65 | 3.91 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.8000 | 13.19 | 10.55 | |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 18.36 | 2.45 | |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 17.85 | 2.38 | |
| | | | | | | 24.15 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0900 | 60.80 | 5.47 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0900 | 45.75 | 4.12 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2700 | 14.80 | 4.00 | |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 | |
| | | | | | | 16.49 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | | %mo | | 5.0000 | 24.15 | 1.21 | |

| HERRAMIENTAS MANUALES | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|--|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 03010600020008 | REGLA DE MADERA | | und | | 0.1120 | 3.78 | 0.42 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | | hm | 1.0000 | 0.1333 | 6.89 | 0.92 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | | hm | 1.0000 | 0.1333 | 11.61 | 1.55 |
| | | | | | | | 4.10 |

| Partida | 02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZON | | | | | | |
|---------------------|---|--------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.05 | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 16.0000 | EQ. 16.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 31.81 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0500 | 19.00 | 0.95 |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.5000 | 17.27 | 8.64 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 2.0000 | 1.0000 | 14.65 | 14.65 |
| | | | | | | | 24.24 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100030002 | ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | | kg | | 0.2000 | 5.20 | 1.04 |
| | | | | | | | 1.04 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 5.0000 | 24.24 | 1.21 |
| 0301030011 | ENCOFRADO METALICO | | m2 | | 1.0000 | 5.32 | 5.32 |
| | | | | | | | 6.53 |

| Partida | 02.06 CONCRETO DE BUZON f'c=210 kg/cm2 | | | | | | |
|---------------------|--|--------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.06 | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 22.0000 | EQ. 22.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 404.58 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hh | 0.2000 | 0.0727 | 19.00 | 1.38 |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.7273 | 17.27 | 12.56 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 2.0000 | 0.7273 | 14.65 | 10.65 |

| | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----|--------|--------|-------|--------|
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 2.9091 | 13.19 | 38.37 |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.3636 | 18.36 | 6.68 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.3636 | 17.85 | 6.49 |
| 76.13 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 60.80 | 32.22 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 45.75 | 23.79 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | und | | 1.0000 | 20.00 | 20.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7300 | 14.80 | 144.00 |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 |
| 02720100130004 | CANAleta DE BUZON (INCLUYE ENCOFRADO) | und | | 1.0000 | 95.00 | 95.00 |
| 317.91 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 76.13 | 3.81 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 0.3636 | 6.89 | 2.51 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | hm | 1.0000 | 0.3636 | 11.61 | 4.22 |
| 10.54 | | | | | | |

| Partida | 02.07 CONSTRUCCION DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZON | | | | | |
|---------------------|--|---------------|------------------|-----------------|-------------------|---|
| (001)02.07 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m2 444.96 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0267 | 19.00 | 0.51 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.2667 | 14.65 | 3.91 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 1.0667 | 13.19 | 14.07 |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 18.36 | 2.45 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 17.85 | 2.38 |
| 27.93 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 |

| | | | | | | |
|----------------|---|-----|--------|--------|--------|--------|
| 02040100030002 | ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | kg | | 0.0200 | 5.20 | 0.10 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 0.0500 | 3.00 | 0.15 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 60.80 | 32.22 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 45.75 | 23.79 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 |
| 0209010001 | MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON | pza | | 1.0000 | 210.00 | 210.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7300 | 14.80 | 144.00 |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 |
| 413.16 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 27.93 | 1.40 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 0.1333 | 6.89 | 0.92 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | hm | 1.0000 | 0.1333 | 11.61 | 1.55 |
| 3.87 | | | | | | |

| Partida | 03.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
|-------------------------------|---|---------------|------------------|-----------------|-------------------|---|
| (001)03.02.01 05.02.01 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : m3 190.48 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 19.00 | 1.52 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 1.6000 | 17.27 | 27.63 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.65 | 11.72 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 3.2000 | 13.19 | 42.21 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 17.85 | 14.28 |
| 97.36 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| 0.94 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 97.36 | 4.87 |
| 03011400020002 | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg | hm | 2.0000 | 1.6000 | 7.95 | 12.72 |
| 0301140003 | MARTILLO PERFORADOR (para compresora) | hm | 2.0000 | 1.6000 | 5.28 | 8.45 |

| | | | | | | |
|----------------|--|----|--------|--------|-------|--------------|
| 03011400060003 | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP | hm | 1.0000 | 0.8000 | 82.67 | 66.14 |
| | | | | | | 92.18 |

| Partida | 03.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----|---------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)03.02.02 05.02.02 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 40.0000 | EQ. | 40.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 3.66 | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 1.0000 | 0.2000 | 13.19 | 2.64 |
| | | | | | | | 2.64 | |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | | 0.94 | |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %mo | | 3.0000 | 2.64 | 0.08 |
| | | | | | | | 0.08 | |

| Partida | 03.02.03 CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----|----------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)03.02.03 05.02.03 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 2.21 | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 13.19 | 1.06 |
| | | | | | | | 1.21 | |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|--|-----|--------|------|-------------|
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | 0.94 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 5.0000 | 1.21 | 0.06 |
| | | | | | | 0.06 |

| Partida | 03.02.04 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------|--------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| (001)03.02.04 05.02.04 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 40.0000 | EQ. 40.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 32.59 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 19.00 | 0.38 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2000 | 17.27 | 3.45 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 0.8000 | 13.19 | 10.55 |
| | | | | | | 14.38 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207040001 | MATERIAL GRANULAR | | m3 | 0.3000 | 35.60 | 10.68 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | 0.0500 | 9.35 | 0.47 |
| | | | | | | 11.15 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 5.0000 | 14.38 | 0.72 |
| 0301100008 | COMPACTADORA DE PLANCHA 7HP | | hm | 1.0000 | 31.69 | 6.34 |
| | | | | | | 7.06 |

| Partida | 03.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| (001)02.08 03.02.05 05.02.05 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 250.0000 | EQ. 250.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 38.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |

| Mano de Obra | | | | | | | |
|---------------------|--|--|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 14.65 | 0.47 |
| | | | | | | | 0.47 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 5.0000 | 0.47 | 0.02 |
| 03011600010003 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3 | | hm | 1.0000 | 0.0320 | 186.77 | 5.98 |
| 0301220013 | CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10m3 | | hm | 4.0000 | 0.1280 | 251.00 | 32.13 |
| | | | | | | | 38.13 |

| Partida | 04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 200 mm | | | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------------|----------|-----------------|--------------------------------|---------------|
| (001)04.01 | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 191.57 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 13.19 | 1.06 | |
| | | | | | | | 2.59 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020024 | TUBERIA PVC S-25 UF 200mm x 6m | und | | 1.0000 | 185.00 | 185.00 | |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0100 | 35.00 | 0.35 | |
| 0246140002 | ANILLO 200mm | und | | 1.0000 | 3.50 | 3.50 | |
| | | | | | | | 188.85 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 5.0000 | 2.59 | 0.13 |
| | | | | | | | 0.13 |

| Partida | 04.02 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | | | | | | |
|-------------------------|---|-----|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|--------------|
| (001)04.02 06.03 | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 16.28 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------------------|--|------------------|-----------------|-------------------|--|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 |
| 0101010005 | PEON | | 2.0000 | 0.1600 | 13.19 | 2.11 |
| | | | | | | 3.64 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.5000 | 9.35 | 4.68 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | bol | | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| | | | | | | 12.46 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.64 | 0.18 |
| | | | | | | 0.18 |
| Partida | 06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 160mm | | | | |
| (001)06.01 | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por : m 163.46 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 19.00 | 0.51 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 13.19 | 3.52 |
| | | | | | | 8.64 |
| Materiales | | | | | | |
| 02040100030002 | ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | kg | | 0.2000 | 5.20 | 1.04 |
| 02050700020025 | TUBERIA PVC S-25 UF 160mm x 6m | und | | 1.0000 | 125.00 | 125.00 |
| 02061300010004 | CACHIMBA DE 160 mm a 200mm | und | | 1.0000 | 25.00 | 25.00 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0100 | 35.00 | 0.35 |
| 0246140003 | ANILLO 160mm | und | | 1.0000 | 3.00 | 3.00 |
| | | | | | | 154.39 |

| Equipos | | | | | | |
|------------|-----------------------|--|-----|--------|------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | 5.0000 | 8.64 | 0.43 |
| | | | | | | 0.43 |

| Partida | 06.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE | | | | | |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------|
| (001)06.02 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por : und | | 110.87 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.1333 | 19.00 |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 1.3333 | 17.27 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 1.3333 | 13.19 |
| | | | | | | 43.15 |
| Materiales | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | | m3 | | 0.0500 | 41.85 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0500 | 9.35 |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | | und | | 1.0000 | 20.00 |
| 0219150003 | CAJA DE CONCRETO DE DESAGUE | | und | | 1.0000 | 43.00 |
| | | | | | | 65.56 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 5.0000 | 43.15 |
| | | | | | | 2.16 |
| | | | | | | 2.16 |

| Partida | 06.04 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | | | | | |
|-------------------------|---|---------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| (001)04.03 06.04 | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por : m | | 16.28 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--------|--------|-------|------|
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.1600 | 13.19 | 2.11 |
| 3.64 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.5000 | 9.35 | 4.68 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | bol | | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| 12.46 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.64 | 0.18 |
| 0.18 | | | | | | |

| Partida | 06.05 EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--|
| (001)06.05 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und 432.62 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.8000 | 19.00 | 15.20 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.27 | 138.16 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 16.0000 | 13.19 | 211.04 |
| 364.40 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | und | | 1.0000 | 20.00 | 20.00 |
| 0219140002 | NIPLE PVC S-25 UF 200mm x 1m | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| 50.00 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 364.40 | 18.22 |
| 18.22 | | | | | | |

Se muestra a continuación los análisis de precios unitarios de cada partida del presupuesto N°2 de **la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema condominial** que fueron exportados del programa **S-10** al Word

S10

Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0203021** **RED DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS CONDOMINIAL**

Subpresupuesto **001** **INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto

| Partida | 01.01 | | OFICINAS,ALMACEN Y GUARDIANIA | | | |
|---------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------|
| (001)01.01 | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : glb | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0400010003 | OFICINA,ALAMACEN Y GUARDIANIA | glb | | 1.0000 | 2,500.00 | 2,500.00 |
| | | | | | | 2,500.00 |

| Partida | 01.02 | | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x7.20m | | | |
|---------------------|---------------------|------------|---|----------------------------------|------------|---------------|
| (001)01.02 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : und | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 1.6000 | 19.00 | 30.40 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.27 | 138.16 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 32.0000 | 13.19 | 422.08 |
| | | | | | | 590.64 |

| Materiales | | | | | |
|-------------------|---|-----|---------|--------|-----------------|
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | 0.8500 | 5.40 | 4.59 |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | 0.3600 | 35.60 | 12.82 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 1.0500 | 14.80 | 15.54 |
| 0218020002 | PERNO HEXAGONAL 5/8" X 10" CON TUERCA | und | 15.0000 | 4.20 | 63.00 |
| 0231010002 | MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE | p2 | 70.0000 | 4.90 | 343.00 |
| 0240020016 | PINTURA ESMALTE SINTETICO STANDAR | gal | 0.2500 | 31.50 | 7.88 |
| 0254010002 | GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO | m2 | 25.9200 | 41.80 | 1,083.46 |
| 0271050139 | ARANDELA DE 5/8" | und | 15.0000 | 0.80 | 12.00 |
| | | | | | 1,542.29 |
| Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 5.0000 | 590.64 | 29.53 |
| | | | | | 29.53 |

| Partida | 01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | | | | | | |
|-------------------|---|--|--------|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)01.03 | | | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : glb | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | | | |
| 02902400010029 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | | | glb | | 1.0000 | 1,200.00 | 1,200.00 |
| | | | | | | | | 1,200.00 |

| Partida | 01.04 | SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD | | | | | | |
|-------------------|----------------------------|---|--------|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)01.04 | | | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | MO. | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : glb | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0210030003 | MALLA NARANJA 50yd x1mt | | | rl | | 10.0000 | 45.00 | 450.00 |

| | | | | | |
|----------------|--|-----|----------|-------|-----------------|
| 02410500010002 | CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA | rl | 6.0000 | 50.00 | 300.00 |
| 02630100010004 | POSTE DE SEÑALIZACION DE CONCRETO Y MADERA | und | 100.0000 | 13.00 | 1,300.00 |
| 0267110004 | SEÑALES DE OBLIGACION, PREVENCIÓN, PROHIBICIÓN E INFORMACIÓN SURTIDA | und | 6.0000 | 40.00 | 240.00 |
| 02671100040001 | SEÑALES INTERNAS Y EXTERNAS | est | 6.0000 | 40.00 | 240.00 |
| 02671100040006 | SEÑAL PREVENTIVA 75 X 75 cm | und | 6.0000 | 60.00 | 360.00 |
| | | | | | 2,890.00 |

| Partida | 01.05 ALQUILER DE BAÑO QUIMICO DE OBRA (DISAL) | | | | | |
|-------------------|--|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)01.05 | | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : mes | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 0201060004 | ALQUILER DE BAÑO PUBLICO (DISAL) | mes | | 2.0000 | 246.72 | 493.44 |
| | | | | | | 493.44 |

| Partida | 02.01 LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.01 03.01.01 05.01.01 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 40.0000 | EQ. 40.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 19.00 | 0.38 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2000 | 13.19 | 2.64 |
| | | | | | | 3.02 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 3.02 | 0.15 |

| Partida | 02.02 | | TRAZO Y REPLANTEO | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|-------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.02 03.01.02 05.01.02 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | | hh | 0.5000 | 0.0100 | 14.65 | 0.15 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 3.0000 | 0.0600 | 13.19 | 0.79 |
| 01010300000005 | OPERARIO TOPOGRAFO | | | hh | 1.0000 | 0.0200 | 20.50 | 0.41 |
| | | | | | | | | 1.35 |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | | kg | | 0.0150 | 3.00 | 0.05 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | | | bol | | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| 0240010001 | PINTURA LATEX | | | gal | | 0.0030 | 30.30 | 0.09 |
| 0276010015 | WINCHA | | | und | | 0.0010 | 25.00 | 0.03 |
| | | | | | | | | 0.55 |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301000002 | NIVEL TOPOGRAFICO | | | día | 1.0000 | 0.0025 | 70.56 | 0.18 |
| 0301000021 | JALONES | | | he | 2.0000 | 0.0400 | 1.43 | 0.06 |
| 0301000023 | MIRA TOPOGRAFICA | | | día | 1.0000 | 0.0025 | 1.67 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %mo | | 5.0000 | 1.35 | 0.07 |
| | | | | | | | | 0.31 |

| Partida | 02.03 | | EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
|---------------------|----------------------------|-----|---|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.03 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0800 | 19.00 | 1.52 |
| 0101010003 | OPERARIO | | | hh | 2.0000 | 1.6000 | 17.27 | 27.63 |
| 0101010004 | OFICIAL | | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.65 | 11.72 |

| | | | | | | |
|-------------------|--|-----|--------|--------|-------|-------|
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 3.2000 | 13.19 | 42.21 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 17.85 | 14.28 |
| 97.36 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| 0.94 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 97.36 | 4.87 |
| 03011400020002 | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg | hm | 2.0000 | 1.6000 | 7.95 | 12.72 |
| 0301140003 | MARTILLO PERFORADOR (para compresora) | hm | 2.0000 | 1.6000 | 5.28 | 8.45 |
| 03011400060003 | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP | hm | 1.0000 | 0.8000 | 82.67 | 66.14 |
| 92.18 | | | | | | |

| Partida | 02.04 SOLADO DE BUZON | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| (001)02.04 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m2 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0133 | 19.00 | 0.25 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.2667 | 14.65 | 3.91 |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.8000 | 13.19 | 10.55 |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 18.36 | 2.45 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 17.85 | 2.38 |
| 24.15 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0900 | 60.80 | 5.47 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0900 | 45.75 | 4.12 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.2700 | 14.80 | 4.00 |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 |
| 16.49 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 24.15 | 1.21 |

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 03010600020008 | REGLA DE MADERA | und | | 0.1120 | 3.78 | 0.42 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 0.1333 | 6.89 | 0.92 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | hm | 1.0000 | 0.1333 | 11.61 | 1.55 |
| | | | | | | 4.10 |

| Partida | 02.05 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE BUZON | | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.05 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 16.0000 | EQ. 16.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0500 | 19.00 | 0.95 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 17.27 | 8.64 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 1.0000 | 14.65 | 14.65 |
| | | | | | | 24.24 |
| Materiales | | | | | | |
| 02040100030002 | ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | kg | | 0.2000 | 5.20 | 1.04 |
| | | | | | | 1.04 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 24.24 | 1.21 |
| 0301030011 | ENCOFRADO METALICO | m2 | | 1.0000 | 5.32 | 5.32 |
| | | | | | | 6.53 |

| Partida | 02.06 | CONCRETO DE BUZON f'c=210 kg/cm2 | | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)02.06 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 22.0000 | EQ. 22.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0727 | 19.00 | 1.38 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.7273 | 17.27 | 12.56 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.7273 | 14.65 | 10.65 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 2.9091 | 13.19 | 38.37 |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.3636 | 18.36 | 6.68 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.3636 | 17.85 | 6.49 |

76.13

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----|--------|--------|-------|--------|
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 60.80 | 32.22 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 45.75 | 23.79 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | und | | 1.0000 | 20.00 | 20.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7300 | 14.80 | 144.00 |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 |
| 02720100130004 | CANAleta DE BUZON (INCLUYE ENCOFRADO) | und | | 1.0000 | 95.00 | 95.00 |
| 317.91 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 76.13 | 3.81 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 0.3636 | 6.89 | 2.51 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | hm | 1.0000 | 0.3636 | 11.61 | 4.22 |
| 10.54 | | | | | | |

| Partida | 02.07 CONSTRUCCION DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZON | | | | | |
|---------------------|--|--------|----------------|----------|----------------|---------------------------------|
| (001)02.07 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m2 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0267 | 19.00 | 0.51 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.2667 | 14.65 | 3.91 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 1.0667 | 13.19 | 14.07 |
| 0101010006 | OPERADOR DE EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 18.36 | 2.45 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 17.85 | 2.38 |
| | | | | | | 27.93 |
| Materiales | | | | | | |
| 02010300010005 | GASOLINA 84 OCTANOS | gal | | 0.0660 | 9.94 | 0.66 |
| 02040100030002 | ALAMBRE GALVANIZADO N°16 | kg | | 0.0200 | 5.20 | 0.10 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 0.0500 | 3.00 | 0.15 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.5300 | 60.80 | 32.22 |

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|--------|---------------|
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.5200 | 45.75 | 23.79 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1850 | 9.35 | 1.73 |
| 0209010001 | MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON | pza | | 1.0000 | 210.00 | 210.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7300 | 14.80 | 144.00 |
| 02221200010003 | LUBRICANTE PARA MEZCLADORA 1L | und | | 0.0300 | 16.86 | 0.51 |
| | | | | | | 413.16 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 27.93 | 1.40 |
| 03012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1.0000 | 0.1333 | 6.89 | 0.92 |
| 03012900030004 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP) | hm | 1.0000 | 0.1333 | 11.61 | 1.55 |
| | | | | | | 3.87 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| Partida | 02.08 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE (DISTANCIA MAX=25KM) | | | | |
| (001)02.08 03.02.05 05.02.05 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por : m3 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0320 | 14.65 | 0.47 |
| | | | | | | 0.47 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 0.47 | 0.02 |
| 03011600010003 | CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3 | hm | 1.0000 | 0.0320 | 186.77 | 5.98 |
| 0301220013 | CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10m3 | hm | 4.0000 | 0.1280 | 251.00 | 32.13 |
| | | | | | | 38.13 |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|---|----------------|-----|----------------|---------------------------------|
| Partida | 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | |
| (001)03.02.01 05.02.01 | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : m3 |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0800 | 19.00 | 1.52 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 1.6000 | 17.27 | 27.63 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 14.65 | 11.72 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 3.2000 | 13.19 | 42.21 |
| 01010100060002 | OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 17.85 | 14.28 |
| | | | | | | 97.36 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | 0.94 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 97.36 | 4.87 |
| 03011400020002 | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg | hm | 2.0000 | 1.6000 | 7.95 | 12.72 |
| 0301140003 | MARTILLO PERFORADOR (para compresora) | hm | 2.0000 | 1.6000 | 5.28 | 8.45 |
| 03011400060003 | COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP | hm | 1.0000 | 0.8000 | 82.67 | 66.14 |
| | | | | | | 92.18 |

| Partida | 03.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
|--|--|-----|----------------|--------|----------------|---------------------------------|
| (001)03.02.02 05.02.02 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 40.0000 | EQ. | 40.0000 | Costo unitario directo por : m2 |
| Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/. | | | | | | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2000 | 13.19 | 2.64 |
| | | | | | | 2.64 |
| Materiales | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | 0.94 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.64 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |

| Partida | 03.02.03 | | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----|-------------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)03.02.03 05.02.03 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 13.19 | 1.06 |
| | | | | | | | | 1.21 |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | | m3 | | 0.1000 | 9.35 | 0.94 |
| | | | | | | | | 0.94 |
| Equipos | | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %mo | | 5.0000 | 1.21 | 0.06 |
| | | | | | | | | 0.06 |

| Partida | 03.02.04 | | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | | | | | |
|----------------------|----------------------------|-----|---|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| (001)03.02.04 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 40.0000 | EQ. | 40.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0200 | 19.00 | 0.38 |
| 0101010003 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 0.2000 | 17.27 | 3.45 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 4.0000 | 0.8000 | 13.19 | 10.55 |
| | | | | | | | | 14.38 |
| Materiales | | | | | | | | |
| 0207040001 | MATERIAL GRANULAR | | | m3 | | 0.3000 | 35.60 | 10.68 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | | m3 | | 0.0500 | 9.35 | 0.47 |
| | | | | | | | | 11.15 |
| Equipos | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 14.38 | 0.72 |
| 0301100008 | COMPACTADORA DE PLANCHA 7HP | hm | 1.0000 | 0.2000 | 31.69 | 6.34 |
| | | | | | | 7.06 |

| Partida | 04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 200 mm | | | | | | | |
|-------------------|--|---------------------|---------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)04.01 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | | Costo unitario directo por : m | | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010003 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 13.19 | 1.06 |
| | | | | | | | | 2.59 |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02050700020024 | TUBERIA PVC S-25 UF 200mm x 6m | | | und | | 1.0000 | 185.00 | 185.00 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | | | gal | | 0.0100 | 35.00 | 0.35 |
| 0246140002 | ANILLO 200mm | | | und | | 1.0000 | 3.50 | 3.50 |
| | | | | | | | | 188.85 |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | %mo | | 5.0000 | 2.59 | 0.13 |
| | | | | | | | | 0.13 |

| Partida | 04.02 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | | | | | | | |
|-------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)04.02 06.03 | | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | | Costo unitario directo por : m | | | |
| Código | Descripción Recurso | | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010003 | OPERARIO | | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 |
| 0101010005 | PEON | | | hh | 2.0000 | 0.1600 | 13.19 | 2.11 |
| | | | | | | | | 3.64 |
| | Materiales | | | | | | | |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-----|--------|-------|------|
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | 0.5000 | 9.35 | 4.68 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | bol | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| 12.46 | | | | | |
| Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | 5.0000 | 3.64 | 0.18 |
| 0.18 | | | | | |

| Partida | 04.03 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | | | | | | |
|-------------------------|---|--------------|---------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)04.03 06.04 | | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por : m | | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | | hh | 0.1000 | 0.0080 | 19.00 | 0.15 |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.27 | 1.38 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 0.1600 | 13.19 | 2.11 |
| 3.64 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.5000 | 9.35 | 4.68 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.5000 | 14.80 | 7.40 |
| 0213030005 | YESO(20KG) | | bol | | 0.0250 | 15.00 | 0.38 |
| 12.46 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 5.0000 | 3.64 | 0.18 |
| 0.18 | | | | | | | |

| Partida | 05.02.04 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO | | | | | | |
|----------------------|---|-------------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| (001)05.02.04 | | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 40.0000 | EQ. 40.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------|
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0200 | 19.00 | 0.38 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2000 | 17.27 | 3.45 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.4000 | 13.19 | 5.28 |
| 9.11 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 0207040001 | MATERIAL GRANULAR | m3 | | 0.3000 | 35.60 | 10.68 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0500 | 9.35 | 0.47 |
| 11.15 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 9.11 | 0.46 |
| 0.46 | | | | | | |

| Partida | 06.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 110mm | | | | | |
|---------------------|---|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| (001)06.01 | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | MO. | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por : m |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.0267 | 19.00 | 0.51 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 17.27 | 4.61 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.2667 | 13.19 | 3.52 |
| 8.64 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| 02050700020026 | TUBERIA PVC S-25 UF 110mm x 6m | und | | 1.0000 | 42.00 | 42.00 |
| 42.00 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 8.64 | 0.43 |
| 0.43 | | | | | | |

| Partida | 06.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA CONDOMINIAL | | | | | |
|-------------------|--|---------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|
| (001)06.02 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por : und |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |

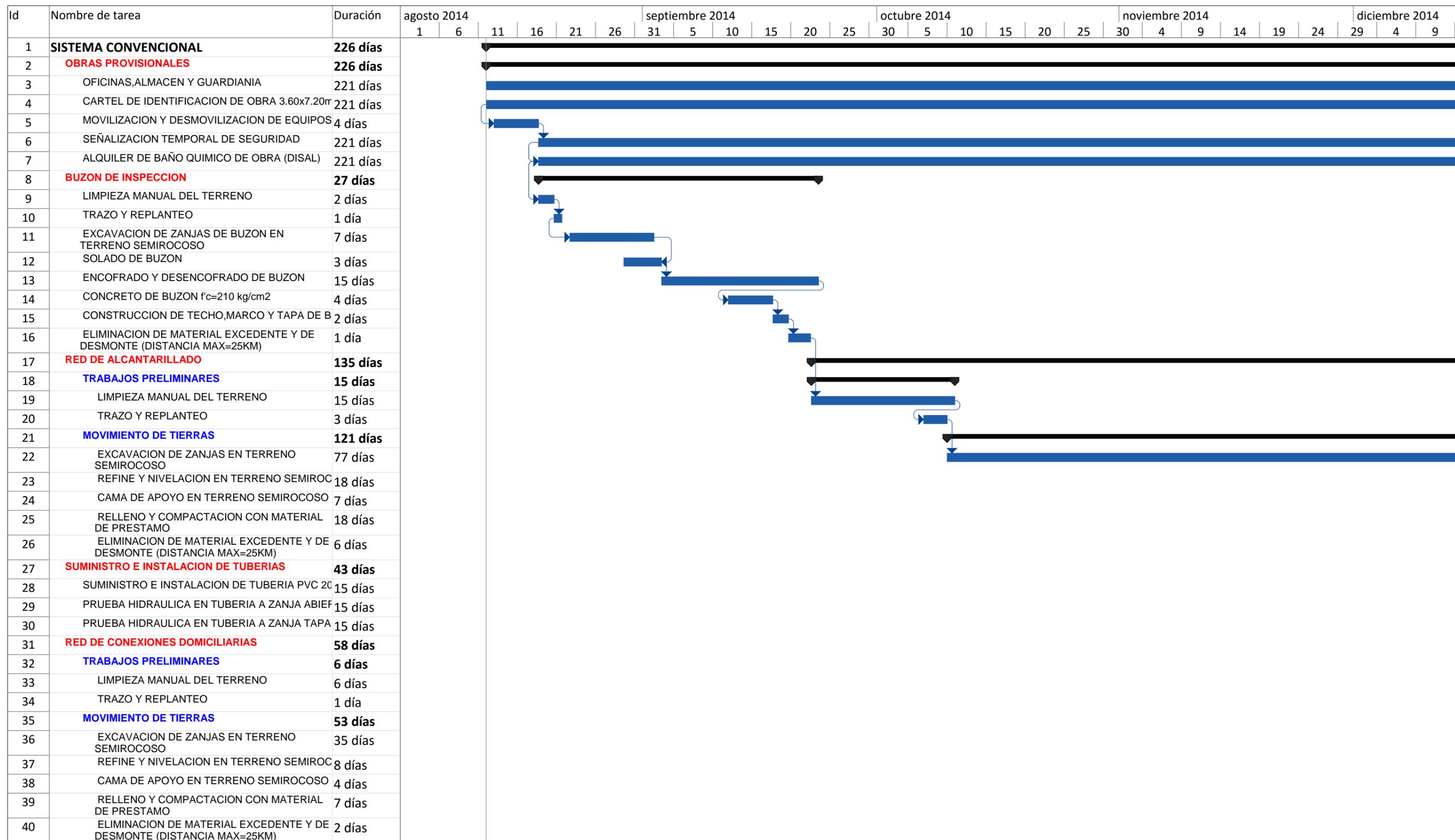
| Mano de Obra | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----|--------|--------|--------|---------------|
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.1333 | 19.00 | 2.53 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 17.27 | 23.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 13.19 | 17.59 |
| | | | | | | 43.15 |
| Materiales | | | | | | |
| 02070200010001 | ARENA FINA | m3 | | 0.0500 | 41.85 | 2.09 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0500 | 9.35 | 0.47 |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | und | | 1.0000 | 20.00 | 20.00 |
| 02681500010003 | CAJA CONDOMINIAL | und | | 1.0000 | 118.65 | 118.65 |
| | | | | | | 141.21 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 43.15 | 2.16 |
| | | | | | | 2.16 |

| Partida | 06.05 | EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | | | | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|
| (001)06.05 | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : und | | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010002 | CAPATAZ | hh | 0.1000 | 0.8000 | 19.00 | 15.20 |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.27 | 138.16 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 16.0000 | 13.19 | 211.04 |
| | | | | | | 364.40 |
| Materiales | | | | | | |
| 0210040005 | DADO DE CONCRETO | und | | 1.0000 | 20.00 | 20.00 |
| 0219140002 | NIPLE PVC S-25 UF 200mm x 1m | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| | | | | | | 50.00 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 5.0000 | 364.40 | 18.22 |
| | | | | | | 18.22 |

5.3 Análisis de tiempo mediante cronograma de ejecución comparativos

Se muestra a continuación 2 graficas del diagrama de Gantt del programa **Microsoft office Project** donde se ve la cantidad de días que va durar la obra en la página N°49 se ve el primer diagrama del sistema convencional de la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del aa.hh pamplona alta sector las Américas y en la página N°50 se observa el segundo diagrama del sistema condominial

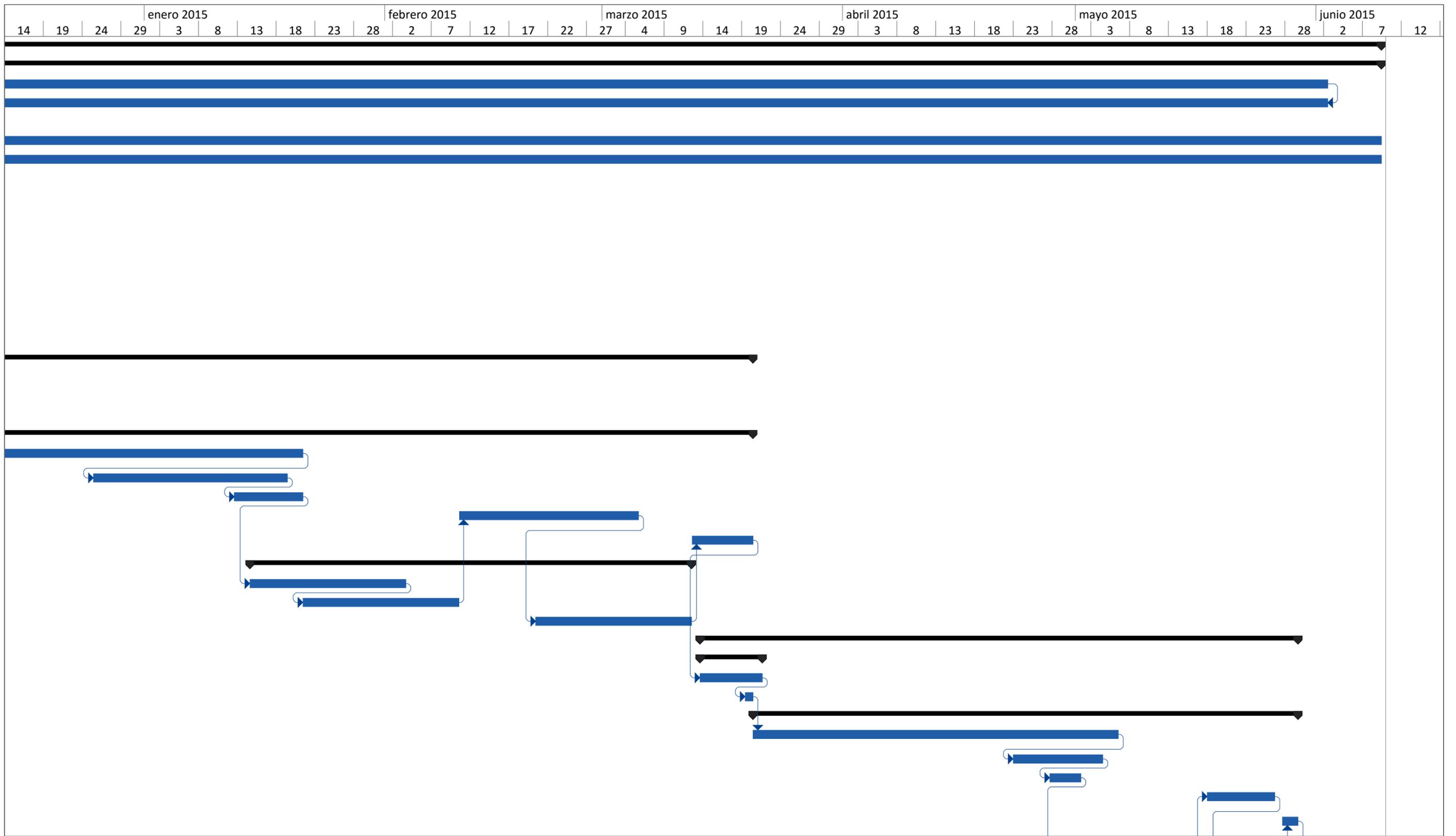
Grafico N°2: Cronograma de la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema convencional



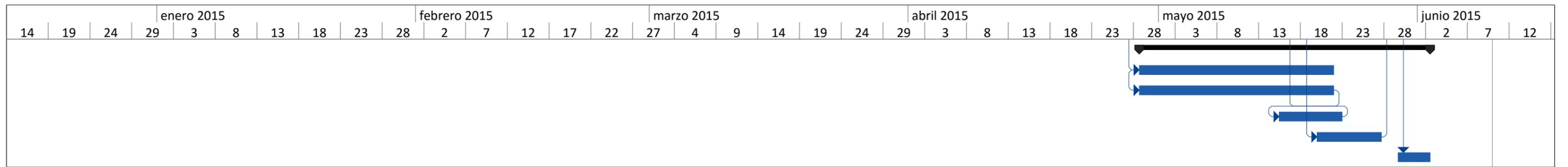
| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Proyecto: PROYECT EN SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| | División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| | Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| | Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| | Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |

| Id | Nombre de tarea | Duración | agosto 2014 | | | | | septiembre 2014 | | | | | octubre 2014 | | | | | noviembre 2014 | | | | | diciembre 2014 | | | | | |
|----|---|----------------|-------------|---|----|----|----|-----------------|----|---|----|----|--------------|----|----|---|----|----------------|----|----|----|---|----------------|----|----|----|----|---|
| | | | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 4 | 9 | 14 | 19 | 24 | 29 | 4 |
| 41 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | 26 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 16 | 18 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE | 18 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIEF | 6 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPA | 6 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | 2 días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|------------------|---|---------------------------|---|--------------|---|
| Proyecto: PROYECT EN SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea |  | Tareas externas |  | Tarea manual |  | Sólo fin |  |
| | División |  | Hito externo |  | Sólo duración |  | Fecha límite |  |
| | Hito |  | Tarea inactiva |  | Informe de resumen manual |  | Progreso |  |
| | Resumen |  | Hito inactivo |  | Resumen manual |  | | |
| | Resumen del proyecto |  | Resumen inactivo |  | Sólo el comienzo |  | |  |

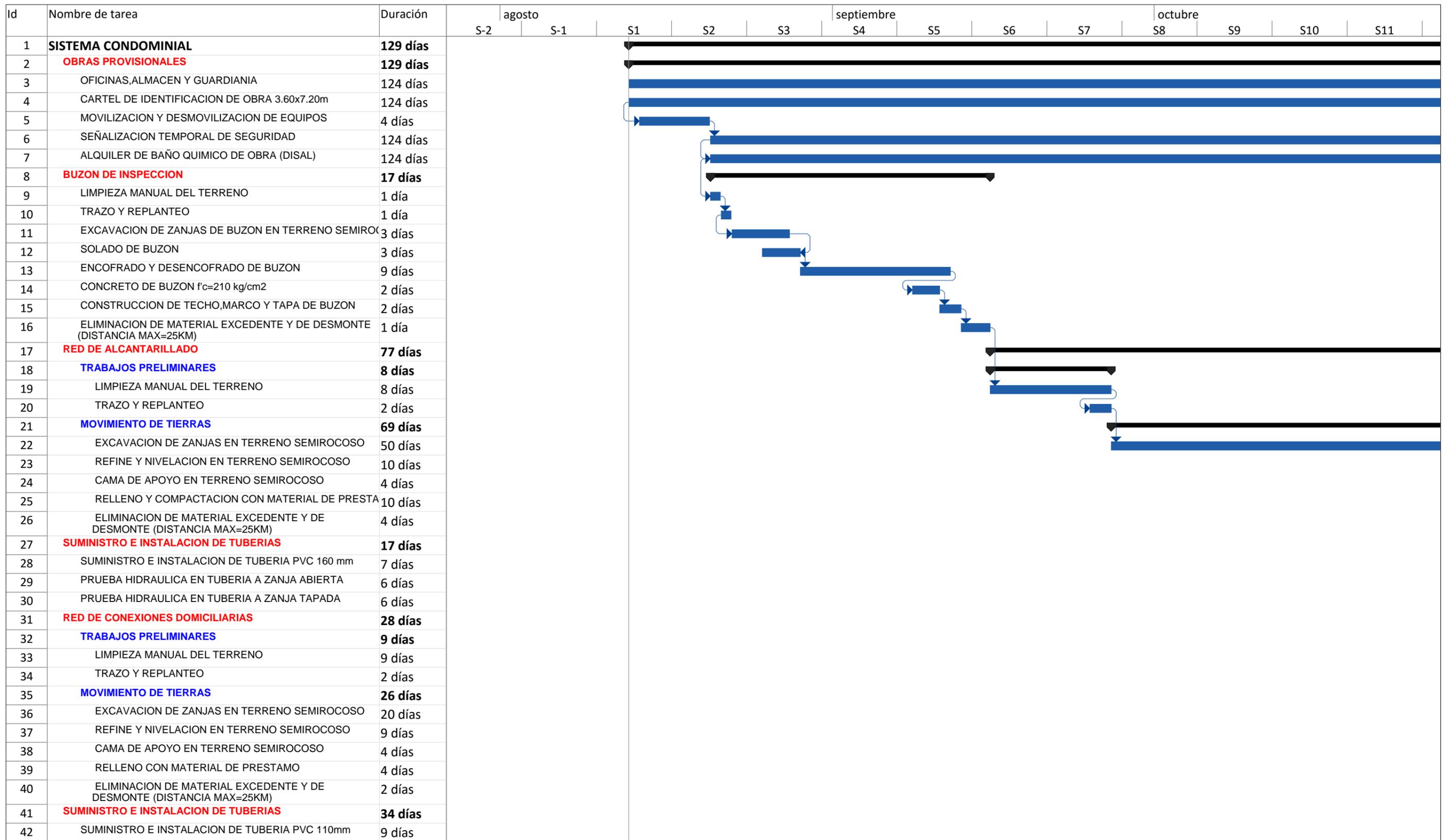


| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Proyecto: PROYECT EN SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| | División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| | Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| | Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| | Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |



| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Proyecto: PROYECT EN SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| | División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| | Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| | Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| | Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |

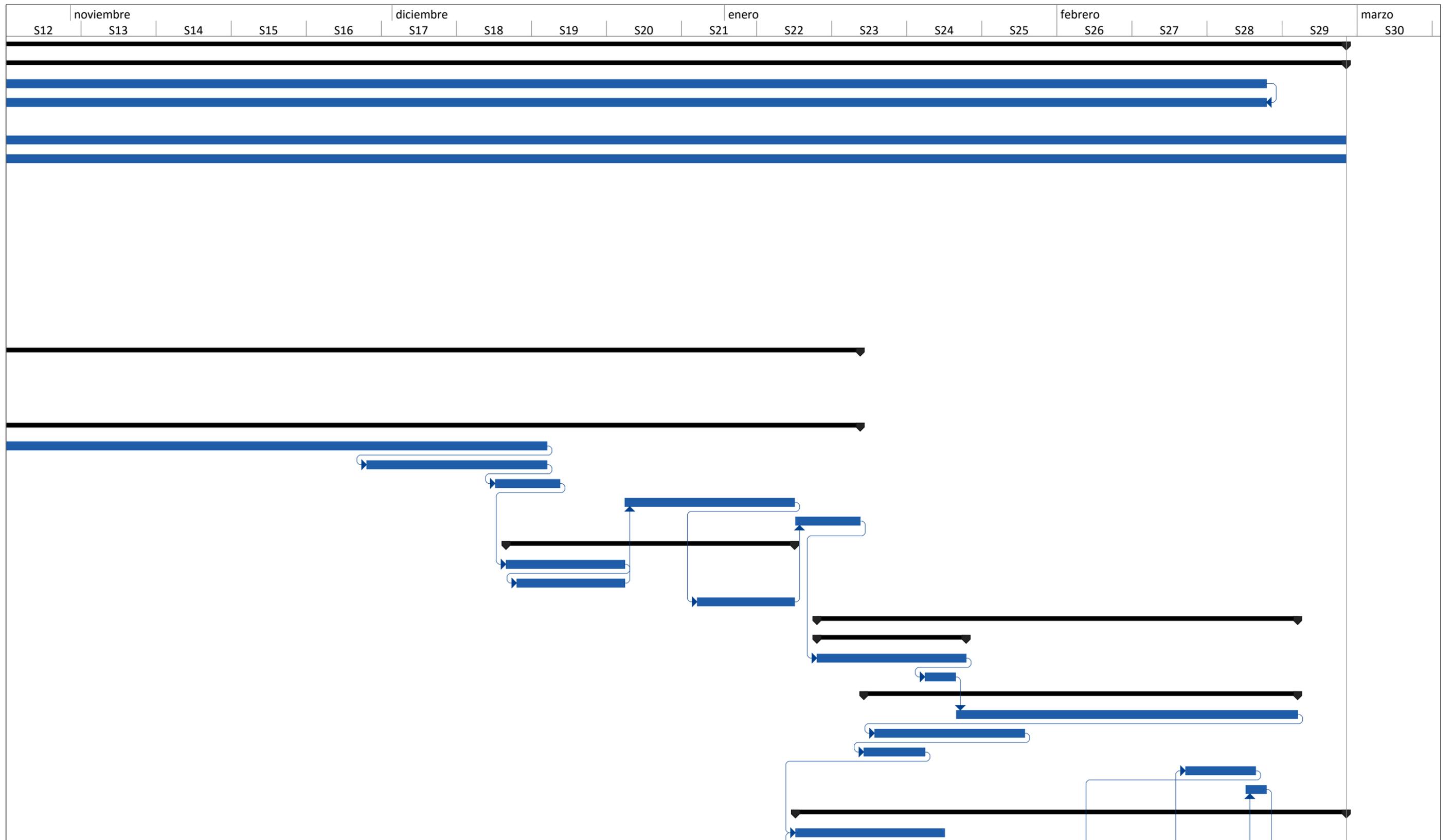
Grafico N°3: Cronograma de la red de alcantarillado y conexiones domiciliarias del sistema condiminial



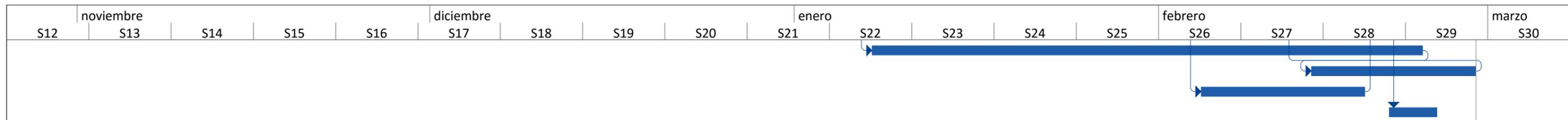
| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Proyecto: PROYECT DE SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| | División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| | Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| | Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| | Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |

| Id | Nombre de tarea | Duración | agosto | | | septiembre | | | | | octubre | | | | |
|----|--|----------|--------|-----|----|------------|----|----|----|----|---------|----|----|-----|-----|
| | | | S-2 | S-1 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 |
| 43 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA CONDOMINIAL | 30 días | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA ABIERTA | 9 días | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA A ZANJA TAPADA | 9 días | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | EMPALME A TUBERIA EXISTENTE | 2 días | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|------------------|---|---------------------------|---|--------------|---|
| Proyecto: PROYECT DE SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea |  | Tareas externas |  | Tarea manual |  | Sólo fin |  |
| | División |  | Hito externo |  | Sólo duración |  | Fecha límite |  |
| | Hito |  | Tarea inactiva |  | Informe de resumen manual |  | Progreso |  |
| | Resumen |  | Hito inactivo |  | Resumen manual |  | | |
| | Resumen del proyecto |  | Resumen inactivo |  | Sólo el comienzo |  | |  |



| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Proyecto: PROYECT DE SISTEMA C Fecha: lun 19/06/17 | Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| | División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| | Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| | Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| | Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |



Proyecto: PROYECT DE SISTEMA C
 Fecha: lun 19/06/17

| | | | | | | | |
|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|--------------|--|
| Tarea | | Tareas externas | | Tarea manual | | Sólo fin | |
| División | | Hito externo | | Sólo duración | | Fecha límite | |
| Hito | | Tarea inactiva | | Informe de resumen manual | | Progreso | |
| Resumen | | Hito inactivo | | Resumen manual | | | |
| Resumen del proyecto | | Resumen inactivo | | Sólo el comienzo | | | |

5.4 Metrados, mano de obra y rendimientos utilizados en ambos sistemas

Se muestra a continuación los metrados de cada partida del presupuesto N°1 del sistema convencional en la tabla N°13 y 14

TABLA N°13: Metrados del sistema convencional

| METRADOS DE LOS SISTEMAS CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL | | | | | |
|---|----------|-----------------|---------------|---------------|--------|
| AREA DE BUZONES Y BUZONETAS | | $A=\pi R^2$ | | | |
| VOLUMEN DE BUZONES Y BUZONETAS | | $V=\pi R^2 H$ | | | |
| ENCOFRADO DE BUZONES Y BUZONETAS | | $A=2\pi R(H+R)$ | | | |
| METRADOS DE ALCANTARILLADO CONVENCIONALES | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | RADIO | ALTO | TOTAL | UNIDAD |
| 02 BUZON DE INSPECCION | | | | | |
| 02.01 LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 0.00 | 129.68 | m2 |
| 02.02 TRAZO Y REPLANTEO | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 0.00 | 129.68 | m2 |
| 02.03 EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 1.00 | 174.90 | m3 |
| 02.04 SOLADO DE BUZON | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 0.00 | 129.68 | m2 |
| 02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZON | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 1.00 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 0.70 | 595.34 | m2 |
| 02.06 CONCRETO DE BUZON $f_c=210$ kg/cm2 | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 1.00 | 55.39 | m3 |
| 02.07 CONSTRUCCION DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZON | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 0.00 | 129.68 | m2 |
| 02.08 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE | | | | | |
| BUZONES | 45.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| BUZONETAS | 50.00 | 0.50 | 1.00 | 174.90 | m3 |
| | | | esponjamiento | 1.35 | |

Fuente: Propia

TABLA N°14: Metrados del sistema convencional

| DESCRIPCION | | LARGO | ANCHO | ALTO | TOTAL | UNIDAD |
|-------------|---|-------------|---------------|------|----------------|--------|
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | 1810.95 | 0.80 | 1.00 | 1448.76 | m3 |
| 03.02.02 | REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | 1810.95 | 0.80 | 0.00 | 1448.76 | m2 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | 1810.95 | 0.80 | 0.00 | 1448.76 | m2 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | 1810.95 | 0.80 | 0.80 | 1159.01 | m3 |
| | | | | | | |
| | | VOLUMEN(m3) | ESPONJAMIENTO | | | |
| 03.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE | 1448.76 | 1.35 | | 1955.83 | m3 |

Fuente: Propia

Se muestra a continuación los metrados de cada partida del presupuesto N°2 del sistema condominial en la tabla N°15 y 16

TABLA N°15: Metrados del sistema condominial

| METRADOS DE ALCANTARILLADO CONDOMINIALES | | | | | | |
|--|---|----------|-------|---------------|---------------|--------|
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | RADIO | ALTO | TOTAL | UNIDAD |
| 02 | BUZON DE INSPECCION | | | | | |
| 02.01 | LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 0.00 | 85.25 | m2 |
| 02.02 | TRAZO Y REPLANTEO | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 0.00 | 85.25 | m2 |
| 02.03 | EXCAVACION DE ZANJAS DE BUZON EN TERRENO SEMIROCOSO | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 1.00 | 120.42 | m3 |
| 02.04 | SOLADO DE BUZON | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 0.00 | 85.25 | m2 |
| 02.05 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZON | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 1.00 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 0.70 | 388.10 | m2 |
| 02.06 | CONCRETO DE BUZON f'c=210 kg/cm2 | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 1.00 | 20.41 | m3 |
| 02.07 | CONSTRUCCION DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZON | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 0.00 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 0.00 | 85.25 | m2 |
| 02.08 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE | | | | | |
| | BUZONES | 35.00 | 0.80 | 1.50 | | |
| | BUZONETAS | 19.00 | 0.50 | 1.00 | 120.42 | m3 |
| | | | | esponjamiento | 1.35 | |
| | | | | | 162.57 | m3 |

Fuente: Propia

TABLA N°16: Metrados del sistema condominial

| DESCRIPCION | | LARGO | ANCHO | ALTO | TOTAL | UNIDAD |
|-------------|---|-------------|-------|---------------|---------------|--------|
| 03.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO SEMIROCOSO | 881.35 | 0.80 | 1.00 | 705.08 | m3 |
| 03.02.02 | REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO | 881.35 | 0.80 | 0.00 | 705.08 | m2 |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO EN TERRENO SEMIROCOSO | 881.35 | 0.80 | 0.00 | 705.08 | m2 |
| 03.02.04 | RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO | 881.35 | 0.80 | 0.80 | 564.06 | m3 |
| | | VOLUMEN(m3) | | ESPONJAMIENTO | | |
| 03.02.05 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Y DE DESMONTE | 705.08 | 1.35 | | 951.86 | m3 |

Fuente: Propia

Se muestra a continuación los rendimientos por cuadrilla tanto en el sistema convencional como en el condominial de cada partida del presupuesto N°1 y del presupuesto N°2 en la tabla N°17

TABLA N°17: Cuadrilla y rendimiento por partida del sistema convencional y condominial

| CUADRILLA Y RENDIMIENTO POR PARTIDA | | | | |
|---|-------------|---------|----------|------|
| RENDIMIENTO DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | | | | |
| DESCRIPCION | RENDIMIENTO | CAPATAZ | OPERARIO | PEON |
| excavacion de zanja en terreno semirocoso | 30 ml /dia | 1 | 0 | 1 |
| relleno y compactacion de zanja en terreno semirocoso | 80 ml /dia | 1 | 0 | 2 |
| instalacion de tuberia de 160 mm en terreno semirocoso | 100 ml /dia | 1 | 1 | 1 |
| instalacion de tuberia de 110 mm en terreno semirocoso | 140 ml /dia | 1 | 1 | 1 |
| conexiones condominiales de alcan. en terreno semirocoso | 8 unid/dia | 1 | 1 | 1 |
| RENDIMIENTO DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL | | | | |
| DESCRIPCION | RENDIMIENTO | CAPATAZ | OPERARIO | PEON |
| excavacion de zanja en terreno semirocoso | 15 ml /dia | 1 | 0 | 1 |
| relleno y compactacion de zanja en terreno semirocoso | 60 ml /dia | 1 | 0 | 2 |
| instalacion de tuberia de 200 mm en terreno semirocoso | 80 ml /dia | 1 | 1 | 1 |
| instalacion de tuberia de 160 mm en terreno semirocoso | 100 ml /dia | 1 | 1 | 1 |
| conexiones convencionales de alcan. en terreno semirococo | 5 unid/dia | 1 | 1 | 1 |

Fuente: Propia

CAPITULO VI

COMPARACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

CONVENCIONAL VS CONDOMINIAL Y

SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

6.1 Ventajas del sistema de alcantarillado condominial

Entre las principales ventajas del sistema condominial podemos mencionar las siguientes:

a) Ahorro sobre el costo total del proyecto:

- Porque requiere menor cantidad de tuberías para brindar servicio a un número determinado de viviendas, pues ya no es necesario ejecutar una conexión desde la red secundaria hacia cada lote.
- Porque utiliza tuberías de menor diámetro; las descargas del sistema son bajas lo cual permite usar tuberías de menor diámetro siendo el diámetro mínimo 110 mm.
- Porque se pueden colocar las tuberías a una menor profundidad, ahorrando costo en movimiento de tierra, excavación y rellenos, ya que no hay necesidad de protegerlas del peso de vehículos que transiten sobre ellas, teniendo como protección mínima requerida de 0.50 m sobre la clave del tubo.
- Porque requiere menor cantidad de tuberías de redes secundarias y principales, así como de buzones.
- Porque exige mano de obra menos experta.

b) Disminución en el tiempo de construcción:

- Porque las tuberías están a menores profundidades y van por las veredas.

c) Menor degradación de los recursos naturales

d) Promueve la participación e integración comunitaria:

- Porque brinda una mayor aceptación de la infraestructura por parte de los pobladores, lo cual constituye un punto de partida para las actividades educativas.
- Porque la construcción del sistema condominial permite la participación de la mano de obra de la comunidad, generando empleo al interior de la habilitación.
- Porque su operación y mantenimiento es un compromiso de la comunidad.

e) Facilidades en la construcción y adaptación del sistema a cualquier ámbito:

- Porque se adapta a todo tipo de terreno, en especial al terreno semirocoso y rocoso que son los más caros en comparación al terreno normal.
- Porque es el modelo más adecuado para trabajar en zonas inaccesibles, pendientes elevadas y caminos estrechos donde no pueda acceder las redes secundarias y principales, ya que no hay espacio para las maquinarias ni la factibilidad del transporte de materiales.

6.2 Desventajas del sistema de alcantarillado condominial

Como todo sistema existe la posibilidad de surgimiento de algunas dificultades como por ejemplo:

- Derecho de paso y servidumbre, ya que se requiere permiso del propietario para el tendido de la red condominial si es que fuese un ramal interior.
- Eventual derrame y contaminación superficial de líquidos residuales condominiales en los lotes afectados por roturas u obstrucciones en la red condominial; esto se debe al mal uso del sistema por los propietarios mismos. Por ello se debe brindar a la población una educación sanitaria constante y asistencia social para el involucramiento de la comunidad en el proceso de operación y mantenimiento de su alcantarillado condominial.

6.3 Ventajas del sistema de alcantarillado convencional

- Gran capacidad de conducción
- Menos expuesta a atoros
- Conocido por los técnicos
- Existe mucha referencia y experiencia

6.4 Desventajas del sistema de alcantarillado convencional

- Los colectores son instalados a grandes profundidades, demandando excavaciones muy profundas que incrementa notablemente los costos de construcción.
- Es necesario utilizar cámaras de inspección profundas de costo de construcción elevado, que se incrementan por mayor excavación, mayor utilización de encofrados y/o empleo de bombeo para bajar el nivel freático.
- Las viviendas situadas a una cota inferior que la calle tendrán dificultades para descargar sus aguas residuales por gravedad.
- Los criterios de diseño son muy rígidos y exigentes, alguno de los cuales se mantienen en la actualidad aparentemente sin sustento técnico, incrementando los costos de construcción.

6.5 Selección del sistema de alcantarillado

Es el sistema de alcantarillado condominial porque utiliza menores volúmenes en movimientos de tierras, materiales de relleno, y tuberías de menores diámetros, nos permiten ahorrar en estas partidas y con ello se podría invertir en una mayor cantidad de conexiones, generando ampliación en la cobertura del servicio de alcantarillado a la población que carecen de éste.

CAPITULO VII

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA ALCANTARILLADO

7.1 Trazo y replanteo

En esta etapa la cuadrilla de topografía, plasmará lo indicado en los planos en el terreno, trazando en él, el eje de los tramos, la ubicación de las cajas condominiales, entre conexiones y cajas de paso, así como las cotas que indican los niveles de profundidad requeridos para la excavación.

Se trabajará con un BM fijo que podrá ser una casa, un poste y con los planos de lotización de las habilitaciones que estarán debidamente sellados

y firmados por la municipalidad del distrito en la que se esté efectuando el proyecto; esto último referente al plano, es para tener en claro el límite de propiedad y evitar problemas posteriores de reclamos en los que se indiquen que el ramal esté en el interior de la propiedad. Estos trabajos se realizarán en las veredas.

7.2 Construcción de buzones de concreto

Los buzones de concreto se construirán en donde señalan los planos todos los buzones deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad de terreno soportante.

Cuando la subrasante está formada por poco material resistente, será necesaria renovarla y reemplazarla por material granular, o por hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada buzón.

Los buzones serán construidos de hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y de acuerdo al diseño de los planos del proyecto en la planta de los buzones se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente.

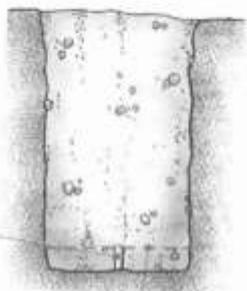
La construcción de buzones incluye la instalación del cerco y la tapa cumplirán con la norma ASTM-C48 tipo C las tapas de hormigón armado deben estar diseñados y construidos para los trabajos al que van a ser sometidos, el acero sometido será de resistencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ y el hormigón mínimo será de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$. (ver imagen N°5 y N°6)

IMAGEN N°5: Construcción de buzones

| | | |
|-----------|----------------------|-------------------------------|
| Módulo | Las redes de desagüe | |
| D2 | 1 | • Construcción de los buzones |



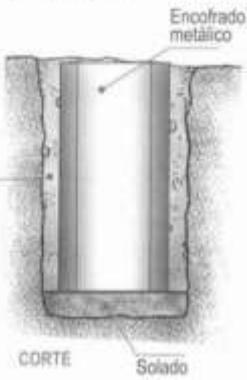
1. Excavación del buzón
Una vez marcados los buzones se procede a su excavación, trabajo para el que basta solo un peón. Debe controlarse la profundidad hasta llegar al nivel de fondo señalado en los planos.



2. Preparación del solado
Al llegar al nivel de fondo (comprobado con la mira topográfica), se planta una estaca para marcar la altura del solado de la base del buzón. Este tendrá 20 cm. de altura y la mezcla será: 1bolsa de cemento, 1 bolsa de arena gruesa y 1 bolsa de piedra de 1/2".



3. El encofrado de los muros
Terminada la excavación, y al día siguiente de haberse vaciado el solado, se ensambla el **encofrado metálico** para el vaciado de los muros del buzón.



4. El vaciado de los muros
Armado el encofrado se procede al vaciado de los muros. Las paredes del buzón tendrán 20 cm. de espesor.



Los encofrados deben limpiarse y repasarse con petróleo antes de colocarse, para facilitar el desencofrado.



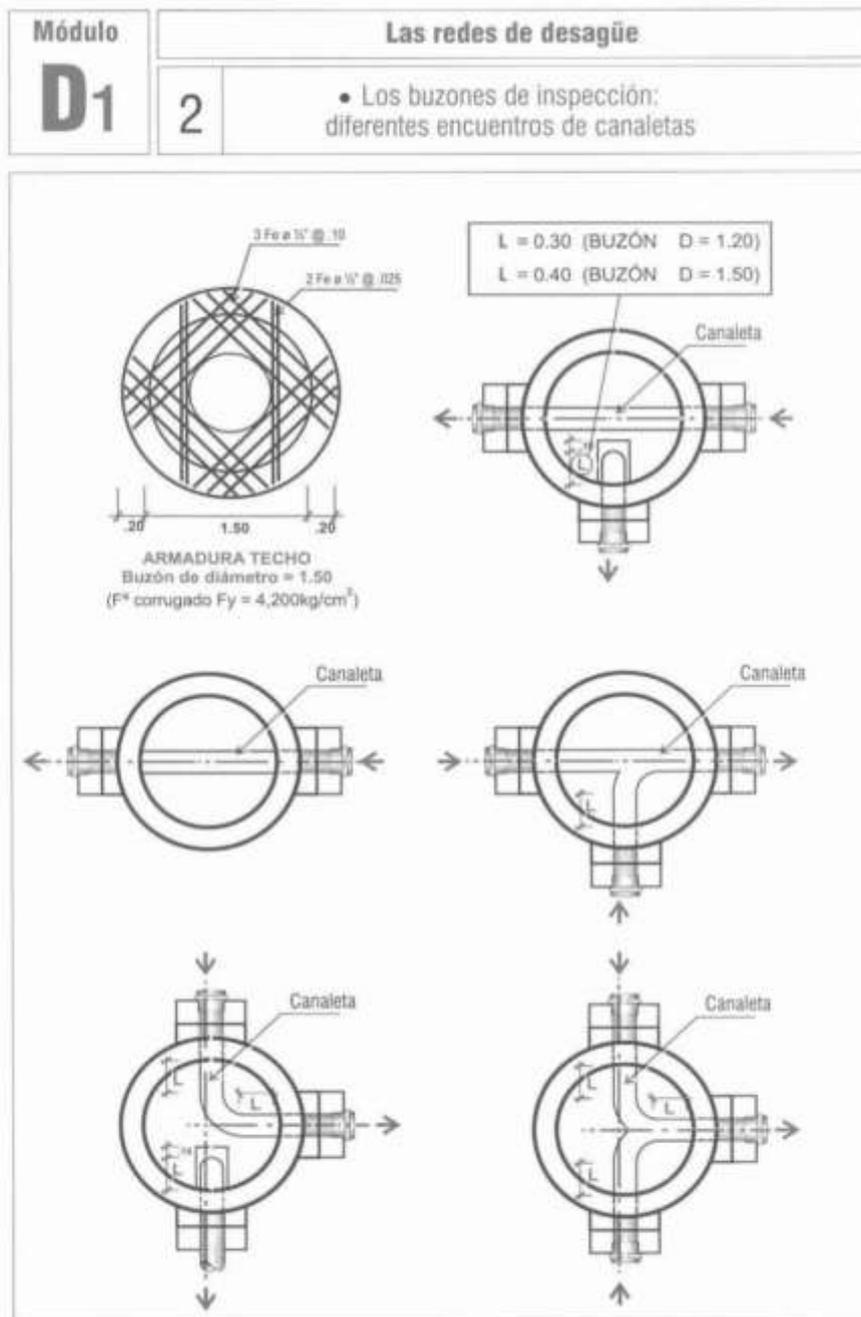
El encofrado y vaciado debe hacerse en dos etapas o más, para alturas mayores de 1.20

Nota: La preparación del concreto debe hacerse en una mezcladora y debe usarse **vibrador** al hacer el vaciado. Finalizados los muros, se arma el encofrado para el vaciado del techo, que es la única parte del buzón que lleva armadura de hierro.



Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

IMAGEN N°6: Diferentes encuentros de canaletas de buzones de inspección



Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

7.3 Excavación, perfilado y cama de apoyo para las redes del sistema de alcantarillado

Excavación

Una vez que la cuadrilla de topografía nos haya indicado las cotas y la dirección del trazo se procederá a la excavación de las zanjas hasta los niveles especificados en el proyecto y para ello se empleará mano de obra calificada.

De acuerdo a la disponibilidad del espacio, el material excedente procedente de la excavación se podrá colocar a un costado de la zona de excavación, delimitando en todo momento la zona de trabajo, o transportarlo al lugar de almacenamiento a través de los volquetes si el espacio fuese reducido. Si el material encontrado no es relleno orgánico, rocoso ni desmonte, servirá como material de préstamo para las capas finales del segundo relleno del tramo.

En los casos de encontrar nivel freático; en el punto más bajo se excavará un foso con la suficiente profundidad para alojar a las mangueras de succión de las motobombas a instalar; como la excavación en todo momento será desde la parte más baja hacia la más alta el agua siempre estará escurriendo y a la vez se estará bombeando a depósitos para ser derivados a otro lugar.

Perfilado y cama de apoyo para la tubería

Una vez terminado el trabajo de excavación de las zanjas deberán estar refinadas y niveladas; el refine consiste en el perfilado tanto de las paredes como del fondo, de la zanja, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

Luego se colocará una cama de apoyo de arena gruesa para la tubería (podrá ser también confitillo), ésta tendrá un espesor de 0.10 m, (0.15 m para terreno rocoso), y se extenderá hasta la pared de la zanja en un mínimo de 0.25 m esto para fondo de zanja en terreno normal, terreno semirocoso o rocoso y no saturada; en el caso de terreno saturado debe ser utilizado grava de 1 1/4"-1 1/2". (ver imagen N°7)

IMAGEN N°7: Relleno y apisonado de zanjas

| | | |
|---------------|----------------------------------|--|
| Módulo | Las zanjas: generalidades | |
| B2 | 2 | • El relleno y apisonado de las zanjas |

1.

El relleno se comienza preparando la cama de apoyo o soporte de la tubería. Puede hacerse con arena gruesa o material **selecto**, libre de piedras grandes. No debe usarse tierra vegetal. Esta capa debe humedecerse para lograr una mejor compactación. Una vez instalada la tubería deberá iniciarse inmediatamente el relleno (el material del cual deberá humedecerse previamente) para evitar daños en la tubería y en la zanja.

Apisonado de los lados de la cama de apoyo

2. El apisonado de la cama de apoyo

Para cada zona del primer relleno debe usarse una herramienta diferente (ver lámina anterior).

•
•

3. El relleno de la zanja

Relleno final: llega hasta el nivel natural del terreno y puede hacerse con material propio **seleccionado**.

Relleno inicial: cada capa de material **selecto** de relleno tiene 10 cm. y se coloca y apisona por separado.

Nota: Usualmente el ancho de la zanja para redes de agua es de 60 cm., y para redes de desagüe, de 80 cm.

Fuente: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal

7.4 Instalación de tuberías de P.V.C. y cajas condominiales.

Instalación de cajas condominiales

Las cajas podrán ser de 40 cm y 60 cm de diámetro dependiendo de la profundidad requerida; las cajas de 60 cm son las que reciben las descargas del condominio y son las que entregan al buzón, además de ser las cajas de mayor profundidad.

Para el asentado de las cajas primero deberá ir el solado para las bases, que tendrá 5cm de espesor y $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Después de vaciar el solado se colocará la base de la caja, para luego se montan los cuerpos intermedios (de espesores 10 cm ó 20 cm) de acuerdo a la altura requerida por el proyecto y por último irá el marco de la caja; con la ayuda de un nivel de mano y cordel se verificará el alineamiento de lo instalado. Se usará mortero 1:3 con cemento tipo V para la mezcla de asentado de los cuerpos intermedios y marco.

Instalación de la tubería

La tubería que se usará en la presente tesis para el ámbito perteneciente a ramales condominiales corresponde a tuberías y accesorios de PVC "POLICLORURO DE VINILO" de acuerdo a la Norma Técnica Nacional NTP ISO 4435 para Alcantarillado. La línea de desagüe se fabrica de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.003.

Antes de que las tuberías sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias. Se debe verificar que los anillos de jebe no presenten fisuras, ralladuras ni irregularidades.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior y perfectamente alineada. El anillo de jebe debe colocarse en el interior de la campana y colocarse sobre éste el lubricante, al igual que sobre la espiga, previamente se le ha hecho un chaflán a la espiga.

Se utilizará niples de 0.60 m. como máximo a la entrada y salida de la caja condominial. El resto del tramo será instalado con tubos completos. (ver imagen N°8)

IMAGEN N°8: Unión de tubos de alcantarillados

| | | |
|------------------|------------------------------------|--|
| <p>Módulo</p> | <p>Las tuberías: generalidades</p> | |
| <p>C2</p> | <p>1</p> | <p>• Montaje del Sistema de Unión Flexible</p> |

1. Colocación del anillo de caucho

Después de limpiar el interior de la campana se introduce el anillo de goma, tomándolo como indica la figura, y encajándolo en la concavidad que existe en la campana para ese propósito.




2. Preparación del ensamblaje

Antes de unir los tubos debe lubricarse con cuidado, tanto el anillo de caucho ya colocado, como el extremo del tubo que se va a encajar. Se debe usar el lubricante indicado por el fabricante de la tubería.



3. Unión de los tubos

Finalmente se presentan los tubos dentro de la zanja: en los de mayor diámetro, un operario, montado a horcajadas sobre el tubo, inserta la espiga de un tubo en la campana del segundo, asegurándose de que el chaffón se inserte en el anillo. Hecho esto, un segundo operario empuja con la ayuda de una barreta el segundo tubo hasta el fondo (ver Módulo C2-2), retirándolo, después, un centímetro hacia afuera.

Nota:

Una vez terminado el ensamble, se revisa la ubicación del anillo de caucho con una hoja de sierra o probador, pasándolo por toda la circunferencia del espacio entre la espiga y la campana.



Prueba de nivelación del tramo instalado

La profundidad del tramo a instalar estará determinada por la pendiente de diseño o por las interferencias de los servicios existentes. En todo caso se debe cumplir que el recubrimiento del relleno será de 0.50 m como mínimo, medido de la clave del tubo al nivel de la rasante de la vereda.

La prueba se efectuará empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, y consiste en verificar la pendiente y la longitud del tramo.

Se colocará la mira en el fondo de las cajas condominiales y se hará lectura de las cotas, por ser tramos no mayores a 20 m de longitud y de diámetro de 110 mm se puede proceder a tomar la prueba de nivelación de esta manera.

Al finalizar la prueba de nivelación se mide la longitud inclinada del tubo y se halla la pendiente, si esta cumple con lo especificado en la norma y lo que demanda el proyecto se procede a la firma del protocolo de nivelación; este protocolo indicará el nombre de la calle y/o avenida por donde esté pasando el ramal, la fecha, la longitud del tramo inclinado y horizontal, pendiente hallada por tramo, tipo de terreno, proveedor de la tubería, diámetro, serie y se dejará el espacio en blanco para ser llenado luego de que se pasen las pruebas hidráulicas a zanja abierta y tapada.

Se debe tener en cuenta que para pendiente superior a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm medido entre 2 (dos) o más puntos y para pendiente menor a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- la pendiente medido entre 2 (dos) o más puntos.

Emboquillado del tramo

Aprobada la etapa de nivelación, se procede al emboquillado, que consiste en lijar la espiga unos 5cm, para luego proceder a untarle pegamento, e inmediatamente colocarle una capa de arena gruesa.

Con el extremo de la espiga cubierta de una capa de arena, se procede a unir ésta a la caja condominial mediante la aplicación de mortero.

7.5 Prueba hidráulica de zanja abierta

La prueba hidráulica se realizará en tramos comprendidos entre cajas condominiales consecutivos y por condominio, el agua para la prueba llenará la caja condominial y el tramo de tubería aguas abajo.

Previamente se taponearán las aberturas de ingreso en las cajas condominiales consecutivas.

Se recomienda llenar el tramo hasta una altura antes (10 cm aprox.) del borde del marco de la caja condominial. El tramo permanecerá con agua 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Se marcará con lápiz de carbón una raya en la cara vertical e interior de la caja condominial y ayudado con una wincha se tomará la medida inicial entre la marca y el nivel del agua, la prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, luego del cual se verificará que el nivel no haya descendido para dar la prueba como satisfactoria.

Una vez aprobada la prueba hidráulica a zanja abierta por supervisión, se colocará un solado de 20 cm de espesor debajo de los niples que llegan a las cajas condominiales, una distancia estipulada en planos o hasta la campana, según exija la supervisión; esto como protección del niple ante posibles momentos producidos por el tránsito peatonal.

Junto con el solado se colocará un dado de dimensiones ya establecidas, según el diámetro de las tuberías, en caso de los ramales condominiales es de 110mm.

7.6 Relleno con material propio

Luego de haber fraguado el vaciado de los dados, se comenzará con el relleno del tramo.

El relleno está dividido en dos etapas. El primer relleno compactado comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo, este relleno será de material selecto (similar al empleado para la cama), que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores.

Luego vendrá un segundo relleno compactado, que está comprendido entre el primer relleno y la sub-base. Los rellenos se realizarán con mini cargadores y la compactación con pisones manuales y una plancha compactadora en lo que corresponde al primer relleno y rodillo vibratorio y vibro pisones para el segundo relleno, respetando los niveles y dimensiones indicados en los planos.

El grado de compactación requerido tanto para el primer relleno como para el segundo relleno no será menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 o AASHTO-T 180.

7.7 Prueba hidráulica de zanja tapada

Una vez que se tenga compactado el suelo hasta la última capa, se procede a realizar la prueba hidráulica a zanja tapada.

El procedimiento es el mismo que en la prueba a zanja abierta. Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

CONCLUSIONES

- 1) El monto del presupuesto obtenido a base del sistema condominial es S/.984,715.08 nuevos soles mientras que el monto en el sistema convencional asciende a S/.1 810,356.45 nuevos soles existiendo una diferencia de S/.825,641.37 nuevos soles.
- 2) El tiempo estimado de ejecución de la obra para cada sistema convencional y condominial corresponde a 226 y 129 días respectivamente habiendo una diferencia de 97 días útiles.
- 3) Referente a la mano de obra existe una diferencia entre las conexiones condominiales y convencionales ya que se requiere mayor cantidad de personal calificado para el sistema convencional mientras que en el sistema condominial permite la participación de la mano de obra comunitaria abaratando el costo del factor humano.
- 4) Los rendimientos varían de acuerdo al tipo de terreno y a la dificultad de los trabajos; teniendo como rendimientos promedios para tramos terminados de tuberías de diámetro 110 mm –80 m/día en terreno normal y 30 m/día en terreno semirocoso, para 160 mm – 90 m/día y 75 m/día en terreno normal (dependiendo de la profundidad del tramo) y para 200 mm – 60 m/día y 60 m/día en terreno normal (dependiendo de la profundidad) y 15 m/día en terreno semirocoso.
- 5) Podemos concluir que el sistema condominial es muy provechoso en zonas inaccesibles, pendientes y terrenos dificultosos, en especial con terrenos de origen semirocoso y rocoso (la proporción de los costos de excavación del terreno semirocoso a terreno normal es como 3:1 y de terreno rocoso a terreno normal es como 5:1); además al utilizar menores volúmenes en movimientos de tierras, materiales de relleno, y tuberías de menores diámetros, nos permiten ahorrar en estas partidas y con ello se podría invertir en una mayor cantidad de conexiones, generando ampliación en la cobertura del servicio de alcantarillado a la población que carecen de éste.
- 6) Como todo sistema tiene su contraparte y es que se debe educar constantemente a la comunidad en el uso y mantenimiento de este sistema condominial ya que el éxito operación, como se mencionó en los principios básicos, depende también del cuidado que tengan los pobladores hacia este sistema. Si se tomase a la ligera el correcto uso de este nuevo sistema implementado, podrían ocasionarse atoros y desbordes perjudicando muchas veces a terceros, de allí la importancia de la toma de conciencia de la comunidad en el uso y cuidado del sistema condominial.
- 7) Por otro lado, a través del sistema condominial se pueden beneficiar muchos pueblos, asentamientos humanos y cooperativas de viviendas que pueden estar ubicados en provincia o en Lima, para los cuales el presupuesto del proyecto o el presupuesto de la oferta no es tan elevado y además que el destino de éste sea para pobladores de bajos recursos, que no puedan solventar el costo por la conexión domiciliaria.
- 8) En resumen; la experiencia demuestra que con una combinación de innovación tecnológica y buena capacitación humana es posible hacer que los servicios de alcantarillado, usando conexiones domiciliarias condominiales, estén más al alcance y resulten más beneficiosos para las familias de bajos recursos.

- 9) En países en vías de desarrollo como el nuestro, es importante tener en cuenta que la escasez de los recursos nos obliga a ser innovadores, creativos y austeros, siendo imperativo el trabajo basado en proyectos y aún más importante el poseer elementos para la evaluación de factibilidad y viabilidad de proyectos de desarrollo que permitan mayor seguridad a la inversión de recursos económicos, tecnológicos, materiales y humanos para la solución de las problemáticas sociales y empresariales de una manera eficiente y eficaz.

Pero este es sólo un momento de evaluación, ya que también se deben hacer seguimiento y control de la ejecución del proyecto, así como la evaluación del impacto, resultado y logro de los objetivos propuestos.

- 10) En el sector empresarial, donde los factores económicos han golpeado la estabilidad de las organizaciones y donde los resultados y la rentabilidad de los proyectos, en un buen porcentaje de los casos no se pueden cuantificar, se hace necesario tener criterios claros del resultado y el impacto que se pretende generar con las acciones, es por esto que conocer la elaboración, así como la evaluación de proyectos de desarrollo (optimización del sistema), es de vital importancia como especialistas en el área, para permitir la asesoría a las altas directivas en la toma de decisiones sobre inversión y la evaluación del impacto de la gestión de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Reglamento Nacional de Edificación. Normas de obra de saneamiento .Norma OS 070 redes de aguas residuales. Lima – Perú-2012.
- 2) Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal. Instalación de tubería. Lima -Perú – 2013.
- 3) Reglamento de elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima y Callao. Sistemas de alcantarillado. Lima –Perú- 2012.
- 4) Páginas de Internet:
<http://www.col.ops-oms.org/saludambiente/Acueductos/condo5condo.asp>
<http://catalunya.isf.es/isf/jornadasaguaafrica/ExperienciaProsalus.pdf>
- 5) Fuente propia; experiencia y fotos de obra de trabajos realizados en el Proyecto de a. h pamplona alta sector las Américas en san Juan de Miraflores-2013.
- 6) Términos de referencias y especificaciones técnicas para proyectos de saneamiento.
- 7) Alfredo Serpell B. Administración de Operaciones de Construcción. Conceptos de productividad en la construcción-alfaomega-2004.

ANEXOS

| | |
|---|------------|
| ANEXO 1: UBICACIÓN DEL AA.HH PAMPLONA SECTOR LAS AMÉRICAS | 85 |
| ANEXO 2: DOCUMENTO DE FOTOS EN WORD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN EL AA.HH PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMÉRICAS..... | 87 |
| ANEXO 3: PLANO DE SECCIÓN GEOLÓGICA..... | 105 |
| ANEXO 4: PLANO TOPOGRÁFICO | 107 |
| ANEXO 5: PLANO DE RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL | 109 |
| ANEXO 6: PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO CONVENCIONAL | 111 |
| ANEXO 7: PLANO DE RED DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | 113 |
| ANEXO 8: PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL ALCANTARILLADO CONDOMINIAL..... | 115 |

Anexo 1: Ubicación del AA.HH pamplona sector las Américas

IMAGEN N°9: Ubicación del AA.HH pamplona sector las Américas



FUENTE: Catálogo de la revista de san Juan de Miraflores

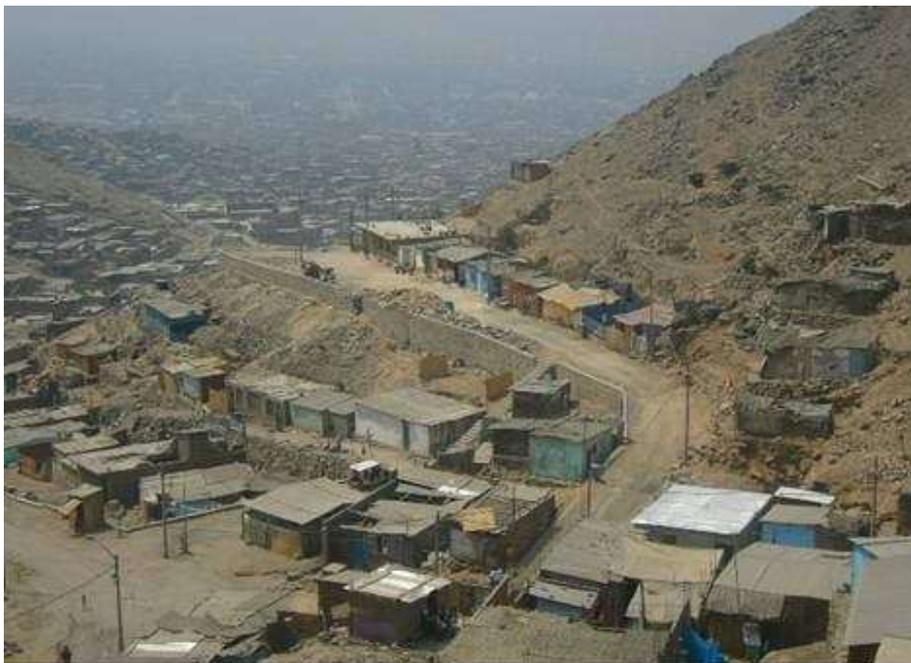
Anexo 2: Documento de fotos en Word de los procesos constructivos del sistema condominial en el AA.HH pamplona alta sector las Américas

IMAGEN N°10: Foto panoramica AA .HH. Villa Unión



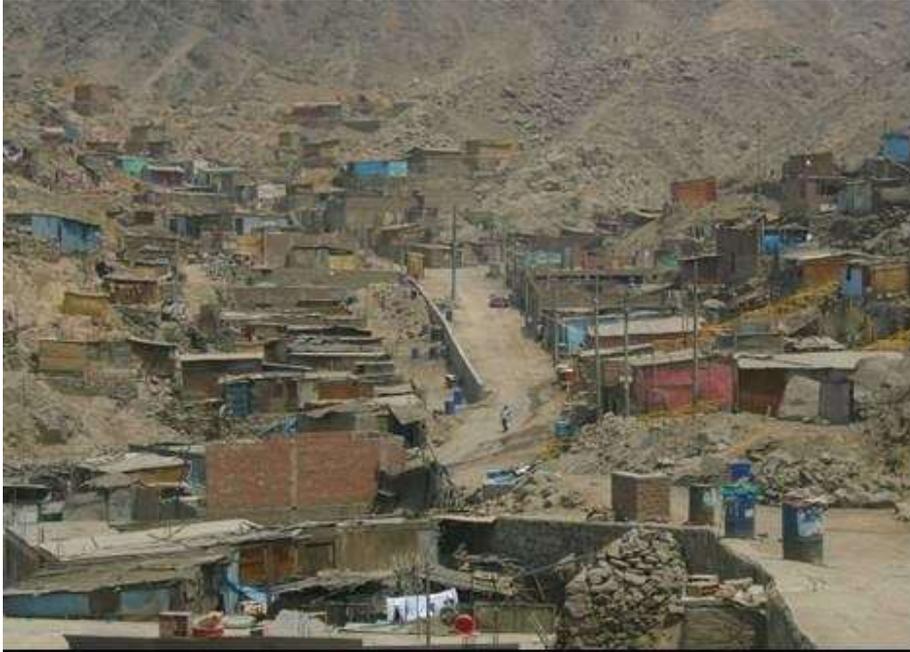
FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°11: Foto panoramica del AA.HH. Pamplona Alta Sector las Américas



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°12: Foto panoramica sector 1 ero de mayo



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°13: Trazo y replanteo para la red condominial de alcantarillado



FUENTE: fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°14: Excavación de zanja en la MZ “K”



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°15: Excavación de zanja entre la MZ “N” y la MZ “P”



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°16: Excavación de zanja entre la MZ “F” Y la MZ”D”



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°17: Presentación de base de cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°18: Presentación de base de cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°19: Excavación de zanja en el pasaje 15



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°20: Trazo y replanteo con su respectiva señalización



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°21: Excavación de zanja en el pasaje 14



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°22: Excavación de zanja en terreno semirocoso



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°23: Excavación y perfilado en terreno rocoso



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°24: Relleno de zanja con material de préstamo



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°25: Empalme de buzón existente



FUENTE: fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°26: Colocación de cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°27: Excavación de buzones



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°28: Excavación de buzones



FUENTE: fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°29: Relleno de zanja con material de préstamo



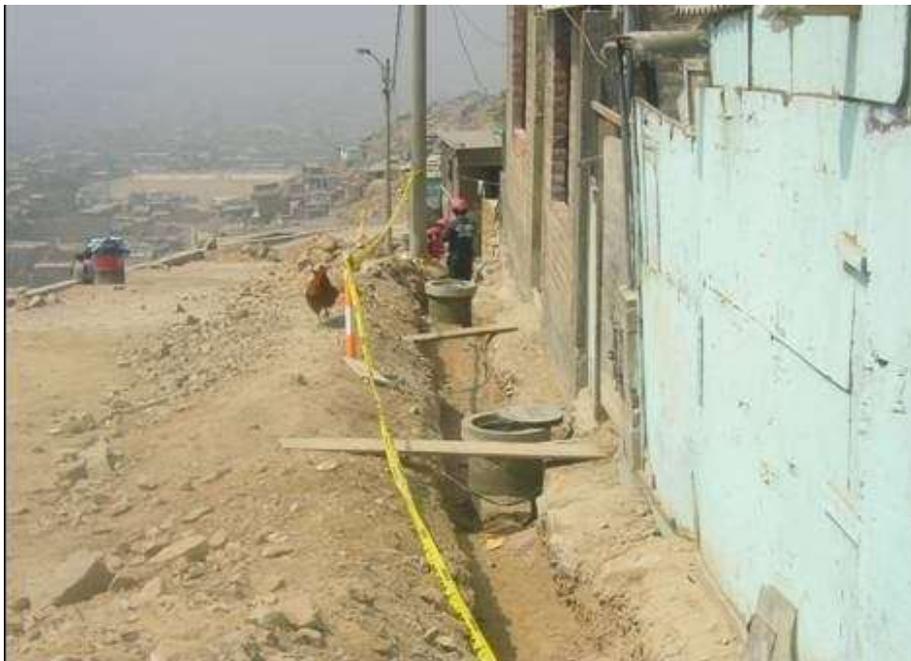
FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°30: Colocación de puentes en las viviendas



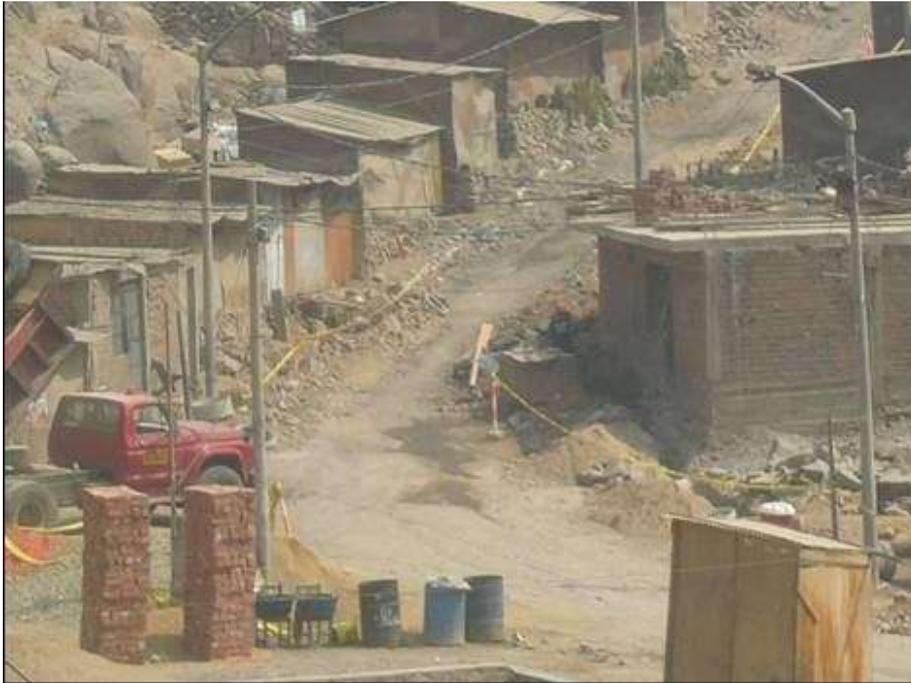
FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°31: Prueba hidráulica a zanja abierta



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°32: Vista panorámica del pasaje 2



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°33: Vista panorámica de la excavación de zanja de la av. Principal



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°34: Vista panorámica de excavación de zanja en el pasaje 14



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°35: Relleno de zanja con material propio



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°36: Perfilado y nivelación de zanja para colocación de cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°37: Emboquillado a las cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°38: Emboquillado a las cajas condominiales



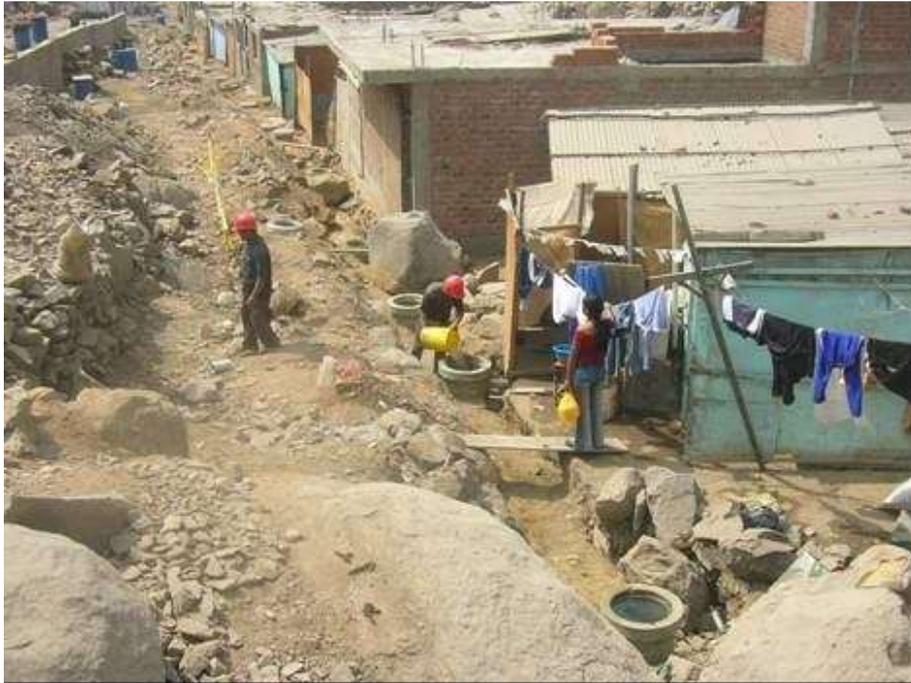
FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°39: Filtración de agua en prueba hidráulica en zanja abierta



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°40: Prueba hidráulica a zanja tapada de circuito de cajas condominiales



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°41: Caja condominial



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°42: Limpieza final



FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

IMAGEN N°43: Limpieza final

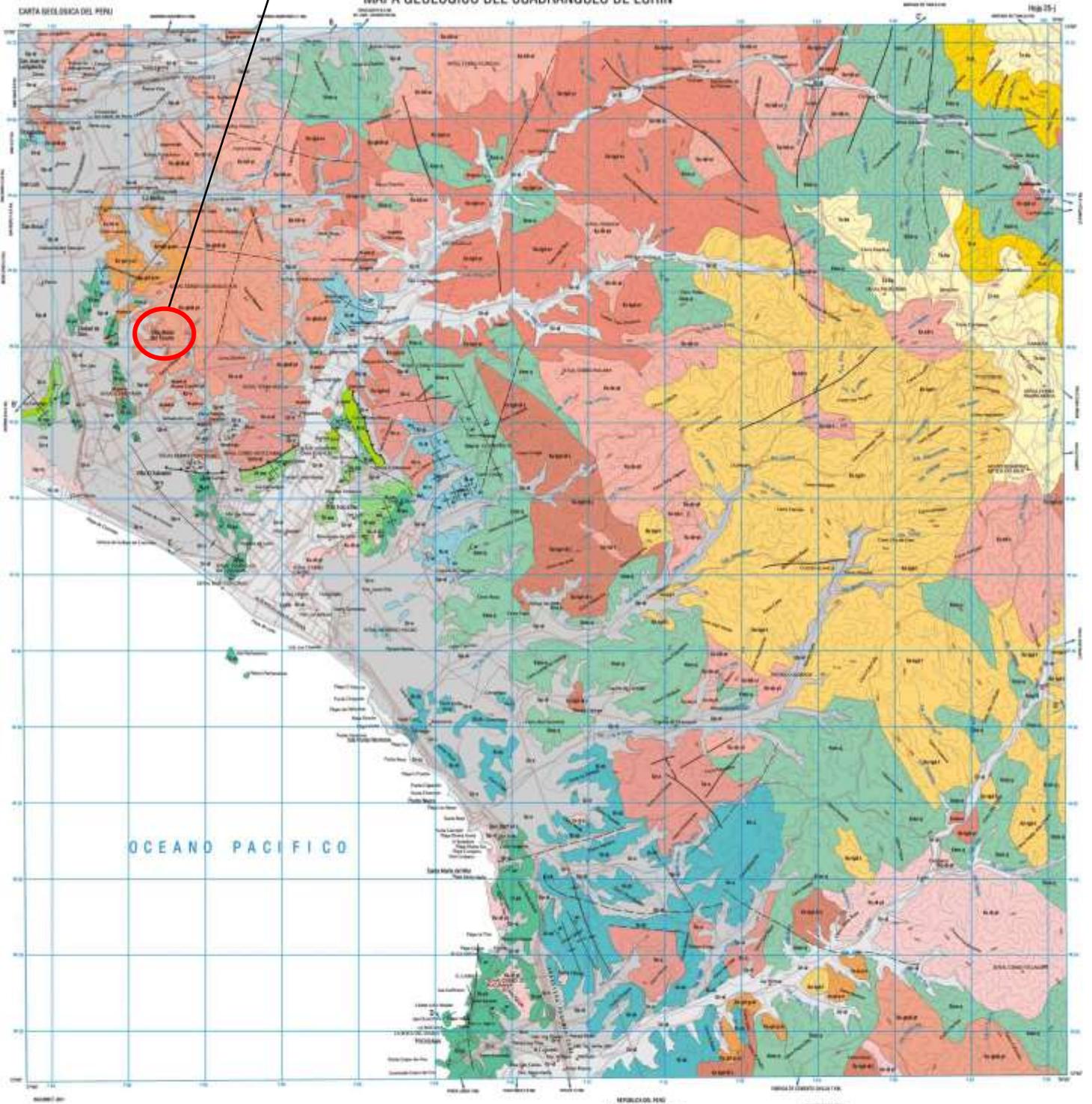


FUENTE: Fotos realizadas en la misma obra

Anexo 3: Plano de sección geológica

UBICACIÓN DEL A.A.H.H PAMPLONA ALTA, SECTOR LAS AMÉRICAS

MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRÁNGULO DE LURIN



LEYENDA

| OCCURRENCIAS | | LITOSTRATIGRAFIA | | RICALITESTRUC. | |
|--------------|-----------|------------------|-------------|----------------|----------|
| SÍMBOLO | UNIDAD | UNIDAD | EDAD | SÍMBOLO | UNIDAD |
| Cuartario | Aluviales | Aluviales | Quaternario | [Symbol] | [Symbol] |
| | | | Aluviales | | |
| | Terrazas | Terrazas | Aluviales | Aluviales | |
| | | | Aluviales | Aluviales | |
| | | | Aluviales | Aluviales | |
| | | | Aluviales | Aluviales | |
| Mioceno | Mioceno | Aluviales | Aluviales | | |
| | | Aluviales | Aluviales | | |
| | | Aluviales | Aluviales | | |
| | | Aluviales | Aluviales | | |



REPUBLICA DEL PERU
SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRANGULO DE LURIN

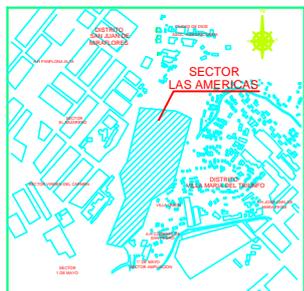
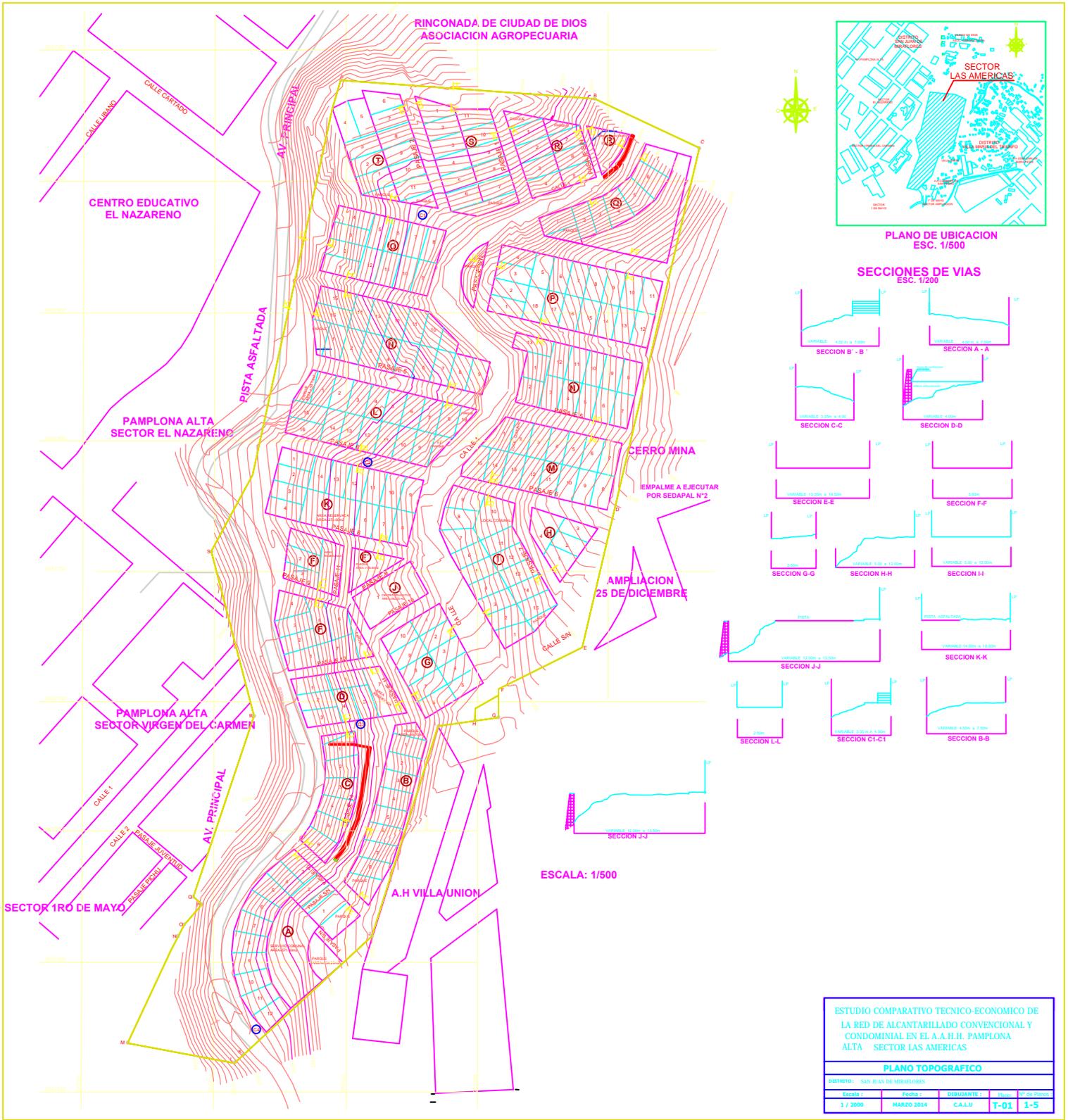
DEPARTAMENTO: ICA
PROV. OCEAN PALACIOS M.
Escala 1: 50,000

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| Unidad | Unidad | Unidad |
| Aluviales | Aluviales | Aluviales |
| Aluviales | Aluviales | Aluviales |
| Aluviales | Aluviales | Aluviales |

- SÍMBOLOS**
- [Symbol] Ductilidad constante
 - [Symbol] Ductilidad variable
 - [Symbol] Rupturas y desplazamiento de estratos
 - [Symbol] Tipo de actividad
 - [Symbol] Tipo de actividad
 - [Symbol] Faja erosiva
 - [Symbol] Faja erosiva
 - [Symbol] Desmoronamiento
 - [Symbol] Límite de perfil
 - [Symbol] Mera actividad
 - [Symbol] Contorno subterráneo
 - [Symbol] Contorno superficial
 - [Symbol] Contorno subterráneo
 - [Symbol] Contorno superficial
 - [Symbol] Límite de topografía
 - [Symbol] Límite geológico

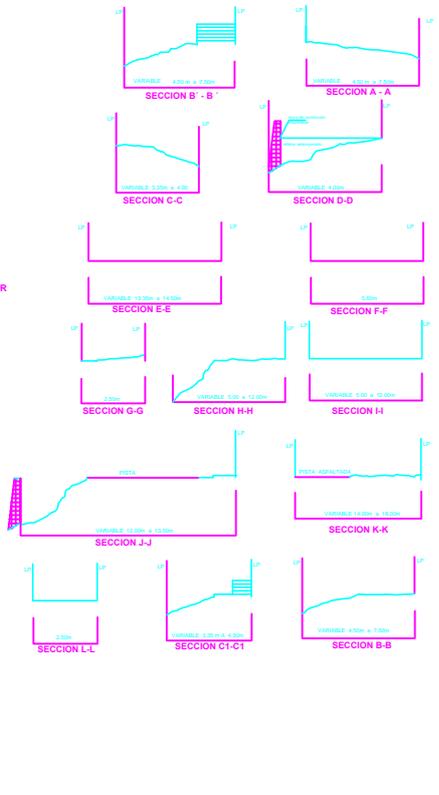
Elaboración de mapas geológicos por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú, para el uso de los departamentos de Ica y Lima. El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú es una institución pública dependiente del Ministerio de Energía y Minas.

Anexo 4: Plano topográfico



PLANO DE UBICACION
ESC. 1/500

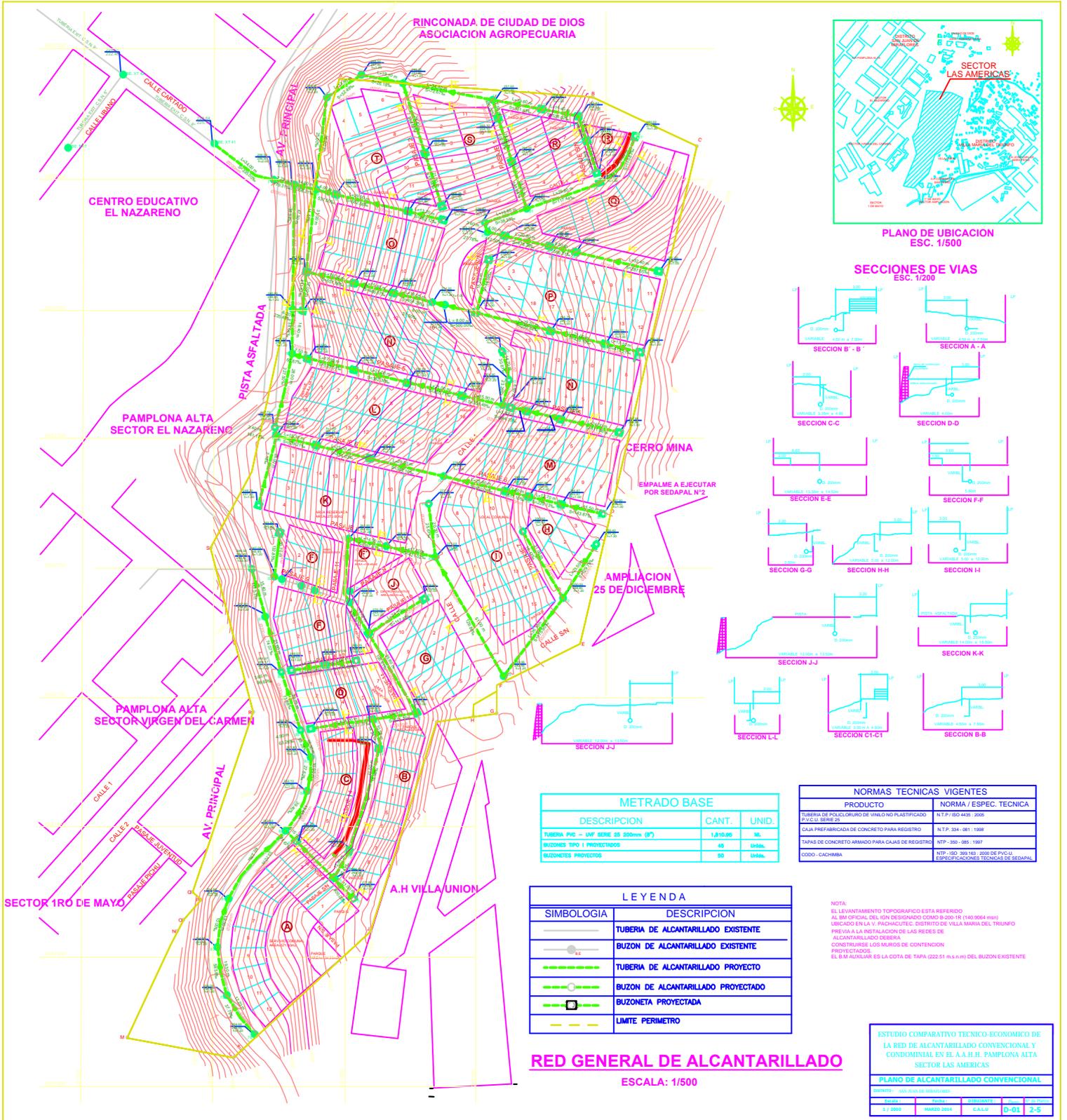
SECCIONES DE VIAS
ESC. 1/200



ESCALA: 1/500

| | | | | | |
|---|------------|------------|--------|--------------|--|
| ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL EN EL A.H.H. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMERICAS | | | | | |
| PLANO TOPOGRAFICO | | | | | |
| DISTRITO: SAN JUAN DE MIRAFLORES | | | | | |
| Escala: | Fecha: | DIBUJANTE: | Revis: | N° de Plano: | |
| 1 / 2000 | MARZO 2014 | C.A.L.U | T-01 | 1-5 | |

Anexo 5: Plano de red de alcantarillado convencional



RINCONADA DE CIUDAD DE DIOS
ASOCIACION AGROPECUARIA

CENTRO EDUCATIVO
EL NAZARENO

PAMPLONA ALTA
SECTOR EL NAZARENO

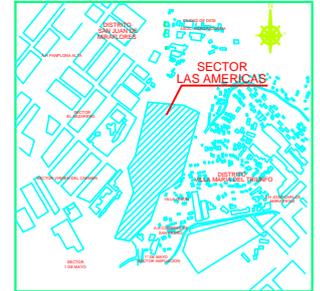
PAMPLONA ALTA
SECTOR VIRGEN DEL CARMEN

SECTOR 1RO DE MAYO

A.H VILLA UNION

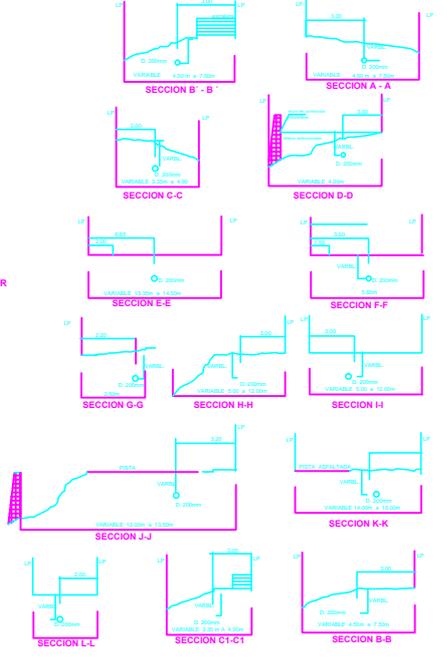
CERRO MINA
EMPALME A EJECUTAR
POR SEDAPAL N°2

AMPLIACION
25 DE DICIEMBRE



PLANO DE UBICACION
ESC. 1/500

SECCIONES DE VIAS
ESC. 1/200



| METRADO BASE | | |
|--------------------------------------|----------|-------|
| DESCRIPCION | CANT. | UNID. |
| TUBERIA PVC - UVF SERIE 25 200mm (P) | 1,810.86 | M. |
| BUZONES TIPO I PROYECTADOS | 45 | Unid. |
| BUZONETES PROYECTOS | 90 | Unid. |

| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|---|--|
| PRODUCTO | NORMA / ESPEC. TECNICA |
| TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) SERIE 25 | N.T.P./ISO 4438 - 2005 |
| CALIA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO | N.T.P. 334 - 081 - 1994 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CALAS DE REGISTRO | N.T.P. 299 - 089 - 1997 |
| ODDO - CACHIBA | N.T.P. 102 - 088 - 1993 DE FICAJ. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL |

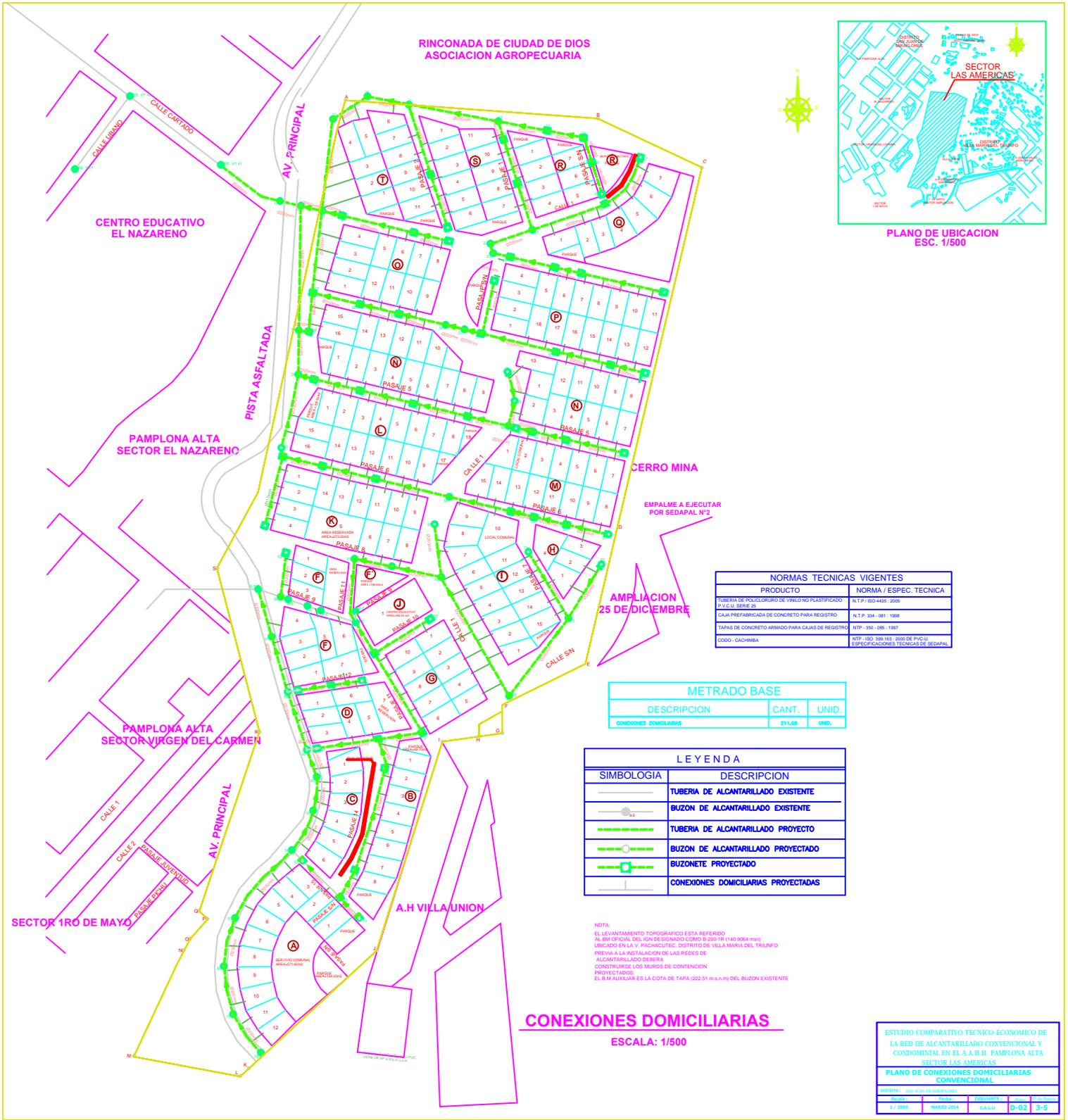
| LEYENDA | |
|------------|-------------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO PROYECTO |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO PROYECTADO |
| | BUZONETA PROYECTADA |
| | LIMITE PERIMETRO |

NOTA:
EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL B.M. OFICIAL DEL ION DESIGNADO COMO B-2001-PR (140.9064 msn) UBICADO EN LA V. PACHACUTEC, DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRUFINO. PUEDE A LA INSTALACION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEBERA CONSTRUIRSE LOS MUROS DE CONTENCIÓN PROYECTADOS. EL B.M. AUXILIAR ES LA COTA DE TAPA (222.51 m.s.n.m.) DEL BUZON EXISTENTE

RED GENERAL DE ALCANTARILLADO
ESCALA: 1/500

| ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL EN EL A.H. H. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMERICAS | | | | |
|--|------------|-------------|---------|----------|
| PLANO DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL | | | | |
| ESCALA | FECHA | PROYECTANTE | REVISOR | APROBADO |
| 1:500 | ENERO 2014 | CALLE | D-01 | 2-5 |

Anexo 6: Plano de conexiones domiciliarias del alcantarillado convencional



RINCONADA DE CIUDAD DE DIOS
ASOCIACION AGROPECUARIA

CENTRO EDUCATIVO
EL NAZARENO

PAMPLONA ALTA
SECTOR EL NAZARENO

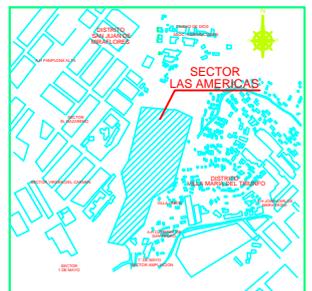
PAMPLONA ALTA
SECTOR VIRGEN DEL CARMEN

SECTOR 1RO DE MAYO

A.H VILLA UNION

EMPALME A EJECUTAR
POR SEDAPAL N°2

AMPLIACION
25 DE DICIEMBRE



PLANO DE UBICACION
ESC. 1/500

| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|---|---|
| PRODUCTO | NORMA / ESPEC. TECNICA |
| TUBERIA DE POLIETILENO DE VITRULO NO PLASTIFICADO | N.T.P. / ISO 4435 - 2005 |
| POLICIA SIRETE DE | N.T.P. / ISO 1281 - 1994 |
| CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO | N.T.P. / ISO 1281 - 1994 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJAS DE REGISTRO | N.T.P. / ISO 1281 - 1994 |
| COORD. CACHIMBA | N.T.P. / ISO 1281 - 1994 DE P.V.C. / ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEDAPAL |

| METRADO BASE | | |
|--------------------------|--------|-------|
| DESCRIPCION | CANT. | UNID. |
| CONEXIONES DOMICILIARIAS | 211.00 | UNID. |

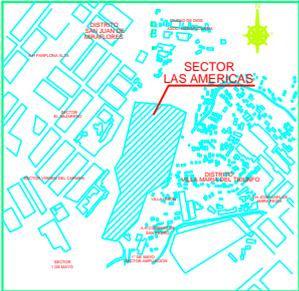
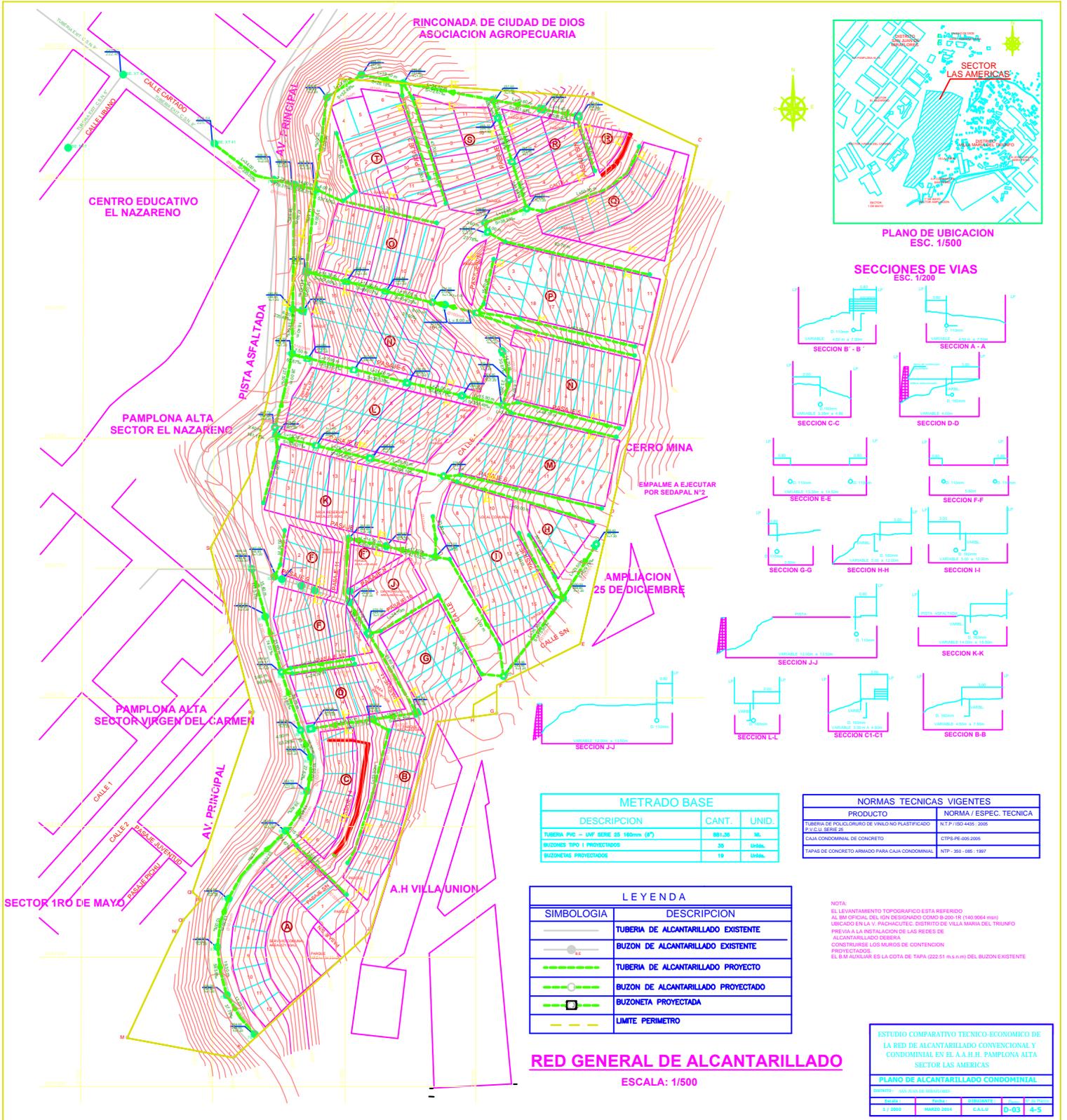
| LEYENDA | |
|------------|--------------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO PROYECTO |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO PROYECTO |
| | CONEXIONES DOMICILIARIAS PROYECTADAS |

NOTA:
EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO
AL I.M. OFICIAL DEL IGN DESIGNADO COMO B-200-1R (140.9064 mts)
UBICADO EN LA V. PACHACUTEC. DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO
PREVIA A LA INSTALACION DE LAS REDES DE
ALCANTARILLADO DEBERA
CONSTRUIRSE LOS MUROS DE CONTENCIÓN
PROYECTADOS.
EL I.M. ALXELAR ES LA COTA DE TAPA (222.51 m.s.n.m.) DEL BUZON EXISTENTE

CONEXIONES DOMICILIARIAS
ESCALA: 1/500

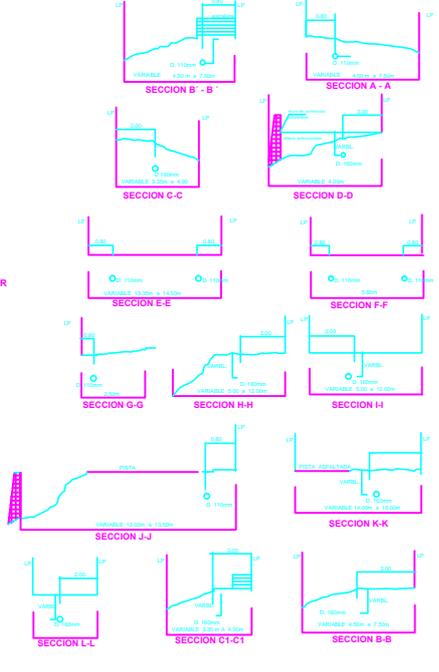
| ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL EN EL A.A.H.H. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMERICAS | | | | |
|---|------------|-----------|----------|----------|
| PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS CONVENCIONAL | | | | |
| FECHA | ACTIVIDAD | ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| 17/2020 | MARZO 2024 | CALLO | D-02 | 3-5 |

Anexo 7: Plano de red de alcantarillado condominial



PLANO DE UBICACION
ESC. 1/500

SECCIONES DE VIAS
ESC. 1/200



| METRADO BASE | | |
|--------------------------------------|--------|--------|
| DESCRIPCION | CANT. | UNID. |
| TUBERIA PVC - UVF SERIE 25 140mm (P) | 881.36 | M. |
| BUZONES TIPO I PROYECTADOS | 30 | Unids. |
| BUZONETAS PROYECTADOS | 19 | Unids. |

| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|--|--------------------------|
| PRODUCTO | NORMA / ESPEC. TECNICA |
| TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO RVCULV SERIE 25 | N.T.P. / ISO 4435 : 2005 |
| CAJA CONDOMINIAL DE CONCRETO | CTPS-PE-005-2005 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA CONDOMINIAL | NTP - 265 - 085 - 1987 |

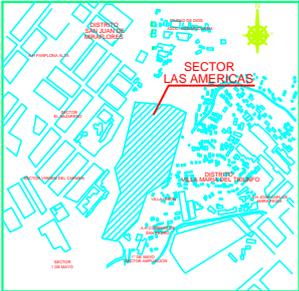
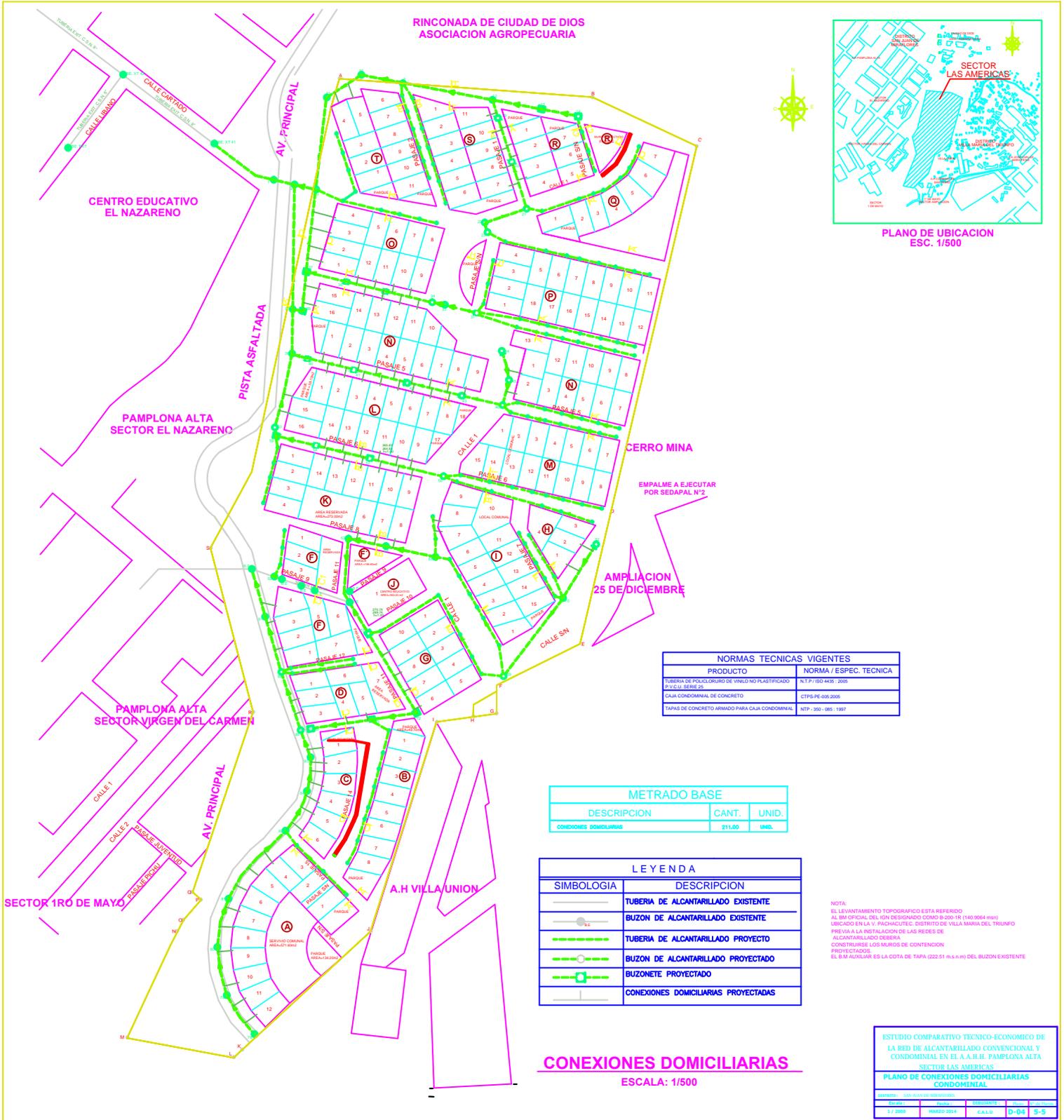
| LEYENDA | |
|------------|--------------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO PROYECTADO |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO PROYECTADO |
| | BUZONETA PROYECTADA |
| | LMITE PERIMETRO |

NOTA:
EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL B.M. OFICIAL DEL ION DESIGNADO COMO B-2001-PR (140.9064 msn) UBICADO EN LA V. PACHACUTEC, DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRUFINO. PUEDE LA INSTALACION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEBERA CONSTRUIRSE LOS MUROS DE CONTENCIÓN PROYECTADOS. EL B.M. AUXILIAR ES LA COTA DE TAPA (222.51 m.s.n.m.) DEL BUZON EXISTENTE

RED GENERAL DE ALCANTARILLADO
ESCALA: 1/500

| ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL EN EL A.H.H. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMERICAS | | | |
|---|---------------|-------------|----------|
| PLANO DE ALCANTARILLADO CONDOMINIAL | | | |
| AUTOR: ING. OSCAR MORALES | | | |
| FECHA | PROYECTO | PROYECTANTE | PROYECTO |
| 17-02-2025 | PROYECTO 2024 | CALLE | D-03 4-5 |

Anexo 8: Plano de conexiones domiciliarias del alcantarillado condominial



PLANO DE UBICACION
ESC. 1/500

| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|--|------------------------|
| PRODUCTO | NORMA / ESPEC. TECNICA |
| TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.U. SERIE 25 | N.T.P./ISO 4435 : 2005 |
| CAJA CONDOMINIAL DE CONCRETO | CTPS-PE-058.2005 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA CONDOMINIAL | NTP - 392 - 085 - 1997 |

| METRADO BASE | | |
|--------------------------|--------|-------|
| DESCRIPCION | CANT. | UNID. |
| CONEXIONES DOMICILIARIAS | 511,00 | IND. |

| LEYENDA | |
|------------|--------------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO EXISTENTE |
| | TUBERIA DE ALCANTARILLADO PROYECTADO |
| | BUZON DE ALCANTARILLADO PROYECTADO |
| | BUZONETE PROYECTADO |
| | CONEXIONES DOMICILIARIAS PROYECTADAS |

NOTA:
EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL B.M. OFICIAL DEL ION DESIGNADO COMO B-200-1R (140.9064 msnm) UBICADO EN LA V. PACHACUTEC, DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRUFINO. PRIOR A LA INSTALACION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DEBERA CONSTRUIRSE LOS MUROS DE CONTENCIÓN PROYECTADOS.
EL B.M. AUXILIAR ES LA COTA DE TAPA (222.51 m.s.n.m.) DEL BUZON EXISTENTE

CONEXIONES DOMICILIARIAS
ESCALA: 1/500

| ESTUDIO COMPARATIVO TECNICO-ECONOMICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL Y CONDOMINIAL EN EL A.A.H.H. PAMPLONA ALTA SECTOR LAS AMERICAS | | | | |
|---|------------|--------------|-------|-------|
| PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS CONDOMINIAL | | | | |
| ACCIONES - CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | |
| ESCALA | PAGINA | ORDENAMIENTO | CELDA | FECHA |
| 1/500 | PARTE 2004 | CELDA | D-04 | 5-5 |