

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“MEJORAMIENTO DE REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y SANITARIAS QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN CENTRAL DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – 2020”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional
de:

Ingeniero Civil

Autor:

Jimmy Honisman Porras

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-00033998-5671>

Lima - Perú

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres David Honisman León, Teresa Jesús Porra Garay por ser ejemplo de superación y esfuerzo. También a mis hermanos y esposa por su gran apoyo incondicional en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por hacer posible la lucha de mis metas, a los docentes por su gran labor de mi formación con valores y conocimientos para convertirme en profesional al servicio de la sociedad, a las personas e instituciones por confiar en mi desempeño laboral antes y durante mi formación.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN EJECUTIVO	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
Realidad problemática.....	15
Planteamiento del problema.....	17
Objetivos	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	97
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS	105
ANEXOS	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ensayo de caudal día 01.....	55
Tabla 2 Ensayo de caudal día 02.....	55
Tabla 3 Ensayo de caudal día 03.....	56
Tabla 4 Ensayo de caudal día 05.....	57
Tabla 5 Ensayo de caudal día 05.....	57
Tabla 6 Resumen estimado de caudal de la red existente.....	58
Tabla 7 Datos obtenidos en la calicata N° 01.	59
Tabla 9 Datos obtenidos en la calicata N° 03.	63
Tabla 10 Cuadro de coordenadas UTM de ubicación de buzones proyectadas.....	95
Tabla 12 Resumen de metrado de redes sanitarias a reubicar.....	101
Tabla 13 Resumen de presupuesto de propuesta técnica de ingeniería.	101
Tabla 14 <i>Relación de planos generales.</i>	157
Tabla 15 <i>Relación de planos de agua potable.</i>	157
Tabla 16 <i>Relación de planos de agua potable.</i>	159
Tabla 17 <i>Relación de planos de estructura de cuelgue.</i>	160

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa.....	10
Figura 2 Mejoramiento y rehabilitación del camino.....	12
Figura 3 Sustitución, mejoramiento e implementación de infraestructura.....	12
Figura 4 Instalación del servicio educativo.....	13
Figura 5 Supervisión de obras de saneamiento.....	13
Figura 6 Ejecución de obra pavimentación.....	14
Figura 7 Ejecución de la obra mejoramiento y rehabilitación de carretera.....	14
Figura 8 Ubicación de la infraestructura de la estación CENTRAL de la Línea 2 del metro de Lima y Callao.....	38
Figura 9 Vista en planta de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima...39	
Figura 10 Vista corte longitudinal de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima.	40
Figura 11 Vista de corte transversal de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima.....	41
Figura 12 Vista referencial del catastro de las redes existentes de SEDAPAL en el área a intervenir.....	41
Figura 13 Trayectoria de la red primaria de agua potable existente DN 900mm.....	42
Figura 14 Trayectoria de la red primaria de agua potable existente de DN 450mm.....	43

Figura 15 Trayectoria de la red primaria de agua potable existente de DN 450mm y DN 350mm.	44
Figura 16 Trayectoria de las redes secundarias de agua potable.	45
Figura 17 Trayectoria de la red colectora sanitaria existente de DN 400mm.....	46
Figura 18 Trabajo de levantamiento topográfico.....	47
Figura 19 Certificado de calibración - estación total de marca Leica VIVA TS15. – 1sg .	48
Figura 20 Certificado de calibración de nivel topográfico TOPCON AT-B2.....	49
Figura 21 Programa de cómputo LEICA Geo-Office v.5.0.....	51
Figura 22 Programa de cómputo PROTOPO.	50
Figura 23 Programa de cómputo Autocad Civil 3D.	51
Figura 24 Verificando altura de buzón.	51
Figura 25 Verificación de conexiones domiciliarias.	52
Figura 26 Ubicación del tramo a realizar el ensayo.....	53
Figura 27 Croquis de ubicación de tubería.	53
Figura 28 Vista fotográfica midiendo altura de tubería.....	54

RESUMEN EJECUTIVO

En el siguiente trabajo por suficiencia profesional se desarrolla la propuesta del desarrollo de ingeniería, para la liberación de interferencias en la construcción de la infraestructura de la Estación Central - E 13 que es uno de los componentes principales del proyecto integral Línea 2 del metro de Lima y Callao, para dicho fin se debe realizar la liberación del área que ocupará este componente, teniendo que realizar obras preliminares reubicando las redes existentes de los diferentes operadores que funcionan dentro del área a intervenir, entre ellos las redes de agua potable y redes sanitarias que pertenecen a SEDAPAL, esto con ayuda del estudio de ingeniería de reubicación de las redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de la Estación Central de la Línea 2 del metro de Lima y Callao, este proyecto fue sub contratado por la empresa constructora YAROAR SCRL, que haciendo uso de software como autocad civil, Sewercad, S10, Projet de entre otros, garantizando el buen funcionamiento de las redes sanitarias que se pretende reubicar en el período de diseño proyectado, dando el visto bueno por el personal profesional de la empresa YAROAR a los que apoye técnicamente, para su posterior evaluación y aprobación del ingeniero proyectista de la empresa contratista, y así obtener la conformidad técnica de la empresa SEDAPAL que es la empresa administradora de todas las redes existentes de agua potable y sanitarias de Lima y Callao.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Descripción de la Empresa

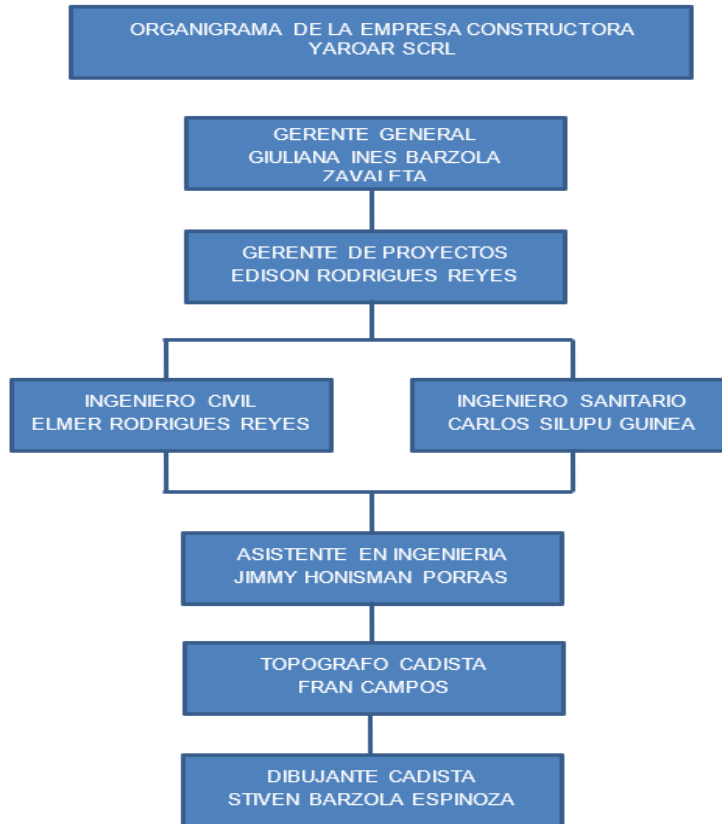
YAROAR SCRL., es una empresa constructora fundada el 31 de diciembre del 2009, iniciando sus actividades el año 2010, en el año 2015 los socios realizaron el trámite documentario legal denominado transferencia de participaciones, exclusiones e inclusiones de socios y modificación parcial del pacto social y del estatuto, pasando a nuevos socios y dueño de la empresa, asumiendo como Gerente General la licenciada Giuliana Inés Barzola Zavaleta.

La empresa cuenta con 12 años de experiencia y brinda servicios a entidades públicas y empresas privadas, elaborando expedientes técnicos y ejecutando de obras abarcando las áreas como:

- Sector de construcción: desarrollando proyectos y obras de colegios, edificaciones, centros de salud, viviendas, centros deportivos, centros de esparcimiento.
- Sector de vías y transporte: desarrollando proyectos y obras de habilitación de vías, pavimentaciones de carreteras, mejoramiento de pistas y veredas.
- Sector hidráulico: desarrollando proyectos y obras de canales de riego, y drenaje pluvial
- Sector sanitario y ambiental: desarrollando obras como sistemas de alcantarillado y agua potable.

Figura 1

Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia

Misión de la empresa:

Buscando el constante crecimiento de la empresa para garantizar óptimos resultados en los campos de la construcción, satisfaciendo exitosamente las necesidades de los clientes con una amplia gama de servicios y estándares de consultoría con la más alta calidad y precio competitivo.

Visión de la empresa:

Mantener y mejorar posiciones de liderazgo en varios sectores de la industria al brindar servicios donde las inversiones de los clientes brindan los rendimientos más altos del mercado.

Objetivo de la empresa:

Satisfacer a los clientes en calidad y servicio, en eficiencia e innovación, asegurando lo que más les importa, la rentabilidad y la excelencia en los proyectos realizados.

Principales clientes:

- Municipalidad Provincial de Yauli la Oroya
- Minería y Energías Olympic Perú INC. Sucursal
- Cooperativa agraria Tierra del Sol LTDA
- Municipalidad Provincial de Chupaca
- Gobierno Regional de Huancavelica
- Gobierno Regional de Junín
- Municipalidad Distrital de Huamancaca Chico
- Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Sacco
- Gobierno Regional de Pasco
- Municipalidad Provincial de Jauja
- Municipalidad Distrital de Comas
- Municipalidad Distrital de Independencia
- Empresa Consorcio Barzas Sac.

Principales obras ejecutadas:

Figura 2

Mejoramiento y rehabilitación del camino.



Nota: Mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal Joyoc huachos, distrito de Huachos Provincia de Castrovirreyna - Gobierno Regional de Huancavelica.

Figura 3

Sustitución, mejoramiento e implementación de infraestructura.



Nota: Sustitución, mejoramiento e implementación de la infraestructura de la I.E Héroes de la Breña Huamancaca Chico – Chupaca – municipalidad Distrital de Huamancaca Chico.

Figura 4

Instalación del servicio educativo.



Nota: Instalación del servicio educativo inicial escolarizado en la IE N° 2041, en el centro poblado Micaela Bastidas, Distrito de Pangoa, Provincia de Satipo, Región Junín.

Figura 5

Supervisión de obras de saneamiento.



Nota: Supervisión de la obra mejoramiento del sistema agua potable y construcción del sistema de desagüe Del C.P. Juan Velasco Alvarado del Distrito de Pichanaqui.

Figura 6

Ejecución de obra pavimentación.



Nota: Ejecución de obra pavimentación acceso principal AA. HH. San Vicente de Paul - 2010 - Municipalidad Provincial de Yauli - La Oroya.

Figura 7

Ejecución de la obra mejoramiento y rehabilitación de carretera.



Nota: Ejecución de la obra mejoramiento y rehabilitación de la carretera de acceso Collpa - San Juan de Jarpa - Yanacancha - Provincia de Chupaca.

Realidad problemática.

En el presente trabajo de suficiencia profesional se ha realizado el estudio de ingeniería de la reubicación de las redes de agua potable y sanitarias, tomando en cuentas la siguiente problemática existente.

Uno de los principales problemas que afectan al proyecto en ejecución de todos los componentes que pertenecen a la Línea 2 del Metro de Lima, es la existencia de redes subterráneas de diferentes operadores como son redes de agua potable, redes de aguas sanitarias, redes eléctricas, redes de fibra óptica, redes de telefonía, redes de gas, redes de semaforización, ocupan y discurren las áreas donde se situarían las estructuras de las diferentes estaciones de la Línea 2 del Metro de Lima, interfiriendo con la construcción de las infraestructuras de las diferentes estaciones que conforman la Línea 2 del metro.

Actualmente en el país se vive una grave carga burocrática por la inflexibilidad en la toma de decisiones produciendo lentitud en los procesos documentarios de trámites y autorizaciones, siendo así el consorcio encargado del proyecto vial en ejecución de la Línea 2 del metro de Lima, no pudo realizar ningún trabajo mientras no se liberen las áreas que ocuparan los diferentes componentes de este proyecto vial, por lo que se tiene que realizar estudios de liberación de interferencias con la reubicación de las redes existentes, estos estudios tienen que ser aprobados y supervisados por los administradores de las redes de los diferentes operadores existentes, esto está ocasionando un gran retraso en el avance de esta importante obra vial, incumpliendo con las metas proyectadas.

El agua potable es un elemento líquido vital más importantes para el consumo de la población para beber, preparación de alimentos, limpieza y desinfección de áreas de diferentes ambientes, sin este elemento produciría enfermedades, de igual manera la red de alcantarillado

que sirve para recolectar los residuos líquidos y contaminados trasladándolos a un área de tratamiento para su posterior eliminación, por lo que es complicado la intervención de estas redes ya que una mala ejecución podría causar daños temporales a los diferentes poblados y áreas urbanas a la que se distribuye produciendo contaminación y enfermedades.

Justificación

Justificación teórica:

La finalidad de este trabajo fue contribuir al conocimiento sobre la aplicación del proceso de elaboración de la propuesta del proyecto ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, fortaleciendo las nociones teóricas sobre el desarrollo del expediente técnico, cuyo planteamiento podrá optimizar los conocimientos prácticos para realizar proyectos de este tipo.

Justificación Practica:

Al llevar a cabo el proceso de elaboración de la propuesta del proyecto de ingeniería, para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, facilitará el proceso de elaboración de expedientes técnicos de proyectos de reubicación de redes de agua potable y alcantarillado en obras de grandes envergaduras que requieran liberar áreas para su ejecución.

Justificación Metodológica

Al llevar a cabo el proceso de elaboración de la propuesta técnica del proyecto de ingeniería, para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y

Callao, puede constatar los procedimientos sobre la elaboración de la propuesta del proyecto de ingeniería, para un buen desarrollo del expediente técnico.

Planteamiento del problema

Problema general

¿Cómo desarrollar de forma óptima la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao?

Problema específico

¿De qué manera se puede plantear de forma óptima la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao?

¿Cómo demostrar que la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callo, se desarrolló de forma óptima?

¿Cómo estimar y planificar los trabajos a realizar en el proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar de forma óptima la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callo

Objetivo específico

Plantear de forma óptima la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y callao.

Demostrar que la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, se desarrolló de forma óptima, obteniendo la factibilidad del proyecto aprobado por SEDAPAL.

Estimar y planificar los trabajos a realizar en el proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, determinando los metrados, presupuesto y tiempo de ejecución de obra.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Para la propuesta del proyecto de ingeniería, me base principalmente a los parámetros y normas de SEDAPAL encargada de otorgar la factibilidad de la propuesta técnica del proyecto y al reglamento nacional de edificaciones.

Factibilidad de proyecto

La factibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado Es la primera fase para comenzar una habilitación urbana, rehabilitación o edificación que necesite estos servicios, donde la gestión estará en manos de un ingeniero sanitario colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú; apropiadamente autorizado por el propietario, el certificado de factibilidad por los servicios de agua potable y alcantarillado será concedido por SEDAPAL (SEDAPAL, 2010, p. 19).

Datos básicos de diseño.

Población

En los proyectos de obras generales y redes secundarias, para cálculos de la población de diseño se deben hacer teniendo en cuenta los planes de desarrollo urbano establecidos por las municipalidades, el instituto Metropolitano de planificación de la municipalidad de Lima , IMP u otros, puesto que las características socioeconómicas de la zona de estudio; la estimación de la población de diseño para los proyectos se realizara sobre la base de la determinación de densidad poblacional y regulaciones de la zonificación, estableciéndose que dicho periodo de diseño será indefinido y que la capacidad de los sistemas se elaboren teniendo en cuenta el desarrollo máximo en él área que se aplicara. (SEDAPAL, 2010, p. 20).

Caudales de contribución al alcantarillado.

Se estima que el 80% del caudal de agua potable consumido entra al sistema de las red sanitaria de alcantarillado, el porcentaje mencionado se destinara al caudal máximo horario de agua potable, no se aceptara de ningún modo el ingreso de caudales por exceso o sobrantes de agua de regadío, en el supuesto que alguna industria o cualquier tipo de habilitación posea de una fuente de agua propia no manejada por SEDAPAL, el ingreso al sistema de alcantarillado, además de sujetarse a las normativas vigentes sobre el particular, deberá justificarse debidamente por medio de un estudio especial al respecto (SEDAPAL, 2010, p. 30).

Estudios básicos para el diseño.

De acuerdo con (SEDAPAL, 2010), serán necesarios estudios básicos como levantamiento topográfico, estudio de suelos, exploraciones directas por medio de calicatas, estudios de impacto ambiental disponibilidad de terreno y en caso de que el proyecto estuviera ubicado en una zona con evidencia arqueológica, se tendrá que presentar el certificado de inexistencia de restos arqueológicos, CIRA otorgado por el Instituto Nacional de Cultura.

Mejoramiento y rehabilitación de redes

Requerimientos

(SEDAPAL, 2010) indica los siguiente: “El proyectista debe elaborar un informe técnico de la evaluación de las redes de agua potable y/o alcantarillado. Por lo cual debe solicitar previamente información al equipo de operación y mantenimiento de redes correspondientes y realizar los siguientes trabajos: Inspección televisivas o tecnología parecida o superior, aplicación de calicatas para el estudio de las características de la infraestructura sanitaria especialmente tuberías y accesorios, pruebas de las tuberías existentes accesorios, que cumplan

con los requerimientos de las normas técnicas correspondientes, interferencias con distintos servicios públicos, entre otros” (p. 69).

Rehabilitación de redes de agua potable.

El proyectista podrá diseñar la sustitución de tuberías con el método con zanjas y/o sin zanjas (túnel), debiendo justificar técnicamente las tecnologías más apropiadas que presente (cálculo hidráulicos), afectando lo menos posible al cliente y su servicio de agua potable; así mismo deberá indicar la metodología del proceso constrictivo en cada etapa a ejecutar , con las correspondientes especificaciones técnicas de los equipos, materiales y herramientas a utilizar a lo largo de la rehabilitación de las redes (SEDAPAL, 2010, p. 69).

Rehabilitación de redes de alcantarillado.

El proyectista podrá diseñar el reemplazo de tuberías con el método con zanjas y/o sin zanjas (túnel) debiendo justificar técnicamente las tecnologías más adecuada que presenta (cálculos hidráulicos), las menores afectaciones al cliente y sus servicios de desagüe; asimismo deberá detallar el procedimiento del proceso constructivo por cada etapa a ejecutar y con sus respectivas indicaciones técnicas de los equipos materiales y herramientas a emplear durante la rehabilitación de redes (SEDAPAL, 2010, p. 69).

Red de distribución de agua potable.

(Comisión Nacional de agua, 2014), indica lo siguiente “Una red de distribución de agua potable se dice al Conjunto de tuberías, válvulas, piezas especiales y estructuras que llevan el agua desde el punto de captación hasta las tomas de la vivienda” (pág. 8).

Sistemas de distribución de una red de agua potable.

Sistema Abierto o Ramificado. Son redes de distribución que están compuestos por un ramal matriz y una serie de ramificaciones, se hace uso cuando la topografía dificulta o interfiere en las interconexiones entre ramales y cuando la población tiene un desarrollo lineal usualmente a lo largo de un río o camino (Anguero P, 1997, p. 94).

Sistema Cerrado. Son aquellas redes formadas por tuberías interconectadas creando mallas, este tipo de red es la más recomendable y trata de efectuarse mediante la interconexión de tuberías, para así crear un circuito cerrado que facilite un servicio más eficiente y permanente, los tramos son alimentados entre ambos extremos logrando menor pérdidas de carga y en consecuencia el uso de tuberías de menor diámetros (Anguero P, 1997, p. 97).

Componentes de una red de distribución de agua potable

Según (SIAPA, 2014), El sistema de distribución consta de una red de tuberías subterráneas la cual tiene como objeto suministrar el agua hasta la entrada de los predios de los usuarios. Dicho sistema se forma con 2 partes principales:

instalaciones de servicio público. conforme a la magnitud de sus diámetros, pues tuberías se catalogan en líneas de alimentación, redes primarias, redes secundarias o de relleno y toma domiciliarias.

instalaciones particulares. es la instalación hidráulica en todo inmueble, el cual, a partir del límite de propiedad, este a cargo de los usuarios, sin embargo, deben atenerse al reglamento de instalaciones hidráulicas, sanitarias y pluviales en vigor (p. 36).

Línea de alimentación de agua potable.

Una línea de alimentación es una tubería que comienza en un tanque de regularización y provee agua directamente a la red de distribución. Si se da el caso que hay más de una línea alimentación, el total de los gastos en estas líneas hacia la red de distribución debe ser igual al gasto máximo horario (SIAPA, 2014, p. 37).

Red primaria de agua potable

Este tipo de tubería prosigue en importancia a la línea de alimentación, en función al gasto que conduce. En las redes primarias están conectadas las líneas secundarias, el diámetro mínimo por utilizar es de 250mm, el cálculo hidráulico de la red primaria se efectúa para las condiciones estáticas, no obstante, cuando es posible, ésta se calcula para las condiciones dinámicas, lo que permite comprobar las presiones de la red y las variaciones del nivel en los tanques con el paso del tiempo SIAPA, 2014, p. 37).

Pero para (SEDAPAL, 2014), la red primaria de agua potable está conformada por tuberías con diámetros varían desde los 350mm, hasta los 1800mm., que consta materiales como PVC, fibra de vidrio, polietileno, concreto reforzado, asbesto-cemento, concreto pretensado, Acero, acero revestido, hierro dúctil y hierro fundido (p. 265).

Red secundaria de agua potable.

La red secundaria de agua potable está formada por tuberías de diámetros entre 12.5mm y 315mm., que comprende materiales como PVC, fibra de vidrio, polietileno, concreto reforzado, asbesto-cemento, concreto pretensado, Acero, acero revestido, hierro dúctil y hierro fundido (SEDAPAL, 2014, p. 265).

Requerimientos contra incendio

En las zonas donde sea necesario atender la demanda contra incendio, principalmente en zonas industriales, se deben ubicar hidrantes en función de las necesidades, El diseño deberá hacerse conforme a los estándares internacionales (AWWA y NFPA, entre otros) (SIAPA, 2014, p. 37).

Valvular para la red de agua potable

Son accesorios que controlan el flujo de agua en la red de distribución, llevará válvulas de aislamiento que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud, para proyecto de sectorización las válvulas se ubicarán en los límites de sectores y/o subsectores (SEDAPAL, 2010, pág. 54).

Las válvulas proyectadas pueden ser:

Válvula de aislamiento. se usa para aislar una porción del sistema para su reparación, inspección o mantenimiento de la red, normalmente está totalmente abierta o cerrada, estas válvulas son de tipo compuertas como mínimo de clase PN 10, válvula de bola o globo que se usa en redes menores a 90 milímetros y válvula mariposa que será de clase mínima PN16 (SEDAPAL, 2010, p. 54).

Válvula de control. son bombas especiales que se utilizarán para modular caudal o presión operando en una posición parcialmente abierta creando una pérdida de carga o presión diferencial entre las posiciones aguas arriba y aguas abajo es tas pueden ser válvulas reductoras de presión y válvulas de altitud (SEDAPAL, 2010, p. 54).

Válvula de aire. Cumplen la función de recibir y expulsar aire en los puntos altos de una conducción o en la red de distribución, estas tendrán que ser de triple acción (SEDAPAL, 2010, p. 54).

Anclajes.

Según (SEDAPAL, 2010), todos los accesorios de la red de agua potable, que incluyen distintos accesorio , entre ellos válvulas y grifos contra incendios, estarán anclados con concreto simple o armado, tomando en cuenta su diámetro tipo y material, asimismo se tiene que estudiar el tipo de terreno donde se establecerán ; el área o superficie de contacto del anclaje deberá dimensionarse de tal forma , que el esfuerzo o carga unitaria que se instale en el terreno, no supere la carga permitida por este.

Red sanitaria de recolección de aguas residuales

Sistema de red sanitaria o alcantarillado

Este sistema consta con los procesos de recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales, que posee una red de colectoras primarias y secundarias, cámaras de desagüe, líneas de impulsión y planta de tratamiento (SEDAPAL, 2014, p. 266).

Línea de red sanitaria

También llamado red de alcantarillado es el grupo de tuberías de emisores, colectores, redes secundarias, conexiones domiciliarias, con los elementos que los constituyen, como buzones, alcantarillas, buzoneas, cámaras especiales, cajas de registro, entre otros (SEDAPAL, 2010, p. 95).

Red primaria

La red primaria de alcantarillado esta formada por 16 colectores principales con diámetros que van desde los 350mm, hasta los 2400mm., con una longitud de 867 km. Esta red colectora se completa con cámaras de bombeo de desagüe, líneas de impulsión y una línea conductora presurizada de 33.2 km. de longitud para transportar las aguas residuales a la planta de tratamiento de San Bartolo. La red primaria está conformada de los siguientes materiales: PVC, polietileno, fibra de vidrio, concreto reforzado, albañilería, asbesto- cemento, concreto pretensado, concreto simple, acero y hierro dúctil. La mayor parte de la red componen las tuberías de concreto simple (SEDAPAL, 2014, p. 266).

Red secundaria

La red secundaria de alcantarillado está integrada distintas tuberías con diámetros que van desde los 50mm, hasta los 315mm., incluyendo materiales como el PVC, polietileno, concreto reforzado, asbesto-cemento, concreto pretensado, concreto simple, acero, hierro dúctil. Gran parte de la red está compuesta por tuberías de concreto simple y PVC (SEDAPAL, 2014, p. 267).

Redes de recolección

Serie de tuberías principales y ramales colectores que ayudan a la recolección de aguas residuales generadas en las viviendas (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 2).

Ramal colector

Es la tubería que se sitúa en la vereda de los lotes, recopila el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 2).

Tubería Principal

Es el colector que recibe las aguas residuales procedentes de otras redes y/o ramales colectores (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 2).

Tensión Tractiva

Es el esfuerzo tangencial unitario relacionado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material asentado (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 2).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado.

Total, de elementos sanitarios instalados con el objetivo de permitir la evacuación del agua residual procedente de cada lote (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p.2).

Periodo de diseño

Según la OPS, OMS y CEPIS (2005, p.17) dice que en los proyectos de alcantarillado se aconseja asumir periodos de diseño de 20 años, teniendo en cuenta la construcción por etapas, con el propósito que se reduzca al mínimo y se puedan corregir los posibles errores en las aproximaciones del incremento de población y su consumo de agua potable.

Población

(Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 2) hace alusión que para determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño se realizará a partir de proyecciones, haciendo uso de la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias constituidas por el organismo oficial que regula dichos indicadores.

Caudal de diseño.

Se establecerán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se ejercerá con el valor del caudal máximo horario (Reglamento Nacional de edificaciones, 2021, p. 3).

Normatividad.

Para la propuesta del proyecto de ingeniería de reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren con la construcción de la estación Central se considero las siguientes normas básicas:

Norma técnica peruana NTP-ISO 21138-2:2010

Esta parte de la NTP ISO 21138, conjuntamente con la ISO 21138-1, señalan las definiciones y requisitos para los tubos y conexiones con superficie exterior lisa (Tipo A) de Poli (cloruro de vinilo) (PVC-U), Polipropileno (PP) y Polietileno (PE) para sistemas de drenaje y alcantarillado. (Norma Técnica Peruanas, s.f.)

Norma técnica peruana NTP 399.161: 1999 (revisada el 2015)

Esta Norma Técnica Peruana aporta procedimientos recomendados y consideraciones a tener consideración cuando se manipula e instalan tubos y conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) en drenaje y alcantarillado hasta 630 mm. de diámetro. Dicha también Norma incluye recomendaciones correspondientes a la excavación de zanja, tendido de tubos y relleno de zanja, así como, las consideraciones especiales de mantenimiento y reparación a tener en cuenta para el caso de encontrar napa freática (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4633:2016

Esta Norma Técnica Peruana señala los requisitos necesarios para los materiales utilizados en juntas de caucho vulcanizado para: a) Suministro de agua potable (hasta 50 °C); b) Sistema de drenaje, de evacuación de aguas residuales y lluvia (de flujo continuo hasta los 45 °C e intermitente hasta los 95 °C) (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 1452-2:2011 (revisada el 2016)

Esta parte de la NTP-ISO 1452 define las características de los tubos de pared sólida de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para distribución de agua drenaje y alcantarillado enterrado o aéreo con presión. Igualmente especifica los parámetros de ensayo para los métodos de ensayo a los que se hace mención en esta parte de la NTP-ISO 1452 (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 16139:2020

Esta Norma Técnica Peruana especifica los requisitos para el diseño, las propiedades funcionales y la fabricación de válvulas de compuerta conformadas de materiales termoplásticos dedicados al servicio de aislamiento, su conexión al sistema de tuberías, los materiales del cuerpo y su clasificación de presión / temperatura entre - 40 °C y + 120 °C, para una vida útil de 25 años, y también especifica sus ensayos. Esta Norma Técnica Peruana es válida en válvulas manuales o eléctricas que se coloquen en tuberías industriales, sistemas, independientemente del campo de aplicación y los fluidos a transportar (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 580:2006 (revisada el 2016)

Esta Norma Técnica Peruana constituye dos métodos de ensayo para calcular los efectos del calentamiento en las conexiones termoplásticas inyectadas. Método A, usando un horno de

aire, y el método B, utilizando un baño líquido. En caso de no tener claro un método, el método A es el método de referencia. Se aplica a conexiones para pegar con cemento disolvente, conexiones bridadas, uniones con sellos elastoméricos incorporados y conexiones ensambladas de partes inyectadas (ej. conectores). Se aplica a conexiones con presión y sin presión (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 7005-1:2017

Esta parte de la norma NTP-ISO 7005 establece una especificación base para las bridas de tuberías apropiadas con propósitos generales y aplicaciones industriales, incluidas las industrias de procesos químicos, generación de energía eléctrica, petróleo y las industrias de gas natural. El comprador es responsable en la selección de la serie de brida. Es aplicable en los procesos donde usan bridas o manipulan una vasta variedad de fluidos, incluyendo vapor, agua a presión y químicos, petróleo, gas natural o productos relacionados (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4427-1:2008/MT 1:2018

Sistemas de tuberías plásticas. Tubos de polietileno (PE) y conexiones para distribución de agua. Parte 1: General. MODIFICACIÓN TÉCNICA 1. 1a Edición (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4427-2:2008 (revisada el 2018)

Esta Norma Técnica Peruana dicta las propiedades requeridas para tubos de polietileno (PE) orientados a la conducción de agua apta para consumo humano y propósitos generales. Además, especifica los métodos y parámetros de ensayo (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4427-3:2008 (revisada el 2018)

Esta Norma Técnica Peruana determina los aspectos generales de las conexiones fabricadas de polietileno (PE) dirigidas al abastecimiento agua para el consumo humano y propósitos generales. Así mismo especifica los métodos y parámetros de ensayo. En conjunto con las demás partes de la ISO 4427, se puede aplicar a las conexiones de PE, a uniones, uniones con componentes de PE y con conexiones mecánicas destinadas a ser aplicadas en las siguientes condiciones: a) una presión de operación máxima (POM) de hasta inclusive 25 bar 1); b) una temperatura de operación de 20 °C como temperatura de referencia (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4427-5:2008 (revisada el 2018)

Esta Norma Técnica Peruana decreta las características de los sistemas de tuberías fabricados de polietileno (PE) el transporte el agua destinada a consumo humano y propósitos generales. De la misma manera específica los métodos y parámetros de ensayo. En conjunto con las otras partes de la ISO 4427, es aplicable a los tubos de polietileno, conexiones, válvulas, uniones y a las uniones con integrantes de otros materiales para ser empleado de acuerdo con las siguientes condiciones: a) una presión de operación máxima (POM) de hasta 25 bar 1; b) una temperatura de operación de 20 °C, como temperatura de referencia (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 6708:1998 (revisada el 2020)

Esta Norma Técnica Peruana dispone las definiciones de DN (nominal size - tamaño nominal) cuando es incorporado a componentes de un sistema de tuberías, tal cual lo especifican algunas normas que utilizan DN como sistema de designación (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 4435:2005 (revisada el 2019)

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para tubos, conexiones fabricadas en policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas sin presión de drenaje y alcantarillado, que transportan desagües domésticos e industriales, así como aguas superficiales (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP-ISO 8772:2009 (revisada el 2019)

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para los tubos, conexiones y sistemas de tubería de polietileno (PE) que se usarán para drenaje y alcantarillado subterráneo sin presión para el transporte de descarga de residuos y desechos domésticos e industriales, así como de agua superficial (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP 399.170:2013 (revisada el 2019)

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los conjuntos de marcos y tapas de plásticos para buzones de alcantarillado (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP 350.108:2018

Esta Norma Técnica Peruana (NTP) define los requisitos y los métodos de ensayo asociados aplicables a los adaptadores de bridas y manguitos de gran resistencia de fundición dúctil dirigidos a su uso con componentes de tubería fabricados mediante una serie de materiales (fundición dúctil, fundición gris, HDPE, PVC-U, acero, fibrocemento) para garantizar una unión estanca en una amplia gama de diámetros exteriores de tubería (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP 339.111:1997 (revisada el 2018)

La presente Norma Técnica establece las definiciones, requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben realizar las tapas de concreto armado y los marcos de fierro fundido, que se sitúen en los buzones (cámaras de inspección) de las redes públicas del sistema de alcantarillado e instalaciones afines (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP 399.186:2014 (revisada el 2019)

Esta Norma Técnica Peruana define los requisitos, métodos de ensayo y muestreo que deben desempeñar las abrazaderas y conexiones para tuberías plásticas (PVC, PE, PP) para el drenaje y alcantarillado subterráneo (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

Norma técnica peruana NTP 239.702:2017

Esta norma técnica comprende los requerimientos de manufactura y obtención de los productos utilizados para el ensamblaje y construcción de buzones de alcantarillado de concreto prefabricado y reforzado que son empleados en obras de alcantarillado, drenaje y de agua. En la Parte I, Secciones 1-11, de esta NTP se presentan los requisitos generales y los requerimientos que son comunes a cada producto de concreto prefabricado bajo el alcance de esta norma técnica (Norma Técnica Peruanas, s.f.).

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Proceso de ingreso a la empresa.

Mi ingreso a la empresa YAROAR, fue mediante recomendación y previa evaluación de mis currículum vitae, de acuerdo a los términos de referencias que la empresa solicitaba, ya que requería personal técnico profesiones con experiencia en trabajos de elaboración de expedientes técnicos de reubicación de redes sanitarias, la preevaluación lo realizo el señor Édison Rodríguez Reyes que ocupaba el cargo de gerente de proyectos, al cual indique la experiencia que tenía y me explico las funciones que tendría que realizar si encaso iniciara mis labores dentro de la empresa, una vez realizada la preevaluación y con el visto bueno del gerente de proyectos, pase a una entrevista con la Licenciada Giuliana Inés Barzola Zavaleta que ocupa el cargo de gerente general y representante legal de la empresa YAROAR S.C.R.L., donde acordamos laboraría como asistente en ingeniería civil realizando los trabajos de campo y gabinete apoyando y supervisando las diferentes labores en coordinación y aprobación de los profesionales encargados, por el tiempo que dure el estudio de ingeniería y elaboración del expediente técnico, iniciando mis actividades el 01 de agosto de 2020.

Personal involucrado en el proyecto.

El equipo de trabajo de la empresa YAROAR, para la propuesta del proyecto de ingeniería fue conformada por:

- Ingeniero Edison Rodríguez Reyes, que ocupa el cargo de gerente de proyectos, de la empresa YAROAR, se encargaba de planificar los trabajos del estudio de ingeniería, quien realizaba reuniones semanales para dar seguimiento al proceso de trabajos del estudio y ver que

se cumpla las metas según lo proyectado para cumplir el objetivo trazado, también apoyaba en realizar y dar su visto bueno en los cálculos estructurales según se requería en el proyecto.

- Ingeniero Elmer Rodríguez Reyes, responsable de revisar, verificar y dar su visto bueno a los estudios y cálculos de estructuras que se plantearon en el estudio de ingeniería, a su vez cumplía funciones de administrador.
- Ingeniero Carlos Silupu Guinea, responsable de revisar, verificar y dar su visto bueno de los estudios, trazos y cálculos hidráulicos necesarios según el requerimiento de SEDAPAL.
- Asisten de Ingeniería Bachiller en ingeniera civil Jimmy Honisman Porras, responsable de realizar los trabajos encomendado de acuerdo con la solicitud del ingeniero Elmer Rodríguez Reyes e ingeniero Carlos Silupu, según las metas a alcázar.
- Topógrafo cadista Fran Campos, encargado de realizar el levantamiento topográfico, de acuerdo con los métodos y procedimientos para este tipo de proyecto, y plasmarlo en planos mediante el uso de Civil 3D y AutoCAD, verificando sistema de coordenadas planas y otros trabajos encomendados por mi persona.
- Dibujante cadista Stiven Barzola Espinoza, encargado de la elaboración de dibujo de planos a detalle usando las herramientas del programa AutoCAD, manteniendo organizado los archivos digitales de los planos realizados y otros trabajos encomendados por mi persona.

Personal profesional del cliente

- Ingeniero Carlos Silva Vásquez, encargado de supervisar, aprobar y firmar la propuesta del proyecto de ingeniería, para ser enviado a SEDAPAL para su factibilidad.

- Ingeniero Civil: Winston Jiménez Tang, encargado de supervisar, aprobar y firmar la especialidad de obras civiles de la propuesta del proyecto de ingeniería.

Funciones Realizadas

El tiempo de permanecía en la empresa YAROAR SCRL. Para la propuesta del proyecto de ingeniera tuve las siguientes funciones:

Trabajos de Campo:

- Realice la supervisión de los trabajos de levantamiento topográfico en coordinación con el técnico topógrafo con el apoyo de personal obrero, usando equipo de estación total, y nivel topográfico y herramienta manuales.
- Realice la supervisión y verificación de los trabajos de inspección de buzones con apoyo de personal obrero usando herramientas manuales y sistema de medición como barrillas metálicas, wincha de mano.
- Realice la supervención y verificación de los trabajos de inspección y ubicación de conexiones domiciliarias de agua potable y sanitarias, con apoyo de personal obrero y equipo topográfico.
- Realice la supervisión y verificación de posibles interferencias
- Realice la Supervisión y verificación de los trabajos de calicata para la ubicación de redes de agua existente.
- Realice la supervisión y verificación del caudal de la red sanitaria existente de DN 400mm de concreto simple normalizado, mediante

Trabajos de Gabinete

- Realice la identificación de redes de agua potable y sanitarias existentes que interfieren con la construcción de la estación Central de la Línea 2, de acuerdo con la información entregada por el equipo técnico de SEDAPAL e información entregada por la ATTE (ATU), con ayuda de software de AutoCAD y civil 3D.
- Realice la propuesta de solución de interferencias, elaborando el trazo de reubicación de las redes a intervenir para la evaluación del ingeniero sanitario Carlos Silupu Guinea, con ayuda de software de AutoCAD y office (plantillas en Excel)
- Realice la elaboración de la memoria descriptiva del estudio de ingeniería.
- Realice propuesta de proceso constructivo del proyecto de ingeniería.
- Revise y preaprobe los dibujos en planos realizados por el técnico cadista y técnico topógrafo, para su posterior aprobación de los ingenieros encargados.
- Apoye al ingeniero sanitario en realizar el cálculo hidráulico, bajo su supervisión.
- Apoye en realizar el diseño y cálculo de anclajes y pre-anclajes de empalmes de las redes primarias de agua potable.
- Realice la propuesta de partidas que intervinieron en el proyecto de ingeniería.
- Realice y verifique la propuesta de metrados de acuerdo con los planos elaborados.
- Realizar la propuesta del presupuesto, análisis unitario, formula polinómica, programación valorizada, presupuesto analítico, programación de recursos, mediante el uso del programa S10 y programa Srw7.

- Realizar la propuesta de programación de obra mediante el uso del programa MS Project.
- Apoyo en realizar los cálculos hidráulicos.
- Realizar la propuesta de las fases de construcción.

Desarrollo Del Proyecto

Se llevó con eficiencia el desarrollo del proceso de la propuesta del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, el proyecto se ubica en el Distrito del Cercado de Lima, Provincia de Lima y Departamento de Lima, el área está comprendida entre el jirón Washington, Av. Garcilaso de la Vega, Paseo de la República (Plaza Grau), avenida 09 de Diciembre y el jirón Tarma.

Figura 8

Ubicación de la infraestructura de la estación CENTRAL de la Línea 2 del metro de Lima y Callao.



Fuente: Elaboración YAROAR

Metodología Del Proyecto

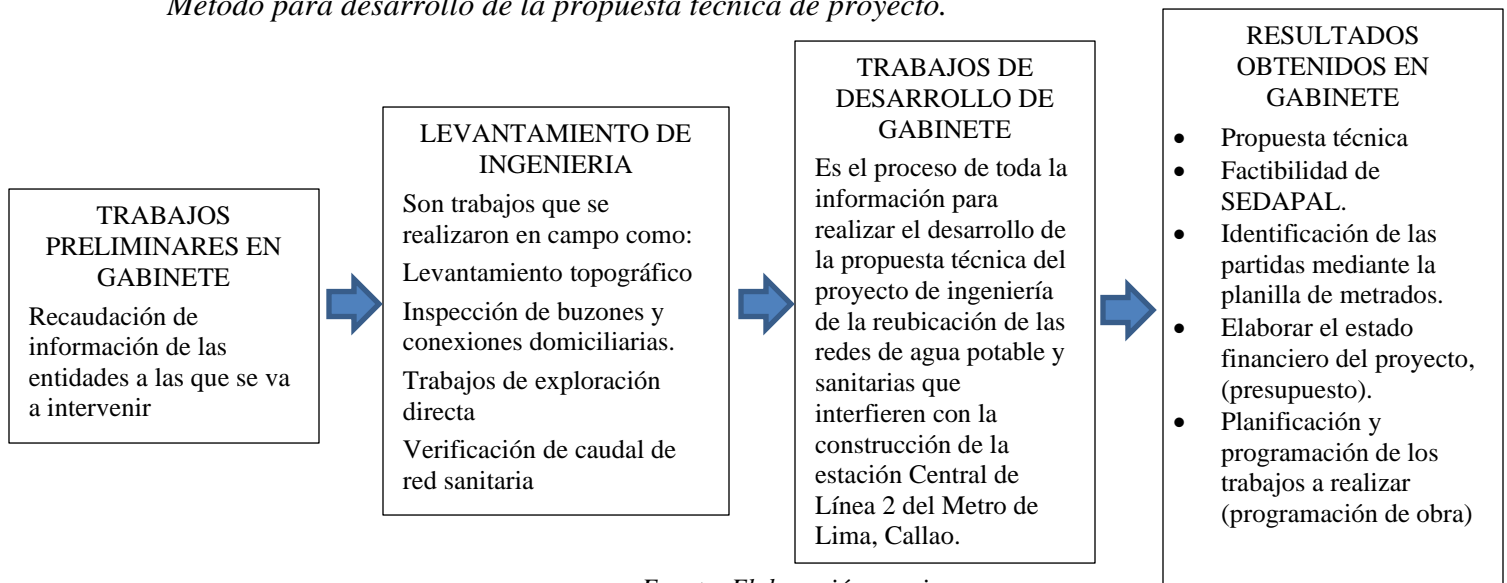
La metodología de la propuesta del proyecto de ingeniería estará en base a los requerimientos básicos de SEDAPAL, que es la entidad que emite la factibilidad de todos los proyectos que intervienen a las redes de agua potable y redes sanitarias, se preparó toda la documentación en base a los requerimientos básicos.

- Memoria Descriptiva.
- Planos de ubicación, planta, perfil y secciones.
- Detalle de empalmes.
- Procedimiento constructivo.

La metodología que se empleó en desarrollo de la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para la reubicación de redes de agua potable y alcantarillado que interfieren con la construcción de la estación Central se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 9

Método para desarrollo de la propuesta técnica de proyecto.



Fuente: Elaboración propia

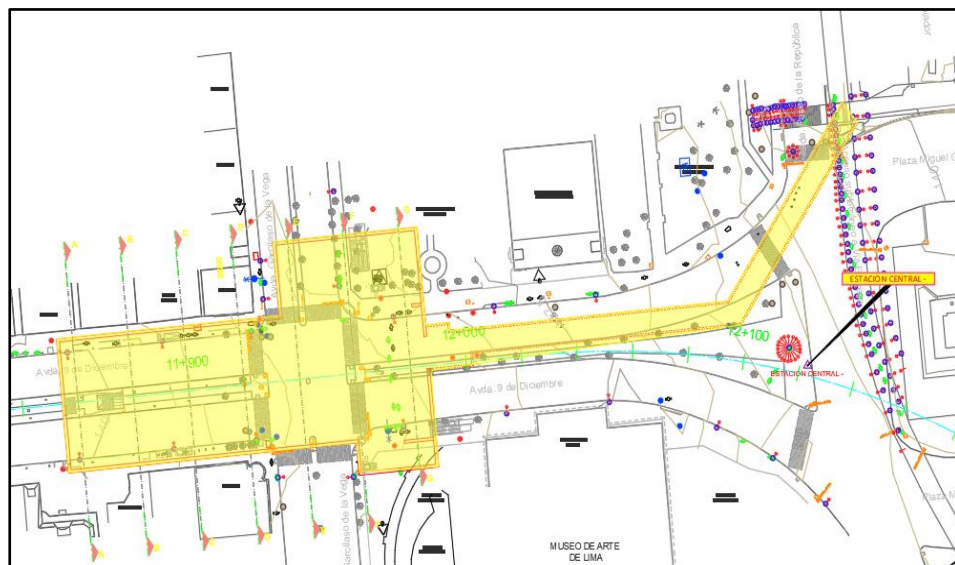
Trabajos preliminares en Gabinete

Coordinaciones para obtener datos de la zona a estudiar. Para realizar el estudio de diseño de ingeniería se tuvo que realizar coordinaciones con las siguientes empresas e instituciones:

Se realizó de forma óptima las coordinaciones con el equipo técnico de interferencias de la AATE, ahora ATU, para proporcionarnos los planos de planta y secciones de la estructura de la estación central y 13, como se muestra en las figuras 9,10 y 11, que sirve para determinar el área donde será construido la infraestructura de esta estación, una vez que se haya realizado la liberación del área mediante de reubicación de las redes existentes de agua potable y sanitarias que serán afectadas por esta infraestructura.

Figura 10

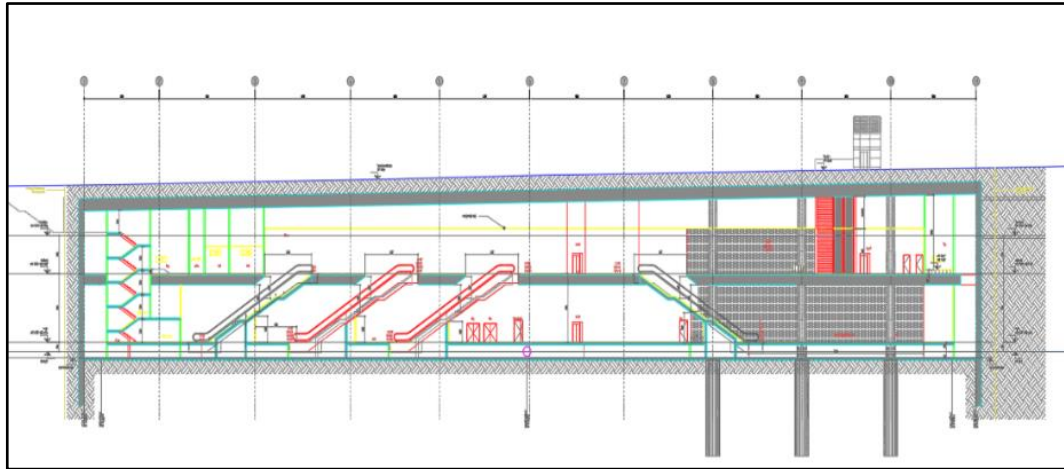
Vista en planta de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima.



Fuente: Elaboración ATU – Metro de Lima 2

Figura 11

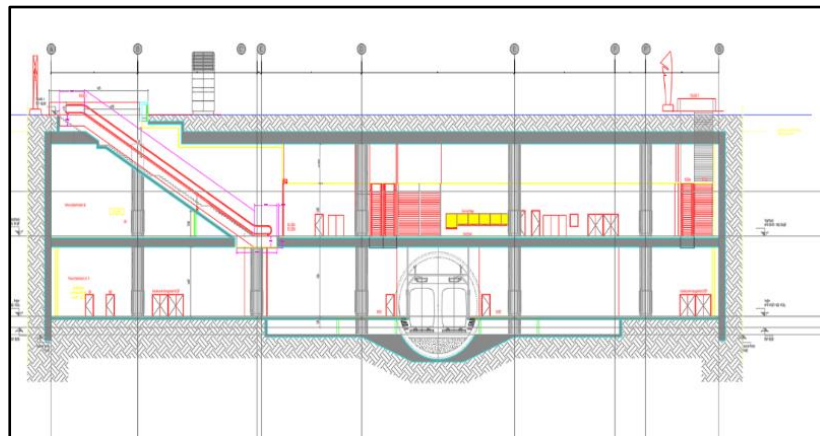
Vista corte longitudinal de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima.



Fuente: Elaboración ATU – Metro de Lima 2

Figura 12

Vista de corte transversal de la infraestructura de la estación Central del Metro de Lima.



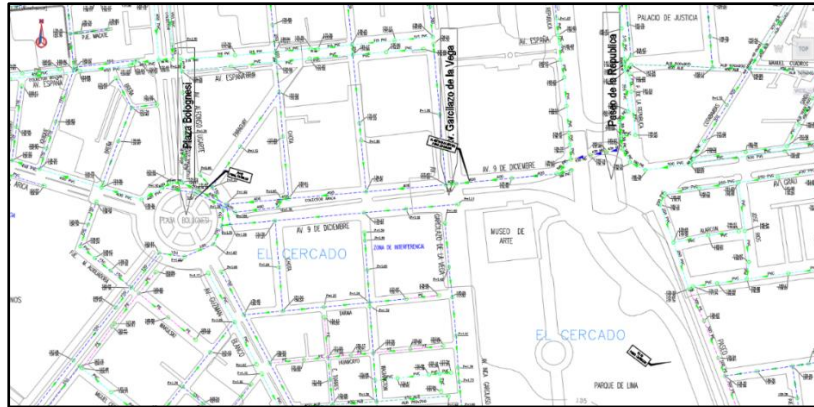
Fuente: Elaboración ATU – Metro de Lima 2

Se realizó coordinaciones con los técnicos la empresa SEDAPAL, para proporcionarnos el catastro de sus redes de agua potable alcantarillado, y se definió de forma óptima la línea base para identificar los tipos de redes que contiene información de: función, materiales, dirección,

pendiente y posicionamiento, adicionalmente se realizaron inspecciones de campo para confirmar las estructuras visibles.

Figura 13

Vista referencial del catastro de las redes existentes de SEDAPAL en el área a intervenir.



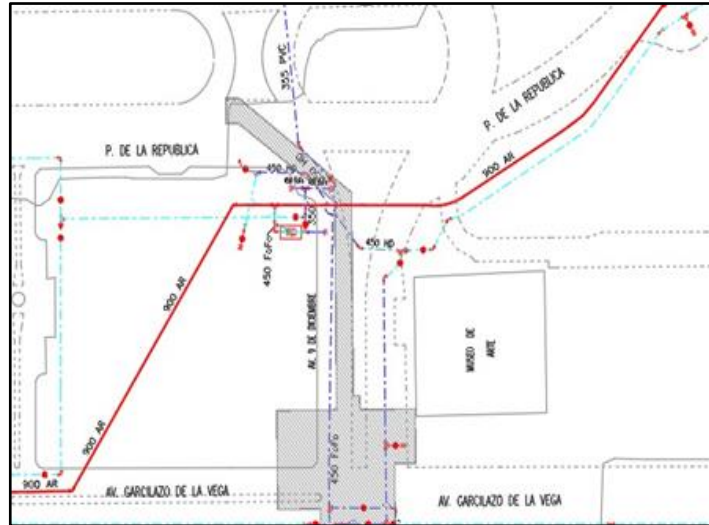
Fuente: Elaboración SEDAPAL

Identificación de redes que interfieren con la construcción de la estación Central del Metro de Lima. De los datos obtenidos en la información proporcionados por la empresa administradora de servicios SEDAPAL y la ATU, se identificaron redes de agua potable y sanitarias de las cuales se dividen en dos tipos: redes primarias de son redes de diámetro nominal mayores de 350mm y redes secundarias que son de diámetro nominal menores de 350mm, estas redes interfieren en la futura construcción de la estación Central, que a continuación se detalla:

Se identificó la red primaria de agua potable, de acero reforzado (AR) de diámetro nominal 900mm, su recorrido proviene de Paseo de la República entrando al parque de la exposición, cruzando perpendicularmente la Av. 09 de diciembre para continuar su recorrido por el parque Dammert y proyectándose hasta la AV. Garcilaso de la Vega, esta red cruza de forma transversal la infraestructura de la interconexión de la estación Central del metro de Lima con la estación Central del Metropolitano, por lo cual se planteó realizar un reforzamiento a la tubería.

Figura 14

Trayectoria de la red primaria de agua potable existente DN 900mm.

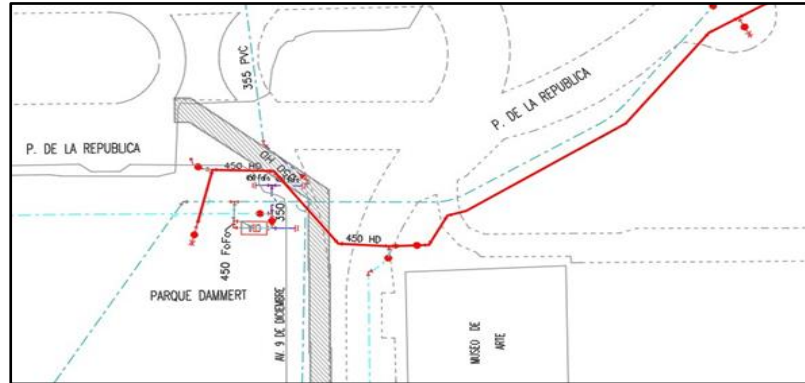


Fuente: Elaboración Yaroar

Se identificó la red primaria de agua potable, de hierro dúctil (HD) de diámetro nominal 450mm, esta red proviene de la Cámara de sectorización ubicado al lado sur del parque Dammert, para luego cruzar la avenida 9 de diciembre en dirección hacia la avenida 28 de Julio, esta red abastece de agua potable a los predios ubicados al sur de la avenida 9 de diciembre mediante una derivación de una red de policloruro de vinilo (PVC) de diámetro nominal 200 mm, esta red cruza con la infraestructura de la interconexión de la estación Central del metro de Lima con la estación Central del Metropolitano, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Figura 15

Trayectoria de la red primaria de agua potable existente de DN 450mm.

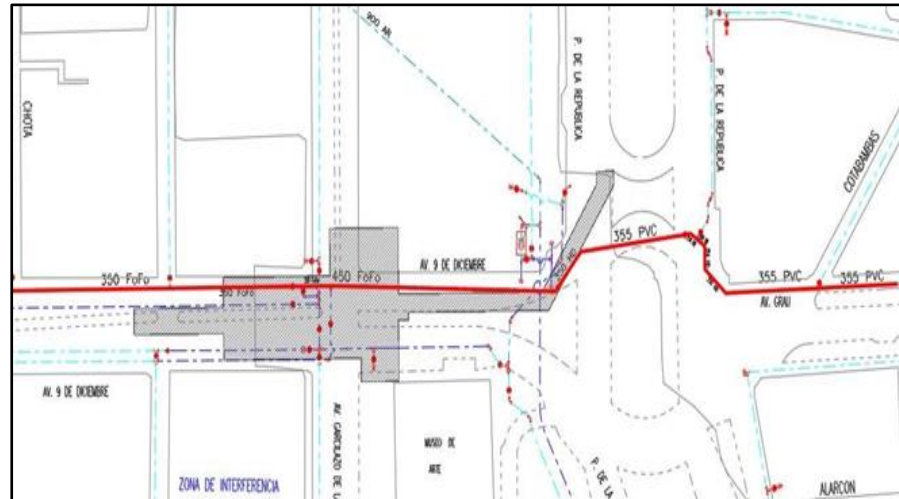


Fuente: Elaboración Yaroar

Se identificó la red primaria existente de agua potable de fierro fundido (FoFo) de diámetro nominal 450mm y 350mm, esta red proviene de la Av. Grau cruzando la estación subterránea Central de Metropolitano, embebida en la losa superior de cubierta de su estructura, continuando su recorrido por la avenida 9 de Diciembre con una tubería de diámetro nominal de 450mm llegando hasta la Av. Garcilaso de la Vega, reduciendo esta red a un diámetro nominal de 350mm, prosiguiendo su recorrido en dirección al ovalo Francisco Bolognesi, esta red cruza en forma longitudinal de la parte norte de la infraestructura proyectada de la estación Central de la Línea 2 del metro de Lima, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Figura 16

Trayectoria de la red primaria de agua potable existente de DN 450mm y DN 350mm.



Fuente: Elaboración Yaroar

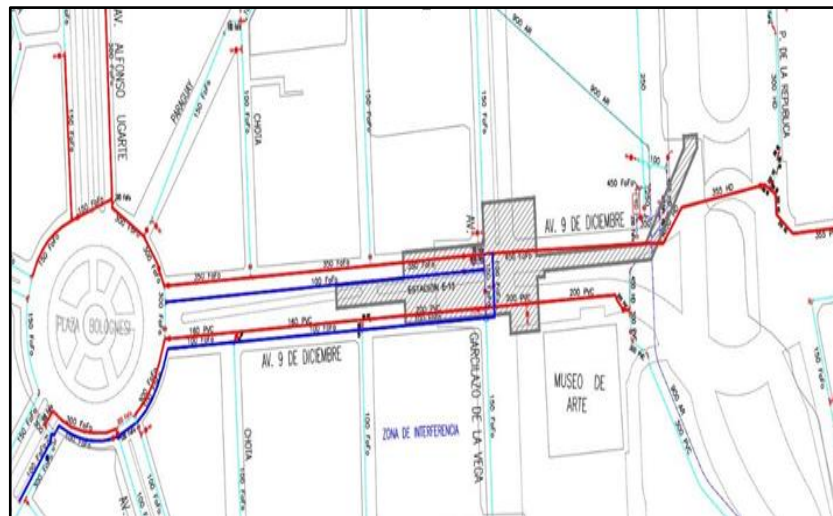
Se identificó la red de agua potable de PVC de diámetro nominal 200mm, esta red deriva de la red primaria existente de hierro dúctil (HD) de diámetro nominal de 450mm, con dirección de flujo de este (ovalo Grau) a oeste (plaza Bolognesi). Esta Red interfiere la construcción de la Estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, esta red cruza en forma longitudinal de la parte sur de la infraestructura proyectada de la estación Central de la Línea 2 del metro de Lima como se muestra en la **Figura 17**, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Se identificó la red de agua potable de fierro fundido (FoFo) de diámetro nominal de 150 mm, se deriva de la red primaria de diámetro nominal de 350mm con dirección de flujo de Este (Ovalo de Grau) a Oeste (plaza Bolognesi), abastece a los predios ubicados en la trayectoria de la red de diámetro nominal 150mm, como se muestra en la **Figura 17**, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Se identificó dos redes de agua potable de fierro fundido (FoFo) de diámetro nominal de 100mm, una de las redes se deriva de la red de fierro fundido (FoFo) de diámetro nominal de 450mm que cruza la Av. 09 de diciembre y luego se deriva en dirección Oeste hacia la plaza Bolognesi, la segunda se deriva de la red de fierro fundido (FoFo) de diámetro nominal de 150mm desde la intersección de la A. 09 de Diciembre con la Av. Garcilaso de la Vega y se deriva en dirección Oeste hacia la plaza Bolognesi. Parte de estas dos redes interfieren con la construcción de la Estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, como se muestra en la **Figura 17**, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Figura 17

Trayectoria de las redes secundarias de agua potable.



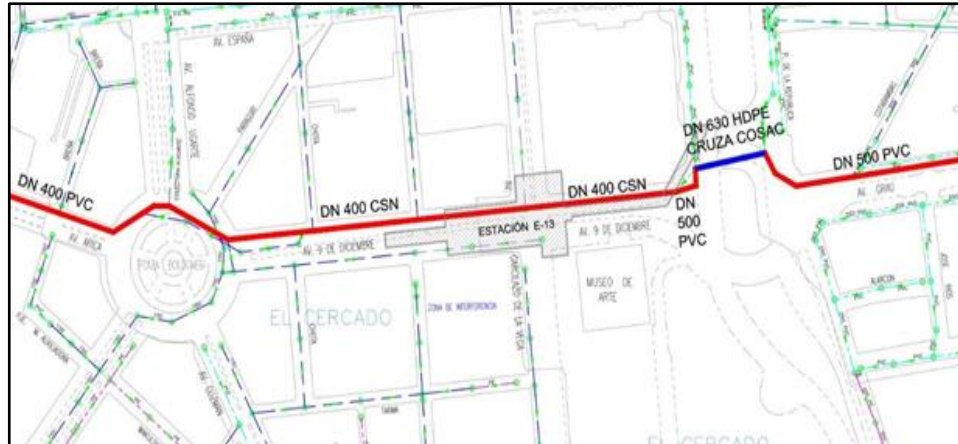
Fuente: Elaboración Yaroar

Se identificó una red sanitaria de concreto simple normalizado (CSN) con diámetro nominal de 500mm y 400 mm, que traslada aguas residuales, esta red discurre por la Av. Grau con en dirección oeste Asia la Plaza Bolognesi, continuando su recorrido por la Av. Arica, esta red cruza en forma longitudinal de la parte norte de la infraestructura proyectada de la estación

Central de la Línea 2 del metro de Lima, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento, tomando en cuenta que es una red colectora principal.

Figura 18

Trayectoria de la red colectora sanitaria existente de DN 400mm.



Fuente: Elaboración Yaroar

Se identificó la red sanitaria de alcantarillado de concreto simple normalizado (CSN) de diámetro nominal de 200 mm, que viene desde la Av. Garcilaso de la Vega, sigue su trayectoria por la Av. 09 de Diciembre empalmando a un buzón existente que pertenece a la red colectora de diámetro nominal de 400mm ubicado en el ovalo Bolognesi, esta red cruza en forma longitudinal de la parte sur de la infraestructura proyectada de la estación Central de la Línea 2 del metro de Lima, por lo cual se tuvo que proponer su reubicación y mejoramiento.

Figura 19

Trayectoria de la red colectora sanitaria existente de DN 200mm.



Fuente Elaboración Yaroar

Levantamiento de ingeniería

Se definió de forma óptima los trabajos de levantamiento de ingeniería realizando las siguientes actividades:

Levantamiento topográfico. Se realizaron los trabajos de planimetría para poder genera la geodesia que sirvió para el desarrollo del diseño de ingeniería, para esto se huso equipo de estación total y nivel topográfico, el paso previo al levantamiento se identificaron las bases con coordenadas UTM X, Y,Z , las áreas principalmente se han centrado en las avenidas principales, calles, jirones, el levantamiento topográfico se ha realizado sobre elementos como sardineles, veredas, pavimentos, fachadas, árboles, postes eléctricos, buzones de abastecimiento y comunicaciones, entrada de garajes, edificios, jardines, entre otros, todos estos elementos han quedado registrado en 3 dimensiones lo que ayudo a obtener los correspondientes modelos digitales de la traza y Malla de triángulos.

Figura 20

Trabajo de levantamiento topográfico.



Fuente: Elaboración propia

Equipos utilizados

Figura 21

Certificado de calibración - estación total de marca Leica VIVA TS15. – 1sg



Fuente: Elaboración propia

Figura 22

Certificado de calibración de nivel topográfico TOPCON AT-B2.



GEODETTIC S.A.C.
EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

Av. Arequipa N° 330, Of. 808
Lima - Lima - Lima
Teléfono: 01 - 4243673
RPM : #99090623
RPM : *179194
Nextel : 404*5710
www.geodeticac.com

Lima, 21 de julio de 2020

N° 1408 - 0714

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Ciente:
HERLAND INGENIERIA S.A.C.

EQUIPO : Nivel Automático.
MARGA : TOPCON
MODELO : AT - B2
SERIE : M93751

GEODETTIC S.A.C certifica que el equipo de topografía arriba descrito ha sido revisado y calibrado en todos los puntos en nuestro laboratorio y se encuentra en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo a los estándares internacionales establecidos (DIN18723).

EQUIPO DE CALIBRACIÓN UTILIZADO:

Equipo/Modelo	Origen
SET COLIMADOR NC-S-1	CHINA

La verificación del alineamiento de los colimadores se realiza de forma diaria según manual de instrucción.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Por medio del cierre angular en anteojo directo e invertido con el enfoque a infinito a través del set de colimadores.

RESULTADOS OBTENIDOS:

Ángulos	Valor de Patrón	Valor Obtenido	Error medido	Incertidumbre
Colimación Horizontal	180° 00' 00"	180° 00' 00"	0"	0.7 mm

Certificado por: Moisés Vignes R LABORATORIO	GEODETTIC S.A.C.  Servicio Técnico
	Fecha de calibración : 21 - JUL - 2020 Fecha de vencimiento : 21 - ENE - 2021





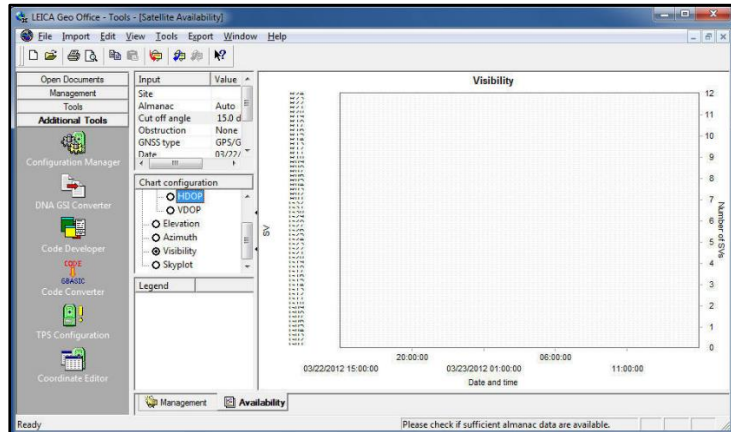



Fuente: Elaboración propia

Se ha usado los siguientes softwares:

Figura 23

Programa de cómputo LEICA Geo-Office v.5.0.

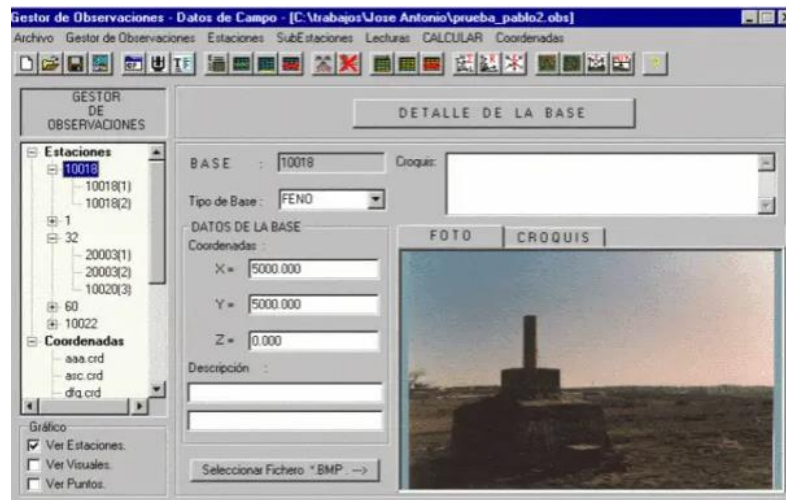


Nota: sirve para bajar los datos del equipo de estación total.

Fuente: Tomada de (Software informes, s.f.)

Figura 24

Programa de cómputo PROTOPO.



Nota: es un programa que facilita la integración con el civil 3D, para realizar un trabajo de cálculo topográfico a mayor rapidez.

Fuente: Tomada de (Imasgal, 2018)

Figura 25

Programa de cómputo AutoCAD Civil 3D.



Nota: Es un programa que sirve para generar e importar generar superficies de terreno, genera perfiles longitudinales y transversales para diseño de redes de agua y sanitarias.

Fuente: Tomada de (Imasgal, 2018)

Inspección de buzones y conexiones domiciliarias. Una vez obtenida el procesamiento de datos del trabajo topográfico, se procedió con la inspección de buzones, esto con la finalidad de verificar su profundidad, diámetro y dirección de flujo que pasa sobre estas, tomando como referencia el nivel de rasante obtenidos en el levantamiento topográfico, Al realizar la inspección de campo nos dimos cuenta que la mayoría de viviendas y edificaciones del área de fluencia a intervenir solo contaban con conexiones de agua potable al exterior, mas no se visualizaba las conexiones domiciliarias de aguas residuales, por lo que se procedió a realizar las inspecciones de estas conexiones y encontrándose la mayoría tenía una conexión directa desde el interior de las casas hace la red sanitaria.

Figura 26

Verificando altura de buzón.



Fuente: Elaboración Yaroar

Figura 27

Verificación de conexiones domiciliarias.

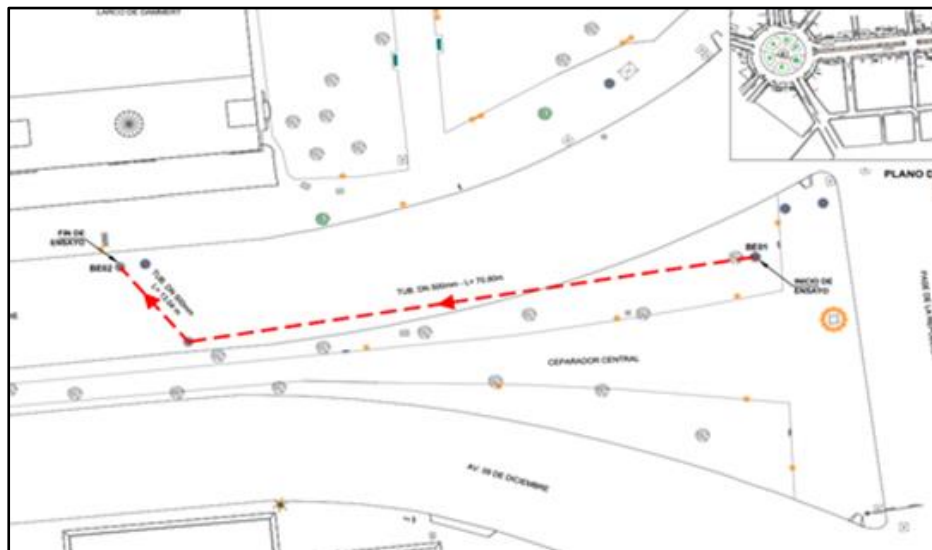


Fuente: Elaboración Yaroar

Estimación de caudal. Se verifico la información enviada de SEDAPAL (caudal existente 295 l/s), lo cual se tubo de verificar en campo, por la situación actual que se vivía (emergencia sanitaria por COVID 19), no se podía contactar con empresas que puedan realizar el ensayo de caudal mediante equipos de medición, por lo que se decidió realizar la medición del caudal mediante el método de área velocidad, este método se realizó en una tramo de la red sanitaria existente de DN 500mm en un tramo de una longitud de 83.34 metros entre buzones existentes de los cuales se tomaron los datos de diámetro de ingreso y salida de los buzones, altura de aguas que discurren para obtener el volumen, para obtener la velocidad del recorrido en el tramo intervenido se arrojó esperas flotantes y se tomó el tiempo de recorrido de un extremo a otro en el tramo establecido, este proceso se realizó de las 5 horas hasta las 22 horas por 5 días seguidos por cada hora se realizó 4 ensayo como se muestra a mayor detalle en el anexo N° 01.

Figura 28

Ubicación del tramo a realizar el ensayo.



Nota: Se eligió centro de cause el punto inicial del buzón existente al cual denominamos BE1 y el punto final buzón BE2, a lo largo de la red de alcantarillado al cual denominamos distancia longitud o largo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1
Ensayo de caudal día 01

Ítem	Horario de prueba	Ø tub	V (m/s)	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q I/S
1.00	5:00am - 6:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
2.00	6:00 am - 7:00 am	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
4.00	8:00 am - 9:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
6.00	10:00 am - 11:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	0.5	1.84	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	0.5	2.09	0.1796	0.38	375.08
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	0.5	1.80	0.1558	0.28	279.88

Fuente: Elaboración propia.
Tabla 2
Ensayo de caudal día 02

Ítem	Horario de prueba	Ø tub	V (m/s)	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q I/S
1.00	5:00am - 6:00 am	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
2.00	6:00 am - 7:00 am	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
4.00	8:00 am - 9:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23

10.00	14:00 pm - 15:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Ensayo de caudal día 03

Ítem	Horario de prueba	Ø tub	V (m/s)	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q I/S
1.00	5:00am - 6:00 am	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
2.00	6:00 am - 7:00 am	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
4.00	8:00 am - 9:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	0.5	1.84	0.1601	0.29	294.51

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4
Ensayo de caudal día 05

Ítem	Horario de prueba	Ø tub	V (m/s)	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q I/S
1.00	5:00am - 6:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
2.00	6:00 am - 7:00 am	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
4.00	8:00 am - 9:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	0.5	2.09	0.1796	0.38	375.08
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	0.5	2.09	0.1796	0.38	375.08
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	0.5	1.84	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62

Fuente: Elaboración propia.
Tabla 5
Ensayo de caudal día 05

Ítem	Horario de prueba	Ø tub	V (m/s)	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q I/S
1.00	5:00am - 6:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
2.00	6:00 am - 7:00 am	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
3.00	7:00 am - 8:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
4.00	8:00 am - 9:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
5.00	9:00 am - 10:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
6.00	10:00 am - 11:00 am	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	0.5	1.90	0.1660	0.32	315.80
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95

10.00	14:00 pm - 15:00 pm	0.5	1.98	0.1723	0.34	341.34
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	0.5	1.84	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	0.5	1.88	0.1643	0.31	309.62
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	0.5	2.03	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	0.5	1.93	0.1684	0.33	325.23
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	0.5	1.84	0.1601	0.29	294.51

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Resumen estimado de caudal de la red existente.

DESCRIPCIÓN	HORAS	Q l/S
Prueba Día 1	17	324.87
Prueba Día 2	17	327.39
Prueba Día 3	17	328.40
Prueba Día 4	17	328.49
Prueba Día 5	17	321.36
CAUDAL PROMEDIO		
TOTAL	85.00	326.10

Fuente: Elaboracion propia

De acuerdo con el ensayo se ha calculado un caudal de 326.10 litros por segundo de lo cual difiere con el caudal enviado por SEDAPAL.

Trabajo de ejecución de exploración directa – calicata. Se realizó los trabajos de exploración directa para ubicar la tubería matriz de agua potable de DN 900mm existente, tomando como referencia el plano catastral de SEDAPAL, según la referencia esta red cruza el parque de la exposición por lo que se decidió iniciar exploración directa mediante 03 calicatas al interior del parque lo cuales se tuvieron los siguientes resultados.

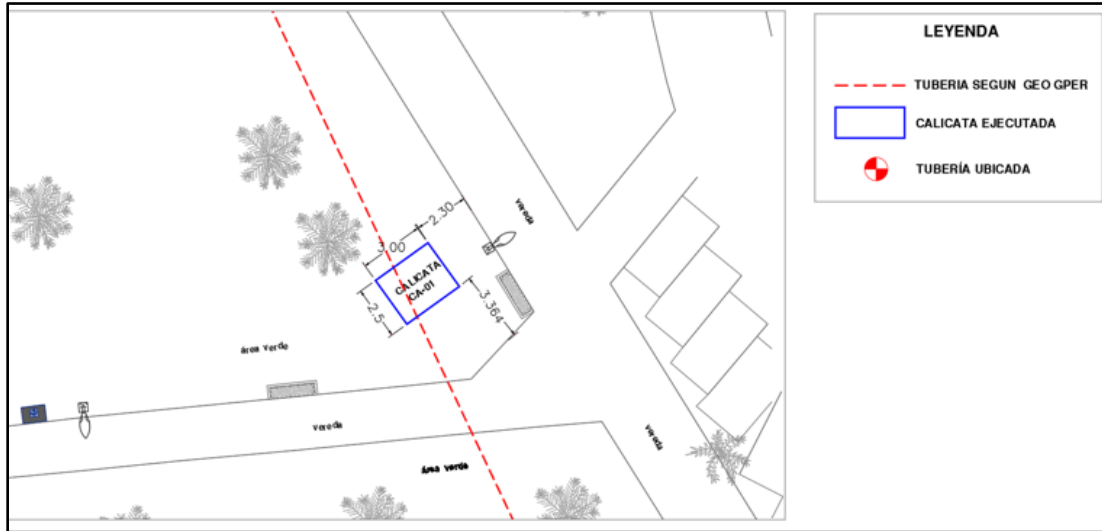
Tabla 7
Datos obtenidos en la calicata N° 01.

A	DESCRIPCIÓN DE CALICATA	DATOS
1	Ubicación :	Parque de la exposición
2	Longitud de calicata :	3.00 m
3	Ancho de calicata :	2.50 m
4	Profundidad de calicata :	1.80 m
B	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	DATOS
1	Diámetro :	no se ubicó tubería de agua potable
2	Material :	no se ubicó tubería de agua potable
3	Profundidad de lomo de tubería :	no se ubicó tubería de agua potable
4	Coordenadas de ubicación	X= Y=
C	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍAS DE OTROS OPERADORES	
1	Tubería PVC Ø 1" - de red eléctrica de luminarias - H= 0.4m	
2	Tubería de PVC DN 3" -red eléctrica baja tención H= A 0.60m de profundidad	

Fuente: Elaborada por la empresa YAROAR

Figura 29

Croquis de ubicación de tubería en calicata N° 01.



Fuente: Elaborado por YAROAR

Figura 30

Vista fotográfica de calicata N° 01 ejecutada.



Nota: se aprecia la ubicación de las redes eléctricas de baja tensión, en esta calicata no se logró ubicar la tubería matriz de agua potable

Fuente: Elaborado por YAROAR

Tabla

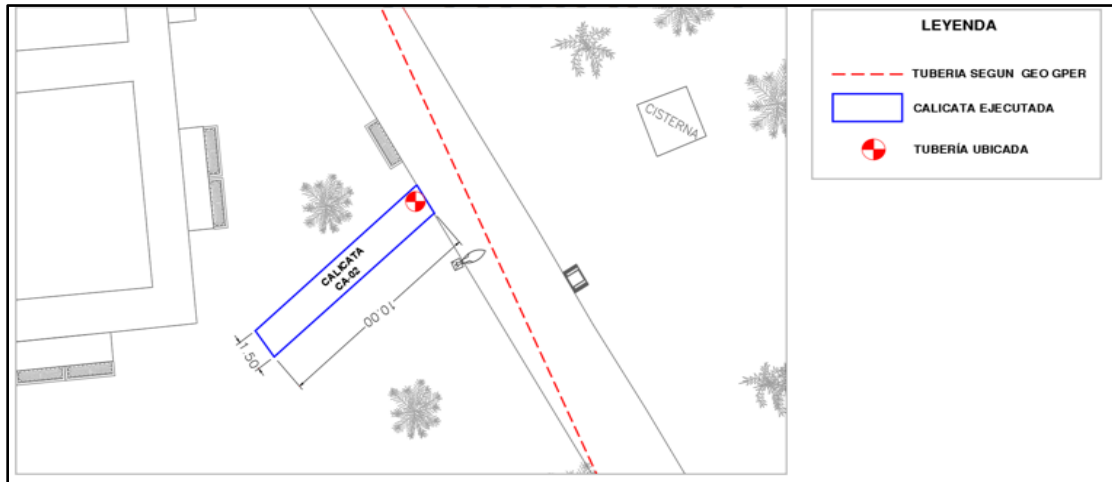
Datos obtenidos en la calicata No 02.

A	DESCRIPCIÓN DE CALICATA	DATOS
1	Ubicación :	Parque de la exposición
2	Longitud de calicata :	10.00 m
3	Ancho de calicata :	1.50 m
4	Profundidad de calicata :	2.50 m
DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN		
B	DE TUBERÍA DE AGUA	DATOS
	Diametro :	900 mm
1	Material :	ACERO REFORZADO
2	Profundidad de lomo superior de tubería :	2.00 m
		X=278335.543
3	Coordenadas de ubicación	Y= 8665926.467

Fuente: Tabla elaborada por la empresa YAROAR

Figura 31

Croquis de ubicación de tubería en calicata N° 02.



Fuente: Elaborado por YAROAR

Figura 32

Vista fotográfica de calicata N° 02 ejecutada.



Nota: Se muestra la ubicación de la tubería matriz de DN 900mm y midiendo la profundidad de ubicación de tubería.

Fuente: Elaborado por YAROAR

Tabla 8

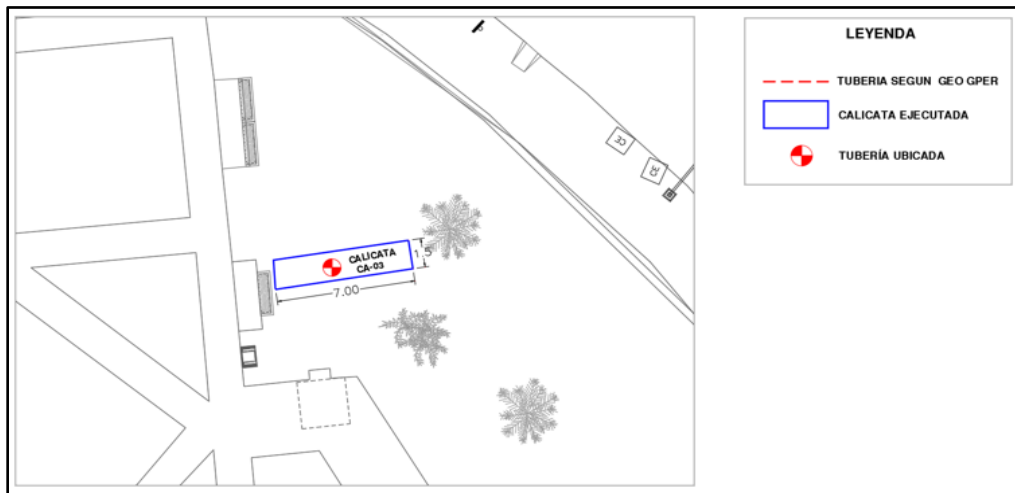
Datos obtenidos en la calicata N° 03.

A	DESCRIPCIÓN DE CALICATA	DATOS
1	Ubicación	: Parque de la exposición
2	Longitud de calicata	: 7.00 m
3	Ancho de calicata	: 1.50 m
4	Profundidad de calicata	: 2.50 m
B	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	DATOS
	Diámetro	: 900 mm
1	Material	: Acero reforzado
2	Profundidad de lomo superior de tubería	: 2.00 m
3	Coordenadas de ubicación	X=278327.435
		Y= 8665951.046

Fuente: Tabla elaborada por la empresa YAROAR

Figura 33

Croquis de ubicación de tubería en calicata N° 03.



Fuente: Elaborado por YAROAR

Figura 34

Vista fotográfica de calicata N° 03 ejecutada.



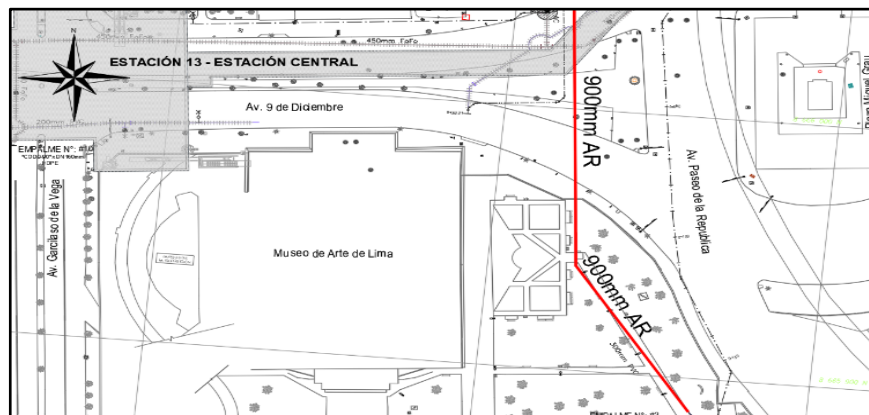
Nota: Se muestra la ubicación de la tubería matriz de DN 900mm y se marcó a ambos extremos de la tubería.

Fuente: Elaborado por YAROAR

Con el trabajo de exploración directa mediante calicatas se logró ubicar e identificar la dirección de recorrido de la tubería matriz de diámetro nominal de 900mm existentes, como se muestra en la **Figura 35**.

Figura 35

Ubicación de la red primaria de agua potable de DN 900mm.



Fuente: Elaboración propia

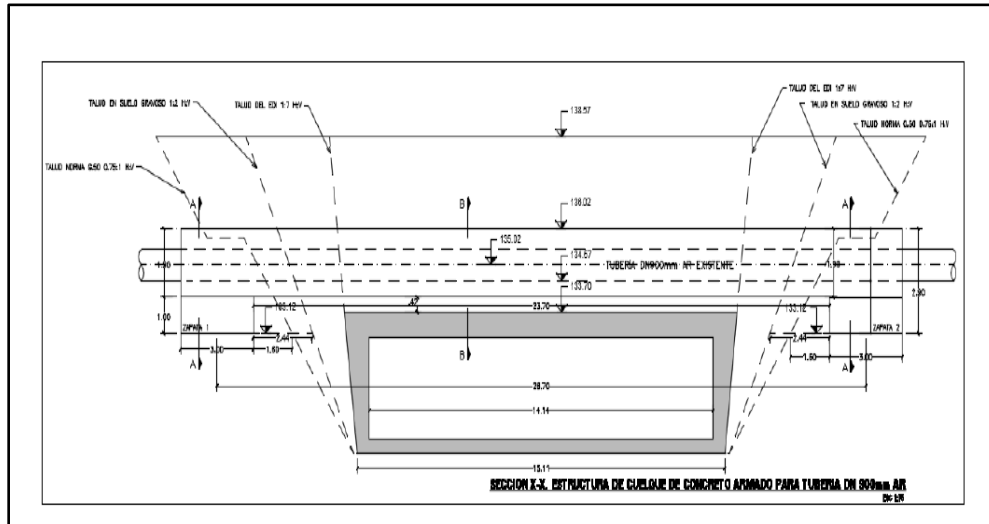
Trabajos de desarrollo en gabinete.

Se desarrolló el proceso de la propuesta de solución para mejorar y reubicar las redes que interfieren con la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, estas soluciones se describen a continuación:

Solución de interferencia para la red de agua AR DN 900mm. Esta red cruza de forma diagonal la estructura proyectada de la galería de interconexión de la Estación Central de la Línea 2 como se muestra en la Figura 14, a una profundidad promedio de 2.00 metros, esta red matriz de agua potable no requirió ser reubicada por encontrarse sobre la estructura proyectada del acceso de la Estación Central. Sin embargo, se plantó construir una estructura de soporte de concreto armado apoyada en 02 zapatas, como se muestra en la Figura 36 y Figura 37 , para garantizar su estabilidad e integridad durante los trabajos de excavación en la conformación de los accesos de interconexión entre la Estación Central del Metro de Lima 2 y la Estación central del Metropolitano COSSAC, el diseño y cálculo de ingeniería se muestra en el anexo No 04 , el trazo y detalles se muestran en los planos AP-01 AP-02 del anexo N° 06.

Figura 36

Vista longitudinal estructura de cuelgue / DN 900mm.

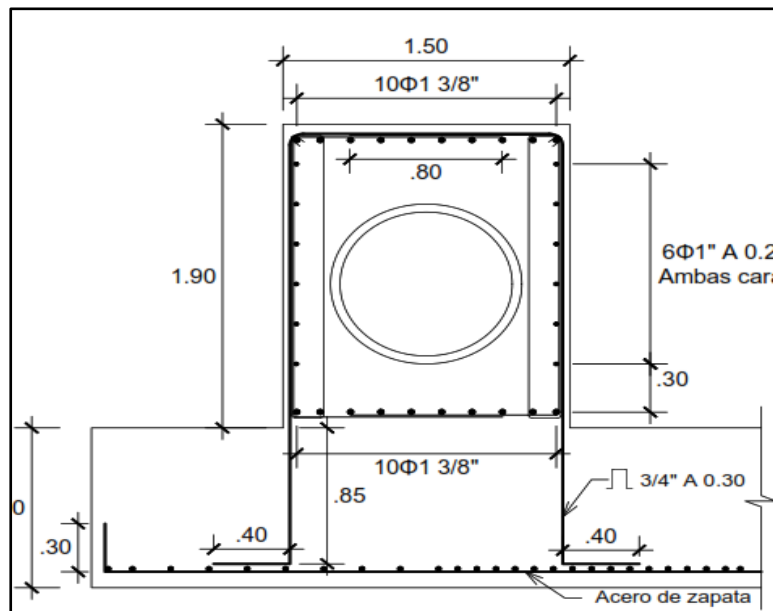


Nota: Planteamiento de la estructura de cuelgue para la red existente de agua potable de DN 900mm.

Fuente: Elaborado por YAROAR

Figura 37

Vista transversal de estructura de cuelgue / DN 900mm.

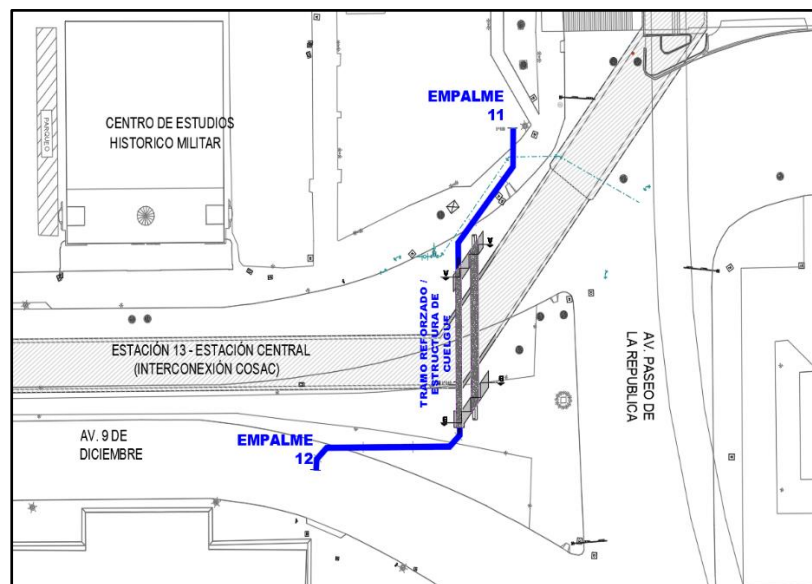


Fuente: Elaborado por YAROAR

Solución de interferencia red de agua HD K9 DN 450mm. Esta red se encuentra de forma paralela al eje de la estructura proyectada de la galería de interconexión de la Estación Central de la Línea 2 como se muestra en la Figura 15, a una profundidad promedio de 1.50 metros. Por lo que se planteó técnicamente reubicar esta red existente, y mejorando su calidad con una tubería de DN 450mm acero ASTM A36 bridada y deberá disponerse paralela a la tubería existente AR DN 900mm, al no presentar interferencia en profundidad, se construirá una estructura de soporte de concreto armado apoyada en 02 zapatas como se muestra en la Figura 39 y Figura 40, garantizando su estabilidad e integridad durante los trabajos de excavación para la conformación de los accesos interconexión entre la Estación Central del Metro de Lima 2 y la Estación Central del Metropolitano COSSAC, el diseño y cálculo de ingeniería se muestra en el anexo No 04, el trazo y detalles se visualizan en el plano AP-01 del anexo No 06.

Figura 38

Reubicación de red existente de DN 450mm.

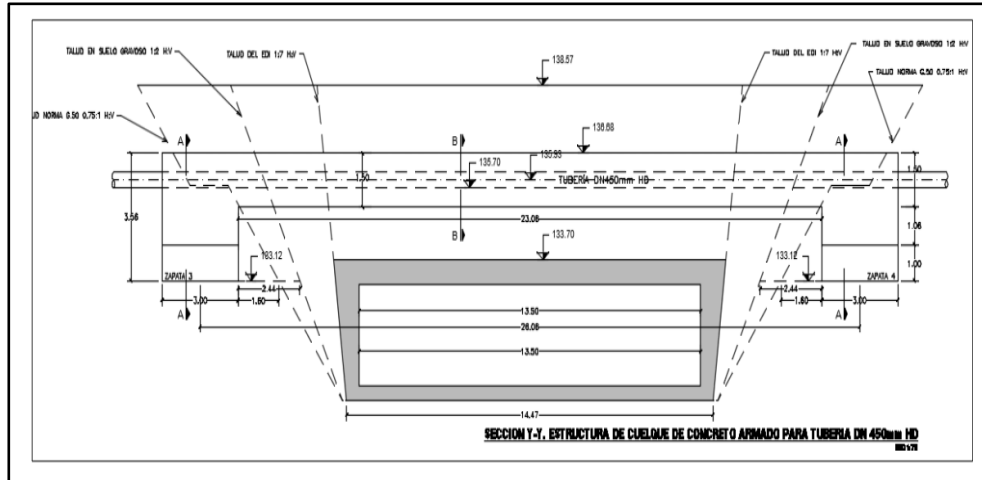


Nota: se muestra el nuevo trazo de la línea de agua potable que deriva de la red existente de DN 450mm.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39

Vista longitudinal estructura de cuelgue / DN 450mm.

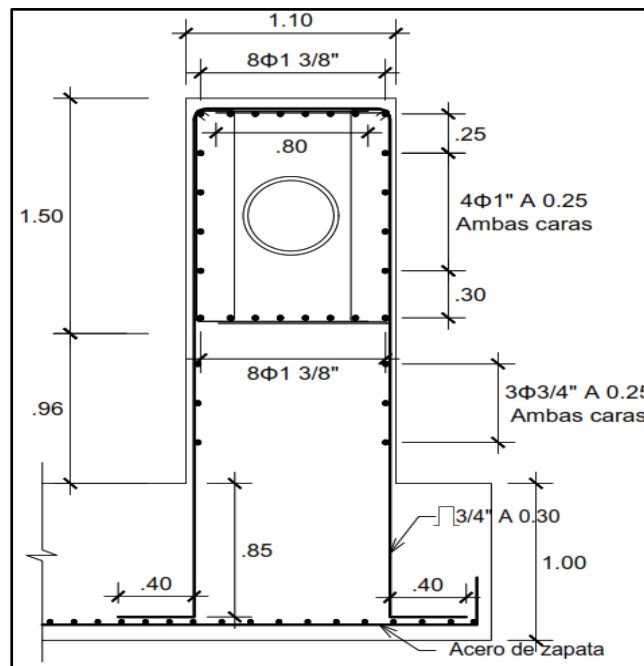


Nota: Planteamiento de la estructura de cuelgue para la red existente de agua potable de DN 450mm,

Fuente: Elaborado por YAROAR

Figura 40

Vista transversal de estructura de cuelgue / DN 450mm.



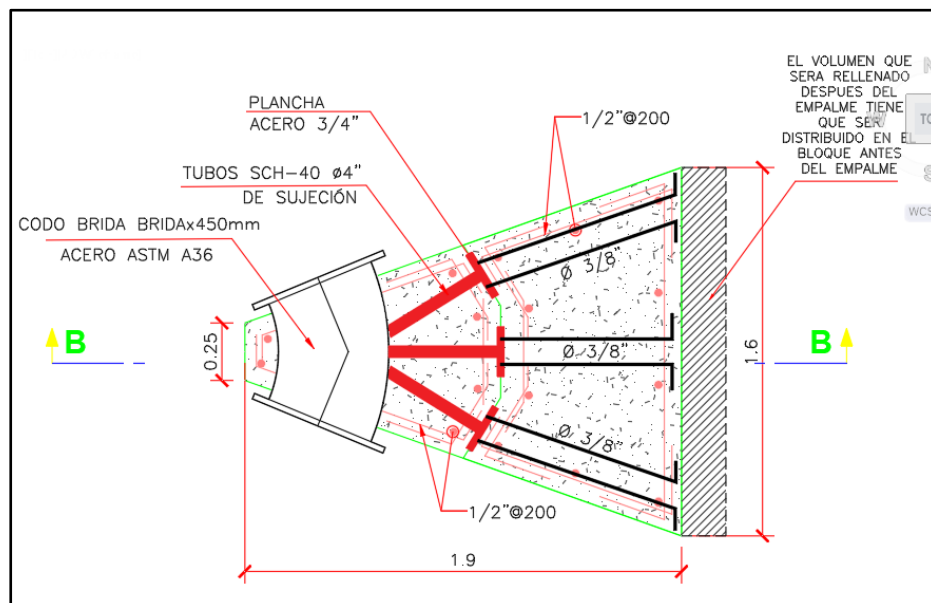
Fuente: Elaborado por YAROAR

Empalmes a la red de agua potable

Empalme 01: se instalaron un codo de acero de acero ASTM-36 BB DN 450mm, que se colocará entre la tubería HD de DN 450 mm y la tubería de acero ASTM-36 DN 450 mm a reubicar, este accesorios serán ancladas al bloque de anclaje y serán unidas mediante juntas mecánicas de acero de DN 450mm en ambos extremos, para unir el accesorio con la tubería HD existente de DN 450 mm se instalarán niples brida brida de DN 450mm acero ASTM A36 y se reforzará con kit de acerojamiento de DN 450mm de acero ASTM a36, como se muestra en la , el cálculo de ingeniería de anclajes se muestra en el **anexo N°03** y los detalles de empalme se muestra en el plano AP-06 del **anexo N° 06**.

Figura 41

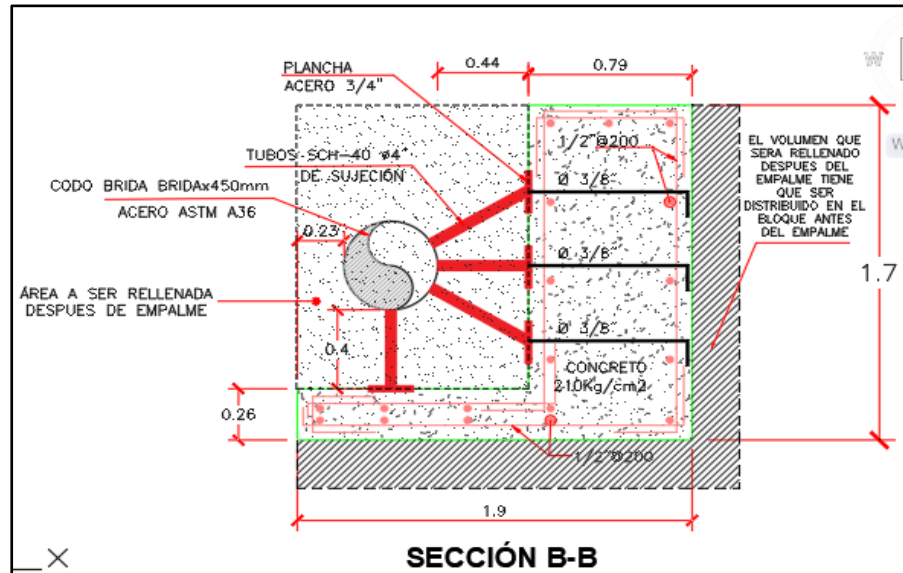
Vista en planta de detalle de anclaje de empalme.



Fuente: Elaboración YAROAR

Figura 42

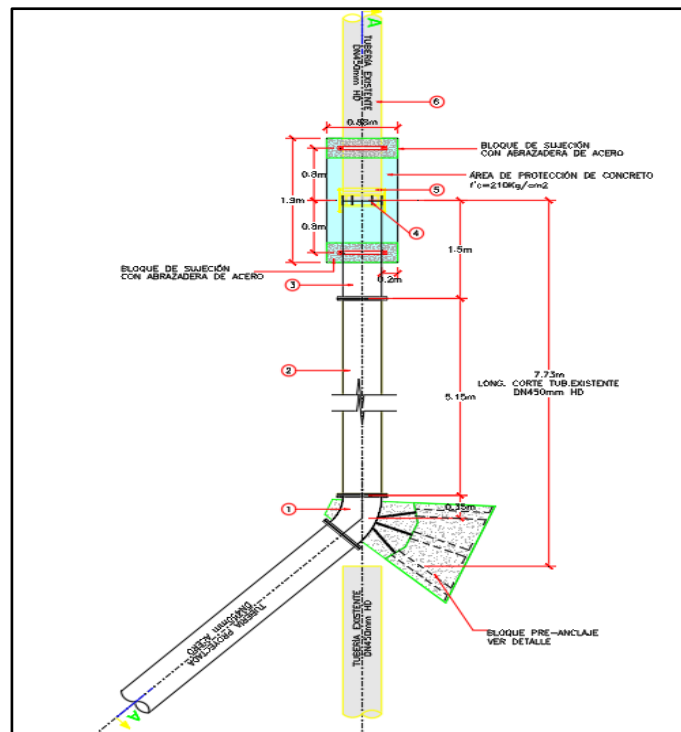
Vista de corte de detalle de anclaje de empalme.



Fuente: Elaboración YAROAR

Figura 43

Detalle de empalme 1 DN 450mm.

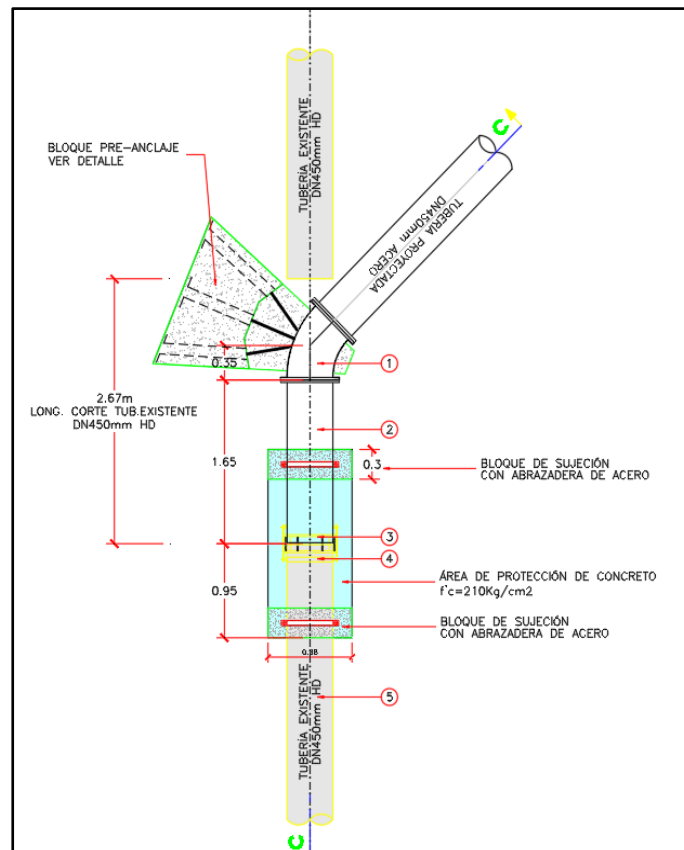


Fuente: Elaboración YAROAR

Empalme 02: Se instalaron un codo de acero de acero ASTM-36 BB DN 450mm, que se colocará entre la tubería HD de DN 450 mm y la tubería de acero ASTM-36 DN 450 mm a reubicar, este accesorios serán ancladas al bloque de anclaje y serán unidas mediante juntas mecánicas de acero de DN 450mm en ambos extremos, para unir el accesorio con la tubería HD existente de DN 450 mm se instalarán niples brida brida de DN 450mm acero ASTM A36 y se reforzará con kit de acerojamiento de DN 450mm de acero ASTM a36, como se muestra en la , el cálculo de ingeniería de anclajes se muestra en el **anexo N°03** y los detalles de empalme se muestra en el plano AP-06 del **anexo N° 06**.

Figura 44

Detalle de empalme 1 DN 450mm.



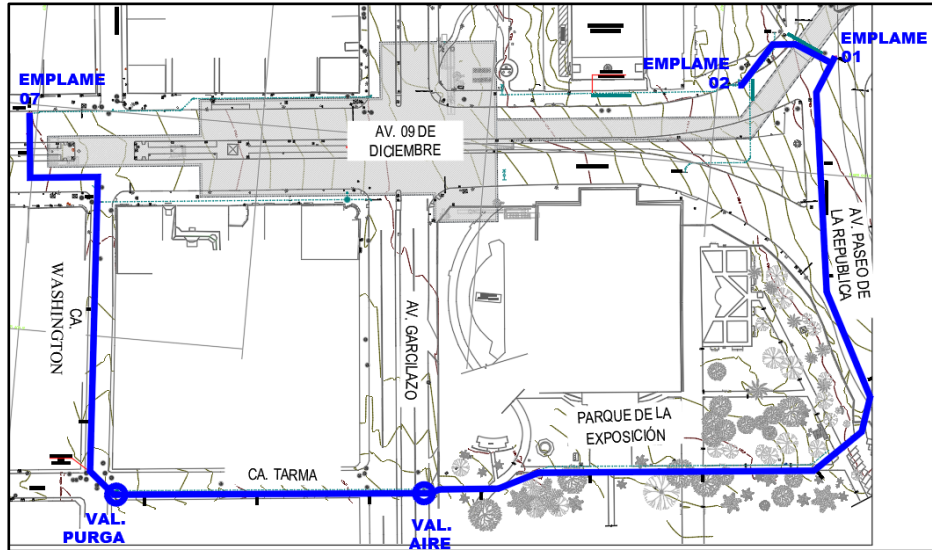
Fuente: Elaboración YAROAR

Solución de interferencia red de agua DN 350mm F°F°. Se ubican a lo largo de la Av. 9 de diciembre, como se muestra en la **Figura 16**, esta red trabaja como una red secundaria, se plantió técnicamente la reubicación de la red existente, mejorando la calidad del material con una tubería HDPE DN 250mm, el tramo a reubicar inicia en el cruce de la Av. 9 de Diciembre con Av. Paseo de la República denominado (Empalme N°1) hasta el cruce de la Av. 9 de Diciembre con calle. Washington donde se empalmará a la red existente de FoFo DN 350mm (Empalme N°7), su trayecto será por la Av. Paseo de la República ingresará al Parque de la Exposición (estacionamiento frente a la Vía Expresa) ubicándose sobre la vereda adoquinada evitando no afectar los arbustos, bancas, cabinas telefónicas, etc. seguirá su trayectoria por Jr. Tarma, cambiando de dirección y trayecto en dirección sur de la Av. Washington, empalmado a la tubería existente de FoFo DN 100mm instalando una tee de HDPE DN 250/110mm y una válvula compuerta de DN 110mm HD (Empalme N°6), continuando su trayectoria llegando a empalmar a la tubería existente de FoFo DN 350mm, instalando una válvula compuerta DN 250mm, con una tee de HDPE DN 250/250mm (empalme 7), que a la vez se derivará a la red nueva de HDPE DN 160mm mediante una reducción de HDPE DN 250/160mm (Empalme N°7), se construirá una cámara de válvula de aire en el tramo de la Av. Garcilaso de la Vega y una caja de purga en el tramo de la intersección del Jr. Tarma y Jr. Washington para un mejor funcionamiento de la red, como se muestra en la **Figura 45**.

Del empalme N°1 se proyecta una derivación mediante la instalación de tubería HDPE DN 250mm que se empalmará a la red existente de AC DN 250mm (Empalme N°2) y atenderá a la conexión del Centro de Estudios Histórico – Militar y al parque Juana Larco de Dammert, mediante la instalación de tubería HDPE DN 200mm como se muestra en la **Figura 45**, el plano a detalle se muestra en el plano AP- 02 y plano AP-04 del anexo No 06.

Figura 45

Reubicación de red existente de DN 350mm.



Nota: se muestra el nuevo trazo de la línea de agua potable que deriva de la red existente de DN 350mm.

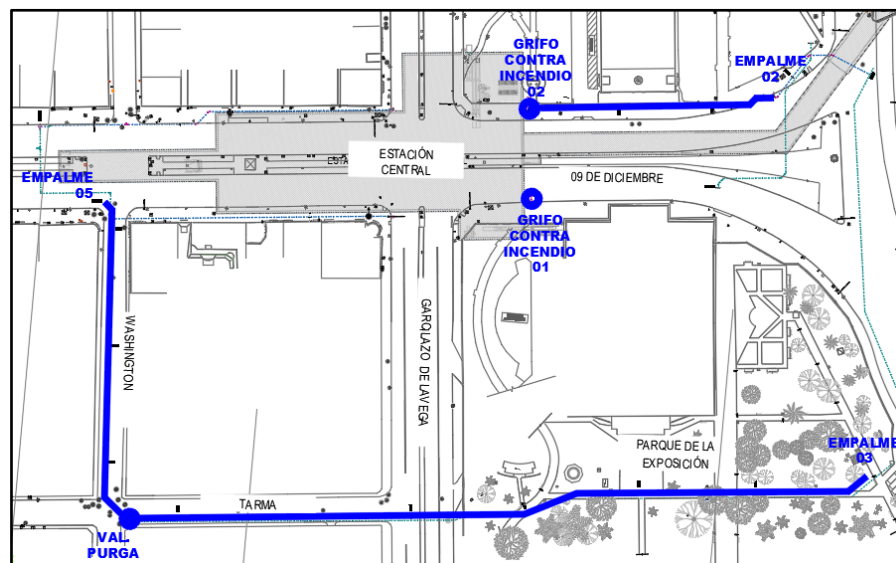
Fuente: Elaboración propia.

Solución de interferencia red de agua DN 200mm PVC. Para liberar la interferencia se plantó técnicamente la instalación de un grifo contra incendio a la altura del ingreso del Museo de Arte de Lima siendo este grifo el punto final de la red existente de 200mm y para no afectar el abastecimiento de los predios ubicados al sur de la Av. 9 de Diciembre, se plantó técnicamente la reubicación de la red existente, mejorando la calidad del material con una tubería de HDPE DN 200mm que derivará de la red existente de PVC DN 300mm (empalme N°03), su trayectoria se realizara por parque de la Exposición (estacionamiento frente a la Vía Expresa) ubicándose sobre la vereda adoquinada para evitar afectar los arbustos, bancas, cabinas telefónicas, entre otros, seguirá su trayectoria por Jr. Tarma cambiando de dirección al sur de la Av. Washington, donde se empalmará a la tubería existente PVC DN 200mm con codo de 45° HDPE DN 200mm (empalme N° 05) ubicado en la intersección de la Av. Washington y Av. 09 de Diciembre, se

construirá caja de purga en el tramo de la intersección del Jr. Tarma y Jr. Washington para un mejor funcionamiento de la red, en su trayectoria se tendrá que realizar una empalme en la intersección Av. Washington y Av. 09 de diciembre instalando un accesorio tee HDPE DN 200/160mm que derivará a una red de HDPE DN 160mm proyectado y una intersección Av. Washington y Av. 09 de diciembre, se instalará un accesorio tee HDPE DN 200/110mm que empalmará con la red existente de FoFo DN 100mm, (empalme N° 04) como se muestra en la **Figura 46**, el trazo y detalles se muestran en los planos AP-03, AP-04 y AP_07, del **anexo No 06**.

Figura 46

Reubicación de red existente de DN 200mm.



Nota: se muestra el nuevo trazo de la línea de agua potable que deriva de la red existente de DN 350mm.

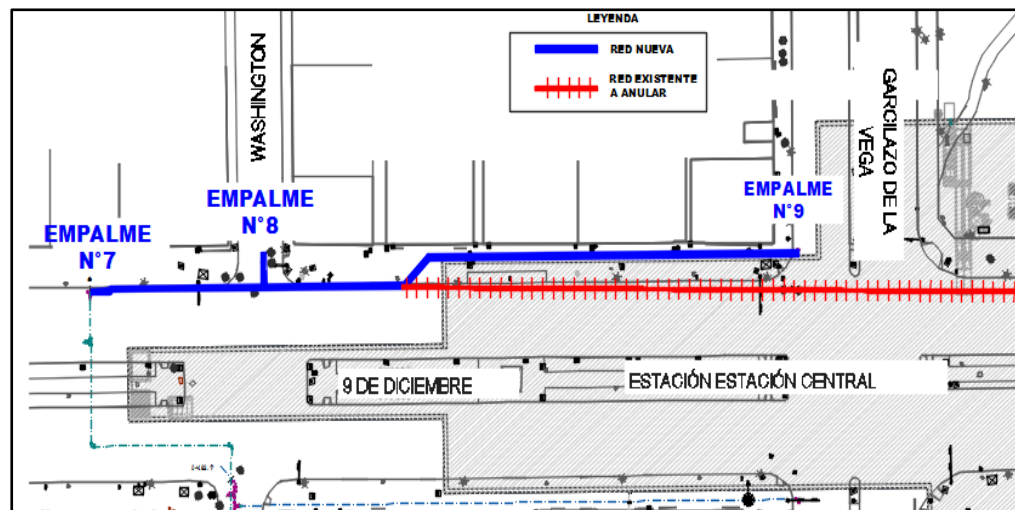
Fuente: Elaboración propia.

Solución de interferencia red de agua DN 150 mm F°F°. Parte de esta red existente interfiere con la construcción de la estructura de la Estación Central como se muestra en la **Figura 17**, se plantío técnicamente reubicar la red existente y mejorando la calidad del material

con una tubería de HDPE de DN 160mm, que viene de la derivación de la red nueva de HDPE DN 250mm (empalme N° 07), su trayectoria será por la vereda lado norte y en dirección este de la Av. 09 empalmándose en la intersección de la Av. 09 de Diciembre con Av. Garcilaso de la Vega (empalme N° 9), como se muestra en la **Figura 47**, el trazo y detalles se muestra en los planos AP-03, AP-07 del **anexo N° 06**.

Figura 47

Reubicación de red existente de DN 150mm.



Nota: se muestra el nuevo trazo de la línea de agua potable de color azul que deriva de la red existente de DN 250mm proyectada y la línea existente a anular de color rojo.

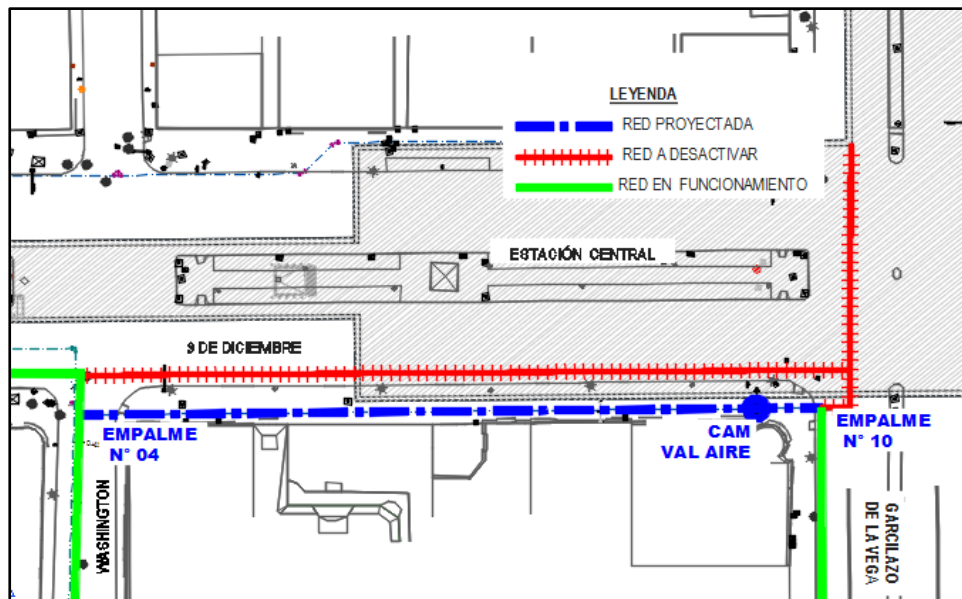
Fuente: Elaboración propia.

Solución de interferencia red de agua DN 100 mm F°F°. Parte de esta red existente interfiere con la construcción de la estructura de la Estación Central como se muestra en la **Figura 17**, se planteó técnicamente reubicar la red existente y mejorando la calidad del material con una tubería de HDPE de DN 160mm, que va a derivar de la red proyectada de HDPE DN 200mm (empalme 4), su trayectoria será por la vereda lado sur y en dirección este de la Av. 09 de Diciembre, empalmándose a la red existente F°F° DN 150 mm en la intersección de la Av.

Nueve de Diciembre y Av. Garcilaso de la vega (empalme N° 10), se plantea la construcción e instalación de una cámara de válvula de aire, como se muestran en la **Figura 48**, el trazo y detalles se muestra en los planos AP-03, AP-07 del **anexo N° 06**.

Figura 48

Reubicación de red existente de DN 150mm.



Nota: se muestra el nuevo trazo de la línea de agua potable de color azul que deriva de la red existente de DN 200mm proyectada y la línea existente a anular de color rojo.

Fuente: Elaboración propia.

Conexiones domiciliarias. Las conexiones domiciliarias constan desde la red secundaria de agua potable hasta la caja porta medidor de agua, su instalación se realizará perpendicularmente a la matriz de la red secundaria de agua potable, por ningún motivo se realizara instalaciones directas de las redes primarias, el trazo y detalles se muestra en los planos AP-05 del **anexo N° 06**.

Solución de interferencia red de alcantarillado DN 500mm CSN y 400mm CSN. Para definir de forma óptima el desarrollo del proceso de la propuesta de solución para esta red sanitaria de alcantarillado tuvo que considerar aspectos como consideraciones técnicas, Cálculo de caudal, cálculo y modelamiento hidráulicos, restricciones de diseño, analizando todos estos aspectos se logró desarrollar la propuesta técnica de solución.

Consideraciones Técnicas:

- Se ha tomado en cuenta, que en la Av. Paseo de la República, se encuentran dos vías importantes como son la Vía Expresa y la Estación Central del Metropolitano (COSAC), estas dos vías se encuentran aún nivel inferior de esta avenida, siendo imposible realizar algún cruce de tuberías, se está tomando en cuenta que por la Estación Central del Metropolitano (COSAC) está cruzando una tubería de alcantarillado de DN 630mm HDPE, esta tubería se encuentra embebida en la losa de cubierta del Metropolitano.
- Actualmente el buzón existente que se encuentra en la intersección del Paseo de la Republica con la Av. 09 de diciembre, recibe el caudal que proviene de la red de DN 630mm que cruza el COSSAC y la red de DN 200mm que proviene del paseo de la Republica lado oeste, el nivel de llegada de la red de DN 630 mm se encuentra a 1.30 metros sobre el nivel de fondo de buzón, ocasionando un salto y también se aprecia que se produce remanso en el buzón existente producto del paso de un diámetro de DN 630mm a una red de DN 500mm.
- Para realizar la propuesta de la modificación de la trayectoria de la red de alcantarillado de DN 400mm, se ha tomado en cuenta la ubicación de la estructura de la Estación Central, de acuerdo al estudio definitivo de ingeniería (EDI) entregado por AATE ahora ATU, está dejando una sección crítica de 2.00 y 2.60 m de ancho entre la estructura de la estación y el límite de propiedad, no permitiendo el cruce de tuberías primarias por esta área, por lo que

realizar el trazo de la trayectoria de la red colectora primaria de alcantarillado por la Av. 09 de Diciembre es imposible.

- Se ha realizado la verificación en campo tomando en cuenta los planos catastrales de SEDAPAL, para ubicar redes colectoras cercanas para realizar la descarga de las aguas residuales, siendo la única red colectora de DN 450mm PVC, ubicada en la Av. Arica cruce con el Ovalo de Bolognesi.

- Tomando en cuenta la red colectora más cercana, Se ha realizado la evaluación de diferentes tramos por donde realizar la modificación del trayecto de la red colectora existen DN 400mm afectada por el proyecto de construcción de la estructura de la Estación Central E 13 de la línea 2 del metro de Lima, donde se ha verificado las pendientes e interferencias evaluando los siguientes tramos.

Trayecto 01.- Inicio Av. Paseo de la República, en dirección a la Av. 09 de diciembre, girando al Parque Dammert, cruzando la Av. Garcilaso de la Vega prosiguiendo por esta Avenida hasta llegar a la Av. España; ente la Av. 09 de diciembre y la Av. España existe contrapendiente de 3.50 m. **Este tramo no es viable**

Trayecto 02.- Inicio Av. Paseo de la República, continua por el parque de la exposición cruza La Av. Garcilaso, continua por Jr. Tarma, girando por el Jr. Washington llegando a la Av. 09 de diciembre; el trayecto entre el Jr. Tarma y la Av. 09 de diciembre existe un contrapendiente de 1.50 metros, quedando la red colectora proyectada a un nivel por debajo de la red existente a empalmar. **Este tramo no es viable**

Trayecto 03. - inicio Av. Paseo de la República, continua por el parque de la exposición cruza La Av. Garcilaso, continua por Jr. Tarma, girando por el Jr. Chota llegando a la Av. 09 de

diciembre; el trayecto entre el Jr. Tarma y la Av. 09 de diciembre existe un contrapendiente de 1.50 metros quedando la red colectora proyectada a un nivel por debajo de la red existente a empalmar. **Este tramo no es viable.**

Trayecto 04.- inicio Av. Paseo de la República, continua por el parque de la exposición cruza La Av. Garcilaso, continua por Jr. Tarma, girando por la Av. Guzmán Blanco, girando al ovalo de Bolognesi, empalmando a la red colectora de DN 450 PVC en la Av. Arica, Siendo este tramo óptimo en cuestiones de topografía y pendientes, donde se puede realizar la modificación del trayecto de la red colectora existente DN 400 CSN afectada. **Este tramo es viable.**

Cálculo de caudal, cálculo y modelamiento hidráulicos:

Según la información entrada por SEDAPAL, el caudal que discurre por la red sanitaria de alcantarillado de DN 500mm y DN 400 mm existente es de 295.00 litros por segundo.

- Verificación de caudal: De acuerdo al dato proporcionado por SEDAPAL, se ha realizado una verificación en campo del caudal existente (tubería de DN 500mm y 400mm en un tramo de 83.84 metros lineales y se ha verificado que actualmente la red colectora está funcionando en promedio de 78% de su capacidad en la máxima demanda horaria, para obtener el caudal actual se aplicó el método velocidad área, esta medición se realizó en la mañana, medio día y por la tarde durante 5 días, obteniendo un resultado promedio de 326.10 litros por segundo, ver memoria de cálculo hidráulico **anexo N° 01.**

- Cálculo Hidráulico: Tomando en cuenta el cálculo de caudal actual de 326.10 L/S, obtenido en campo se ha realizado el cálculo de caudal de diseño para futuro obteniendo lo siguiente:

Caudal de diseño para futuro (12años) = 367.46 L/S

Caudal de diseño para futuro (20 años) = 397.91 L/S

Caudal de diseño para futuro (50 años) = 536.32 L/S

- Estos cálculos se estiman para poder determinar la eficiencia de funcionamiento de la obra y determinar el diámetro de la tubería a instalar por cada diseño a futuro, ver memoria de cálculo hidráulico anexo N° 01.

Del cálculo Hidráulico con Caudal de diseño actual: de acuerdo al cálculo hidráulico, en este periodo se proyectó instalar una tubería de polietileno liso HDPE de DN 630mm para que haya continuidad con la red existente que actualmente se encuentra embebido en la losa de cubierta de la Estación Central del Metropolitano, iniciando en la cámara 01 proyectada (CAM 01) que se ubicara en la intersección de la Av. Paseo de la Republica con Ovalo Grau, continuando su recorrido por Paseo de la República, Parque de la Exposición, Jr. Tarma, Av. Guzmán Blanco hasta llegar a la cámara 02 (CAM 02), que se ubicara en la Av. Arica, empalmado a la red existente de DN 400mm PVC ; la red proyectada de DN 630mm funcionara a un 44 % de su capacidad, y la red existente de DN 400mm PVC que continuar su recorrido por la Av. Arica hasta llegar al Jr. Iquique descargando a una red existente de DN 630mm HDPE, este tramo de la red de DN 400mm PVC existente trabajará a un 74% de su capacidad, cumpliendo las condiciones de tirante máximo y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa.

Caudal de diseño a 12 años: Se ha realizado el cálculo hidráulico con caudal de diseño a 12 años, para determinar el tiempo de funcionamiento en su máxima capacidad de la red existente de DN 400mm PVC, que su recorrido va por la Av. Arica que va desde la cámara de empalme N° 02 proyectado hasta llegar al Jr. Iquique descargando a una red existente de DN 630mm HDPE, por lo que se recomienda cambiar este tramo de DN 400mm a un diámetro de

630mm HDPE, para evitar remansos aguas arriba de la red proyectada, antes de cumplir los 10 años de funcionamiento, una vez puesta en funcionamiento la red proyectada,

Caudal de diseño para futuro a 20 años: De acuerdo al cálculo hidráulico, en este periodo se debe proyectar instalar una tubería de polietileno liso HDPE de DN 630mm para que haya continuidad con la red existente que actualmente se encuentra embebido en la losa de cubierta de la Estación Central del Metropolitano como se muestra en la **Figura 18**, iniciando en la cámara 01 proyectada de empalme que se ubicara en la intersección de la Av. Paseo de la Republica con Ovalo Grau, continuando su recorrido por Paseo de la República, Parque de la Exposición, Jr. Tarma, Av. Guzmán Blanco hasta llegar a la cámara 02 de empalme que se ubicara en la Av. Arica, y el tramo de la red existente de DN 400mm PVC, se debe cambiar a una red de DN 630mm HDPE. En este periodo de tiempo futuro a 20 años, la red proyectada de DN 630mm de material HDPE, en el tramo de la cámara 01 al buzón BP 13, trabajaría en promedio al 44% de su capacidad, del buzón BP13 al buzón BP13A trabajaría al 52% de su capacidad y del buzón BP13A a la cámara 02 trabajaría en promedio al 61% de su capacidad, cumpliendo las condiciones de tirante máximo y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa. En este periodo en el tramo de la red existente de DN 400mm PVC, se recomendó realizar el cambio a una red de DN 630mm HDPE, al realizar el cambio a un diámetro mayor este funcionaría a un 44% de su capacidad cumpliendo las condiciones de tirante máximo y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa.

Caudal de diseño para futuro a 50 años: De acuerdo al cálculo hidráulico, en este periodo se proyectó instalar una tubería de polietileno liso HDPE de DN 630mm para que haya continuidad con la red existente que actualmente se encuentra embebido en la losa de cubierta de la Estación Central del Metropolitano, iniciando en la cámara 01 proyectada que se ubicara en la

intersección de la Av. Paseo de la Republica con Ovalo Grau, continuando su recorrido por Paseo de la República, Parque de la Exposición, Jr. Tarma, Av. Guzmán Blanco hasta llegar a la cámara 02 proyectada que se ubicara en la Av. Arica, y el tramo de la red existente de DN 400mm PVC, se debe cambiar a una red de DN 630mm HDPE. En este periodo de tiempo futuro a 50 años, la red proyectada de DN 630mm de material HDPE, en el tramo de la cámara 01 al buzón BP 3A, trabajaría en promedio al 45% de su capacidad, del buzón BP 3A al buzón BP13 trabajaría en promedio al 54 % de su capacidad, del BP13 al buzón BP13A trabajaría al 63% de su capacidad y del buzón BP13A a la cámara 02 trabajaría en promedio al 75% de su capacidad, cumpliendo las condiciones de tirante máximo y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa. En este periodo, el tramo de la red existente de DN 400mm PVC, se recomienda realizar el cambio a una red de DN 630mm HDPE, al realizar el cambio a un diámetro mayor este funcionario a un 47% de su capacidad cumpliendo las condiciones de tirante máximo y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa.

- **Modelamiento hidráulico:** de acuerdo con el modelamiento hidráulico, se comprueba que para el año 50 la red proyectada de HDPE de 630 mm cumple con las condiciones de tirante máximo (menor a 75% de sección de tubería) y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa., además de que de acuerdo con la ubicación de los buzones proyectados y los ángulos formado entre colectores se garantiza que no ocurrirá el fenómeno de remanso, esto en condiciones normales de operación del sistema.

- **Restricciones de diseño:** considerando una proyección de descarga de aguas residuales en la red colectora existente de DN 450mm PVC a 50 años, se presentaron restricciones para la configuración de la red proyectada, entre las principales restricciones se tiene:

Restricción por redes existentes:

La red existente de alcantarillado de DN 500 CSN mm que proviene de la Av. Grau en dirección Este-Oeste, y de la red existente de DN 355 PVC que proviene del Paseo de la República lado este de norte a sur, estas dos redes unen su descargar a la red existente de DN 630mm HDPE, que se encuentra embebido en la losa de cubierta de la Estación Central del Metropolitano que forma parte del Corredor Segregado de Alta Capacidad – COSAC, descargando nuevamente a una red de DN 500mm PVC, Esta condición de embudo, limita el incremento de capacidad del colector para proyecciones futuras.

De acuerdo con la ejecución de calicatas al interior del parque de la Exposición, se ha ubicado que la tubería de la red existente de agua potable de DN 900mm AR, cruza la red proyectada de alcantarillado, esta tubería se encuentra a 2.00 metros de profundidad sobre la clave de la tubería con respecto al nivel de terreno natural esto ocasionaría una interferencia con la red proyectada.

Actualmente por el tramo proyectado de la red colectora de alcantarillado de DN 630mm, existen cámaras de inspección de otros operadores, redes de telefónica, redes eléctricas de media y baja tensión, redes de gas, y también las mismas redes de agua y alcantarillado secundarios existentes, ocasionado también interferencia a la red proyectadas.

Restricción por topografía y estructuras existentes:

La topografía se encuentra limitada por la estructura subterránea de la Estación Central del Metropolitano que se proyecta longitudinalmente en la Av. Paseo de la Republica. Debido al limitado desnivel entre el buzón de arranque y el buzón de recepción, se presenta la limitación de

bordear la estructura de la Estación Central del metropolitano y por ende reducir las pendientes por debajo de lo normativo.

Propuesta técnica: Para la reubicación de la red de DN 500mm CSN y 400mm CSN se definió óptimamente la evaluado, del entorno, demandas, diámetros, materiales y la trayectoria de mejor performance para su reubicación. Para su cumplimiento se ha considerado:

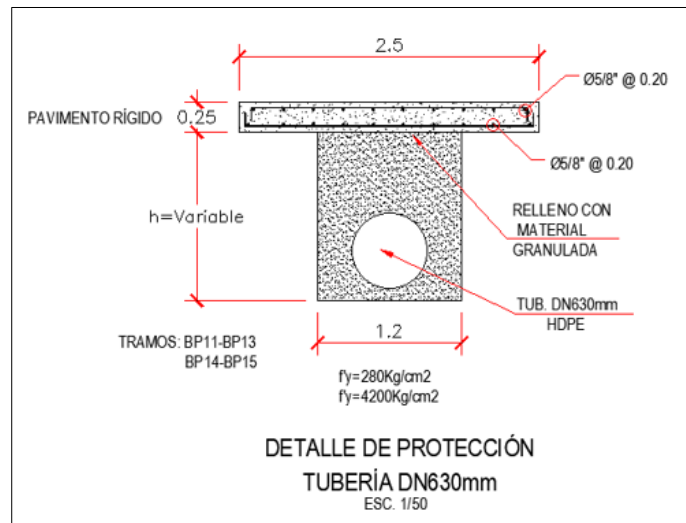
- Diseño según consideraciones técnicas: se ha tomado el tramo N° 04 como el más eficiente para realizar la reubicación de la trayectoria de la red colectora de alcantarillado desde la Av. Paseo de la República, continuando por el parque de la Exposición, Av. Garcilaso de la Vega, Jr. Tarma, Av. Guzmán Blanco, Ovalo de Bolognesi y descargando al colector de DN 400mm PVC en la Av. Arica.
- Diseño según las Restricciones de diseño por interferencias: Para evitar interferencias con las redes existentes de los diferentes operadores y evitar entrar en áreas verdes donde se podría afectar arboles con más de 100 años de antigüedad dentro del parque de la exposición, se ha diseñado parte del recorrido de la red colectora con cambios de direcciones en algunos tramos mayores a 45° para evitar alguna interferencia de redes de otros operadores o daño de especies arbóreas, algunos cambios de dirección como en las cámara de empalme 01 se debe a la falta de área ya que se encuentra en medio entra la estructura de la estación Central y el buzón de reunión existente, se ha considerado el cruce de la red existente agua potable de DN 900mm AR ubicado en el parque de la exposición, para esto se ha tenido de profundizar a red proyectada de alcantarillado de DN 630mm pasando por debajo de la red de agua potable existente, esto ocasiona que se aumente la pendiente.

Según las consideraciones técnicas, para diseñar la red de alcantarillado de DN 630mm se ha evaluado la mejor ruta para que la red proyectada cumpla las condiciones hidráulicas y

topográficas; una parte de esta red proyecta entre el buzón BP 10 a BP13A y entre el Buzón BP14 a BP15, presenta limitaciones de recubrimiento entre la clave de la tubería y la rasante de vía, por lo que se propone una losa de concreto armado que contenga los esfuerzos de las cargas externas y no generen ningún tipo de sobre esfuerzo a la red proyectada, como se muestra en la **Figura 49**, en diseño de ingeniería se muestra en el anexo N° 02.

Figura 49

Detalle protección de tubería.



Fuente: Elaboración propia

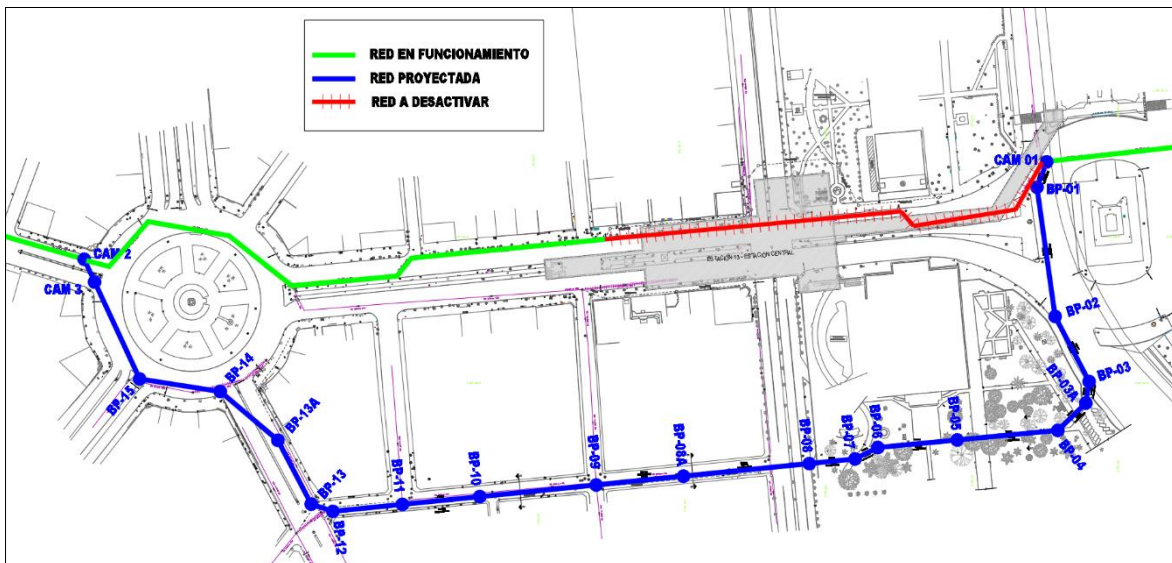
No se recomienda embeber en concreto la tubería, ya que la tubería se estaría rigidizando, produciendo falla de rotura o rajadura en la tubería con el tiempo, dificultando el mantenimiento o reparación de la tubería proyectada.

Tomando en consideración los diseños arriba mencionados y según el requerimiento de SEDAPAL, se ha considerado los resultados a una proyección futura de 50 años, de acuerdo a los resultados del cálculo hidráulico, se ejecutará la instalación de tuberías de DN 630mm de material de polietileno HDPE, en todo el trayecto de la red colectora de alcantarillado proyectado desde la cámara 01 de empalme ubicado en la intersección de ovalo Grau, empalmado a la red

de DN 630mm, continuando en dirección sur por paseo de la república, girando en dirección oeste al parque de la Exposición, continuando por Av. Garcilaso de la Vega, Jr. Tarma, girando en dirección norte por la Av. Guzmán Blanco, entrando Ovalo de Bolognesi y descargando a la cámara 02 empalmando a la red colectora de DN 400mm PVC en la Av. Arica, como se muestra en la **Figura 50** los planos a detalle se muestran en el plano D-01, D-02, D05, del anexo No 06.

Figura 50

Reubicación de red existente de DN 500 y 400mm.



Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

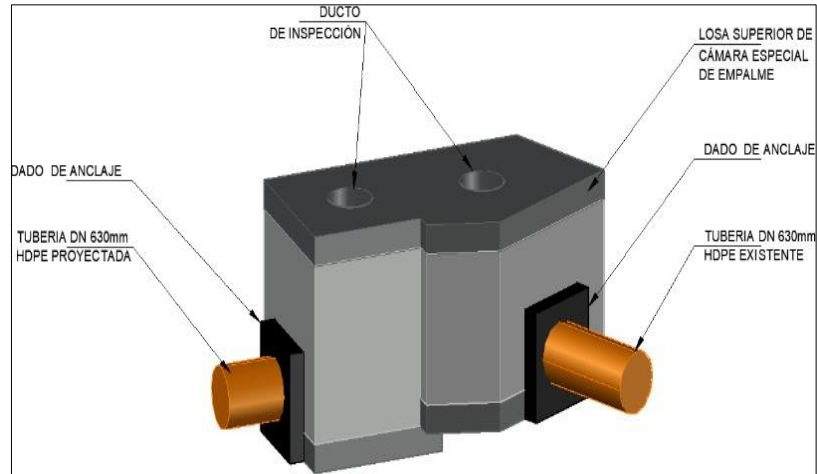
Fuente: Elaboración propia

Diseño de Cámara especial de empalme.

Cámara de empalme No 01: Esta cámara No 01 se ha diseñado dos cámaras continuas de una forma que el salto disminuya progresivamente y a la vez se alarga el canal evitando remanso al interior de la cámara. ver plano D-08 del **anexo No 06**.

Figura 51

Vista 3d cámara de empalme No 01 red de DN 630 proyectada.

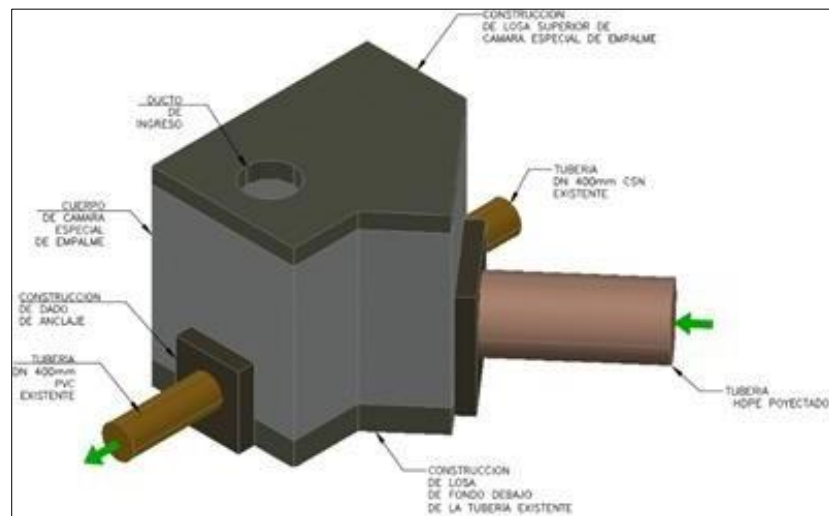


Fuente: Elaboración propia

Cámara de empalme N°02 y 03: Para el empalme aguas abajo del proyecto por el cambio de dirección se está proyecta o una cámara especial alargando el canal para evitar remanso al interior de la cámara. ver plano D-09, D10 del **anexo No 06**.

Figura 52

Vista 3d cámara de empalme No 02 y 03 red de DN 630 proyectada.



Fuente: Elaboración propia

Medio ambiente:

Viendo que un tramo de la red colectora proyectada de DN 630mm, cruza por el parque de la exposición, este parque está considerado como esparcimiento público por lo que se ha diseñado la tapa de buzón con un accesorio especial para evitar la fuga de gases y malos olores. ver plano D-01 del **anexo No 06**.

Seguridad.

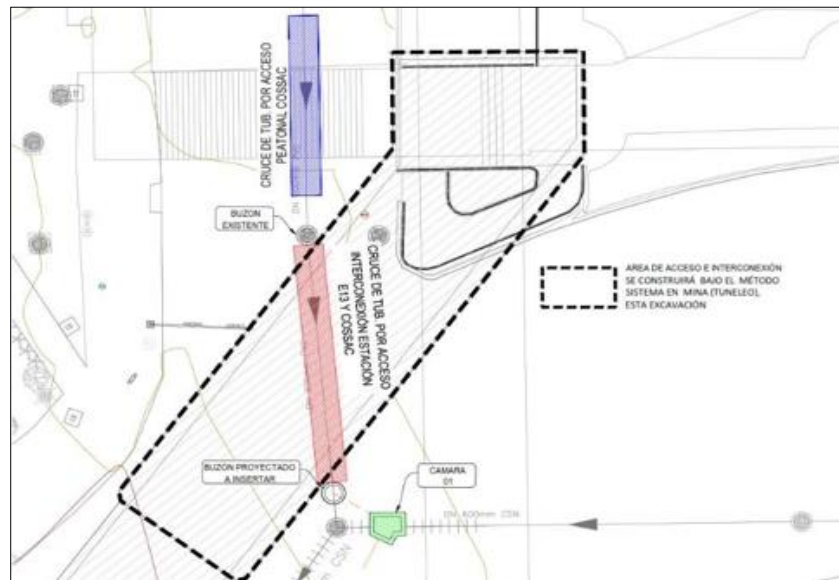
En todos los buzones de la red de alcantarillado de DN 630mm HDPE, contarán con marco y tapa de hierro dúctil con sistema de seguridad según las especificaciones técnicas de SEDAPAL y contará con rejilla metálica, ver plano D-01 del **anexo No 06**.

Solución de interferencia red de alcantarillado DN 200mm PVC. El tramo final de la red existente de alcantarillado de DN 200 mm PVC que discurre por la Av. Paseo de la república hacia la Av. 09 de diciembre, cruza perpendicularmente el acceso peatonal de COSSAC embebida en una viga de concreto, siendo imposible su reubicación y o intervención, esta misma red cruzará el acceso de interconexión proyectado entre la Estación CENTRAL de metro de Lima y COSSAC, para asegurar la continuidad de esta red se proyecta insertar un buzón tipo I sobre esta red ubicando al lado lateral derecho del acceso de interconexión, para luego empalmar a la cámara 01 de empalme, de la red colectora proyectada DN 630mm, la red existente de DN 200mm PVC que pasa por sobre el nivel superior de la estructura del túnel de interconexión proyectado. Esta red no va a requerir una estructura de cuelgue, ya que de acuerdo al estudio definitivo de ingeniería (EDI) de la estación CENTRAL, la interconexión entre la Estación CENTRAL de metro de Lima y COSSAC, se construirá bajo el método sistema en mina o túnel, esta excavación se realizará bajo la protección de una estructura denominada paraguas de micropilotes, previo a esto se ejecutará una estructura de 25 cm de espesor unida a la pantalla

con tubos pasantes para los micropilotes, estas estructuras servirán para estabilizar el terreno y las infraestructuras que se encuentra sobre la estructura de interconexión proyectada como se muestra en la **Figura 54**, evitando algún tipo de desprendimiento o desestabilización de la tubería o buzón proyectado.

Figura 53

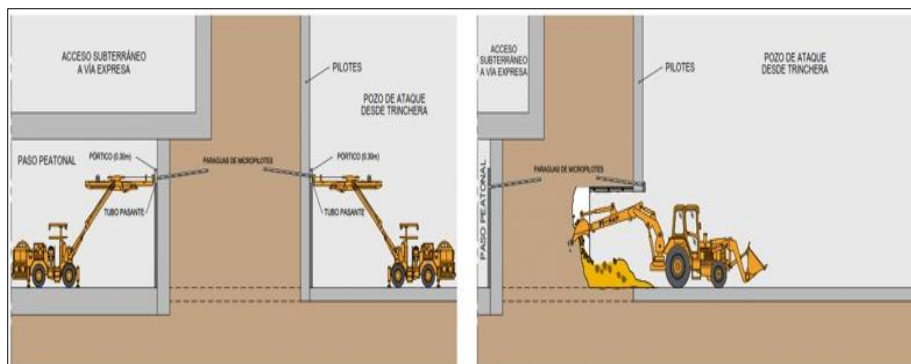
Red existente que no requiere reubicar.



Nota: Elaboración YAROAR

Figura 54

Sistema de excavación sistema túnel.



Nota: Elaboración YAROAR

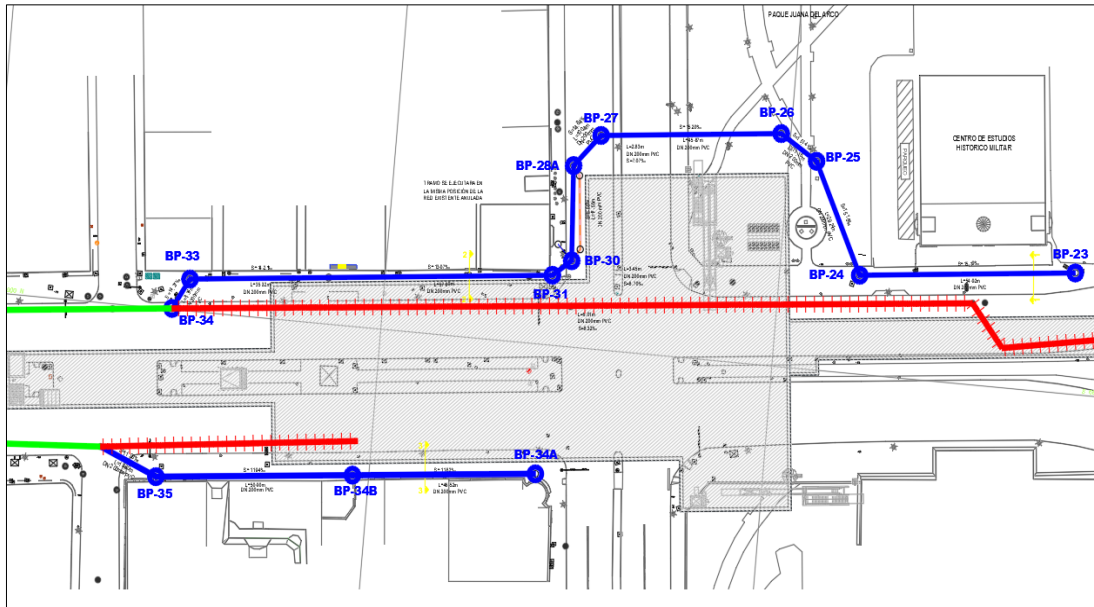
Para la descarga de las aguas residuales que provienen del museo de Arte Italiano ubicado en el Parque Dammert, se proyecta realizara la instalación de una red de alcantarillado de DN 200mm PVC, esta red inicia en la vereda del mismo parque prosiguiendo su trayectoria por las áreas verdes del parque, cruzando la Av. Garcilaso de la vega y empalmando a la red existente DN 200mm PVC que proviene de esta misma avenida.

Para la descarga de las dos redes de alcantarillado de DN 200 mm PVC que proviene del lado norte de la Av. Garcilaso de la Vega, y para la descarga de las conexiones domiciliarias que se encuentran al lado norte de la Av. 09 de diciembre, se proyecta la instalación de una red de alcantarillado de DN 200mm PVC con una profundidad promedio de 1.80 metros con una pendiente promedio de 14.50 ‰, su recorrido se inicia desde la Intersección de la Av. 09 de diciembre y Av. Garcilaso de la Vega, su trayecto es por toda la vereda peatonal hasta empalmar en la intersección del Jr. Washington y Av. 09 de diciembre en red colectora existente DN 400mm CSR que proviene de toda la Av. 09 de diciembre.

Para la descarga de las conexiones domiciliarias que se encuentras al lado sur de la Av. 09 de diciembre, se proyecta la instalación de una red de alcantarillado de DN 200mm PVC a una profundidad promedio de 1.80 metros con una pendiente promedio de 11.90 ‰, su recorrido se inicia desde la Intersección de la Av. 09 de diciembre y Av. Garcilaso de la Vega su trayecto es por toda la vereda peatonal asta empalmar en la intersección del Jr. Washington y Av. 09 de diciembre en red de alcantarillado existente DN 200 mm CSR, en que proviene de toda la Av.09 de diciembre.

Figura 55

Reubicación de red secundaria de alcantarillado DN 200mm.



Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

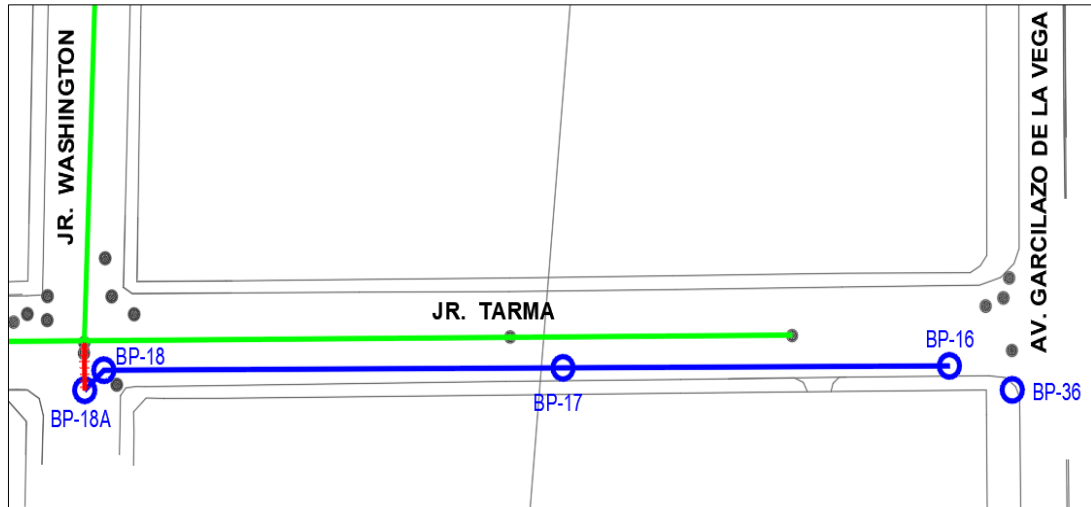
Fuente: Elaboración propia

Las redes proyectadas de alcantarillado de HDPE con DN 630 mm, interfieren con las conexiones domiciliarias existentes, los trazos y detalles se muestran en los planos D-04 y d-06 del **anexo No 06**, que serán tratadas tal como sigue:

Primer tramo: instalar una red de DN 200mm PVC, desde la intersección de la Av. Garcilaso de la Vega siguiendo su trayectoria aguas abajo por el J. Tarma hasta la intersección con el Jr. Washington, empalmado a una red de DN 200mm CSN, a una profundidad promedio de 1.50m con una pendiente de 18.50 %.

Figura 56

Instalación de red secundaria DN 200mm primer tramo.



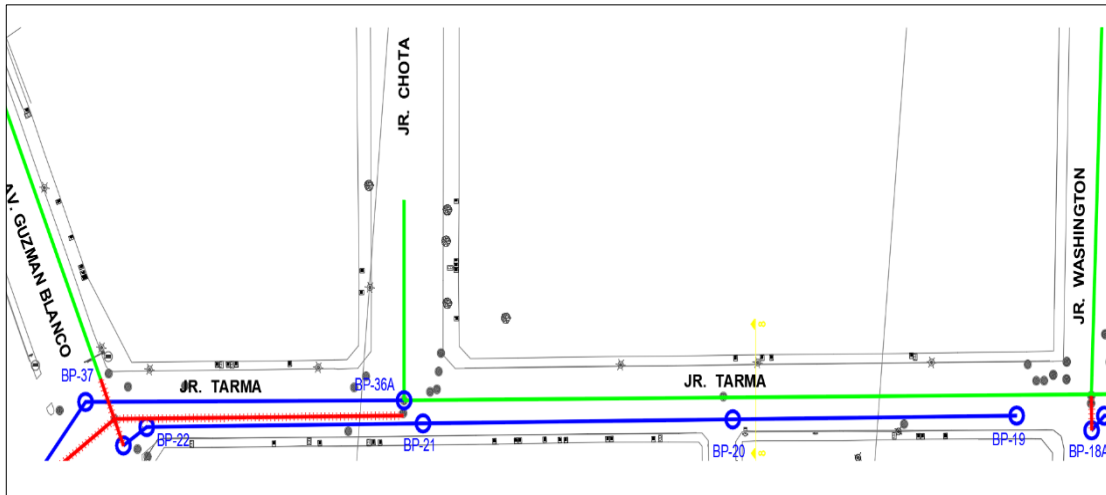
Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

Fuente: Elaboración propia

Segundo tramo: Instalar una red de DN 200mm PVC, desde la intersección del Jr. Washington siguiendo su trayectoria aguas abajo por el J. Tarma hasta la intersección con la Av. Guzmán Blanco Jr. Washington y empalmando a una red de DN 200mm CSN, a una profundidad promedio de 1.30m con una pendiente de 12.13‰.

Figura 57

Instalación de red secundaria DN 200mm segundo tramo.



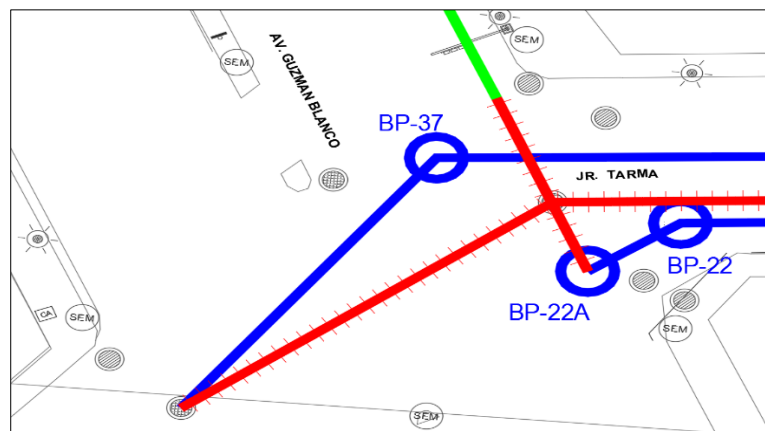
Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

Fuente: Elaboración propia

Tercer tramo: Instalar una red de DN 200mm PVC, que cruza la Av. Guzmán Blanco, a una profundidad promedio de 1.60m con una pendiente de 12.35%.

Figura 58

Instalación de red secundaria DN 200mm segundo tramo.



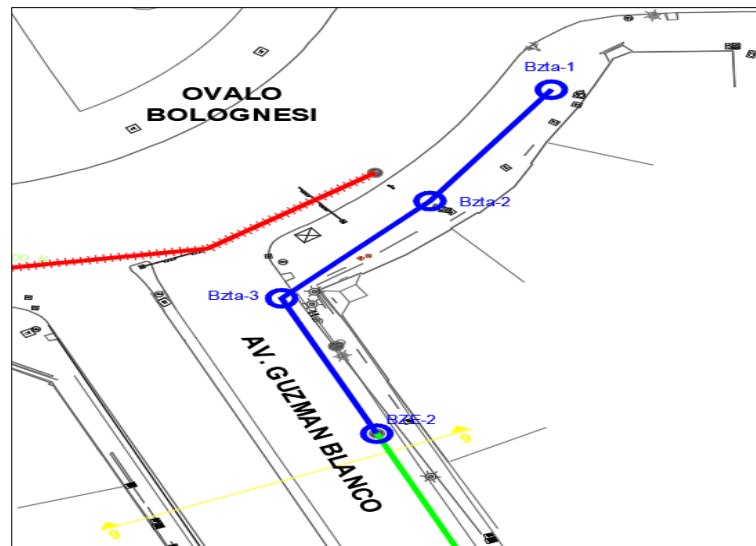
Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

Fuente: Elaboración propia

Cuarto tramo: Instalar una red de DN 200mm PVC, frente al ovalo de la plaza de Francisco Bolognesi entre la Av. Guzmán Blanco y la Av. 09 de diciembre, a una profundidad promedio de 1.13m con una pendiente de 8.44‰.

Figura 59

Instalación de red secundaria DN 200mm tercer tramo.



Nota: se muestra la red proyectada de color azul, red a desactivar color rojo y red en funcionamiento color verde.

Fuente: Elaboración propia

Las conexiones domiciliarias se realizarán con la instalación de la caja de registro, en caso excepcional, sustentado por el supervisor, esta será instalada al interior del predio, teniendo un pendiente uniforme mínimo de diez por mil.

Cuadro de datos técnicos para monumento de buzones. Una vez aprobado por parte de SEDAPAL el trazo de la red proyectada de alcantarillado, antes de inicio de obra se deberá monumental mediante hitos de concreto, la posición de los buzones y cámara de empalme, tomando en consideración el cuadro técnico de información que contiene las coordenadas de ubicación de cada una de ellas.

Tabla 9
Cuadro de coordenadas UTM de ubicación de buzones proyectadas.

PTO	DESCRIP.	NORTE	ESTE	COTA TAPA	COTA FONDO	ALTURA
1	BP-39	8666060.533	278344.862	139.45	138.15	1.3
2	CAM-1	8666053.864	278349.407	139.5	136.6	2.9
3	BP-1	8666035.915	278342.493	139.13	136.291	2.84
4	BP-2	8665947.498	278354.932	138.45	134.853	3.6
5	BP-3	8665902.95	278378.178	138.05	133.93	4.12
6	BP-3A	8665888.21	278375.946	138.1	133.805	4.29
7	BP-4	8665869.533	278356.783	137.6	133.58	4.02
8	BP-5	8665863.03	278288.524	136.8	133.003	3.8
9	BP-6	8665857.796	278233.591	136	132.539	3.46
10	BP-7	8665849.969	278218.031	135.85	132.393	3.46
11	BP-8	8665846.826	278186.73	135.37	132.128	3.24
12	BP-8A	8665838.185	278100.678	133.93	131.401	2.53
13	BP-9	8665832.186	278040.943	133.12	130.896	2.22
14	BP-10	8665824.193	277961.343	132.133	130.224	1.91
15	BP-11	8665818.872	277908.354	131.28	129.776	1.5
16	BP-12	8665814.098	277860.81	130.644	129.374	1.27
17	BP-13	8665819.065	277846.041	130.515	129.143	1.37
18	BP-13A	8665862.766	277823.19	130.633	128.985	1.65
19	BP-14	8665896.12	277783.827	130.476	128.819	1.66
20	BP-15	8665904.694	277728.637	130.17	128.64	1.53
21	CAM-3	8665980.738	277693.442	130.371	128.371	2
22	CAM-2	8665986.637	277690.712	130.35	128.35	2
23	BP-23	8666028.859	278275.075	137.977	136.793	1.18
24	BP-24	8666023.506	278220.413	137.229	135.959	1.27
25	BP-25	8666049.527	278207.08	137.012	135.515	1.5
26	BP-26	8666055.308	278197.536	136.907	135.346	1.56
27	BP-27	8666050.838	278151.888	136.474	134.649	1.82
28	BP-28	8666043.079	278145.513	136.324	134.5	1.82
29	BP-29	8666024.082	278143.24	136.194	134.496	1.7
30	BP-30	8666020.493	278147.026	136.07	134.3	1.77
31	BP-31	8666016.621	278142.433	136.091	134.25	1.84
32	BP-32	8666011.065	278085.701	135.6	133.505	2.1
33	BP-33	8666007.622	278050.547	134.86	133.003	1.86
34	BP-34	8666000.267	278046.61	134.561	132.684	1.88
35	BP-34A	8665969.203	278142.25	135.3	133.825	1.48
36	BP-34B	8665964.786	278095.865	135	133.275	1.72
37	BP-35	8665960.037	278046.009	134.5	132.678	1.82

38	BP-28A	8666040.837	278147.24	136.32	134.48	1.84
39	BP-28B	8666023.374	278148.95	136.1	134.33	1.77
40	BP-36	8665838.804	278160.952	135.3	133.6	1.7
41	BP-16	8665840.886	278152.611	135.012	133.598	1.41
42	BP-17	8665836.265	278102.825	133.9	132.67	1.23
43	BP-18	8665830.774	278043.657	133.125	131.571	1.55
44	BP-18A	8665828.228	278041.396	133.095	131.515	1.58
45	BP-19	8665829.3	278026.728	132.939	131.539	1.4
46	BP-20	8665823.876	277971.996	132.255	130.877	1.38
47	BP-21	8665817.958	277912.288	131.323	130.149	1.17
48	BP-22	8665812.687	277859.025	130.619	129.501	1.12
49	BP-22A	8665809.343	277854.792	130.534	129.434	1.1
50	BP-36A	8665821.327	277908.291	131.309	129.602	1.71
51	BP-38	8665815.653	277846.87	130.493	128.845	1.65
52	BP-37	8665819.541	277849.454	130.547	128.89	1.66
53	Bzta-1	8665932.836	277831.513	131.3	130.15	1.15
54	Bzta-2	8665913.668	277821.048	131.1	129.966	1.13
55	Bzta-3	8665897.023	277808.082	130.724	129.788	0.94

Fuente: Elaboración propia

Tratamiento de tuberías de red de agua potable y sanitarias existentes a desactivar

Tuberías de redes primarias y secundarias que quedan fuera de servicio ubicadas dentro del área de la estructura proyectada de la estación CENTRAL serán retiradas al momento de ejecutar la construcción de dicha estación, las redes primarias que están fuera del área de la estructura proyectada de la estación serán rellenadas con concreto fluido $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$, colocado a presión, con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías, y para las redes secundarias se realizará el taponeo con concreto fluido $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ ($L=0.50\text{m}$) a los extremos.

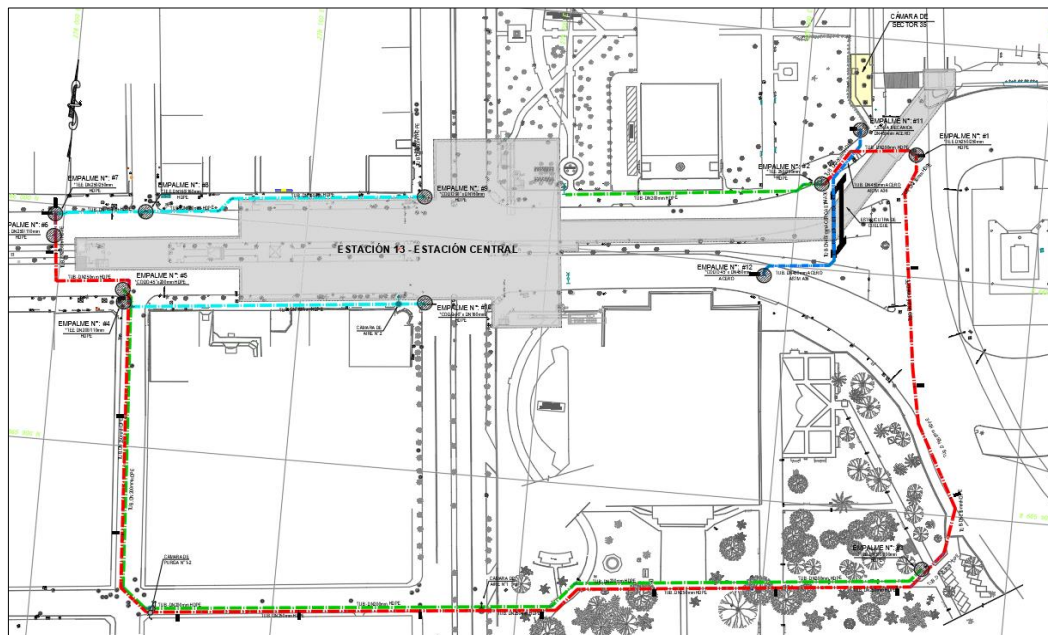
CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Se desarrollo de forma óptima la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao.

Para las redes de agua potable se plantío de forma óptima la propuesta técnica de reubicación de las redes que interfieren en la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao, mejorando la calidad de material de la tubería y accesorios, que forma parte de la red a intervenir, garantizando el abastecimiento a la población.

Figura 60

Planteamiento de reubicación de redes de agua potable.



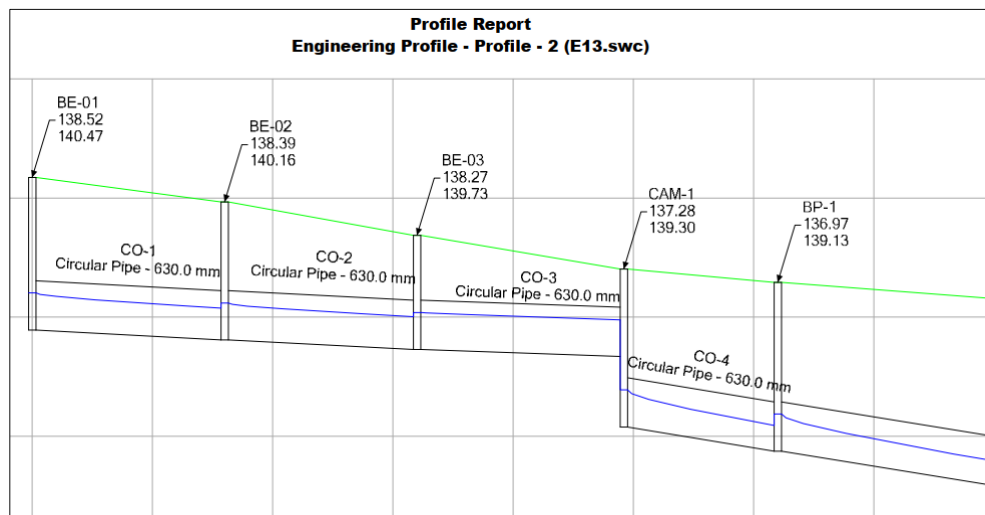
Nota: se muestra las redes reubicadas, línea color azul red de DN 450mm, línea color rojo red de 250mm, línea color verde red de 200mm y línea color magenta red de DN 160mm, ver mayor detalle en el plano GAP-01 del anexo N°06

Fuente: Elaboración propia

Para las redes sanitarias se planteó de forma óptima la propuesta técnica de reubicación de las redes que interfieren en la construcción de la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao, mejorando la calidad de material de la tubería y accesorios, el diseño y modelamiento para la red principal proyectada de DN 630mm se realizó con el software Sewercad, que garantizó que el diseño cumpla la condición de autolimpieza aplicando los criterios de tensión tractiva, pendientes mínimas y máximas evitando formación de remansos en los tramos más críticos de la red sanitaria de DN 630mm, como se muestra a continuación.

Figura 61

Primer tramo crítico de la red proyectada de DN 630mm.



Fuente: Elaboración propia

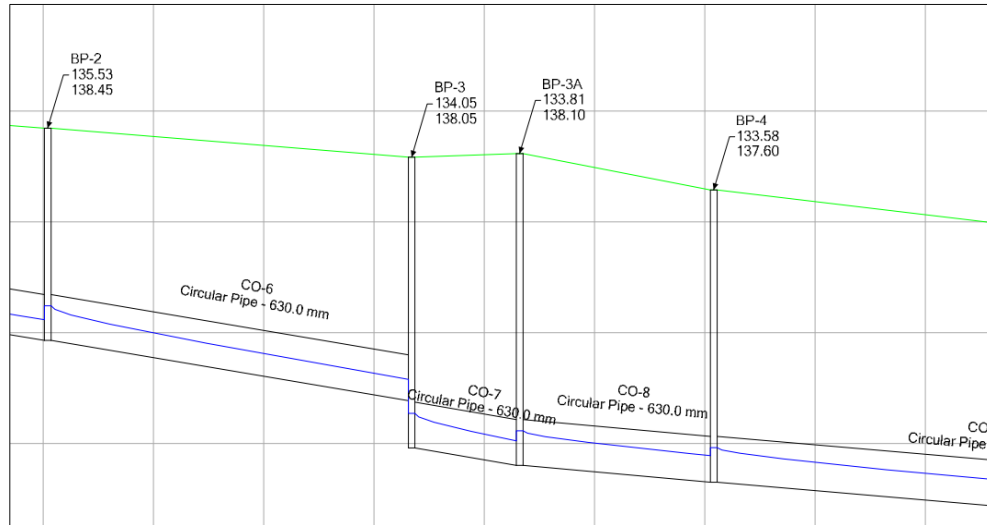
De acuerdo a la

Figura 61, se visualiza la pendiente pasa de un promedio de 4%0 a 16%0 y en la cámara CAM-1 la tubería llega a una cota de llegada de 138.18m y pasa al siguiente colector a partir de una cota de salida de 137.28m, de acuerdo con el perfil hidráulico (profile - Hidraulic Grade) obtenido del SewerCad se tiene que durante el funcionamiento del colector no se superaría el

tirante del 75% o que llegue a trabajar a tubo de esta forma no se generará represamientos aguas arriba.

Figura 62

Segundo tramo critico de la red proyectada de DN 630mm.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la **Figura 62**, se visualiza que la pendiente es en promedio de 3 a 4‰ y en este tramo es donde alcanza un tirante del 74% de sección de tubería, en los demás tramos las pendientes de la red proyectada son menores a 10‰ y de acuerdo con el perfil hidráulico generado no se evidencia afectación por los cambios de pendientes, por lo cual el planteamiento de solución de liberación de interferencia mediante la instalación de tubería HDPE DN 630mm cumple las condiciones hidráulicas.

Se demostró que la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, se desarrolló de forma óptima, obteniendo la factibilidad del proyecto aprobado por SEDAPAL, mediante carta N° 823-2020-ET-C.

Se estimar y planifico los trabajos a realizar en el proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima, determinando los metrados, presupuesto y tiempo de ejecución de obra obteniendo los siguientes resultados:

Metrado: De acuerdo con el desarrollo óptimo de la propuesta técnica de ingeniería se ha a identificar las partidas que integran la propuesta de ingeniería para poder realizar los metrados como figuran en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* y **Fuente:** Elaboración propia

Tabla 10, en el anexo N° 08 se detalla más profundamente todo el sustento de metrado para su posterior ejecución del proyecto.

Tabla 11

Resumen de metrados de redes de agua potable a reubicar

DESCRIPCIÓN	UND	TOT.
Tubería ACERO BB ASTM A36 DN 450mm	m	92.21
Tubería HDPE PE100 PN10 DN 250mm ISO 4427:2008	m	770.19
Tubería HDPE PE100 PN10 DN 200mm ISO 4427:2008	m	569.55
Tubería HDPE PE100 PN10 DN 160mm ISO 4427:2008	m	275.35
Reposición de Conexiones Domiciliarias	Und	18.00
Construcción cámara de aire DN 250mm	Und	1.00
Construcción cámara de aire DN160mm	Und	1.00
Construcción sistema de válvula de purga DN 200mm	Und	1.00
Construcción sistema de válvula de purga DN 250mm	Und	1.00
Construcción de buzón para descarga de válvula de purga	Und	1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
Resumen de metrado de redes sanitarias a reubicar.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería DN 200mm PVC UF ISO 4435 SN2	m	865.82
Tubería DN 630mm HDPE ISO 8772:2009 SN4	m	963.25
Buzón TIPO I	Und	31.00
Buzón TIPO II	Und	19.00
Buzoneta	Und	3.00
Cámaras de empalme	Und	3.00
Reposición de Conexiones Domiciliarias	Und	43.00

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto: una vez habiendo identificado las partidas con su respectivos metrados se obtuvo como resultado el presupuesto como se muestra en la **Tabla 11**, en el anexo N° 09 se detalla más profundamente todo el sustento del presupuesto para su posterior ejecución del proyecto.

Tabla 11
Resumen de presupuesto de propuesta técnica de ingeniería.

Item	Descripción	Parcial S/.
01	Implementación y ejecución de plan de desvío, arqueológico y manejo ambiental	1,083,327.29
02	Obras provisionales	439,988.44
03	Seguridad y salud en obra	570,531.80
04	Redes de agua potable	5,693,892.83
04.01	Tubería de agua potable HD ISO 2531 450 mm K9	1,462,258.58
04.02	Reforzamiento de tubería de agua potable DN 900 mm existente	809,167.49

04.03	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 250 mm	1,671,500.04
04.04	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 200 mm	1,179,373.55
04.05	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 160 mm	571,593.17
05	RED DE ALCANTARILLADO	5,307,037.84
05.01	Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772:2009	3,720,628.51
05.02	Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2	1,586,409.33
COSTO DIRECTO		13,094,778.20
GASTOS GENERALES 10%		1,309,477.82
UTILIDAD 6%		785,686.69
SUBTOTAL		15,189,942.71
IMPUESTO (IGV 18%)		2,734,189.69
TOTAL, PRESUPUESTO		17,924,132.40

Fuente: Elaboración propia

Programación de obra: De acuerdo con la programación de obra se ha proyectado ejecutar el proyecto en 180 días calendarios el cual se muestra en el **anexo N° 10**.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se concluye que el desarrollo de la propuesta técnica del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima cumple con la normativa vigente y reglamentos de SEDAPAL y reglamento nacional de edificaciones.

Se concluye que las normas y reglamentos de SEDAPAL, no menciones términos o referencias en relación con reubicaciones de redes de agua potable y sanitarias en zonas metropolitanas como es el caso de Lima, para poder determinar y realizar una buena propuesta técnica.

Se concluye que los trabajos preliminares de gabinete, trabajos de levantamiento de ingeniería, trabajos de desarrollo de gabinete son importantes para determinar la situación actual y/o proyectada para poder determinar un buen planteamiento propuestas técnicas del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima.

Se concluye que mediante el desarrollo propuestas técnicas del proyecto de ingeniería para el mejoramiento y reubicación de redes de agua potable y sanitarias que interfieren en la construcción de estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima y Callo y la obtención de la factibilidad de SEDAPAL, se procede a elaborar los metrados, presupuestos y programación y planeamiento de obra.

Recomendaciones

Se recomienda realizar una norma y/o manual de elaboración de expedientes técnicos para la reubicación de redes de agua potable y sanitarias en zonas metropolitanas.

Se recomienda verificar la data enviada por SEDAPAL constatado con el levantamiento topográfico e inspección de campo, para realizar propuestas técnicas de proyectos de ingeniería de igual magnitud, ya que el catastro de SEDAPAL no coincide con los existente en campo.

Se recomienda el uso de software confiables que ayuden a determinar un buen diseño y modelamiento y ayuden con el cálculo hidráulico que permitan un buen desarrollo en propuestas técnicas de proyectos de ingeniería.

Se recomienda buenos diseños y cálculos de estructuras que permiten una buena estabilización de las redes de agua ya que esto puede ocasionar fallas produciendo aniegos que perjudicaría a la población aledaña.

REFERENCIAS

- Anguero P, R. (1997). Agua potable para poblaciones rurales. LIBRARY IRC. Consultado el 27 de Mayo de 2020, de <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
- Comisión Nacional de agua. (2014). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento, 8. Mexico, D.F. Consultado el 10 de Mayo de 2022, de <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- Cuevas, W. V. (2018). Topografía para Ingeniería. UNiversidad de la serena Departamento de Ingeniería de Minas, 13. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2016/07/25/topografia-para-ingenieria/>
- Imasgal. (2018). Novedades en AutoCAD Civil 3D 2018. Obtenido de <https://imasgal.com/novedades-autocad-civil-3d-2018/>
- Imasgal. (2018). Protopo. Obtenido de <https://imasgal.com/protopo/>
- Lossio A., M. M. (2012). Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Respositorio institucional.
- Norma Técnica Peruanas. (s.f.). Inacal. Consultado el el 27 de Mayo de 2022, de [inacal.gob.pe: https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas](https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas)
- Reglamento Nacional de edificaciones. (2021). Gob.pe. Consultado el el 27 de Mayo de 2022, de Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366336/23%20OS.070%20REDES%20DE%20AGUA%20RESIDUALES%20DS%20N%C2%B0%20010-2009.pdf>

SEDAPAL. (2010). Reglamento técnico de proyecto. Consultado el el 27 de Mayo de 2022, de

<https://es.scribd.com/document/486982226/REGLAMENTO-TECNICO-DE->

[PROYECTOS-SEDAPAL-pdf](#)

SEDAPAL. (2014). Plan maestro de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Consultado el

27 de Mayo de 2022, de <https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/tomo-i-volumen-ii->

[diagnostico.pdf](#)

SIAPA. (2014). Actualización de los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la

Z.M.H. Consultado el 27 de Mayo de 2022, de

<https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/portada.pdf>

Software informes. (s.f.). software informes. Obtenido de <https://leica-geo->

[office.software.informer.com/5.0/](https://leica-geo-office.software.informer.com/5.0/)

ANEXOS

ANEXO 01. Calculo hidráulico de la red sanitaria de DN 630mm

4.0. ESTIMACION DE CAUDALES

I.- CONSIDERACIONES DE DISEÑO :

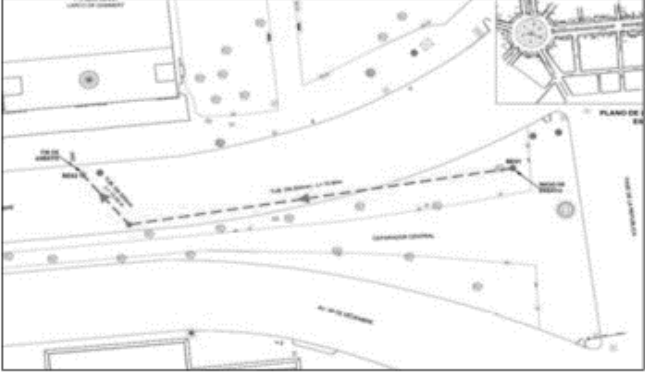
SEDAPAL al no contar con el caudal actual de la red existente a intervenir, se tubo que realizar ensayos en situ para poder obtener el caudal con el método de área, velocidad con flotador, este método mide la velocidad de agua en una sección del tramo de la red de alcantarillado existente de DN 500mm.

II.- MATERIALES USADOS

Objeto flotante (pelotas de Tecnopor)
 Cronometro
 Cinta métrica
 Regla telescópica

III.- METODOLOGIA

Selección de lugar
 El área del ensayo se realizo en la Av. 09 de Diciembre entre la Av. Garcilaso de la Vega y Paseo de la republica, ubicando el tramo de la red existente de alcantarillado de DN 500mm.




Se eligió como centro de cause el punto inicial del buzón existente BE1 y el punto final el buzón BE2, a los largo de la red de alcantarillado al cual denominamos distancia, longitud o largo.

Medición de velocidad
 La medición de velocidad es la relación entre la distancia que recorre el agua en un tiempo determinado, para su medición en campo, una persona se ubico en el punto inicial BE01 con el objeto flotante y la otra persona en el punto final BE02, la primera persona arrojara el objeto flotante y se tomara el tiempo de recorrido del flotador del punto inicial al punto final, se realizo 05 mediciones en la mañana, al medio día y por la tarde , por tres días seguidos.
 La velocidad de la corriente del agua de alcantarillado se calcula con base en el siguiente ecuación

$$\text{Velocidad (v)} = \frac{\text{Distancia (en metros, m)}}{\text{Tiempo (en segundos, s)}} = \frac{m}{s}$$

Medición de área de sección ó sección humeda
 Para determinar el área de sección se a realizado lo siguiente.
 Se tomo el área de de la tubería existente de DN 500mm
 Se realizo la medida de la altura del caudal que recorre la tubería con una regla telescópica, en ambos puntos

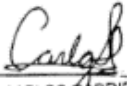


Angulo θ = $2 \times \text{ACOS}(1-y) / D/2$

Sección humeda = $\theta - \text{seno}(\theta) \times D^2 / 8$

Calculo del caudal
 Finalmente para conocer el caudal , se multiplico el área de la sección y la velocidad promedio

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Sección humeda} \times \text{velocidad} = \frac{m^3}{s} \text{ o } \frac{L}{S}$$


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

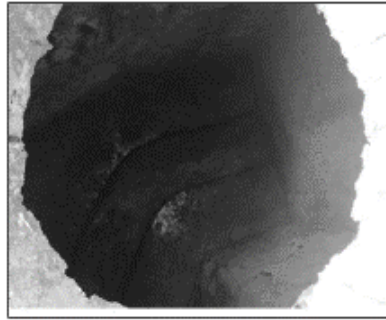
Honisman Porras Jimmy.

Pág. 107

IV.- VISTA FOTOGRÁFICA



Buzon de arranque para toma de datos



Caudal existente



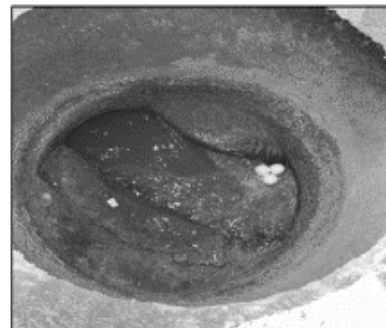
Toma de medida del tirante




midiendo la altura de tirante



toma de tiempo del recorrido del objeto flotante



Buzon de llegada para toma de datos


CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg CIP N° 127124

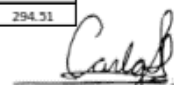
IV.- ESTIMACIÓN DE CAUDAL CON LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO

Descripción: Para la estimación de los datos se realizaron ensayo por 5 días seguidos,

DIA 1											
ítem	Horario de prueba	cant. Prueb.	Ø tub	Recorrido (m)	Tiempo promedio de recorrido (seg.)	V (m/s)	Tirant prom (v)	Ang. ø	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q l/s
1.00	5:00am - 6:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
2.00	6:00 am - 7:00 am	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
4.00	8:00 am - 9:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
6.00	10:00 am - 11:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	4	0.5	83.84	45.50	1.84	0.38	4.235	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	4	0.5	83.84	40.15	2.09	0.43	4.749	0.1796	0.38	375.08
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	4	0.5	83.84	46.67	1.80	0.37	4.143	0.1538	0.28	279.88

DIA 2											
ítem	Horario de prueba	cant. Prueb.	Ø tub	Recorrido (m)	Tiempo promedio de recorrido (seg.)	V (m/s)	Tirant prom (v)	Ang. ø	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q l/s
1.00	5:00am - 6:00 am	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
2.00	6:00 am - 7:00 am	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
4.00	8:00 am - 9:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62

DIA 3											
ítem	Horario de prueba	cant. Prueb.	Ø tub	Recorrido (m)	Tiempo promedio de recorrido (seg.)	V (m/s)	Tirant prom (v)	Ang. ø	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Q l/s
1.00	5:00am - 6:00 am	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
2.00	6:00 am - 7:00 am	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
4.00	8:00 am - 9:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1084	0.33	325.23
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	4	0.5	83.84	45.50	1.84	0.38	4.235	0.1601	0.29	294.51


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

DÍA 4											
ítem		cant. Prueb.	ϕ tub	Recorrido (m)	Tiempo promedio de recorrido (seg.)	V (m/s)	Tírant prom (y)	Ang. ϑ	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Ql/s
1.00	5:00am - 6:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
2.00	6:00 am - 7:00 am	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
3.00	7:00 am - 8:00 am	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
4.00	8:00 am - 9:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
5.00	9:00 am - 10:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
6.00	10:00 am - 11:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	4	0.5	83.84	40.15	2.09	0.43	4.749	0.1796	0.38	375.08
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	4	0.5	83.84	40.15	2.09	0.43	4.749	0.1796	0.38	375.08
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	4	0.5	83.84	45.50	1.84	0.38	4.235	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62

DÍA 5											
ítem		cant. Prueb.	ϕ tub	Recorrido (m)	Tiempo promedio de recorrido (seg.)	V (m/s)	Tírant prom (y)	Ang. ϑ	Sección húmeda (m ²)	Q (m ³ /s)	Ql/s
1.00	5:00am - 6:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
2.00	6:00 am - 7:00 am	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
3.00	7:00 am - 8:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
4.00	8:00 am - 9:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
5.00	9:00 am - 10:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
6.00	10:00 am - 11:00 am	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
7.00	11:00 am - 12:00 am	4	0.5	83.84	44.00	1.90	0.39	4.309	0.1660	0.32	313.80
8.00	12:00 pm - 13:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
9.00	13:00 pm - 14:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
10.00	14:00 pm - 15:00 pm	4	0.5	83.84	42.32	1.98	0.41	4.531	0.1723	0.34	341.34
11.00	15:00 pm - 16:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
12.00	16:00 pm - 17:00 pm	4	0.5	83.84	45.50	1.84	0.38	4.235	0.1601	0.29	294.51
13.00	17:00 pm - 18:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
14.00	18:00 pm - 19:00 pm	4	0.5	83.84	44.50	1.88	0.39	4.330	0.1643	0.31	309.62
15.00	19:00 pm - 20:00 pm	4	0.5	83.84	41.24	2.03	0.42	4.637	0.1761	0.36	357.95
16.00	20:00 pm - 21:00 pm	4	0.5	83.84	43.41	1.93	0.40	4.429	0.1684	0.33	325.23
17.00	21:00 pm - 22:00 pm	4	0.5	83.84	45.50	1.84	0.38	4.235	0.1601	0.29	294.51

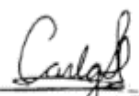
CUADRO DE RESUMEN - ESTIMACIÓN DE CAUDAL DE RED EXISTENTE

DESCRIPCIÓN	HORAS	Q l/s
Prueba Día 1	17	324.67
Prueba Día 2	17	327.39
Prueba Día 3	17	326.40
Prueba Día 4	17	326.49
Prueba Día 5	17	321.36
	85.00	326.16

Se a obtenido un caudal promedio de 326.10 litros por segundo en

IV.- CONCLUSIÓN

Para realizar el calculo hidráulico se tiene que considerar el calculo obtenido de acuerdo a los ensayos obtenidos en campo


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg CIP N° 127124

5.0. CÁLCULO DE REDES DE RECOLECCIÓN

De acuerdo al censo INEI 2017 se tiene una tasa de crecimiento poblacional para Lima Metropolitana de 1 % el cual se usará para los cálculos correspondientes para la estimación de caudales futuros.

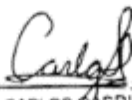
FUENTE: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda - INEI 2017

PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017						
(Porcentaje)						
Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,2
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
La Libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,0
Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
Paico	2,0	2,3	2,0	0,5	1,5	-1,0
Piura	2,4	2,3	3,1	1,8	1,3	1,0
Puno	1,1	1,1	1,5	1,6	1,1	-0,8
San Martín	2,6	3,0	4,0	4,7	2,0	1,1
Tacna	2,9	3,4	4,5	3,6	2,0	1,3
Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
Ucayali	6,8	5,9	3,4	5,6	2,2	1,4
Provincia de Lima 1/	5,2	5,7	3,7	2,7	2,0	1,2
Región Lima 2/	2,0	1,9	1,9	1,3	1,5	0,8

1/ Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Carleto, Huaral, Huanochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

De la estimación de caudal por el método velocidad área con flotadores se obtuvo

DESCRIPCIÓN	Q l/s
Prueba Día 1	307.24
Prueba Día 2	317.11
Prueba Día 3	353.97
Caudal promedio total actual	326.10

Estimación de caudal de diseño a futuro

$Q_{p2020} = 163.05$
 $Pob\ 2020 = 56,350.81$
 $Pob\ 2020 = 56,350.81$

$r = 0.01$ Datos INEI 2017 (tasa de crecimiento para Lima Metropolitana)

Caudal de diseño para futuro (Año 12)

$t = 12$
 $Pob\ 2040 = 63497.50$ Crecimiento poblacional geométrico
 $Q_{pf} = 183.73$
 $Q_{mh} = 367.46$

Caudal de diseño para futuro (Año 20)

$Pob\ 2050 = 68758.69$ Crecimiento poblacional geométrico
 $t = 20$
 $Q_{pf} = 198.95$
 $Q_{mh} = 397.91$

Caudal de diseño para futuro (Año 50)

$Pob\ 2070 = 92676.33$ Crecimiento poblacional geométrico
 $t = 50$
 $Q_{pf} = 268.16$
 $Q_{mh} = 536.32$

6.0. CÁLCULO HIDRÁULICO REDES DE ALCANTARILLADO - ESTACIÓN 13



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Manning : 0.009

Qdiseño = 326.10 l/s (AÑO ACTUAL)

Calle	No	Tramo	Cota de Terreno (mm)		Cota de Fondo (mm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (m/m)	MATERIAL	Qo (l/s)	Vo (m/s)	Q/Qo	Vivo (m/s)	V (m/s)	Tran. Relat	Criterio Hidráulico		OBSERV.	Ri (m)	Fza. Tractiva (Kgf/m2)	Fza tractiva mínima (Kgf/m2)	Condición hidráulica	LONGITUD ACUMULADA
			Del	Al	Del	Al	Del	Al												Del	Al						
OVALO GRAU (existente)	1	BE-01	BE-02	140.470	140.160	138.520	138.390	1.95	1.77	24.35	326.10	630	5.34	HDPE	738.08	2.37	0.4418	0.96	2.28	0.46	0.75	**OK**	0.149	0.79	0.10	**Cumple**	24.35
OVALO GRAU (existente)	2	BE-02	BE-03	140.160	139.730	138.390	138.270	1.77	1.46	24.34	326.10	630	4.93	HDPE	709.27	2.28	0.4598	0.97	2.21	0.47	0.75	**OK**	0.151	0.74	0.10	**Cumple**	48.69
OVALO GRAU (existente)	3	BE-03	CAM-1	139.730	139.300	138.270	138.180	1.46	1.12	26.14	326.10	630	3.44	HDPE	592.72	1.90	0.5502	1.02	1.93	0.52	0.75	**OK**	0.161	0.55	0.10	**Cumple**	74.83
AV. PASEO REPUBLICA (proyectado)	4	CAM-1	BP-1	139.300	139.130	137.280	136.970	2.02	2.16	19.23	326.10	630	16.12	HDPE	1282.55	4.11	0.2543	0.83	3.42	0.34	0.75	**OK**	0.119	1.92	0.10	**Cumple**	94.06
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	5	BP-1	BP-2	139.130	138.450	136.970	135.530	2.16	2.92	89.29	326.10	630	16.13	HDPE	1282.61	4.12	0.2542	0.83	3.42	0.34	0.75	**OK**	0.119	1.92	0.10	**Cumple**	183.35
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	6	BP-2	BP-3	138.450	138.050	135.530	134.700	2.92	3.35	50.25	326.10	630	16.52	HDPE	1298.23	4.16	0.2512	0.83	3.46	0.34	0.75	**OK**	0.119	1.97	0.10	**Cumple**	233.60
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	7	BP-3	BP-3A	138.050	138.100	134.050	133.810	4.00	4.29	14.91	326.10	630	16.10	HDPE	1281.59	4.11	0.2545	0.83	3.41	0.34	0.75	**OK**	0.119	1.92	0.10	**Cumple**	248.51
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	8	BP-3A	BP-4	138.100	137.600	133.810	133.580	4.29	4.02	26.76	326.10	630	8.59	HDPE	936.49	3.00	0.4482	0.90	2.71	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.16	0.10	**Cumple**	275.27
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	9	BP-4	BP-5	137.600	136.800	133.580	133.003	4.02	3.80	68.57	326.10	630	8.41	HDPE	926.62	2.97	0.3519	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	343.84
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	10	BP-5	BP-6	136.800	136.000	133.003	132.539	3.80	3.46	55.18	326.10	630	8.41	HDPE	926.30	2.97	0.3521	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	399.02
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	11	BP-6	BP-7	136.000	135.850	132.539	132.393	3.46	3.46	17.42	326.10	630	8.38	HDPE	924.77	2.97	0.3526	0.91	2.71	0.41	0.75	**OK**	0.138	1.15	0.10	**Cumple**	416.44
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	12	BP-7	BP-8	135.850	135.370	132.393	132.128	3.46	3.24	31.46	326.10	630	8.42	HDPE	927.10	2.97	0.3517	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	447.90
JR. TARMA (proyectado)	13	BP-8	BP-8A	135.370	133.930	132.128	131.401	3.24	2.53	86.48	326.10	630	8.41	HDPE	926.17	2.97	0.3521	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	534.38
JR. TARMA (proyectado)	14	BP-8A	BP-9	133.930	133.120	131.401	130.896	2.53	2.22	60.04	326.10	630	8.41	HDPE	926.42	2.97	0.3520	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	594.42
JR. TARMA (proyectado)	15	BP-9	BP-10	133.120	132.133	130.896	130.224	2.22	1.91	80.00	326.10	630	8.40	HDPE	925.81	2.97	0.3522	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	674.42
JR. TARMA (proyectado)	16	BP-10	BP-11	132.133	131.280	130.224	129.776	1.91	1.50	53.26	326.10	630	8.41	HDPE	926.45	2.97	0.3520	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	727.68
JR. TARMA (proyectado)	17	BP-11	BP-12	131.280	130.644	129.776	129.374	1.50	1.27	47.48	326.10	630	8.47	HDPE	929.48	2.98	0.3508	0.90	2.69	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.14	0.10	**Cumple**	775.16
JR. TARMA (proyectado)	18	BP-12	BP-13	130.644	130.515	129.374	129.243	1.27	1.27	15.58	326.10	630	8.41	HDPE	926.26	2.97	0.3521	0.90	2.68	0.40	0.75	**OK**	0.135	1.13	0.10	**Cumple**	790.74
AV. GUZMAN BLANCO (proyectado)	19	BP-13	BP-13A	130.515	130.633	129.243	128.985	1.27	1.65	49.31	326.10	630	5.23	HDPE	730.68	2.34	0.4463	0.96	2.26	0.46	0.75	**OK**	0.149	0.78	0.10	**Cumple**	840.05
AV. GUZMAN BLANCO (proyectado)	20	BP-13A	BP-14	130.633	130.476	128.985	128.819	1.65	1.66	51.59	326.10	630	3.22	HDPE	573.00	1.84	0.5691	1.03	1.90	0.54	0.75	**OK**	0.166	0.53	0.10	**Cumple**	891.64
PZA. FCO. BOLOGNESI (proyectado)	21	BP-14	BP-15	130.476	130.170	128.819	128.640	1.66	1.53	55.85	326.10	630	3.21	HDPE	571.87	1.83	0.5702	1.03	1.89	0.54	0.75	**OK**	0.165	0.53	0.10	**Cumple**	947.49
PZA. FCO. BOLOGNESI (proyectado)	22	BP-15	CAM-2	130.170	130.350	128.640	128.350	1.53	2.00	90.29	326.10	630	3.21	HDPE	572.48	1.84	0.5696	1.03	1.90	0.54	0.75	**OK**	0.166	0.53	0.10	**Cumple**	1037.78
AV. ARICA (Existente)	23	CAM-2	BE04	130.350	129.580	128.350	127.560	2.00	2.02	56.97	326.10	400	13.87	PVC	354.23	2.82	1.2565	1.13	3.20	0.74	0.75	**OK**	0.121	1.68	0.10	**Cumple**	1094.75
AV. ARICA (Existente)	24	BE04	BE05	129.580	128.449	127.560	126.225	2.02	2.22	90.37	326.10	400	14.77	PVC	365.62	2.91	0.8919	1.13	3.28	0.74	0.75	**OK**	0.120	1.77	0.10	**Cumple**	1185.12

Qdiseño = 360.22 l/s (AÑO 12)

Calle	No	Tramo	Cota de Terreno (mm)		Cota de Fondo (mm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (m/m)	MATERIAL	Qo (l/s)	Vo (m/s)	Q/Qo	Vivo (m/s)	V (m/s)	Tran. Relat	Criterio Hidráulico		OBSERV.	Ri (m)	Fza. Tractiva (Kgf/m2)	Fza tractiva mínima (Kgf/m2)	Condición hidráulica	LONGITUD ACUMULADA
			Del	Al	Del	Al	Del	Al												Del	Al						
OVALO GRAU (existente)	1	BE-01	BE-02	140.470	140.160	138.520	138.390	1.95	1.77	24.35	367.46	630	5.34	HDPE	738.08	2.37	0.4979	0.99	2.35	0.49	0.75	**OK**	0.156	0.83	0.10	**Cumple**	24.35
OVALO GRAU (existente)	2	BE-02	BE-03	140.160	139.730	138.390	138.270	1.77	1.46	24.34	367.46	630	4.93	HDPE	709.27	2.28	0.5181	1.01	2.29	0.51	0.75	**OK**	0.159	0.78	0.10	**Cumple**	48.69
OVALO GRAU (existente)	3	BE-03	CAM-1	139.730	139.300	138.270	138.180	1.46	1.12	26.14	367.46	630	3.44	HDPE	592.72	1.90	0.6200	1.05	1.99	0.56	0.75	**OK**	0.169	0.58	0.10	**Cumple**	74.83
AV. PASEO REPUBLICA (proyectado)	4	CAM-1	BP-1	139.300	139.130	137.280	136.970	2.02	2.16	19.23	367.46	630	16.12	HDPE	1282.55	4.11	0.2865	0.86	3.52	0.36	0.75	**OK**	0.125	2.01	0.10	**Cumple**	94.06
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	5	BP-1	BP-2	139.130	138.450	136.970	135.530	2.16	2.92	89.29	367.46	630	16.13	HDPE	1282.61	4.12	0.2864	0.86	3.52	0.36	0.75	**OK**	0.125	2.01	0.10	**Cumple**	183.35
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	6	BP-2	BP-3	138.450	138.050	135.530	134.700	2.92	3.35	50.25	367.46	630	16.52	HDPE	1298.23	4.16	0.2830	0.86	3.56	0.36	0.75	**OK**	0.124	2.06	0.10	**Cumple**	233.60
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	7	BP-3	BP-3A	138.050	138.100	134.050	133.810	4.00	4.29	14.91	367.46	630	16.10	HDPE	1281.59	4.11	0.2867	0.86	3.52	0.36	0.75	**OK**	0.125	2.01	0.10	**Cumple**	248.51
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	8	BP-3A	BP-4	138.100	137.600	133.810	133.580	4.29	4.02	26.76	367.46	630	8.59	HDPE	936.49	3.00	0.3924	0.93	2.81	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.22	0.10	**Cumple**	275.27
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	9	BP-4	BP-5	137.600	136.800	133.580	133.003	4.02	3.80	68.57	367.46	630	8.41	HDPE	926.62	2.97	0.3966	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.20	0.10	**Cumple**	343.84
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	10	BP-5	BP-6	136.800	136.000	133.003	132.539	3.80	3.46	55.18	367.46	630	8.41	HDPE	926.30	2.97	0.3967	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.143	1.20	0.10	**Cumple**	399.02
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	11	BP-6	BP-7	136.000	135.850	132.539	132.393	3.46	3.46	17.42	367.46	630	8.38	HDPE	924.77	2.97	0.3974	0.93	2.77	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.19	0.10	**Cumple**	416.44
POE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	12	BP-7	BP-8	135.850	135.370	132.393	132.128	3.46	3.24	31.46	367.46	630	8.42	HDPE	927.10	2.97	0.3964	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.20	0.10	**Cumple**	447.90
JR. TARMA (proyectado)	13	BP-8	BP-8A	135.370	133.930	132.128	131.401	3.24	2.53	86.48	367.46	630	8.41	HDPE	926.17	2.97	0.3968	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.143	1.20	0.10	**Cumple**	534.38
JR. TARMA (proyectado)	14	BP-8A	BP-9	133.930	133.120	131.401	130.896	2.53	2.22	60.04	367.46	630	8.41	HDPE	926.42	2.97	0.3966	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.20	0.10	**Cumple**	594.42
JR. TARMA (proyectado)	15	BP-9	BP-10	133.120	132.133	130.896	130.224	2.22	1.91	80.00	367.46	630	8.40	HDPE	925.81	2.97	0.3969	0.93	2.77	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.19	0.10	**Cumple**	674.42
JR. TARMA (proyectado)	16	BP-10	BP-11	132.133	131.280	130.224	129.776	1.91	1.50	53.26	367.46	630	8.41	HDPE	926.45	2.97	0.3966	0.93	2.78	0.43	0.75	**OK**	0.142	1.20	0.10	**Cumple**	727.68
JR. TARMA (proyectado)	17	BP-11	BP-12	131.280	130																						

Qdiseño = 397.91 l/s (AÑO 20)

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (m/m)	MATERIAL	Qo (lps)	Vo (m/s)	Q/Oo	VVo	V (m/s)	Tiran. Relat	Criterio Hidráulico	OBSERV.	R _s	Fza. Tractiva (Kg/m ²)	Fza Inactiva mínima (Kg/m ²)	Condición Hidráulica	LONGITUD ACUMULADA
		Del	A	Del	A	Del	A	Del	A																		
OVALO GRAU (existente)	1	BE-01	BE-02	140.470	140.160	138.520	138.390	1.95	1.77	24.35	536.32	630	5.34	HDPE	738.08	2.37	0.7266	1.09	2.58	0.63	0.75	**OK**	0.179	0.96	0.10	**Cumple**	24.35
OVALO GRAU (existente)	2	BE-02	BE-03	140.160	139.730	138.390	138.270	1.77	1.46	24.34	536.32	630	4.93	HDPE	709.27	2.28	0.7562	1.09	2.49	0.64	0.75	**OK**	0.180	0.89	0.10	**Cumple**	48.69
OVALO GRAU (existente)	3	BE-03	CAM-1	139.730	139.300	138.270	138.180	1.46	1.12	26.14	536.32	630	3.44	HDPE	592.72	1.90	0.9048	1.13	2.15	0.74	0.75	**OK**	0.189	0.65	0.10	**Cumple**	74.83
AV-PASEO REPUBLICA (proyectado)	4	CAM-1	BP-1	139.300	139.130	137.280	136.970	2.02	2.16	19.23	397.91	630	16.12	HDPE	1282.55	4.11	0.3102	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.130	2.10	0.10	**Cumple**	94.06
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	5	BP-1	BP-2	139.130	138.450	136.970	135.530	2.16	2.92	89.29	397.91	630	16.13	HDPE	1282.81	4.12	0.3102	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.130	2.10	0.10	**Cumple**	183.35
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	6	BP-2	BP-3	138.450	138.060	135.530	134.700	2.92	3.35	50.25	397.91	630	16.52	HDPE	1298.23	4.16	0.3065	0.87	3.61	0.37	0.75	**OK**	0.127	2.10	0.10	**Cumple**	233.60
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	7	BP-3	BP-3A	138.050	138.100	134.050	133.810	4.00	4.29	14.91	397.91	630	16.10	HDPE	1281.59	4.11	0.3105	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.130	2.09	0.10	**Cumple**	248.51
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	8	BP-3A	BP-4	138.100	137.600	133.810	133.580	4.29	4.02	26.76	397.91	630	8.59	HDPE	936.49	3.00	0.4249	0.95	2.87	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.26	0.10	**Cumple**	275.27
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	9	BP-4	BP-5	137.600	136.800	133.580	133.003	4.02	3.80	68.57	397.91	630	8.41	HDPE	926.62	2.97	0.4294	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	343.84
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	10	BP-5	BP-6	136.800	136.000	133.003	132.539	3.80	3.46	55.18	397.91	630	8.41	HDPE	926.30	2.97	0.4296	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	399.02
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	11	BP-6	BP-7	136.000	135.850	132.539	132.393	3.46	3.46	17.42	397.91	630	8.38	HDPE	924.77	2.97	0.4303	0.95	2.83	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.23	0.10	**Cumple**	416.44
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	12	BP-7	BP-8	135.850	135.370	132.393	132.128	3.46	3.24	31.46	397.91	630	8.42	HDPE	927.10	2.97	0.4292	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	447.90
JR. TARMA (proyectado)	13	BP-8	BP-8A	135.370	133.930	132.128	131.401	3.24	2.53	86.48	397.91	630	8.41	HDPE	926.17	2.97	0.4296	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	534.38
JR. TARMA (proyectado)	14	BP-8A	BP-9	133.930	133.120	131.401	130.896	2.53	2.22	60.04	397.91	630	8.41	HDPE	926.42	2.97	0.4295	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	594.42
JR. TARMA (proyectado)	15	BP-9	BP-10	133.120	132.133	130.896	130.224	2.22	1.91	80.00	397.91	630	8.40	HDPE	925.81	2.97	0.4298	0.95	2.83	0.45	0.75	**OK**	0.146	1.23	0.10	**Cumple**	674.42
JR. TARMA (proyectado)	16	BP-10	BP-11	132.133	131.280	130.224	129.776	1.91	1.50	53.26	397.91	630	8.41	HDPE	926.45	2.97	0.4295	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	727.68
JR. TARMA (proyectado)	17	BP-11	BP-12	131.280	130.644	129.776	129.374	1.50	1.27	47.48	397.91	630	8.47	HDPE	929.48	2.98	0.4281	0.95	2.85	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.25	0.10	**Cumple**	775.16
JR. TARMA (proyectado)	18	BP-12	BP-13	130.644	130.515	129.374	129.243	1.27	1.27	15.58	397.91	630	8.41	HDPE	926.26	2.97	0.4296	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.147	1.24	0.10	**Cumple**	790.74
AV. GUZMAN BLANCO (proyectado)	19	BP-13	BP-13A	130.515	130.633	129.243	128.985	1.27	1.65	49.31	397.91	630	5.23	HDPE	730.68	2.34	0.5446	1.02	2.38	0.52	0.75	**OK**	0.161	0.84	0.10	**Cumple**	840.05
AV. GUZMAN BLANCO (proyectado)	20	BP-13A	BP-14	130.633	130.476	128.985	128.819	1.65	1.66	51.59	397.91	630	3.22	HDPE	573.00	1.84	0.6944	1.08	1.98	0.61	0.75	**OK**	0.176	0.57	0.10	**Cumple**	891.64
PZA. FOO BOLOGNESI (proyectado)	21	BP-14	BP-15	130.476	130.170	128.819	128.640	1.66	1.53	55.85	397.91	630	3.21	HDPE	571.87	1.83	0.6968	1.08	1.98	0.61	0.75	**OK**	0.177	0.57	0.10	**Cumple**	947.49
PZA. FOO BOLOGNESI (proyectado)	22	BP-15	CAM-2	130.170	130.350	128.640	128.350	1.53	2.00	90.29	397.91	630	3.21	HDPE	572.48	1.84	0.6951	1.08	1.98	0.61	0.75	**OK**	0.176	0.57	0.10	**Cumple**	1037.78
AV. ARICA (Existente)	23	CAM-2	BE04	130.350	129.580	128.350	127.560	2.00	2.02	56.97	481.98	630	13.87	PVC	1189.52	3.82	0.4500	0.94	3.60	0.44	0.75	**OK**	0.144	2.00	0.10	**Cumple**	1094.75
AV. ARICA (Existente)	24	BE04	BE05	129.580	128.449	127.560	126.225	2.02	2.22	90.37	481.98	630	14.77	PVC	1227.75	3.94	0.3926	0.93	3.68	0.43	0.75	**OK**	0.142	2.10	0.10	**Cumple**	1185.12

Qdiseño = 536.32 l/s (AÑO 50)

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (m/m)	MATERIAL	Qo (lps)	Vo (m/s)	Q/Oo	VVo	V (m/s)	Tiran. Relat	Criterio Hidráulico	OBSERV.	R _s	Fza. Tractiva (Kg/m ²)	Fza Inactiva mínima (Kg/m ²)	Condición Hidráulica	LONGITUD ACUMULADA
		Del	A	Del	A	Del	A	Del	A																		
OVALO GRAU (existente)	1	BE-01	BE-02	140.470	140.160	138.520	138.390	1.95	1.77	24.35	536.32	630	5.34	HDPE	738.08	2.37	0.7266	1.09	2.58	0.63	0.75	**OK**	0.179	0.96	0.10	**Cumple**	24.35
OVALO GRAU (existente)	2	BE-02	BE-03	140.160	139.730	138.390	138.270	1.77	1.46	24.34	536.32	630	4.93	HDPE	709.27	2.28	0.7562	1.09	2.49	0.64	0.75	**OK**	0.180	0.89	0.10	**Cumple**	48.69
OVALO GRAU (existente)	3	BE-03	CAM-1	139.730	139.300	138.270	138.180	1.46	1.12	26.14	536.32	630	3.44	HDPE	592.72	1.90	0.9048	1.13	2.15	0.74	0.75	**OK**	0.189	0.65	0.10	**Cumple**	74.83
AV-PASEO REPUBLICA (proyectado)	4	CAM-1	BP-1	139.300	139.130	137.280	136.970	2.02	2.16	19.23	397.91	630	16.12	HDPE	1282.55	4.11	0.3102	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.147	2.37	0.10	**Cumple**	94.06
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	5	BP-1	BP-2	139.130	138.450	136.970	135.530	2.16	2.92	89.29	397.91	630	16.13	HDPE	1282.81	4.12	0.3102	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.147	2.37	0.10	**Cumple**	183.35
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	6	BP-2	BP-3	138.450	138.060	135.530	134.700	2.92	3.35	50.25	397.91	630	16.52	HDPE	1298.23	4.16	0.3065	0.87	3.61	0.37	0.75	**OK**	0.144	2.38	0.10	**Cumple**	233.60
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	7	BP-3	BP-3A	138.050	138.100	134.050	133.810	4.00	4.29	14.91	397.91	630	16.10	HDPE	1281.59	4.11	0.3105	0.88	3.62	0.38	0.75	**OK**	0.147	2.36	0.10	**Cumple**	248.51
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	8	BP-3A	BP-4	138.100	137.600	133.810	133.580	4.29	4.02	26.76	397.91	630	8.59	HDPE	936.49	3.00	0.4249	0.95	2.87	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.42	0.10	**Cumple**	275.27
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	9	BP-4	BP-5	137.600	136.800	133.580	133.003	4.02	3.80	68.57	397.91	630	8.41	HDPE	926.62	2.97	0.4294	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	343.84
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	10	BP-5	BP-6	136.800	136.000	133.003	132.539	3.80	3.46	55.18	397.91	630	8.41	HDPE	926.30	2.97	0.4296	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	399.02
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	11	BP-6	BP-7	136.000	135.850	132.539	132.393	3.46	3.46	17.42	397.91	630	8.38	HDPE	924.77	2.97	0.4303	0.95	2.83	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.38	0.10	**Cumple**	416.44
PQE. DE LA EXPOSICION (proyectado)	12	BP-7	BP-8	135.850	135.370	132.393	132.128	3.46	3.24	31.46	397.91	630	8.42	HDPE	927.10	2.97	0.4292	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	447.90
JR. TARMA (proyectado)	13	BP-8	BP-8A	135.370	133.930	132.128	131.401	3.24	2.53	86.48	397.91	630	8.41	HDPE	926.17	2.97	0.4296	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	534.38
JR. TARMA (proyectado)	14	BP-8A	BP-9	133.930	133.120	131.401	130.896	2.53	2.22	60.04	397.91	630	8.41	HDPE	926.42	2.97	0.4295	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	594.42
JR. TARMA (proyectado)	15	BP-9	BP-10	133.120	132.133	130.896	130.224	2.22	1.91	80.00	397.91	630	8.40	HDPE	925.81	2.97	0.4298	0.95	2.83	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.38	0.10	**Cumple**	674.42
JR. TARMA (proyectado)	16	BP-10	BP-11	132.133	131.280	130.224	129.776	1.91	1.50	53.26	397.91	630	8.41	HDPE	926.45	2.97	0.4295	0.95	2.84	0.45	0.75	**OK**	0.165	1.39	0.10	**Cumple**	727.68
JR. TARMA (proyectado)	17	BP-11	BP-12	131.280	130.644	129.776	129.374	1.50	1.27	47.48	397.91	630	8.47	HDPE	929												

7.0. ANOTACIONES DEL CALCULO HIDRAÚLICO

1. De acuerdo al Plano de proyecto D-01 los cambios de dirección se dan para ángulos mayores a 45° , con la finalidad de evitar los resaltos hidráulicos en la red proyectada. Los cambios de pendientes de la red proyectada obedece a la topografía natural del terreno, identificación de interferencias existentes de otros servicios y al recubrimiento mínimo que se dará a la tubería proyectada para evitar que se ejerza puntos de presión que originen deformaciones que conlleven a problemas durante la operación del sistema.
2. El cuadro 4.2 presenta los cálculos hidráulicos correspondientes a los años 0, 12, 20 y 50, donde se verifica que para dichos años la red proyectada de HDPE de 630 mm cumple con las condiciones de tirante máximo (menor a 75% de sección de tubería) y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa.
3. La reubicación de la red existente de DN 450mm, se da como liberación de interferencia para la construcción de la Estación 13, se ha evaluado mediante nivelación y el trazo proyectado es la única alternativa viable para reubicación (ver planos de proyecto).
4. Al momento de generar el proyecto de reubicación se debe de tener en cuenta los recubrimientos mínimos para las tuberías proyectadas, dado que es un área de flujo vehicular alto.

8.0. MODELAMIENTO HIDRAULICO – SEWERCAD

Para el análisis se ha utilizado el software SewerCAD V8i, la cual sirve para conducciones con flujo uniforme como es el caso. Se presenta los diferentes resultados de los cálculos efectuados para el emisor del proyecto para las condiciones de diseño de 20 años de servicio.

8.1. METODOLOGÍA EMPLEADA

El método que se ha seguido para el dimensionamiento de la red de alcantarillado se detalla a continuación:

- Tomando en cuenta la topografía del terreno, los criterios hidráulicos de funcionamiento de una red de desagüe, se hace el trazo de las redes de recolección reubicada.
- Los datos de cotas de cada cámara de inspección se determinan tomando como referencia los planos topográficos con curvas de nivel cada metro, elaborado por el Consultor.

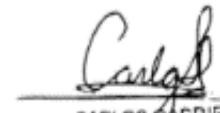


CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO 11
Reg. CIP N° 127124

- Para cada cámara de inspección (nudo) de la red de alcantarillado se ha definido el caudal estimado a 50 años (ver 5.0 CÁLCULO DE REDES DE RECOLECCIÓN).
- Los cálculos hidráulicos se efectuaron con el programa SewerGEMS® V8i (SELECT Series 3).
- Los datos de ingreso son principalmente las cotas de nudos, el caudal estimado, el coeficiente de Manning y las dimensiones (diámetro nominal), tipo y material de las tuberías (HDPE).
- Para el diseño se escogerán las tuberías de material de HDE ($n=0.009$). Se verificarán y garantizará que la evacuación de las aguas residuales no tenga problemas de asentamiento o deposición de sólidos en el fondo de las tuberías, mediante el cálculo de los valores de la fuerza tractiva.
- Para el desarrollo del esquema en el sewerCAD se importo el trazo del colector proyectado en formato .DXF para tener longitudes y ángulos precisos, así mismo se verifico las propiedades de cada buzón y tubería

8.2. PRODUCTOS DEL SEWERCAD

- 8.2.1. Reporte de modelamiento hidráulico en tuberías (Conduit Table Final)
- 8.2.2. Reporte de modelamiento hidráulico en buzones (Manhole Table Final)
- 8.2.3. Plano esquemático de la red proyectada, con tramos adicionales cotas arriba y cotas abajo.
- 8.2.4. Comentarios al perfil hidráulico en tramos críticos.



CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

8.2.1 Reporte de modelamiento hidráulico en tuberías (Conduit Table Final)

Scenario: Base
 Current Time Step: 0.000Hr
 FluxTable: Conduit Table

Label	Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (User Defined) (m)	Manholes	Diameter (mm)	Flow (L/s)	Slack (mm)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Elevation Ground (Start) (m)	Elevation Ground (Stop) (m)	Hydraulic Grade Line (ft) (m)	Hydraulic Grade Line (ft) (m)	Flow (ft/s)	Coar (Stop) (m)	Coar (Start) (m)	Velocity (Average) (ft/s)	Velocity (ft/s)	Tensile Stress (Calculated) (ksi)
CC-1	BE-01	131.52	BE-02	130.05	24.35	0.039	300.0	533.22	0.065	737.57	140.47	140.47	140.39	139.80	1.14	1.14	2.50	2.13	1.195	
CC-2	BE-02	131.39	BE-03	128.27	24.34	0.039	300.0	533.22	0.065	708.62	140.16	140.16	139.33	138.60	1.14	0.33	2.60	2.13	1.195	
CC-3	BE-03	131.27	CAN-1	128.16	24.14	0.039	300.0	533.22	0.062	691.90	139.73	139.73	138.90	138.05	0.80	0.40	2.70	2.13	1.195	
CC-4	CAN-1	131.23	BP-1	126.97	19.21	0.039	300.0	533.22	0.076	1,273.40	139.20	139.20	137.75	137.00	1.33	1.33	3.61	2.13	1.400	
CC-5	BP-1	131.97	BP-2	125.52	89.28	0.039	300.0	533.22	0.075	1,204.86	138.73	138.73	137.44	136.61	1.33	2.29	3.94	2.13	1.400	
CC-6	BP-2	131.50	BP-3	124.76	60.28	0.039	300.0	533.22	0.077	1,207.86	138.45	138.45	137.00	136.00	1.33	2.72	3.66	2.13	1.400	
CC-7	BP-3	131.05	BP-3A	123.81	14.81	0.039	300.0	533.22	0.076	1,200.51	138.05	138.05	136.52	135.16	1.33	3.66	3.63	2.13	1.400	
CC-8	BP-3A	131.81	BP-4	123.08	20.78	0.039	300.0	533.22	0.066	886.40	137.60	137.60	136.24	134.16	1.33	3.49	3.40	2.13	1.291	
CC-9	BP-4	131.58	BP-5	122.00	69.57	0.039	300.0	533.22	0.066	826.56	137.00	137.00	135.35	133.35	1.33	3.17	3.02	2.13	1.291	
CC-10	BP-5	131.50	BP-6	121.54	55.18	0.039	300.0	533.22	0.066	829.38	136.60	136.60	134.83	132.89	1.33	2.93	3.08	2.13	1.291	
CC-11	BP-6	131.54	BP-7	120.26	17.42	0.039	300.0	533.22	0.066	826.01	136.00	136.00	134.21	132.77	1.33	2.93	3.00	2.13	1.291	
CC-12	BP-7	131.39	BP-8	119.12	31.46	0.039	300.0	533.22	0.066	829.07	135.69	135.69	133.87	132.49	1.33	2.93	3.00	2.13	1.291	
CC-13	BP-8	131.13	BP-8A	118.40	89.48	0.039	300.0	533.22	0.066	825.57	135.57	135.57	133.83	131.75	1.33	2.93	3.08	2.13	1.291	
CC-14	BP-8A	131.40	BP-9	117.60	80.04	0.039	300.0	533.22	0.066	829.38	135.63	135.63	133.52	131.25	1.33	3.08	3.08	2.13	1.291	
CC-15	BP-9	131.00	BP-10	116.22	80.00	0.039	300.0	533.22	0.066	826.64	135.12	135.12	132.73	130.67	1.33	3.08	3.00	2.13	1.291	
CC-16	BP-10	131.22	BP-11	115.28	92.28	0.039	300.0	533.22	0.066	826.78	134.60	134.60	132.10	129.73	1.33	3.08	3.00	2.13	1.291	
CC-17	BP-11	131.73	BP-12	114.57	47.48	0.039	300.0	533.22	0.066	829.84	134.28	134.28	131.64	129.73	1.33	0.64	3.08	2.13	1.291	
CC-18	BP-12	131.57	BP-13	113.74	15.58	0.039	300.0	533.22	0.066	827.31	133.64	133.64	130.85	129.02	1.33	0.64	3.08	2.13	1.291	
CC-19	BP-13	131.24	BP-13A	112.66	49.31	0.039	300.0	533.22	0.066	797.16	133.02	133.02	130.17	128.47	1.33	1.02	2.90	2.13	1.192	
CC-20	BP-13A	131.99	BP-14	111.62	61.56	0.039	300.0	533.22	0.066	827.44	132.62	132.62	129.47	127.30	1.33	1.02	2.90	2.13	1.192	
CC-21	BP-14	131.82	BP-15	110.84	69.85	0.039	300.0	533.22	0.066	827.24	132.48	132.48	129.33	126.12	1.33	0.80	2.90	2.09	1.192	
CC-22	BP-15	131.84	CAN-2	109.55	80.28	0.039	300.0	533.22	0.065	872.70	132.10	132.10	128.12	125.62	1.33	1.37	2.90	2.09	1.192	
CC-23	CAN-2	131.35	BE-4	107.66	69.67	0.039	300.0	533.22	0.074	1,198.25	131.55	131.55	127.87	125.82	1.33	1.37	3.72	2.13	1.430	
CC-24	BE-4	131.55	BE-5	106.21	90.37	0.039	300.0	533.22	0.075	1,208.17	131.00	131.00	127.03	125.52	1.33	1.39	3.61	2.13	1.445	

CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 17124

Reporte de modelamiento hidráulico en buzones (Manhole Table Final)

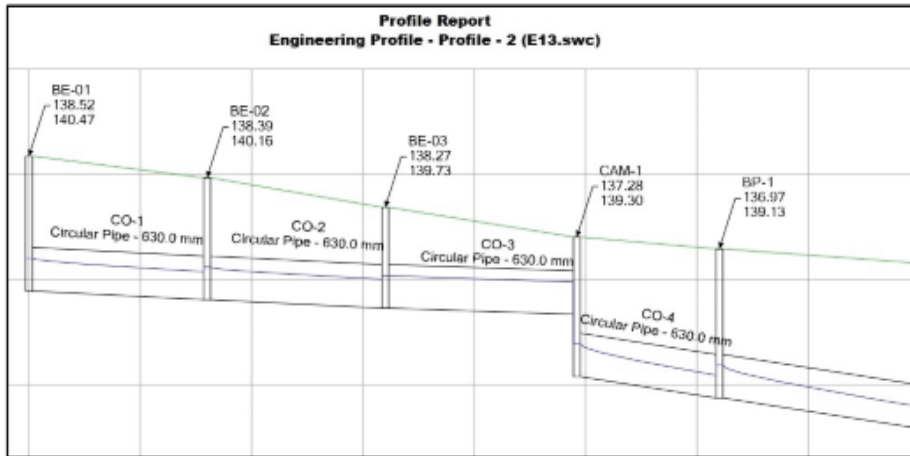
Scenario: Base
 Current Time Step: 0.000Hr
 FlexTable: Manhole Table

Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Depth (Structure) (m)	Headloss Method	Sanitary Loads	Inflow (Web) Collection	Flow (Known) (L/s)	Flow (Total) (Out) (L/s)	Station (Calculated) (m)	Hydraulic Grade Line (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Notes	Set Film to Ground Elevation?	Elevation (Invert) (m)
BE-01	140.47	138.52	1.95	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	12+06	136.95	138.99	-	True	(N/A)
BE-02	140.16	138.39	1.77	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	11+81	136.96	138.86	-	True	138.39
BE-03	138.73	138.27	1.46	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	11+56	138.74	138.74	-	True	138.27
CAW-1	138.30	137.28	2.02	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	11+29	137.75	137.75	-	True	138.19
BP-1	138.13	136.97	2.16	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	11+08	137.44	137.44	-	True	136.97
BP-2	138.45	135.53	2.92	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	10+18	136.00	136.00	-	True	135.53
BP-3	138.35	134.05	4.30	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	9+67	134.52	134.52	-	True	134.79
BP-3A	138.10	133.81	4.29	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	9+51	134.26	134.26	-	True	133.81
BP-4	137.30	133.58	4.02	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	9+24	134.05	134.05	-	True	133.58
BP-5	136.30	133.00	3.30	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	8+54	133.46	133.46	-	True	133.00
BP-6	136.00	132.54	3.46	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	7+88	133.01	133.01	-	True	132.54
BP-7	135.95	132.39	3.46	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	7+80	132.87	132.87	-	True	132.39
BP-8	135.37	132.13	3.24	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	7+47	132.60	132.60	-	True	132.13
BP-6A	133.33	131.40	2.53	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	6+60	131.86	131.86	-	True	131.40
BP-9	133.12	130.90	2.22	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	5+99	131.37	131.37	-	True	130.90
BP-10	132.13	130.22	1.91	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	5+18	130.70	130.70	-	True	130.22
BP-11	131.25	129.78	1.50	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	4+64	130.25	130.25	-	True	129.78
BP-12	130.54	129.37	1.27	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	4+15	129.85	129.85	-	True	129.37
BP-13	130.32	129.24	1.27	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	3+99	129.72	129.72	-	True	129.24
BP-13A	130.53	128.99	1.55	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	3+48	129.47	129.47	-	True	128.99
BP-14	130.45	128.82	1.66	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	2+96	129.30	129.30	-	True	128.82
BP-15	130.17	128.64	1.53	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	2+39	129.12	129.12	-	True	128.64
CAW-2	130.35	128.35	2.00	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	1+48	128.82	128.82	-	True	128.35
BE04	129.59	127.56	2.02	Absolute	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	536.32	536.32	0+90	128.03	128.03	-	True	127.56

CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

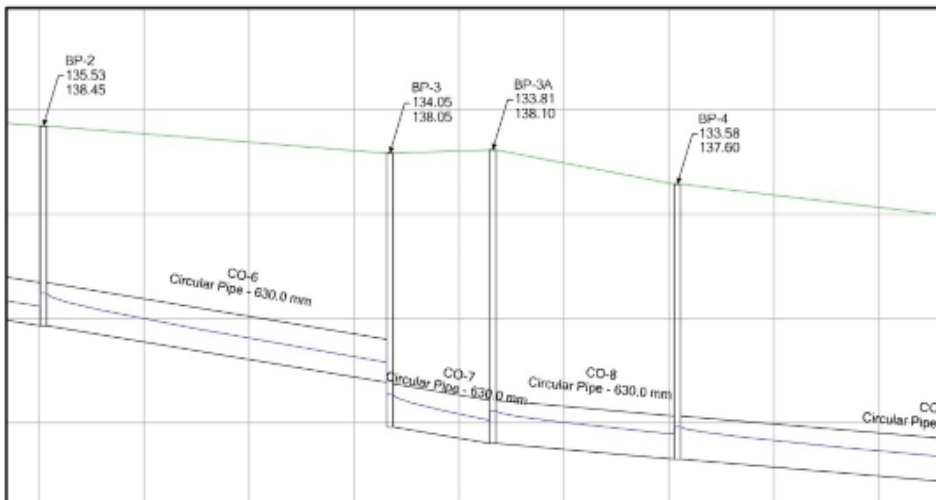
8.3. COMENTARIOS AL PERFIL HIDRÁULICO EN TRAMOS CRÍTICOS.

Tramo BE-01 * BE-02 * BE-03 * CAM-1 * BP-1



En el tramo que se visualiza la pendiente pasa de un promedio de 4%0 a 16%0 y en la cámara CAM-1 la tubería llega a una cota de llegada de 138.18m y pasa al siguiente colector a partir de una cota de salida de 137.28m, de acuerdo al perfil hidráulico (profile - Hydraulic Grade) obtenido del SewerCad se tiene que durante el funcionamiento del colector no se superaría el tirante del 75% o que llegue a trabajar a tubo de esta forma no se generará represamientos aguas arriba.

TRAMO BP-2 * BP-3 * BP-3A * BP-4



En el tramo que se visualiza la pendiente es en promedio de 3 a 4%0 y en este tramo es donde alcanza un tirante del 74% de sección de tubería, en los demás tramos las pendientes de la red

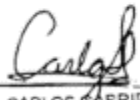
Carlos
CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

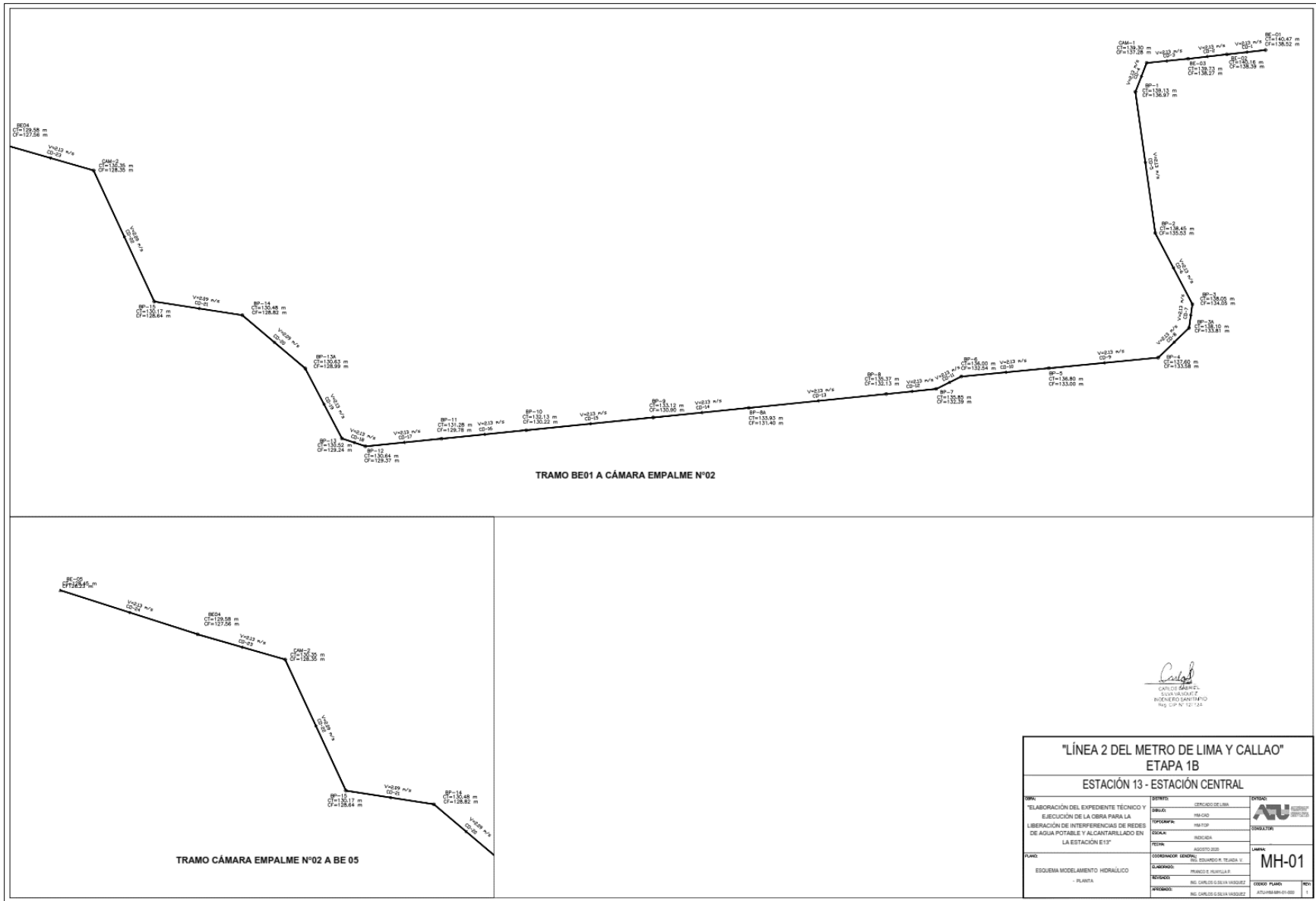
proyectada son menores a 10% y de acuerdo al perfil hidráulico generado no se evidencia afectación por los cambios de pendientes, por lo cual el planteamiento de solución de liberación de interferencia mediante la instalación de tubería HDPE DN 630mm cumple las condiciones hidráulicas.

De acuerdo al modelamiento hidráulico, se comprueba que para el año 50 la red proyectada de HDPE de 630 mm cumple con las condiciones de tirante máximo (menor a 75% de sección de tubería) y con la tensión tractiva mayor a 1.0 Pa., además de que de acuerdo a la ubicación de los buzones proyectados y los ángulos formado entre colectores se garantiza que no ocurrirá el fenómeno de remanso, esto en condiciones normales de operación del sistema.

9.0. ANEXOS

1. Plano del esquema del modelamiento hidráulico
2. Plano perfil del esquema del modelamiento hidráulico.


CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124



ANEXO 02. Calculo protección de tubería sanitaria de DN 630mm

DATOS DE ENTRADA	
Resistencia a la Compresión del Concreto, f_c	27.458 MPa
Límite Elástico del Acero, f_y	411.87 MPa
Peso Volumétrico del Concreto, γ_c	24 kN/cm ³
Peso del Suelo Saturado, γ_s	21 kN/cm ³
Altura de Alcantarilla, H	1030 mm
Ancho de losa	2500 mm
Espesor del Muro, t_w	200 mm
Espesor de la losa, t_s	250 mm
Espesor de la Base de losa, t_b	150 mm
Altura del relleno, h_r	400 mm
Presión del Suelo Admisible, Q_u	390 kPa
Ángulo de Fricción del Suelo ϕ	32 Deg
Díametro del Acero de Refuerzo	16 mm
Espaciamiento del Acero principal	200 mm
Espacio del Acero Por Temperatura	200 mm

Resumen de Diseño	
Estado a Corbata	O.K.
Estado a Pireton	O.K.
Estado a Presión del Suelo	O.K.

Cargas en la Alcantarilla
A los efectos de diseño se considera una longitud de un metro de la alcantarilla.

Losas Superior
Cargas Vivas Vehiculares (HS 20 AASHTO Camión)

Incluye Cargas vivas de $h_v = 2400$ mm	$h_v =$	400 mm
Factor de Presencia Múltiple		1.20
Ancho de carga distribuida (paralelo al traviesar)		650 mm
Duración de la carga distribuida (perpend. Para atravesar)		2516 mm
La intensidad de la presión a la profundidad especificada de h_v		88.88 kPa
Carga lineal en la losa superior		88.88 kN/m

Incremento por carga dinámica (factor de impacto)
 $IM = 33(1 - 0.00041 h_v) = 0\%$
El aumento de la carga viva lineal: 135.77 kN/m

Peso del relleno de tierra
Peso lineal de relleno en la losa: 8.40 kN/m

Cargas muertas impuestas
Cargas Muertas Lineales en la losa: 0 kN/m

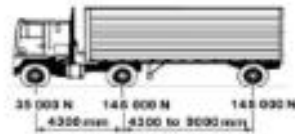
Peso Propio
Carga Lineal Impuesta en la Losa: 8 kN/m

Las Paredes Laterales
Presión del Suelo
 $k_a = (1 - \text{sen}^2 \phi) / (1 + \text{sen}^2 \phi)$
Sobreesfuerzo en las paredes laterales, debido a la parte superior: 8.4 kPa

Sobre Altura por Relleno ($H_r = s + f_{\gamma_s}$)
Presión lineal en la parte inferior de la pared lateral: 9.2 kN/m

Cargas vivas vehiculares (HS 20 AASHTO Camión)
La presión del suelo lineal debido a las cargas vivas: 135.77 kN/m

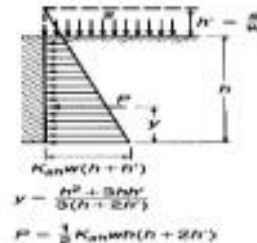
Diagramas de carga factorizada
El factor de carga para la carga muerta: 1.25 (AASHTO 4.4.1)
El factor de carga de empuje horizontal: 1.50 (AASHTO 4.4.1)
El factor de carga para carga viva: 1.75 (AASHTO 4.4.1)



LL Considerado. Diseño Basado en → (AASHTO 4.6.2.1)
El tráfico que viaja paralelo a abarcar (AASHTO 3.6.1.1.2)
(AASHTO 3.6.1.2.6)
(AASHTO 3.6.1.2.6)

Eje de Carga = 145 kN
Asumido para actuar en anchura completa de la losa. (AASHTO 3.6.2.2)

Factor para aumentar la carga viva debido a los efectos de impacto
Impacto y factor de presencia múltiple incluido.



Carlos
CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 121124

CHEQUEO DE ESPESOR

La resistencia al cortante proporcionada por el concreto = $4V_c = 40.17 (F_c)^{2/3} b_w d$ (ACI 11.2.1.2)

Elemento	d (mm)	V _u (kN)	V _c (kN)	Estado
Losa	243	152.3	15.4	O.K.

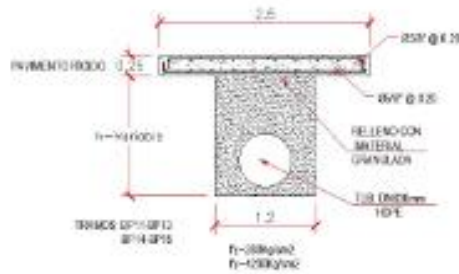
CALCULO DEL REFUERZO

Cuánta de armadura mínima de refuerzo principal, ρ_{min} 0.0009 (ASHTO 5.10.5)
 Cuánta de armadura mínima para el refuerzo de temperatura, ρ_{temp} 0.0009 (ASHTO 5.10.5)
 Centro máximo al espaciamiento de centro de refuerzo, s_{max} 450 mm Max (1.5 L, 450) (ASHTO 5.10.3.2)

Elemento	REFUERZO PRINCIPAL							REFUERZO POR TEMPERATURA		
	d (mm)	M _u (kN-m)	A _s (mm ²)	A _{s,prov}	ρ_{prov}	ρ_{min}	Status	ρ_{temp}	ρ_{prov}	Status
Losa Superior	243	24.0	257	1005	0.0040	0.0009	O.K.	0.0040	0.0009	O.K.

VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN DEL SUELO

La presión sobre el suelo 150.64 kPa
 Presión Admisible del Suelo 390.00 kPa
 Estado O.K.

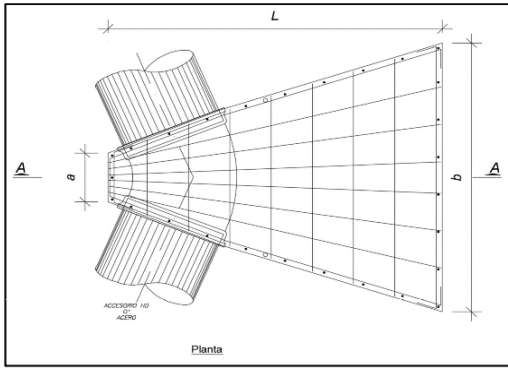


Carlos
 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 121124

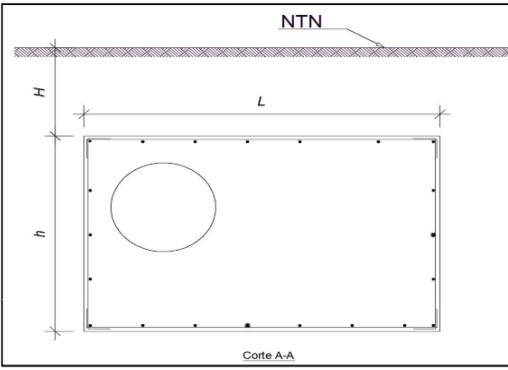
ANEXO 03. Cálculo de anclaje y preanclaje para la red de agua de DN 450mm.

I.- DATOS DE DISEÑO :			
DIAMETRO DE TUBERIA	450 mm	PRESIÓN DE TRABAJO	24.00 Bar
AREA DE SECCION DE TUBERIA	0.159 m ²	DENSIDAD DEL CONCRETO	2.30 Tn/m ³
ANGULO DEL ACCESORIO	45.00°	DENSIDAD DEL LIQUIDO EN TUB.	1.00 Kg/m ³
CAP. PORTANTE DEL TERRENO	2.00 Kg/m ²	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1.50
ANGULO DE ROZAMIENTO	30°	RECUBRIMIENTO MINIMO	1.50 m
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO	2000 Kg/m ³		

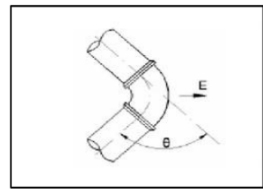
II.- DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES			
Ancho 1 (a)	0.25 m	Altura (h)	1.50 m
Ancho 2 (b)	1.90 m	Largo (L)	1.80 m
		Altura (H)	1.50 m
		Vol. de Anclaje	2.90 m ³
		Peso de Anclaje	6.68 Tn
		P. Sobre Anclaje	5.81 Tn




Planta



Corte A-A

III.- FUERZAS ACTUANTES	
a.- Empuje de Tubería	
	$E = 2 \times \gamma \times Pt \times A \times \sin\left[\left(\frac{\theta}{2}\right)\right]$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> γ: Densidad del Líquido Pt: Prueba de Trabajo A: Área de la sección de la tubería θ: Ángulo del accesorio <p>∴ Fuerza de Empuje = 29.77 Tn</p>
b.- Fuerza de rozamiento	
Coeficiente de rozamiento	$\mu_s = \tan\left[\left(\theta\right)\right]$ <p style="text-align: right;">μ_s = 0.5774</p>
Fuerza de rozamiento	$Fr = \mu_s (W_a + W_d)$ <p style="text-align: right;">Fr = 7,205.76 Kg</p>
b.- Esfuerzo pasivo del terreno	
Esfuerzo Pasivo	$E_p = (0.5 \left[\tan\left(\frac{45 - \phi}{2}\right) \right]^2) ((\gamma \cdot t \cdot H) + (\gamma \cdot t (h + H))) (h \cdot d)$ <p style="text-align: right;">E_p = 38,475.00 Kg</p>

IV.- VERIFICACIONES DEL DISEÑO	
a.- Verificación de Deslizamiento	
Fuerza Actuante :	29,772.07 Kg
Fuerza Resistente :	45,680.76 Kg
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px 20px;"> 1.53 > 1.50 ⇒ Ok </div>	
 CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ INGENIERO SANITARIO Reg. CIP N° 127124	

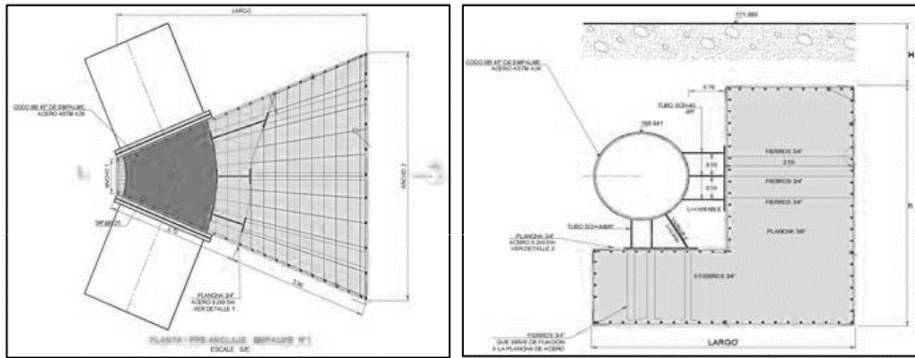
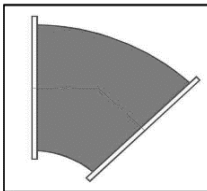
I.- DATOS DE DISEÑO :

DIAMETRO DE TUBERIA	450 mm	PRESIÓN DE TRABAJO	24.00 Bar
AREA DE SECCION DE TUBERIA	0.159 m ²	DENSIDAD DEL CONCRETO	2.30 Tn/m ³
ANGULO DEL ACCESORIO	45.00°	DENSIDAD DEL LIQUIDO EN TUB.	1.00 Kg/m ³
CAP. PORTANTE DEL TERRENO	2.50 Kg/m ²	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1.50
ANGULO DE ROZAMIENTO	36.5°	RECUBRIMIENTO MINIMO	1.50 m
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO	2000 Kg/m ³		

II.- DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES

Ancho 1 (a)	0.25 m	Altura (h)	1.70 m	Altura (H)	1.50 m	Peso de Anclaje	6.87 Tn
Ancho 2 (b)	1.60 m	Largo (L)	1.90 m	Vol. de Anclaje	2.99 m ³	P. Sobre Anclaje	5.27 Tn

Nota: Para el diseño final del bloque de preanclaje, puede variar las dimensiones del bloque, sin disminuir el volumen de concreto, esto puede ser mayor a los diseñado, teniendo en cuenta que el accesorio de empalme tiene que estar libre y descubierta al momento del pasas la aprueba hidráulica, el accesorio sera anclada a la estructura mediante tuberías de acero ASTM A36


III.- FUERZAS ACTUANTES
a.- Empuje de Tubería


$$E = 2 \times \gamma \times Pt \times A \times \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Donde: γ : Densidad del Líquido
 Pt : Prueba de Trabajo
 A : Área de la sección de la tubería
 θ : Angulo del accesorio

$$\therefore \text{Fuerza de Empuje} = 29.77 \text{ Tn}$$

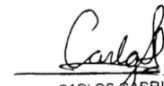
b.- Fuerza de rozamiento

Coefficiente de rozamiento $\mu_s = \tan(\phi)$ $\mu_s = 0.7400$

Fuerza de rozamiento $F_r = \mu_s (W_a + W_d)$ $F_r = 8,986.33 \text{ Kg}$

b.- Esfuerzo pasivo del terreno

Esfuerzo Pasivo $E_p = (0.5[\tan((45-\phi)/2)]^2)((\gamma \cdot t \cdot H) + (\gamma \cdot t \cdot (h+H)))(h \cdot d)$ $E_p = 50,319.25 \text{ Kg}$


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg CIP N° 127124

IV.- VERIFICACIONES DEL DISEÑO
a.- Verificación de Deslizamiento

Fuerza Actuante :	29,772.07 Kg	1.99	>	1.50	⇒	Ok
Fuerza Resistente :	59,305.58 Kg					

ANEXO 04. Calculo estructura de cuelgue.

DISEÑO DE APEO DE CONCRETO PARA TUBERÍA DN 900mm AR

1. INTRODUCCION

Se realiza el diseño en concreto armado del apeo de una tubería, de acuerdo a las dimensiones indicadas por el cliente.

2. DATOS

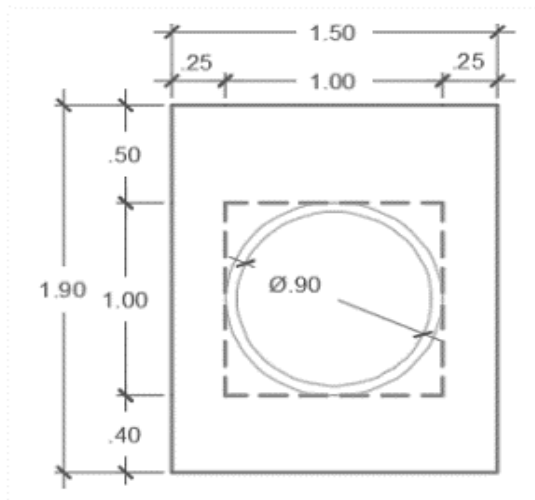
De la Tubería

DN:= 900 mm

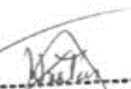
Material = Asbesto Reforzado

De la Seccion Transversal del Apeo

Se considera la siguiente seccion transversal:



$B=$ 1.50 m	Base de la viga de Apeo
$H=$ 1.90 m	Altura de la viga de Apeo
$t_{T'}=$ 0.50 m	Altura del concreto encima de la tubería
$t_{B'}=$ 0.40 m	Altura del concreto debajo de la tubería
$t_{W'}=$ 0.25 m	Ancho de las paredes al lado de la tubería
$D_{T'}=$ 1.m	Dimensiones del vacio cosiderado


Wriston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 45769

$$Y_t := \frac{H}{2} = 0.95\text{ m} \quad \text{Eje neutro de la seccion bruta}$$

$$d := H - 0.144\text{ m} = 1.76\text{ m} \quad \text{Peralte efectivo acero inferior}$$

$$d_s := H - 0.10\text{ m} = 1.8\text{ m} \quad \text{Peralte efectivo acero superior}$$

Area Bruta

$$A_G := B \cdot H - \frac{\pi \cdot DN^2}{4} = 22138 \cdot \text{cm}^2$$

Inercia Bruta

$$I_G := \frac{B \cdot H^3}{12} - \frac{Dh \cdot Dh^3}{12} = 77404167 \cdot \text{cm}^4$$

De la longitud del apeo

Se considera una luz entre centro de la zapata que sirven de apoyo

$$L_{\text{apeo}} := 26.7\text{ m}$$

Materiales

Concreto Armado

$$f_c := 30\text{ MPa} \quad \text{Resistencia a compresion, 28 días}$$

$$E_c := 4700 \cdot \sqrt{\frac{f_c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} = 25743 \cdot \text{MPa} \quad \text{Modulo de elasticidad}$$

$$f_r := 0.62 \cdot \sqrt{\frac{f_c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} = 3.4 \cdot \text{MPa} \quad \text{Modulo de rotura}$$

$$\gamma_c := 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{Densidad del concreto}$$

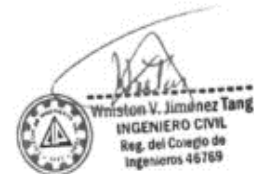
Acero Estructural

$$f_y := 420\text{ MPa} \quad \text{Resistencia a la fluencia}$$

$$E_s := 200000\text{ MPa} \quad \text{Modulo de elasticidad}$$

Relacion Modular

$$\eta := \text{Floor} \left(\frac{E_s}{E_c}, 0.1 \right) = 7.7 \quad \text{Relacion de modulos de elasticidad}$$



Agua dentro de la tubería

$$P_{\text{agua}} := \frac{\pi \cdot DN^2}{4} \cdot 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 6.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

3. METRADO DE CARGAS

CARGAS

Peso Propio $PP := A_G \cdot \gamma_c + P_{\text{agua}} = 61.71 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Peso de tierras sobre apeo

$h_t := 0.3\text{-m}$ Altura de tierra que podría quedar sobre el apeo

$\gamma_{\text{suelo}} := 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

$ST := h_t \cdot \gamma_{\text{suelo}} \cdot B = 8.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Sobrecarga S/C

$SC := B \cdot 2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

4. SOLICITACIONES

Momento de Servicio

$w_s := PP = 61.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$M_S := \frac{PP \cdot L_{\text{apeo}}^2}{8} = 5498.8 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$

Momento Ultimo de diseño

$w_u := 1.4 \cdot (PP + ST) + 1.7 \cdot (SC) = 102.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$M_u := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}^2}{8} = 9163.3 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$

$V_{u,\text{apoyo}} := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}}{2} = 1372.8 \cdot \text{kN}$

$V_{u,\text{diseño}} := V_{u,\text{apoyo}} \cdot \left(\frac{\frac{L_{\text{apeo}}}{2} - d}{\frac{L_{\text{apeo}}}{2}} \right) = 1192.2 \cdot \text{kN}$



5. DISEÑO POR SERVICIO

5.1 Posición del eje neutro

Se propone un Acero inferior inicial

$$nvar_{inf} := 18$$

$$\phi_{11} := 10.06 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_s := nvar_{inf} \cdot \phi_{11} = 181.08 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area de acero inferior propuesto}$$

$$c := \frac{-\eta \cdot A_s \cdot 2}{B} + \frac{\sqrt{\left(\frac{\eta \cdot A_s \cdot 2}{B}\right)^2 + 4 \cdot \left(\frac{\eta \cdot A_s \cdot 2 \cdot d}{B}\right)}}{2} = 48.6 \cdot \text{cm} \quad \text{Posición eje neutro}$$

5.2 Ancho de fisura

$$f_s := \frac{M_S}{A_s \cdot \left(d - \frac{c}{3}\right)} = 190.5 \cdot \text{MPa} \quad \text{Esfuerzo de tracción en el acero inferior}$$

$$f_c := \frac{2 \cdot A_s \cdot f_s}{B \cdot c} = 9.47 \cdot \text{MPa} \quad \text{Esfuerzo de compresión en el concreto en la fibra superior}$$

$$\beta := \frac{H - c}{d - c} = 1.113 \quad \text{Factor de forma}$$

$$n_{inf} := 10 \quad \text{Varillas en la capa inferior}$$

$$rec_{lat} := 8 \cdot \text{cm} \quad \text{Recubrimiento lateral al centro de la barra}$$

$$rec_{inf} := 10 \cdot \text{cm} \quad \text{Recubrimiento inferior al centro de la barra}$$

$$Sep := \frac{(B - 2 \cdot rec_{lat})}{n_{inf} - 1} = 14.9 \cdot \text{cm} \quad \text{Separación entre barras}$$

$$\alpha_f := 2 \cdot \frac{f_s}{E_s} \cdot \beta \cdot \sqrt{rec_{inf}^2 + \left(\frac{Sep}{2}\right)^2} = 0.264 \cdot \text{mm} \quad \text{Ancho de fisura}$$

$$Verif_1 := \begin{cases} \text{"correcto"} & \text{if } \alpha_f < 0.31 \text{mm} \\ \text{"revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Verif_1 = \text{"correcto"}$$



5.3 Deformaciones

$$M_{cr} := \frac{f_r \cdot I_G}{Y_t} = 2766.9 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{Momento de agrietamiento}$$

$$I_{cr} := \frac{B \cdot c^3}{3} + A_s \cdot (d - c)^2 \cdot \eta = 28228485 \cdot \text{cm}^4 \quad \text{Inercia agrietada}$$

$$I_e := \left(\frac{M_{cr}}{M_S} \right)^3 \cdot I_G + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_S} \right)^3 \right] \cdot I_{cr} = 34493468 \cdot \text{cm}^4 \quad \text{Inercia efectiva}$$

$$\chi := \frac{I_e}{I_G} = 0.446 \quad \text{Relacion entre inercia efectiva e inercia bruta}$$

$$\Delta_i := \frac{5 \cdot w_s \cdot L_{apeo}^4}{384 \cdot E_c \cdot I_e} = 4.6 \cdot \text{cm} \quad \text{Deflexion inmediata}$$

$$\xi := 1.2 \quad \text{Factor dependiente del tiempo para cargas sostenidas}$$

$$nvar_{sup} := 10 \quad \text{Numero de varillas superiores}$$

$$\phi_{11} := 10.06 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area de una varilla 1 3/8"}$$

$$A_{s,neg} := nvar_{sup} \cdot \phi_{11} = 100.6 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area de acero superior propuesto}$$

$$\rho_{sup} := \frac{A_{s,neg}}{B \cdot d_s} = 0.004 \quad \text{Cuantia de acero superior}$$

$$\lambda_{\Delta} := \frac{\xi}{1 + 50 \cdot \rho_{sup}} = 1.012 \quad \text{Coeficiente de deformacion a largo plazo}$$

$$\Delta_{final} := \Delta_i \cdot (1 + \lambda_{\Delta}) = 9.25 \cdot \text{cm} \quad \text{Deflexion final (6 meses)}$$


Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 46769

6. DISEÑO A FLEXION POR ROTURA

6.1 Acero Inferior

$$M_u = 9163.3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Momento ultimo de diseño

$$a := \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot B} = 0.199 \text{ m}$$

Altura del bloque a compresion del rectangulo de Whitney

$$\phi_f := 0.9$$

Factor de reduccion de resistencia a flexion

$$\phi M_n := \phi_f \cdot A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) = 11339.02 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Momento Resistente}$$

$$\text{Verif}_2 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } M_u < \phi M_n \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verif₂ = "Correcto"

6.2 Acero Superior

Consideramos la condicion de que el apeo este empotrado en las zapatas. Con esto se toma en cuenta el caso de que la excavacion para la construccion de la estructura del metro se realice con un menor ancho, y las zapatas queden enterradas en el talud.

$$M_{u.\text{sup}} := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}^2}{12} = 6108.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a_1 := \frac{A_{s.\text{neg}} \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot B} = 0.11 \text{ m}$$

Altura del bloque a compresion del rectangulo de Whitney

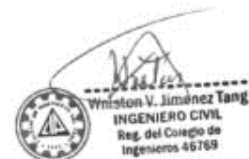
$$\phi_f := 0.9$$

Factor de reduccion de resistencia a flexion

$$\phi M_{n.\text{sup}} := \phi_f \cdot A_{s.\text{neg}} \cdot f_y \cdot \left(d_s - \frac{a_1}{2} \right) = 6634.8 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Verif}_3 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } M_{u.\text{sup}} < \phi M_{n.\text{sup}} \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verif₃ = "Correcto"



Winston V. Jiménez Tang
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros 46768

7. DISEÑO POR CORTE

$$\phi_v := 0.85 \quad V_{u.diseño} = 1192.2 \text{ kN}$$

$$\phi V_{cn} := 0.17 \cdot \sqrt{f_c \cdot \text{MPa}} \cdot 2t_w \cdot d = 817.5 \text{ kN}$$

$$\phi V_{s.min} := V_{u.diseño} - \phi V_{cn} = 374.7 \text{ kN}$$

Asumimos un acero de cortante

$$n_{ramas} := 4 \quad \phi_4 := 1.27 \cdot \text{cm}^2 \quad sep := 20 \cdot \text{cm}$$

$$A_v := n_{ramas} \cdot \phi_4 = 5.08 \cdot \text{cm}^2$$

$$\phi V_s := \frac{\phi_v \cdot A_v \cdot f_y \cdot d}{sep} = 1592.3 \text{ kN}$$

$$\text{Verif}_4 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } V_{u.diseño} < \phi V_{cn} + \phi V_s \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Verif}_4 = \text{"Correcto"}$$



DISEÑO DE APEO DE CONCRETO PARA TUBERÍA DN 450mm

1. INTRODUCCION

Se realiza el diseño en concreto armado del aseo de una tubería, de acuerdo a las dimensiones indicadas por el cliente.

2. DATOS

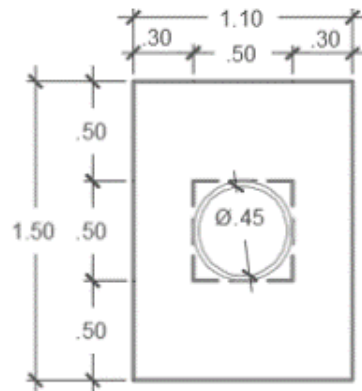
De la Tubería

DN := 450-mm

Material = Acero

De la Seccion Transversal del Aseo

Se considera la siguiente seccion transversal:



$B := 1.10\text{-m}$	Base de la viga de Aseo
$H := 1.50\text{-m}$	Altura de la viga de Aseo
$t_{f_T} := 0.50\text{-m}$	Altura del concreto encima de la tubería
$t_{f_B} := 0.50\text{-m}$	Altura del concreto debajo de la tubería
$t_w := 0.30\text{-m}$	Ancho de las paredes al lado de la tubería
$D_h := 0.5\text{m}$	Dimensiones del vacio cosiderado
$Y_t := \frac{H}{2} = 0.75\text{ m}$	Eje neutro de la seccion bruta
$d := H - 0.133\text{-m} = 1.37\text{ m}$	Peralte efectivo acero inferior
$d_s := H - 0.10\text{-m} = 1.4\text{ m}$	Peralte efectivo acero superior



Area Bruta

$$A_G := B \cdot H - \frac{\pi \cdot DN^2}{4} = 14910 \cdot \text{cm}^2$$

Inercia Bruta

$$I_G := \frac{B \cdot H^3}{12} - \frac{Dh \cdot Dh^3}{12} = 30416667 \cdot \text{cm}^4$$

De la longitud del apeo

Se considera una luz entre centro de la zapata que sirven de apoyo

$$L_{\text{apeo}} := 26.06 \cdot \text{m}$$

Materiales

Concreto Armado

$$f_c := 30 \cdot \text{MPa}$$

Resistencia a compresion, 28 días

$$E_c := 4700 \cdot \sqrt{\frac{f_c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} = 25743 \cdot \text{MPa}$$

Modulo de elasticidad

$$f_r := 0.62 \cdot \sqrt{\frac{f_c}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} = 3.4 \cdot \text{MPa}$$

Modulo de rotura

$$\gamma_c := 25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Densidad del concreto

Acero Estructural

$$f_y := 420 \cdot \text{MPa}$$

Resistencia a la fluencia

$$E_s := 200000 \cdot \text{MPa}$$

Modulo de elasticidad

Relacion Modular

$$\eta := \text{Floor} \left(\frac{E_s}{E_c} \cdot 0.1 \right) = 7.7$$

Relacion de modulos de elasticidad

Agua dentro de la tubería

$$P_{\text{agua}} := \frac{\pi \cdot DN^2}{4} \cdot 10 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 1.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



Winston V. Jiménez Tang
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de
 Ingenieros 45769

3. METRADO DE CARGAS

CARGAS

Peso Propio $PP := A_G \cdot \gamma_c + P_{\text{agua}} = 38.86 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Peso de tierras sobre apeo

$$h_t := 0.3 \cdot \text{m}$$

Altura de tierra que podría quedar sobre el apeo

$$\gamma_{\text{suelo}} := 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$ST := h_t \cdot \gamma_{\text{suelo}} \cdot B = 5.94 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Sobrecarga S/C

$$SC := B \cdot 2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 2.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

4. SOLICITACIONES

Momento de Servicio

$$w_s := PP = 38.9 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_s := \frac{PP \cdot L_{\text{apeo}}^2}{8} = 3299.2 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Momento Ultimo de diseño

$$w_u := 1.4 \cdot (PP + ST) + 1.7 \cdot (SC) = 66.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_u := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}^2}{8} = 5642.3 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{u,\text{apoyo}} := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}}{2} = 866.1 \cdot \text{kN}$$

$$V_{u,\text{diseño}} := V_{u,\text{apoyo}} \cdot \left(\frac{\frac{L_{\text{apeo}}}{2} - d}{\frac{L_{\text{apeo}}}{2}} \right) = 775.2 \cdot \text{kN}$$



5. DISEÑO POR SERVICIO

5.1 Posicion del eje neutro

Se propone un Acero inferior inicial

$$nvar_{inf} := 12$$

$$\phi_{11} := 10.06 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_s := nvar_{inf} \cdot \phi_{11} = 120.72 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area de acero inferior propuesto}$$

$$c := \frac{-\eta \cdot A_s \cdot 2}{B} + \sqrt{\left(\frac{\eta \cdot A_s \cdot 2}{B}\right)^2 + 4 \cdot \left(\frac{\eta \cdot A_s \cdot 2 \cdot d}{B}\right)} = 40.4 \cdot \text{cm} \quad \text{Posicion eje neutro}$$

5.2 Ancho de fisura

$$f_s := \frac{M_s}{A_s \cdot \left(d - \frac{c}{3}\right)} = 221.74 \cdot \text{MPa} \quad \text{Esfuerzo de traccion en el acero inferior}$$

$$f_c := \frac{2 \cdot A_s \cdot f_s}{B \cdot c} = 12.06 \cdot \text{MPa} \quad \text{Esfuerzo de compresion en el concreto en la fibra superior}$$

$$\beta := \frac{H - c}{d - c} = 1.138 \quad \text{Factor de forma}$$

$$n_{inf} := 8 \quad \text{Varillas en la capa inferior}$$

$$rec_{lat} := 8 \cdot \text{cm} \quad \text{Recubrimiento lateral al centro de la barra}$$

$$rec_{inf} := 10 \cdot \text{cm} \quad \text{Recubrimiento inferior al centro de la barra}$$

$$Sep := \frac{(B - 2 \cdot rec_{lat})}{n_{inf} - 1} = 13.4 \cdot \text{cm} \quad \text{Separacion entre barras}$$

$$\alpha_f := 2 \cdot \frac{f_s}{E_s} \cdot \beta \cdot \sqrt{rec_{inf}^2 + \left(\frac{Sep}{2}\right)^2} = 0.304 \cdot \text{mm} \quad \text{Ancho de fisura}$$

$$Verif_1 := \begin{cases} \text{"correcto"} & \text{if } \alpha_f < 0.31 \text{mm} \\ \text{"revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Verif_1 = \text{"correcto"}$$



Whiston V. Jiménez Tang
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de
 Ingenieros 46769

5.3 Deformaciones

$$M_{cr} := \frac{f_r \cdot I_G}{Y_t} = 1377.2 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Momento de agrietamiento}$$

$$I_{cr} := \frac{B \cdot c^3}{3} + A_s \cdot (d - c)^2 \cdot \eta = 11038064 \text{ cm}^4 \quad \text{Inercia agrietada}$$

$$I_e := \left(\frac{M_{cr}}{M_S} \right)^3 \cdot I_G + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_S} \right)^3 \right] \cdot I_{cr} = 12447676 \text{ cm}^4 \quad \text{Inercia efectiva}$$

$$\chi := \frac{I_e}{I_G} = 0.409 \quad \text{Relacion entre inercia efectiva e inercia bruta}$$

$$\Delta_i := \frac{5 \cdot w_s \cdot L_{apeo}^4}{384 \cdot E_c \cdot I_e} = 7.28 \text{ cm} \quad \text{Deflexion inmediata}$$

$$\xi := 1.2 \quad \text{Factor dependiente del tiempo para cargas sostenidas}$$

$$nvar_{sup} := 8 \quad \text{Numero de varillas superiores}$$

$$\phi_{11} := 10.06 \text{ cm}^2 \quad \text{Area de una varilla 1 3/8"}$$

$$A_{s,neg} := nvar_{sup} \cdot \phi_{11} = 80.48 \text{ cm}^2 \quad \text{Area de acero superior propuesto}$$

$$\rho_{sup} := \frac{A_{s,neg}}{B \cdot d_s} = 0.005 \quad \text{Cuantia de acero superior}$$

$$\lambda_{\Delta} := \frac{\xi}{1 + 50 \cdot \rho_{sup}} = 0.951 \quad \text{Coeficiente de deformacion a largo plazo}$$

$$\Delta_{final} := \Delta_i (1 + \lambda_{\Delta}) = 14.21 \text{ cm} \quad \text{Deflexion final (6 meses)}$$


Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 46769

6. DISEÑO A FLEXION POR ROTURA

6.1 Acero Inferior

$$M_u = 5642.3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Momento ultimo de diseño

$$a := \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot B} = 0.181 \text{ m}$$

Altura del bloque a compresion del rectangulo de Whitney

$$\phi_f := 0.9$$

Factor de reduccion de resistencia a flexion

$$\phi M_n := \phi_f \cdot A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) = 5825.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Momento Resistente}$$

$$\text{Verif}_2 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } M_u < \phi M_n \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{Verif}_2 = \text{"Correcto"}$$

6.2 Acero Superior

Consideramos la condicion de que el apeo este empotrado en las zapatas. Con esto se toma en cuenta el caso de que la excavacion para la construccion de la estructura del metro se realice con un menor ancho, y las zapatas queden enterradas en el talud.

$$M_{u.\text{sup}} := \frac{w_u \cdot L_{\text{apeo}}^2}{12} = 3761.6 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a_1 := \frac{A_{s.\text{neg}} \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot B} = 0.121 \text{ m}$$

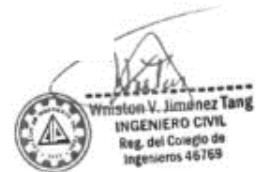
Altura del bloque a compresion del rectangulo de Whitney

$$\phi_f := 0.9$$

Factor de reduccion de resistencia a flexion

$$\phi M_{n.\text{sup}} := \phi_f \cdot A_{s.\text{neg}} \cdot f_y \cdot \left(d_s - \frac{a_1}{2} \right) = 4075.71 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Verif}_3 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } M_{u.\text{sup}} < \phi M_{n.\text{sup}} \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{Verif}_3 = \text{"Correcto"}$$



7. DISEÑO POR CORTE

$$\phi_v := 0.85 \quad V_{u.diseño} = 775.2 \cdot \text{kN}$$

$$\phi V_{cn} := 0.17 \cdot \sqrt{f'c} \cdot M\text{Pa} \cdot 2t_w \cdot d = 763.7 \cdot \text{kN}$$

$$\phi V_{s.min} := V_{u.diseño} - \phi V_{cn} = 11.5 \cdot \text{kN}$$

Asumimos un acero de cortante

$$n_{ramas} := 4 \quad \phi_4 := 1.27 \cdot \text{cm}^2 \quad sep := 20 \cdot \text{cm}$$

$$A_v := n_{ramas} \cdot \phi_4 = 5.08 \cdot \text{cm}^2$$

$$\phi V_s := \frac{\phi_v \cdot A_v \cdot f_y \cdot d}{sep} = 1239.6 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Verif}_4 := \begin{cases} \text{"Correcto"} & \text{if } V_{u.diseño} < \phi V_{cn} + \phi V_s \\ \text{"Revisar"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Verif}_4 = \text{"Correcto"}$$



Modelado en software de Análisis Estructural (SAP 2000)

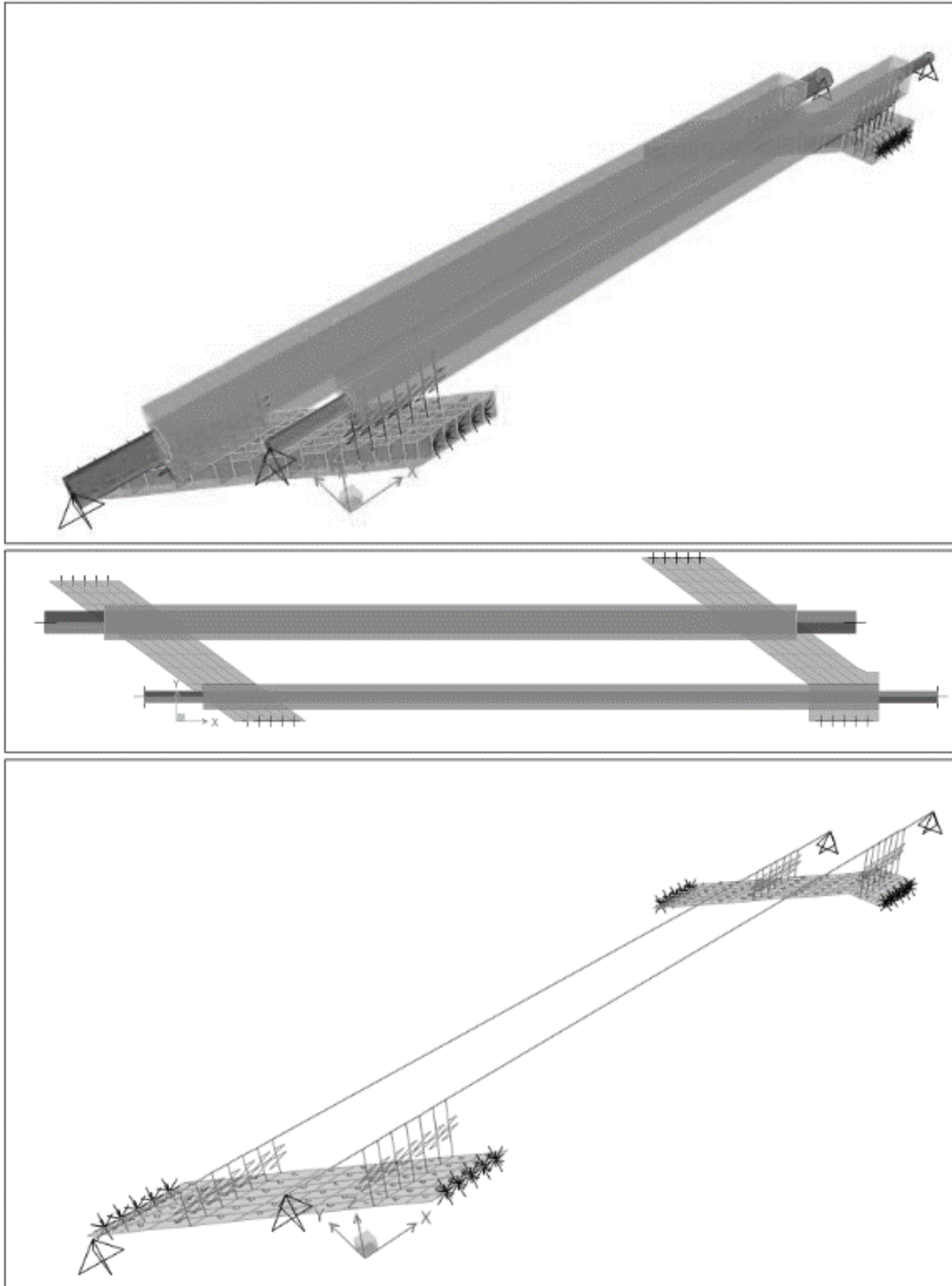



Fig. 8. Estructura de Cuelgue. Viga para tubería DN 900mm y DN 450mm. Modelado en SAP 2000.


Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 46769

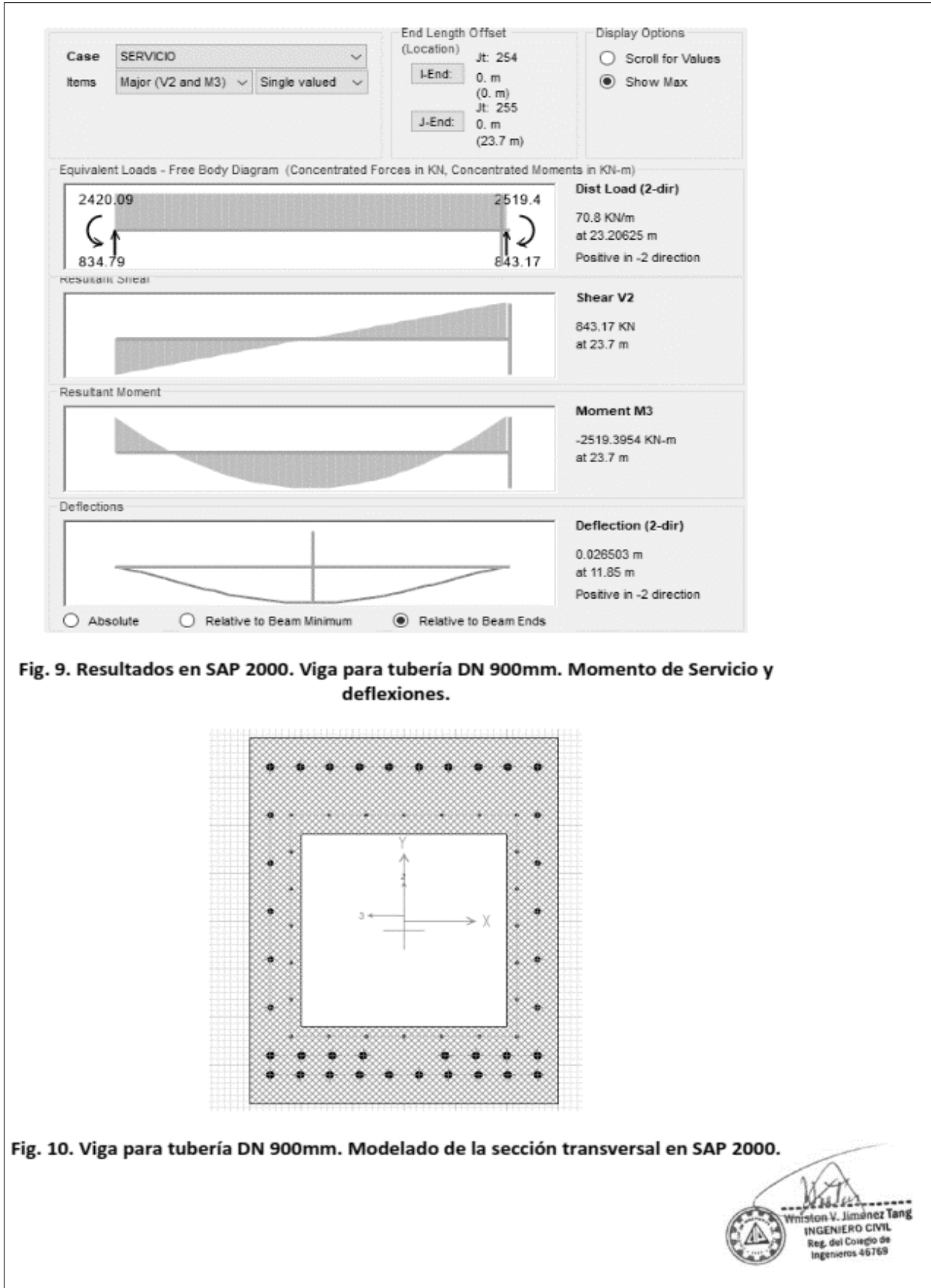


Fig. 9. Resultados en SAP 2000. Viga para tubería DN 900mm. Momento de Servicio y deflexiones.

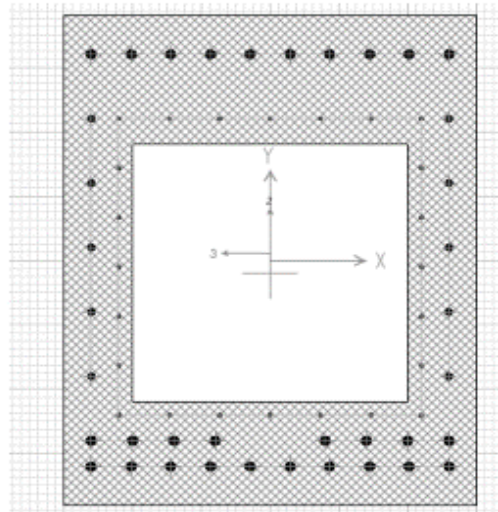


Fig. 10. Viga para tubería DN 900mm. Modelado de la sección transversal en SAP 2000.

Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros 46769

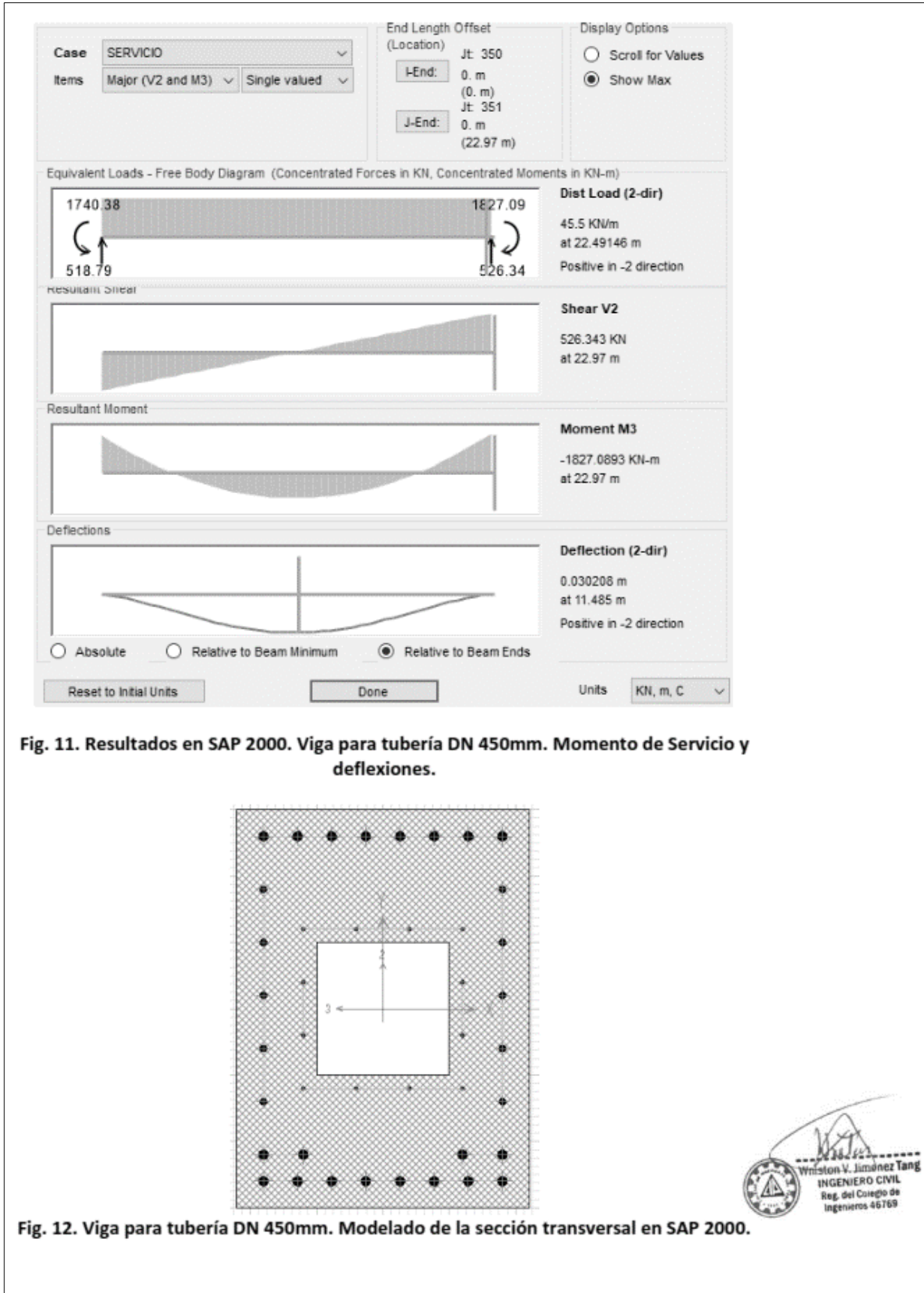


Fig. 11. Resultados en SAP 2000. Viga para tubería DN 450mm. Momento de Servicio y deflexiones.

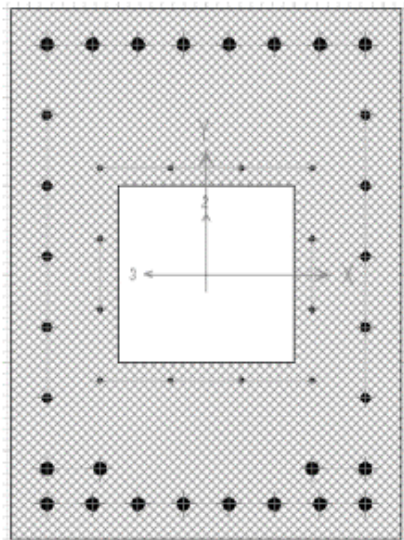


Fig. 12. Viga para tubería DN 450mm. Modelado de la sección transversal en SAP 2000.

Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 46769

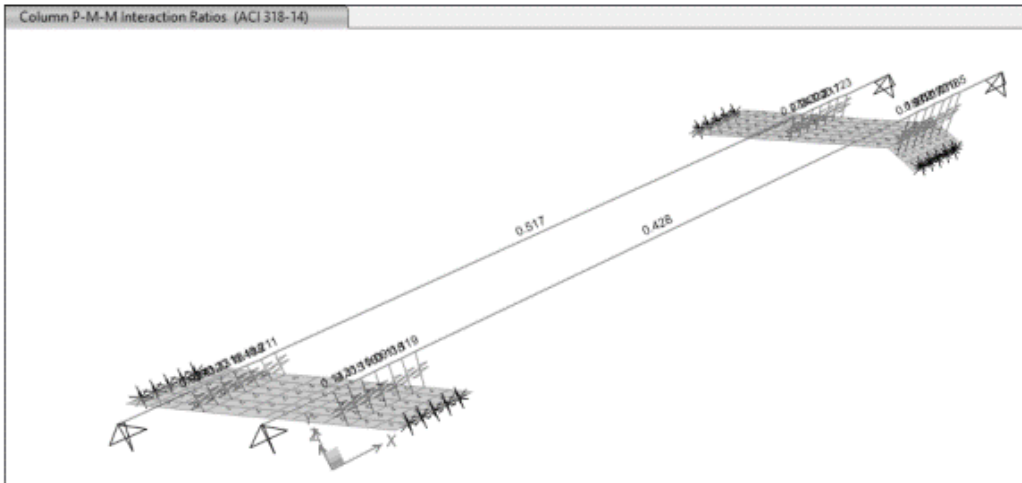


Fig. 13. Resultados en SAP 2000. Diseño vigas, aplicando ACI 318-14. Ratio D/C=0.52 (Viga DN 900mm) y D/C=0.43 (Viga DN 450mm).

7. DISEÑO DE LA CIMENTACION

7.1. VERIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Se verifica que las presiones en el suelo transmitidas al suelo por las estructuras de cuelgue, no superen la capacidad portante del suelo, que corresponde a 5.0 kg/cm^2 (Ver ítem 5).

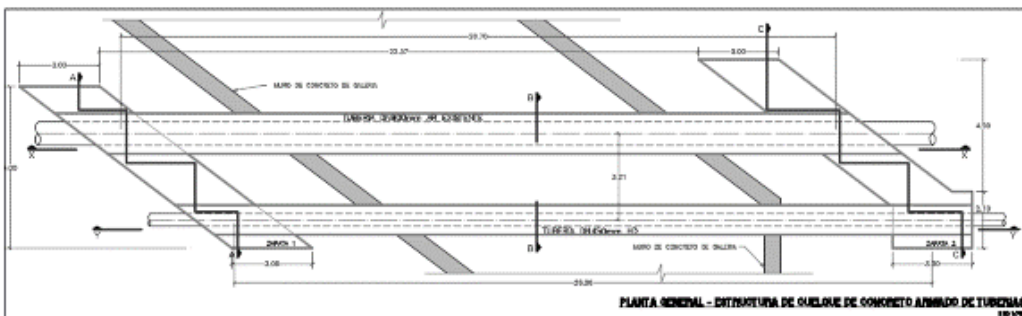
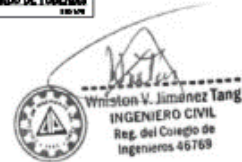


Fig. 14. Posición y etiquetado de las zapatas de la estructura de cuelgue.

Sobre la zapata se ha aplicado una carga distribuida de tierras + peso de la zapata de: $4.45 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 + 1.00 \text{ m} \times 25 \text{ N/m}^3 = 114 \text{ kN/m}^2$ (1.14 kgf/cm^2), equivalente a la zapata completamente tapada hasta la superficie.



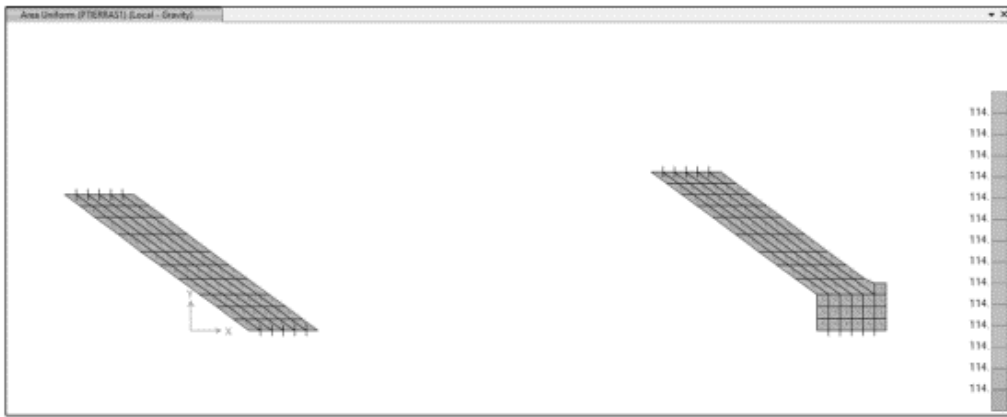


Fig. 15. Aplicación de la carga de tierras y peso propio en las zapatas.

Las presiones en el suelo debajo de las zapatas para la combinación de servicio (Tierras + Apeo) son las siguientes:

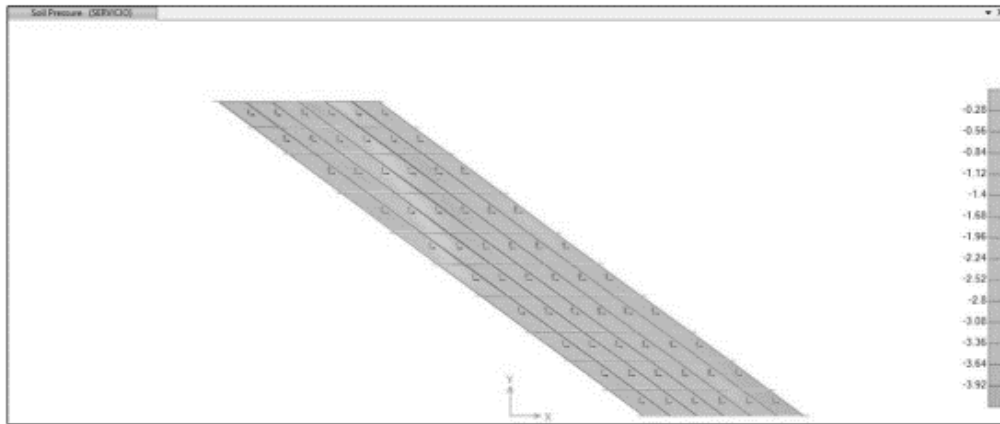


Fig. 16. Presiones en el suelo para carga de servicio – zapata 1 (zapata izquierda). Unidad kgf/cm^2

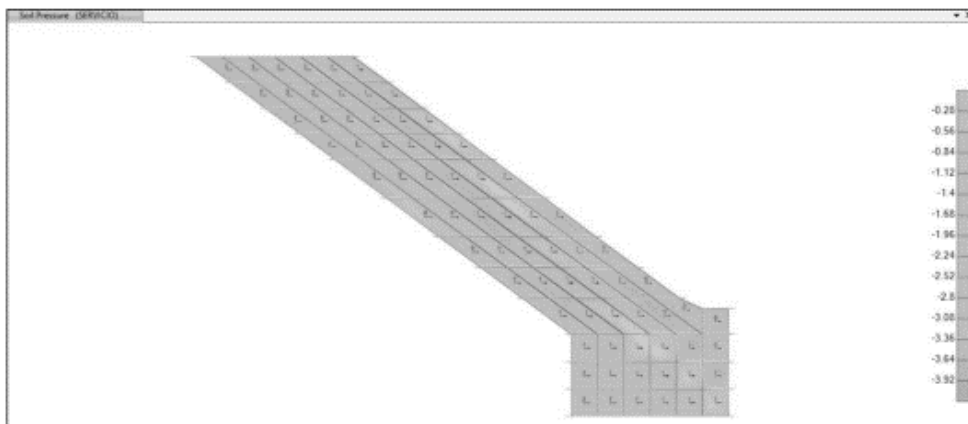


Fig. 17. Presiones en el suelo para carga de servicio – zapata 2 (zapata derecha). Unidad kgf/cm^2 .

Winston V. Jimenez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 46769

De las figuras 16 y 17, la presión máxima que se obtiene en el suelo es de 3.92 kgf/cm^2 , por debajo de los 5.00 kgf/cm^2 admisibles de acuerdo al cálculo de la capacidad portante desarrollado en el ítem 5. Por tanto las dimensiones de la cimentación son conformes.

Al final de trabajos de excavación, el asentamiento máximo relativo que puede esperarse en las zapatas es del orden de los 4mm, lo que corresponde a un giro en las zapatas en el sentido del eje de las tuberías de $(4/3000=1/750)$. Esta desviación se considera muy baja, pero debe tomarse en consideración y de ser necesario, monitorear las juntas próximas al ingreso de las tuberías al apeo.

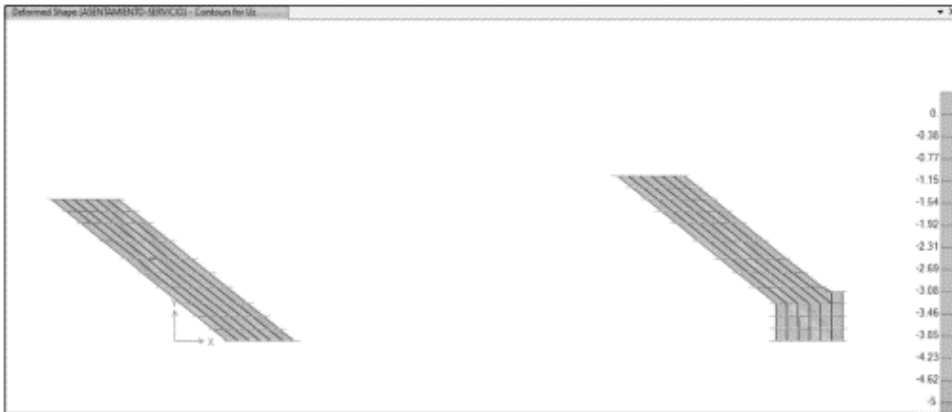


Fig. 18. Asentamientos de las zapatas por efecto de la excavación del apeo –Unidad mm.

7.2. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LAS ZAPATAS.

A continuación, se presenta el diseño en concreto armado de las zapatas, basado en las fuerzas resultantes obtenidos del software de cálculo.

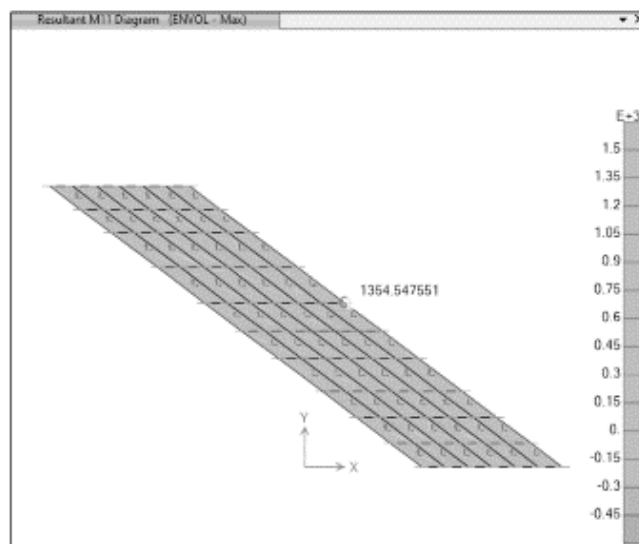


Fig. 19. Zapata 1. Momentos para acero inferior paralelo a eje X. Unidad kN.m.

Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 46769

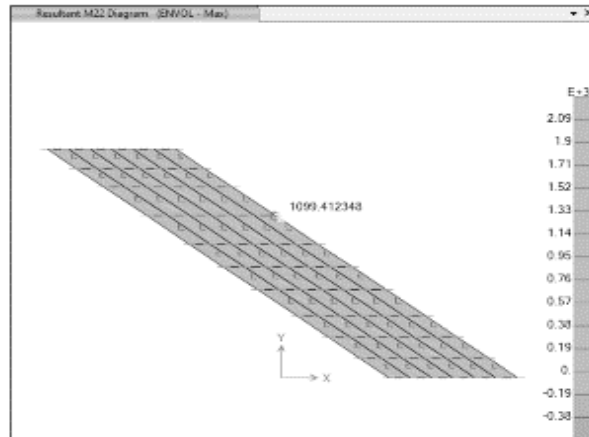


Fig. 20. Zapata 1. Momentos para acero inferior paralelo a eje Y. Unidad kN.m.

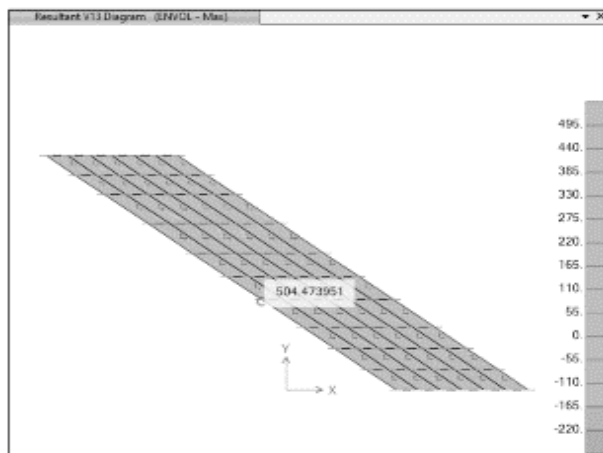


Fig. 21. Zapata 1. Cortante paralelo a eje X. Unidad kN.

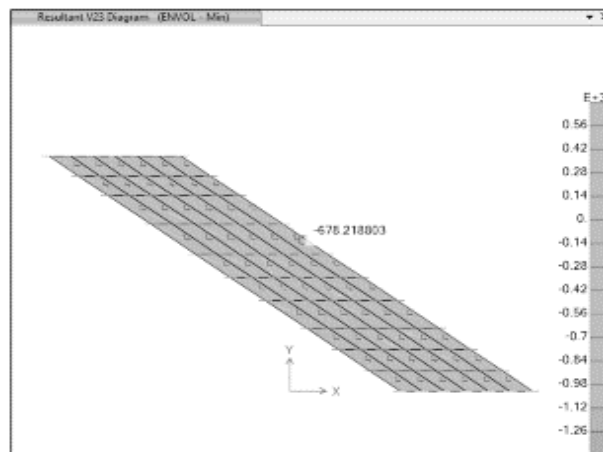


Fig. 22. Zapata 1. Cortante paralelo a eje Y. Unidad kN.

Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 46769

Diseño a Flexión

$$f_c := 300 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad f_y := 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad b := 100 \text{ cm} \quad \phi := 0.9 \quad \phi_v := 0.85$$

$$h := 100 \text{ cm} \quad \text{recm} := 10 \text{ cm} \quad d := h - \text{recm} = 0.9 \text{ m}$$


ZAPATA 1. Acero Inferior - paralelo a eje X-X

$$M_u := 1354 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 6.953 \text{ cm} \quad \text{AsreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 42.216 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar : } \emptyset 1'' @ 12$$

$$\text{AsdispA} := \frac{5.07 \cdot \text{cm}^2}{0.12} = 42.25 \text{ cm}^2$$

ZAPATA 1. Acero Inferior - paralelo a eje Y-Y

$$M_u := 1099 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 5.6 \text{ cm} \quad \text{AsreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 33.999 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar : } \emptyset 3/4'' @ 20 + \emptyset 1'' @ 0.20$$

$$\text{AsdispA} := \frac{(2.87 + 5.07) \cdot \text{cm}^2}{0.20} = 39.7 \text{ cm}^2$$

ZAPATA 1. Acero Inferior - resto de la zapata

$$M_u := 470 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 2.351 \text{ cm} \quad \text{AsreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 14.274 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar : } \emptyset 3/4'' @ 20$$

$$\text{AsdispA} := \frac{2.87 \cdot \text{cm}^2}{0.20} = 14.35 \text{ cm}^2$$

Cortante Maximo

$$V_u := 678 \text{ kN}$$

$$V_{cv} := \phi_v \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f_c \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \cdot b \cdot d = 688.68 \text{ kN}$$

$$\text{No requiere estribos}$$

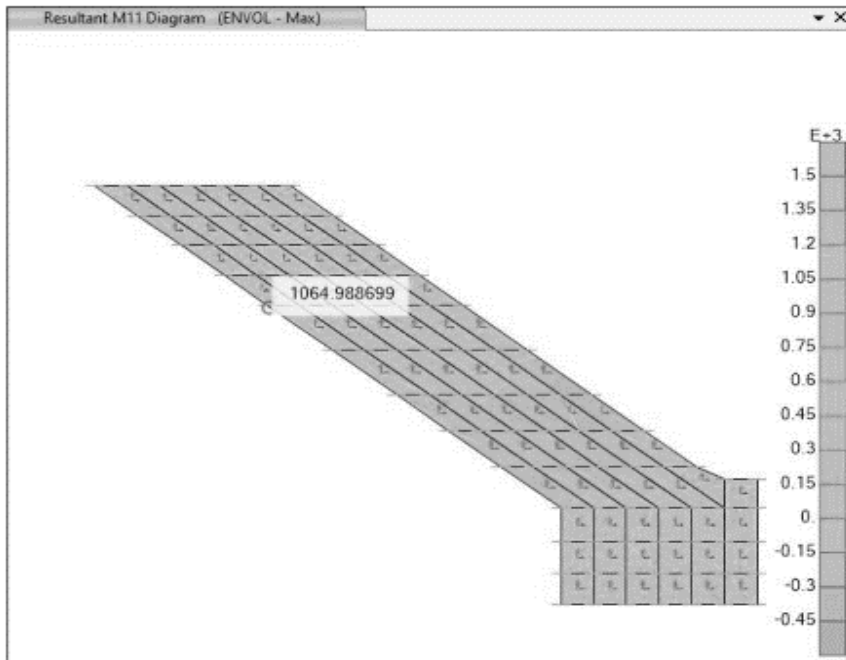



Fig. 23. Zapata 2. Momentos para acero inferior paralelo a eje X. Unidad kN.m.

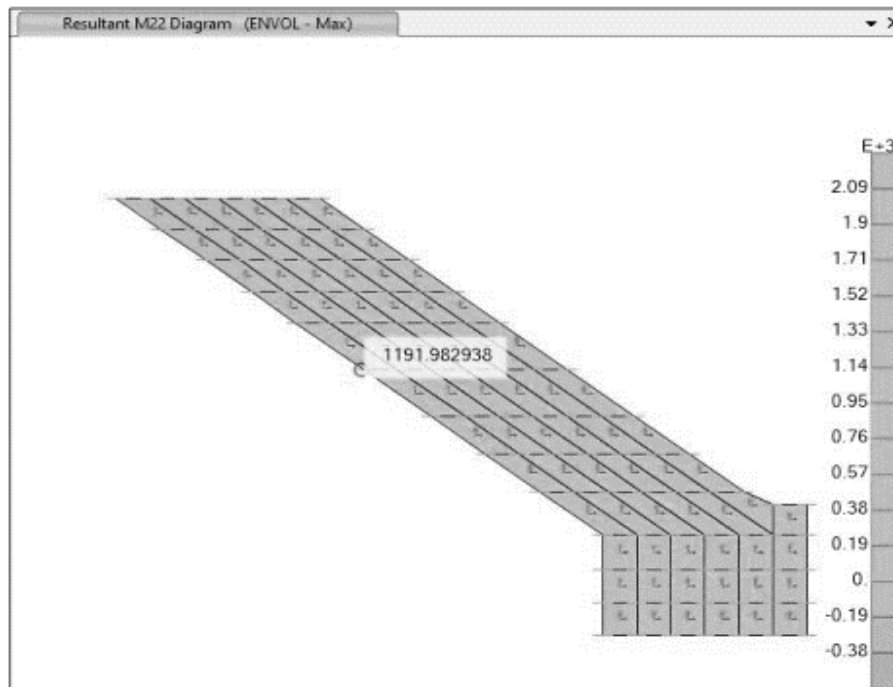


Fig. 24. Zapata 2. Momentos para acero inferior paralelo a eje Y. Unidad kN.m.

Wriston V. Jimenez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 46769

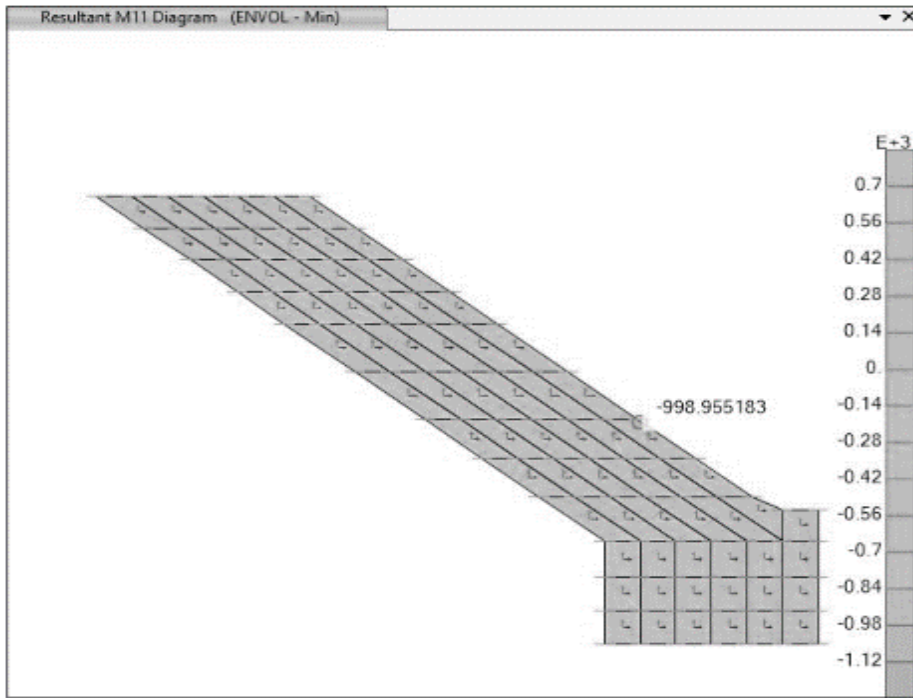


Fig. 25. Zapata 2. Momentos para acero superior paralelo a eje X. Unidad kN.m.

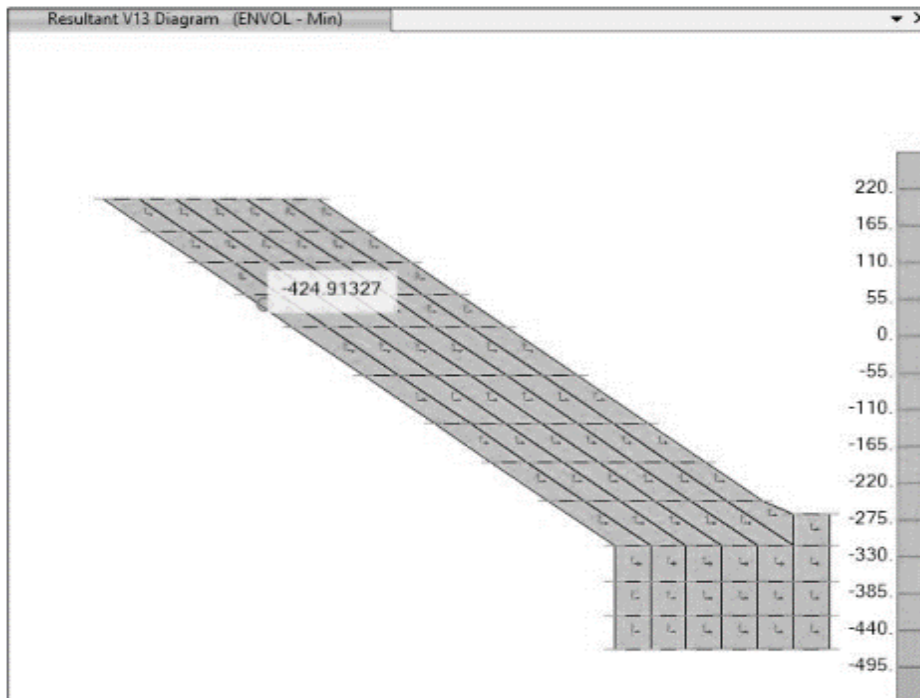


Fig. 26. Zapata 2. Cortante paralelo a eje X. Unidad kN.

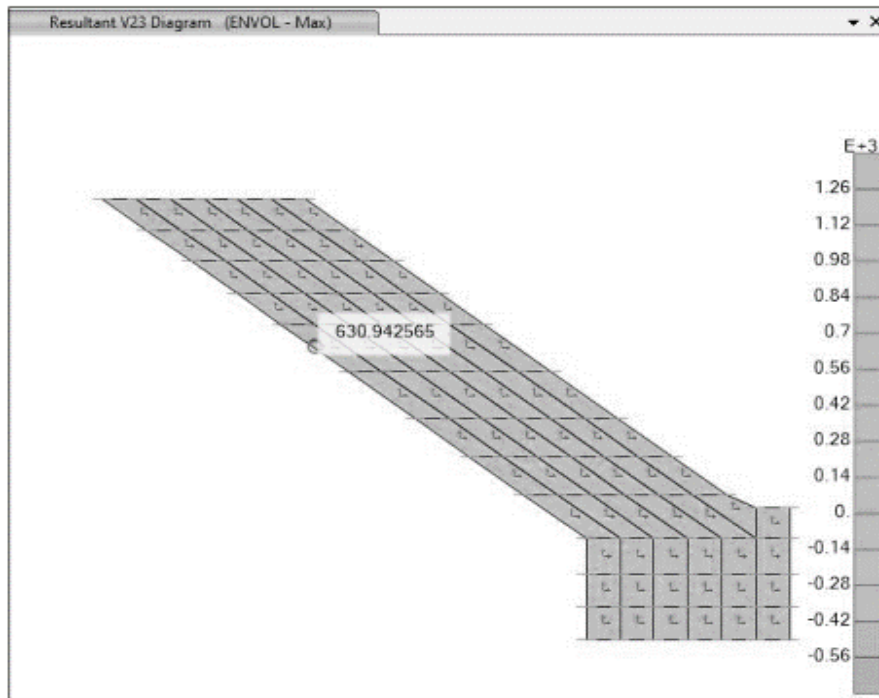


Fig. 27. Zapata 2. Cortante paralelo a eje Y. Unidad kN.

Diseño a Flexion

$$f_c := 300 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad f_y := 4200 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad b := 100\text{-cm} \quad \phi := 0.9 \quad \phi_v := 0.85$$

$$h := 100\text{-cm} \quad \text{reem} := 10\text{-cm} \quad d := h - \text{reem} = 0.9\text{m}$$

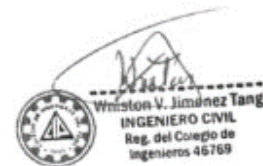
ZAPATA 2. Acero Inferior - paralelo a eje X-X

$$M_u := 1065\text{-kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 5.421\text{-cm} \quad A_{sreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 32.914\text{-cm}^2$$

$$\text{Usar : } \varnothing 1'' @ 15$$

$$A_{sdispA} := \frac{5.07\text{-cm}^2}{0.15} = 33.8\text{-cm}^2$$



ZAPATA 2. Acero Inferior - paralelo a eje Y-Y

$$M_u := 1191 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 6.086 \text{ cm}$$

$$A_{sreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 36.948 \text{ cm}^2$$

Usar : Ø3/4"@20+Ø1"@20

$$A_{sdispA} := \frac{(2.87 + 5.07) \cdot \text{cm}^2}{0.20} = 39.7 \text{ cm}^2$$

ZAPATA 2. Acero Superior - paralelo a eje X-X

$$M_u := 999 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 5.075 \text{ cm}$$

$$A_{sreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 30.813 \text{ cm}^2$$

Usar : Ø1"@15

$$A_{sdispA} := \frac{5.07 \cdot \text{cm}^2}{0.15} = 33.8 \text{ cm}^2$$

ZAPATA 2. Acero Inferior - Resto de la zapata

$$M_u := 470 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a := d - \sqrt{d^2 - 2 \cdot \frac{M_u}{0.85 \cdot f_c \cdot \phi \cdot b}} = 2.351 \text{ cm}$$

$$A_{sreqA} := \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 14.274 \text{ cm}^2$$

Usar : Ø3/4"@20

$$A_{sdispA} := \frac{2.87 \cdot \text{cm}^2}{0.2} = 14.35 \text{ cm}^2$$

Cortante Maximo

$$V_u := 631 \text{ kN}$$

$$V_{cv} := \phi_v \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f_c \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \cdot b \cdot d = 688.68 \text{ kN}$$

No requiere estribos



Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de
Ingenieros 46769

Los resultados son representados en el plano de estructuras correspondiente.

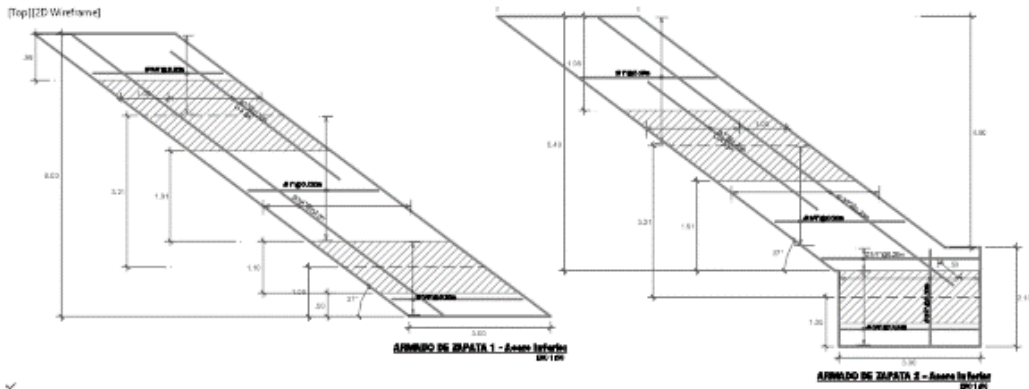


Fig. 28. Detalle del acero dispuesto en las zapatas de la estructura de cuelgue.


8- CONCLUSIONES

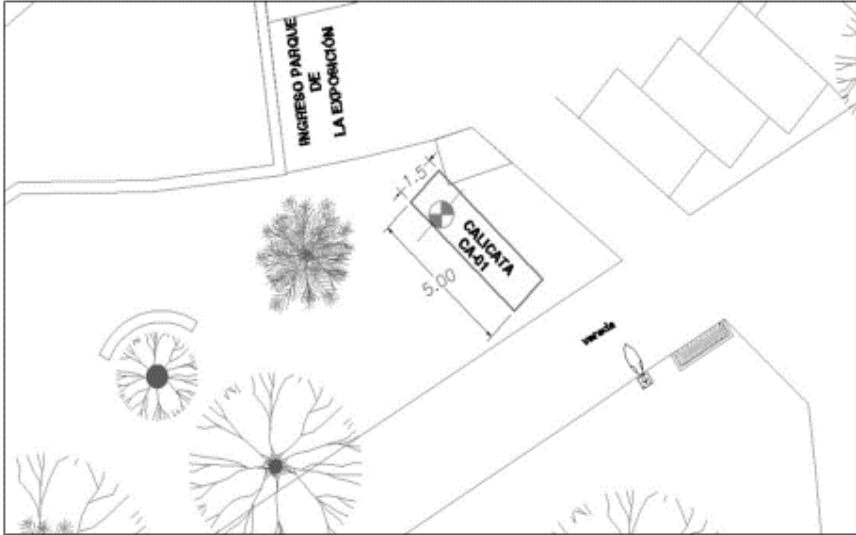
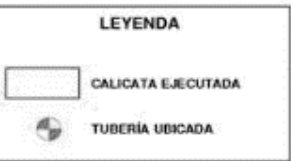



- Se ha diseñado la estructura de cuelgue para las tuberías de DN900mm y DN450mm, de forma que cumplan con los requerimientos de servicio, y así no se vea afectada la operatividad de las tuberías durante los trabajos de construcción de la galería Cosac, por debajo de las mismas.
- Se ha realizado el diseño de la cimentación, de forma que las cargas actuantes no superen la capacidad portante del suelo, lo que contribuye además a reducir las cargas actuantes sobre los taludes de excavación.
- Se presenta un diseño conservador, considerando la condición más crítica (excavación con taludes 0.75:1 H:V, pero este talud puede ser más vertical, dadas las condiciones geotécnicas particulares del suelo gravoso de Lima, con lo cual se podría reducir la luz de la estructura de cuelgue. Esta posible reducción de la luz colgante es favorable para las estructuras propuestas, por tanto de reducirse la luz libre del apeo no es necesario un recalcu de la estructura.
- Deberá proponerse un proceso constructivo acorde al diseño propuesto, en especial para la tubería existente de DN 900mm, en el cual se pretende que durante la excavación, la tubería solo quede sin confinamiento lateral hasta un máximo de 5m, debiendo haber endurecido el concreto para proceder a la excavación de la fase adyacente.
- Si bien se han calculado las deformaciones para la situación más crítica como viga simplemente apoyada, se puede considerar los valores de las deflexiones obtenidos del modelado en el software SAP 2000 como más real. En ese sentido, para la viga 1 de la estructura de cuelgue (tubería DN900mm) la deformación inmediata en el centro de la viga es de 2.65cm, y la deformación luego de 6 meses llega a ser de 5.3cm. Para la viga 2 de la estructura de cuelgue (tubería DN450mm) la deformación inmediata en el centro de la viga es de 3.0 cm, y la deformación luego de 6 meses llega a ser de 5.9 cm.

 Winston V. Jiménez Tang
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 46769


ANEXO 05. Protocolo de calicatas.

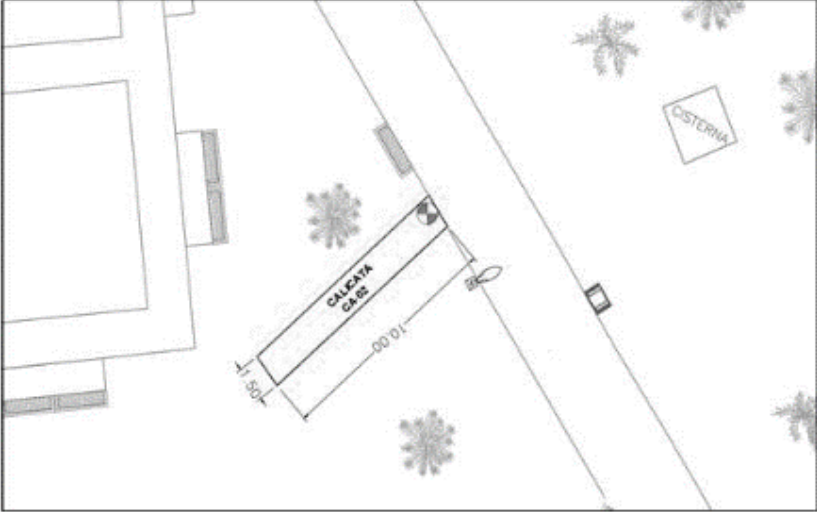






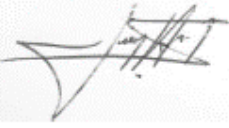

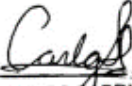
COD DE CALICATA		CA 01	
A	DESCRIPCIÓN DE CALICATA	DATOS	
1	Ubicación :	Parque de la exposición	
2	Longitud de calicata :	5.00 m	
3	Ancho de calicata :	2.00 m	
4	Profundidad de calicata :	2.50 m	
B	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA	DATOS	
	Díametro :	900 mm	
1	Material :	ACERO REFORZADO	
2	Profundidad de lomo de tubería :	2.10 m	
3	Coordenadas de ubicación	X= 278371.713	
		Y= 8605885.21	
C	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍAS DE OTROS OPERADORES		
1	-		
2	-		



CROQUIS		
		LEYENDA 
RESPONSABLE	CALIDAD	V'B SUPERVISIÓN
Firma: 	Firma: 	Firma: 

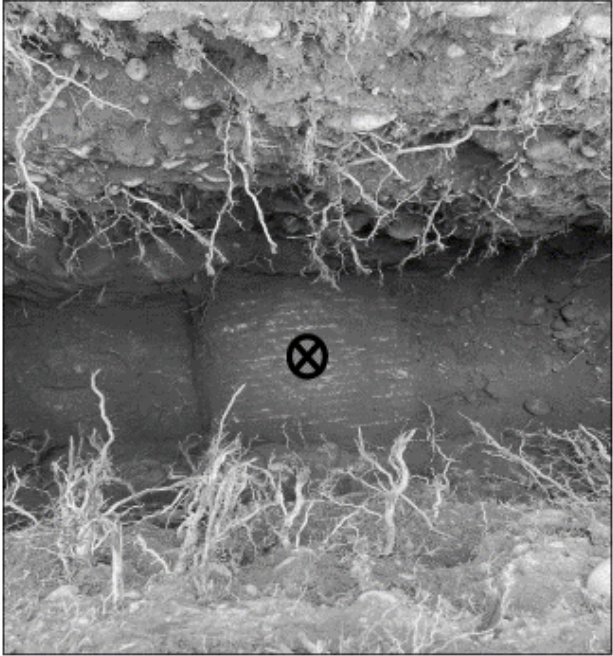
COD DE CALICATA		CA 02
A	DESCRIPCIÓN DE CALICATA	DATOS
1	Ubicación :	Parque de la exposición
2	Longitud de calicata :	10.00 m
3	Ancho de calicata :	1.50 m
4	Profundidad de calicata :	2.50 m
B	DESCRIPCIÓN - UBICACION DE TUBERÍA DE AGUA	DATOS
	Diametro :	900 mm
1	Material :	ACERO REFORZADO
2	Profundidad de lomo superior de tubería :	2.00 m
3	Coordenadas de ubicación	X= 278335.543 Y= 866920.467
C	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍAS DE OTROS OPERADORES	
1	-	
2	-	




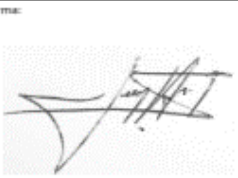




CROQUIS								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>CALICATA EJECUTADA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TUBERÍA UBICADA</td> </tr> </tbody> </table>	LEYENDA			CALICATA EJECUTADA		TUBERÍA UBICADA
LEYENDA								
	CALICATA EJECUTADA							
	TUBERÍA UBICADA							
RESPONSABLE	CALIDAD	VºBº SUPERVISIÓN						
Firma: 	Firma: 	Firma:  CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ INGENIERO SANITARIO Reg. CIP N° 127124						

COD DE CALICATA : CA-03

A DESCRIPCIÓN DE CALICATA		DATOS
1	Ubicación :	Parque de la exposición
2	Longitud de calicata :	7.00 m
3	Ancho de calicata :	1.50 m
4	Profundidad de calicata :	2.50 m
B DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA		DATOS
	Diametro :	900 mm
1	Material :	ACERO REFORZADO
2	Profundidad de lomo superior de tubería :	2.00 m
3	Coordenadas de ubicación	X=278327.435
		Y= 8605051.046
C DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN DE TUBERÍAS DE OTROS OPERADORES		
1	-	-
2	-	-



CROQUIS		
		<p>LEYENDA</p> <p> CALICATA EJECUTADA</p> <p> TUBERÍA UBICADA</p>
RESPONSABLE	CALIDAD	VºBº SUPERVISIÓN
Firma: 	Firma:  Carlos V. Jimenez Tang INGENIERO CIVIL Reg. del Colegio de Ingenieros 46769	Firma:  CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ INGENIERO SANITARIO Reg. CIP N° 127124

ANEXO 06. Planos aprobados por SEDAPAL.

Tabla 12

Relación de planos generales.

LÁMINA	DESCRIPCIÓN
Plano GAPE-01	<ul style="list-style-type: none"> Plano general de redes existentes de agua potable.
Plano GAP-01	<ul style="list-style-type: none"> Plano general de agua potable proyectado
Plano PRP-01	<ul style="list-style-type: none"> Plano general de alcantarillado proyectado
Plano GAPE-02	<ul style="list-style-type: none"> Plano georreferenciación de árboles.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Relación de planos de agua potable.

LÁMINA	DESCRIPCIÓN
Plano AP-01	<ul style="list-style-type: none"> Red primaria DN 450mm ACERO ASTM A36 Perfil longitudinal y secciones transversales.
Plano AP-02	<ul style="list-style-type: none"> Redes secundarias DN 250mm HDPE. Secciones transversales.
Plano AP-03	<ul style="list-style-type: none"> Redes secundarias DN 160mm y DN 200mm HDPE.

- Plano AP-04
 - Perfil longitudinal DN 250mm, DN 200mm.

- Plano AP-05
 - Conexiones domiciliarias de redes de DN 200mm y 160mm

- Plano AP-06
 - Detalle de empalmes en red primaria DN 450mm acero.

- Plano AP-07
 - Detalles de empalmes en redes secundarias.

- Plano AP-08
 - Detalles de anclaje y pre-anclaje en redes primarias DN 450mm acero.

- Plano AP-09
 - Detalle de anclajes para accesorios.
 - Detalle de grifo contra incendio.

- Plano AP-10
 - Cámara de válvula de aire DN 80mm HD en red secundaria DN 250mm HDPE.
 - Cámara de válvula de aire DN 50mm HD en red secundaria DN 160mm HDPE

- Plano AP-11
 - Estructura de cámara de válvula de aire DN 80mm HD En red secundaria DN 250mm HDPE.
 - Estructura de cámara de válvula de aire DN 50mm HD En red secundaria DN 160mm HDPE.

- Plano AP-12
 - Cajas de válvula de purga DN 100mm HD.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Relación de planos de agua potable.

LÁMINA	DESCRIPCIÓN
Plano D-01	<ul style="list-style-type: none"> • Redes primarias DN 630mm HDPE (tramo I) • Secciones transversales
Plano D-02	<ul style="list-style-type: none"> • Redes primarias DN 630mm HDPE (tramo II) • Secciones transversales
Plano D-03	<ul style="list-style-type: none"> • Redes secundarias DN 200mm PVC (tramo I, tramo II, tramo III, tramo IV). • Secciones transversales.
Plano D-04	<ul style="list-style-type: none"> • Redes secundarias DN 200mm PVC (tramo V, tramo VI, tramo VII)
Plano D-05	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil longitudinal DN 630mm (tramo I) • Perfil longitudinal DN 630mm (tramo II)
Plano D-06	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil longitudinal DN 200mm (tramo I, tramo II, tramo III, tramo IV). • Perfil longitudinal DN 200mm (tramo V, tramo VI, tramo VII).
Plano D-07	<ul style="list-style-type: none"> • Conexiones domiciliarias.
Plano D-08	<p>Detalles de empalme cámara N° 01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura. • Estructura.
Plano D-09	<p>Detalles de empalme cámara N° 02</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura.

	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura.
Plano D-10	Detalles de empalme cámara N° 03 <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura. • Estructura.

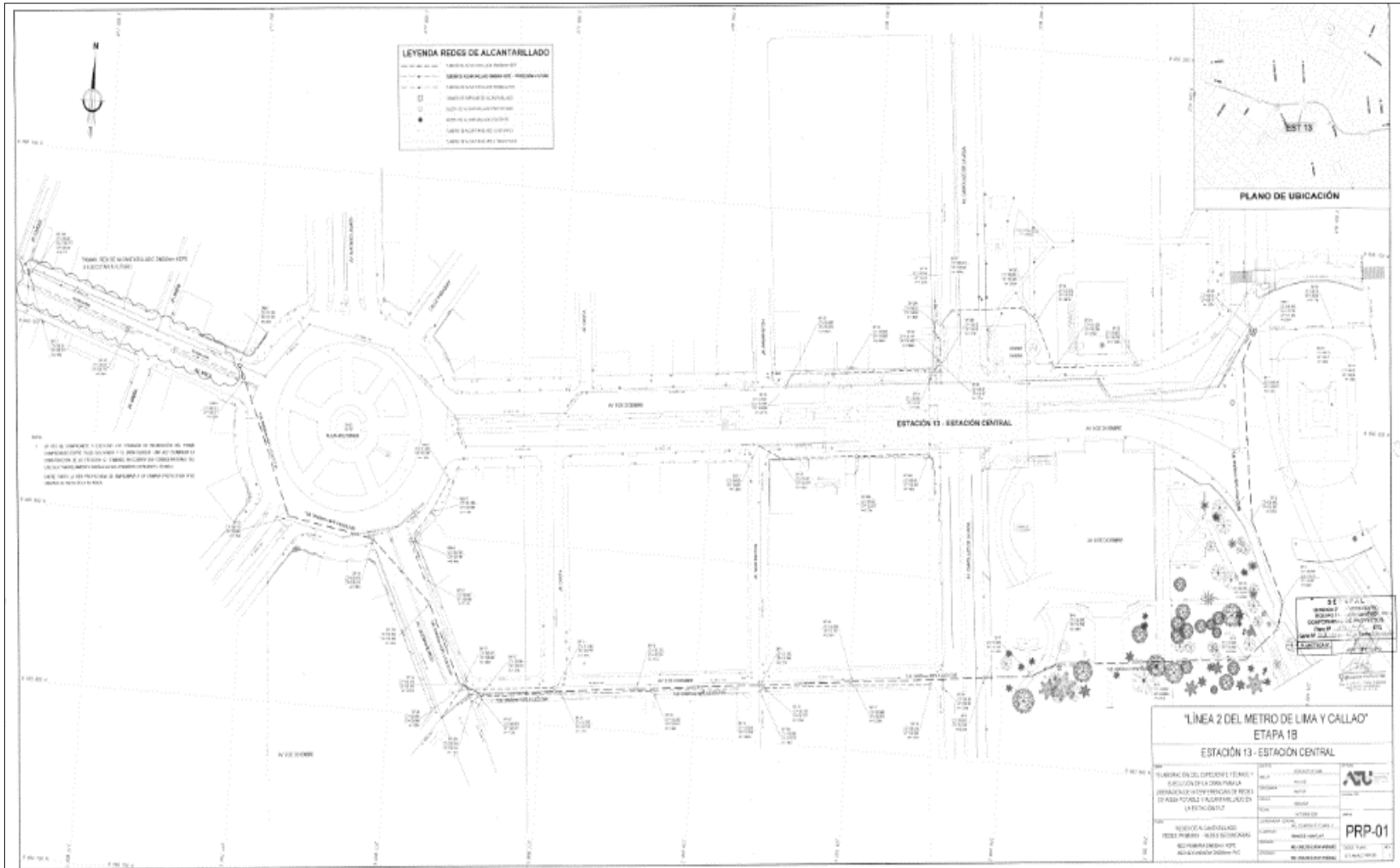
Fuente: Elaboración propia

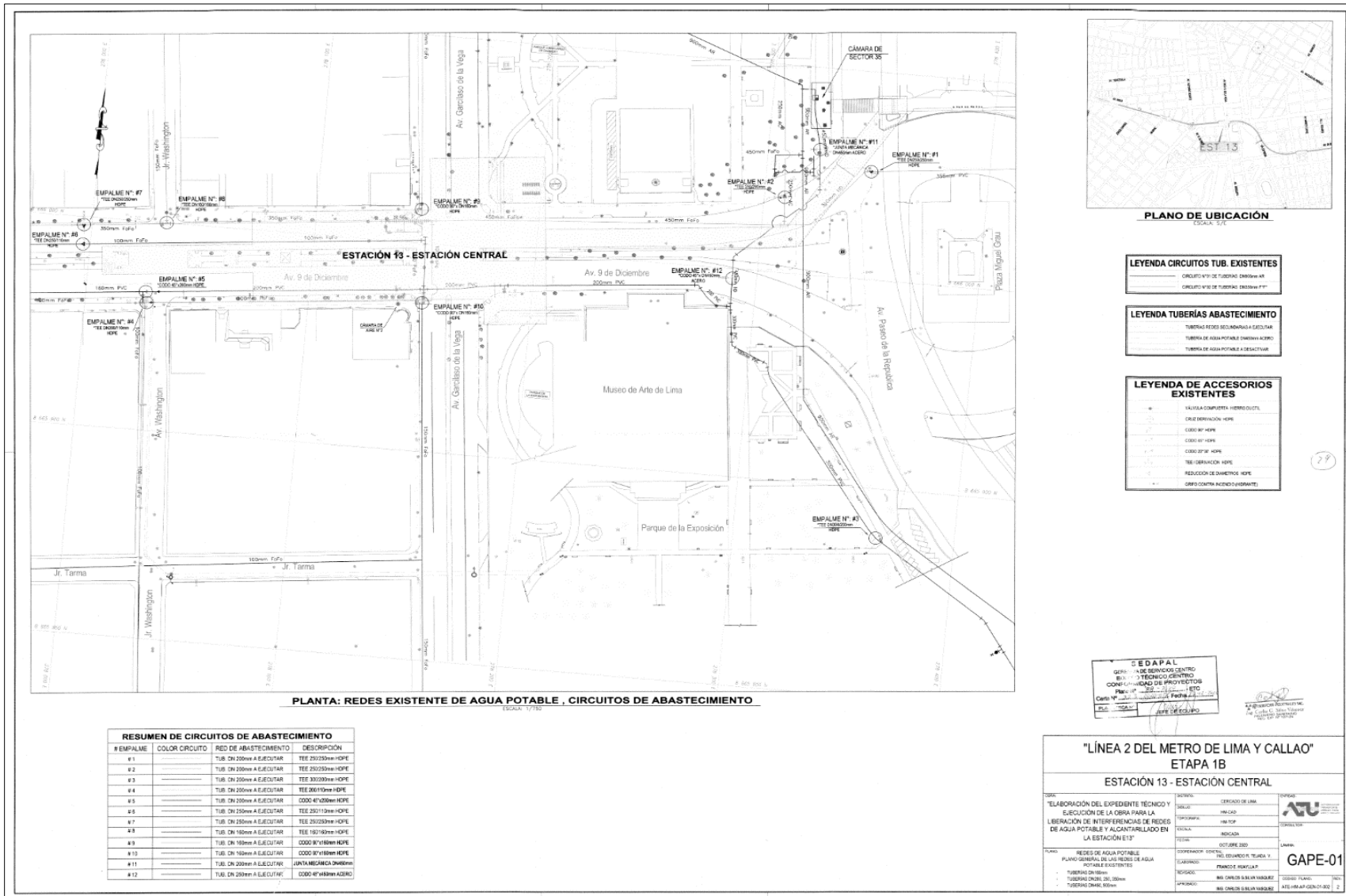
Tabla 15

Relación de planos de estructura de cuelgue.

LÁMINA	DESCRIPCIÓN
Plano E-01	<ul style="list-style-type: none"> • Redes generales de agua potable estructura de cuelgue de tuberías-planta y corte DN 900mm – 450mm.
Plano E-02	<ul style="list-style-type: none"> • Redes generales de agua potable estructura de cuelgue de tuberías- detalle estructural planta y corte DN 900mm – 450mm
Plano PR-01	<ul style="list-style-type: none"> • Redes generales de agua potable estructura de cuelgue de tuberías-planta y corte DN 900mm – 450mm. – proceso constructivo tubería DN 900mm AR.
Plano PR-02	<ul style="list-style-type: none"> • Redes generales de agua potable estructura de cuelgue de tuberías-planta y corte DN 900mm – 450mm. – proceso constructivo tubería DN 450mm AR.

Fuente: Elaboración propia





LEYENDA CIRCUITOS TUB. EXISTENTES

(Symbol)	CIRCUITO Nº1 DE TUBERÍA 200mm HP
(Symbol)	CIRCUITO Nº2 DE TUBERÍA 200mm HP

LEYENDA TUBERÍAS ABASTECIMIENTO

(Symbol)	TUBERÍA REDES SECUNDARIAS A EJECUTAR
(Symbol)	TUBERÍA DE AGUA POTABLE 200mm HP
(Symbol)	TUBERÍA DE AGUA POTABLE A EJECUTAR

LEYENDA DE ACCESORIOS EXISTENTES

(Symbol)	VALVULA COMPLETA 1/2" HORNOS DUCTO
(Symbol)	CRUZ 1/2" HORNOS
(Symbol)	COZO 80" HP
(Symbol)	COZO 60" HP
(Symbol)	COZO 30" HP
(Symbol)	TEE 1/2" HORNOS
(Symbol)	REDUCCION DE CONECTOR HP
(Symbol)	GRUPO CONTRA INCENDIO (GRI)

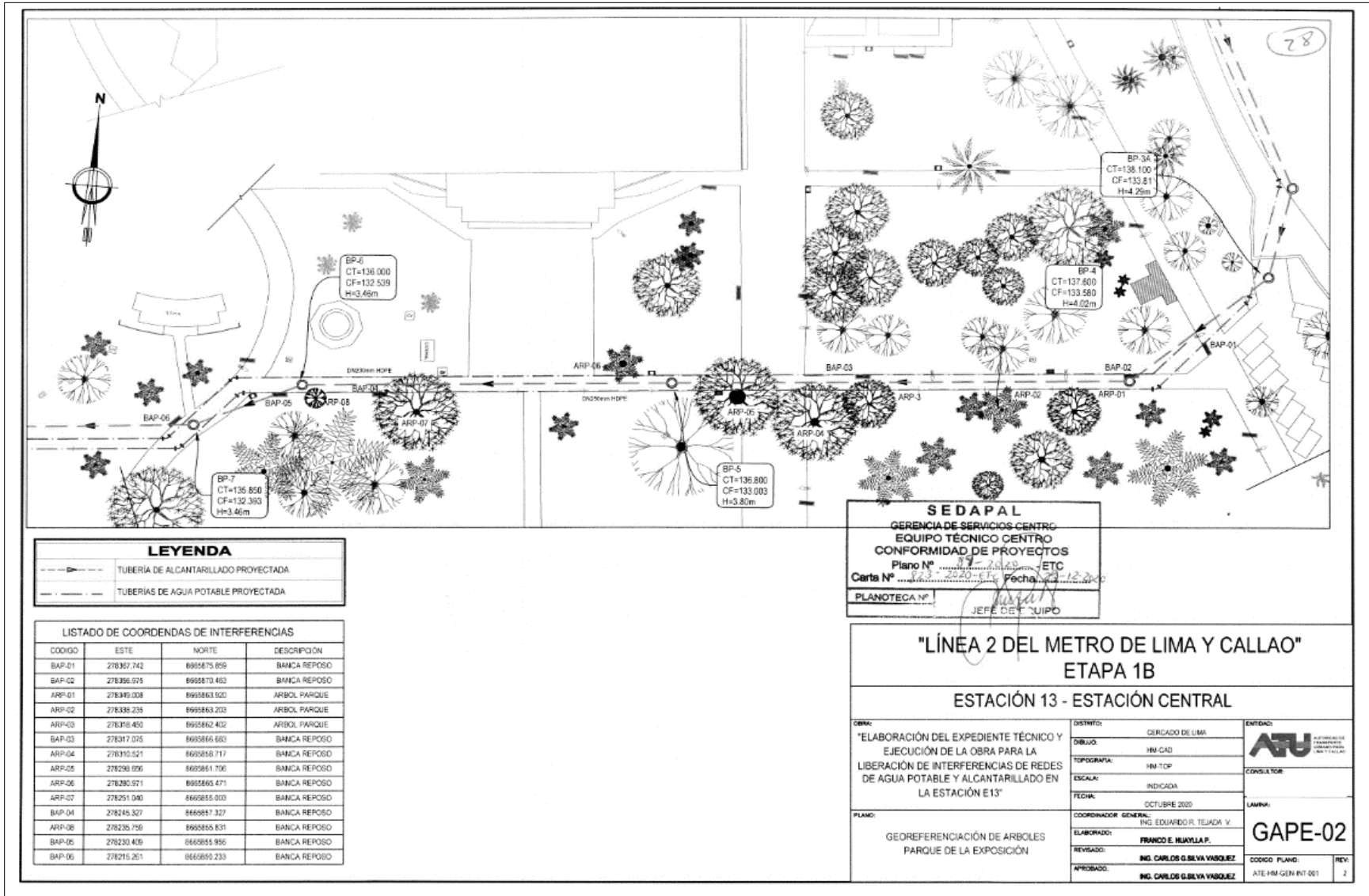
RESUMEN DE CIRCUITOS DE ABASTECIMIENTO

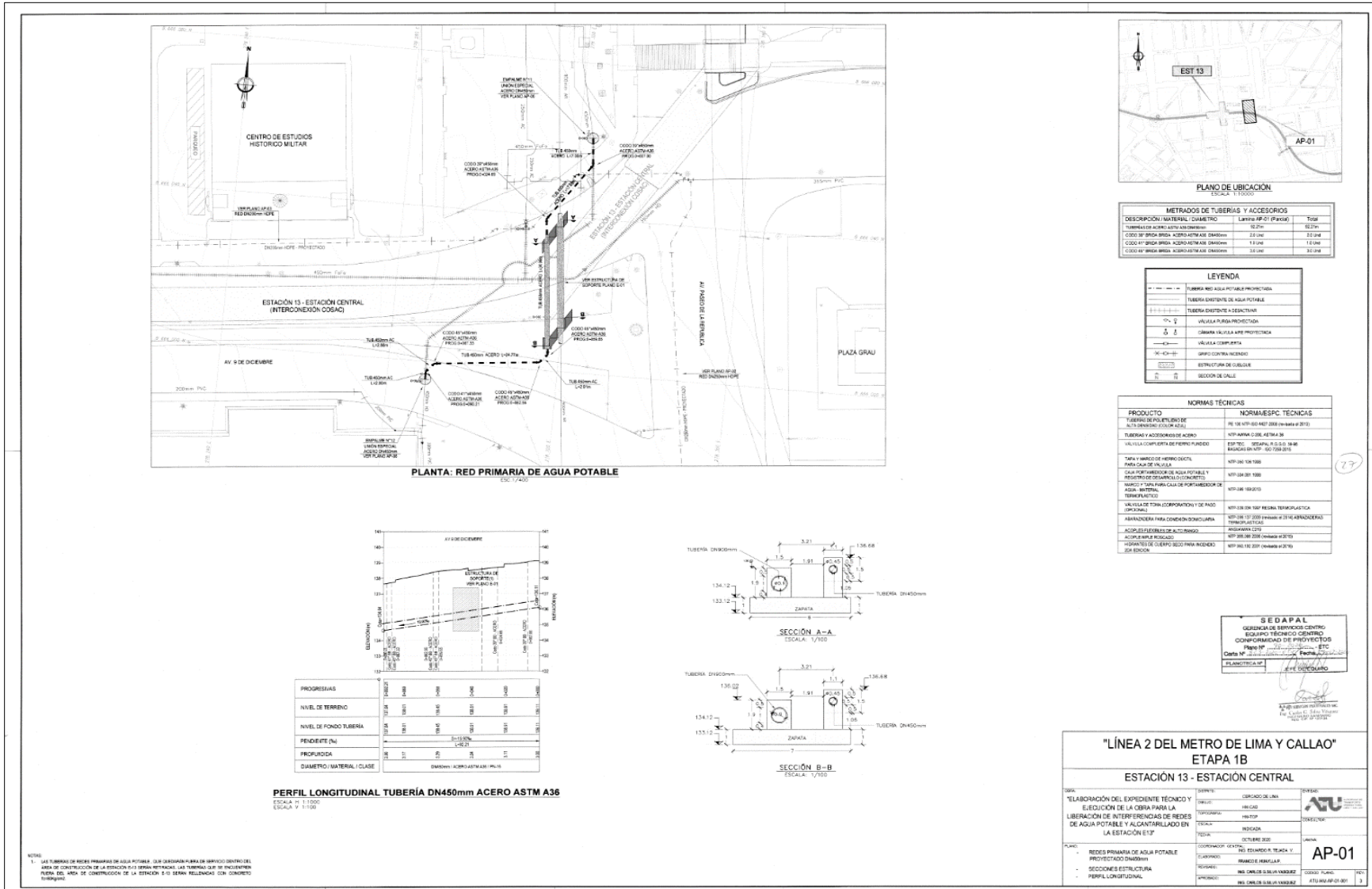
N° EMPALME	COLOR CIRCUITO	RED DE ABASTECIMIENTO	DESCRIPCION
N° 1	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 200/200mm HP
N° 2	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 200/200mm HP
N° 3	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 300/200mm HP
N° 4	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 200/150mm HP
N° 5	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	COZO 4" 200mm HP
N° 6	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 200/150mm HP
N° 7	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	TEE 200/200mm HP
N° 8	---	TUB. DN 150mm A.EJECUTAR	TEE 150/150mm HP
N° 9	---	TUB. DN 150mm A.EJECUTAR	COZO 3" 150mm HP
N° 10	---	TUB. DN 150mm A.EJECUTAR	COZO 3" 150mm HP
N° 11	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	JUNTA MECANICA 200mm
N° 12	---	TUB. DN 200mm A.EJECUTAR	COZO 4" 200mm HP

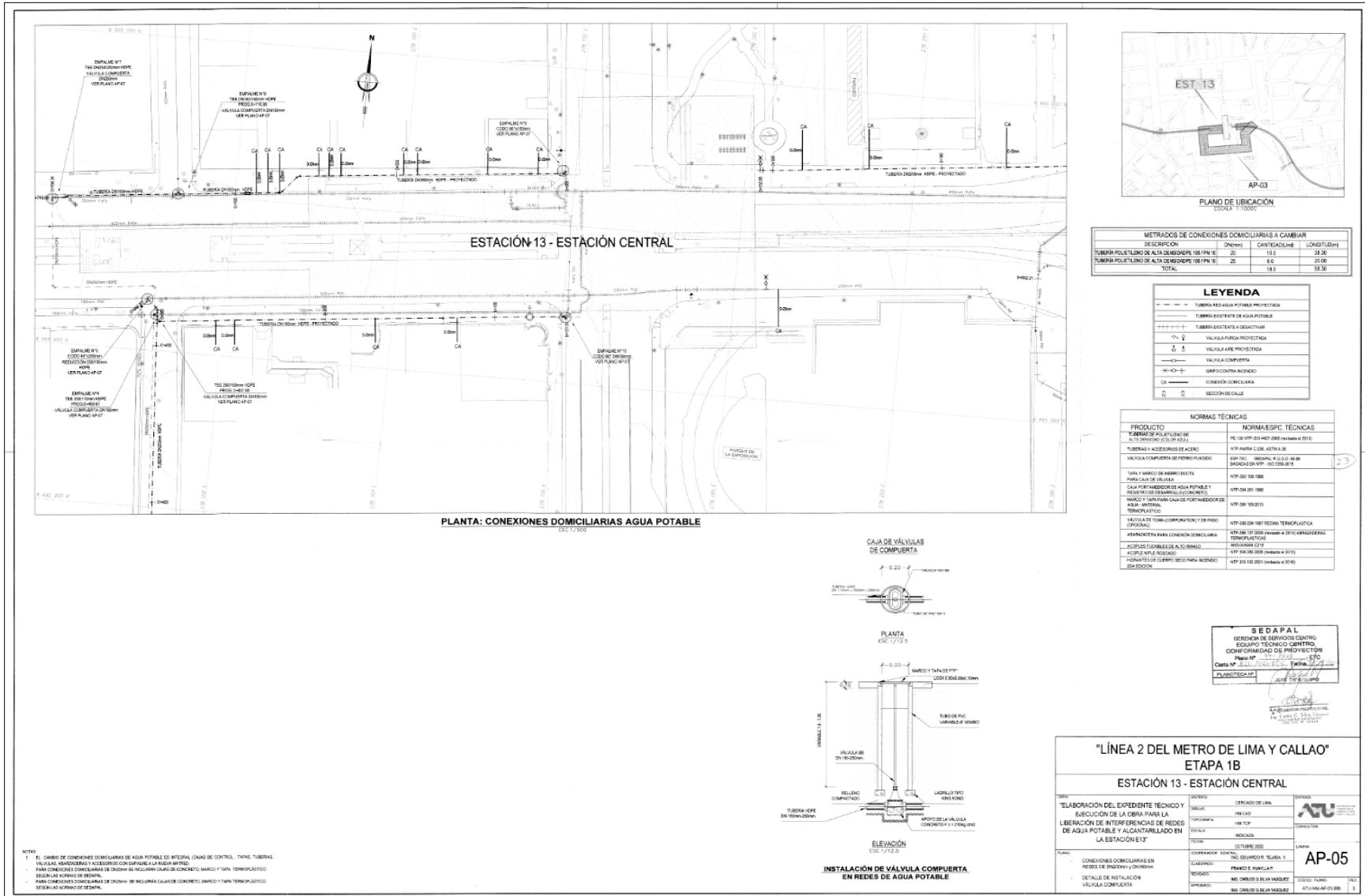
SEDAPAL
GERENCIA DE SERVICIOS CENTRO
EJECUCION DE OBRAS PARA LA
LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE REDES
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN
LA ESTACION EST 13

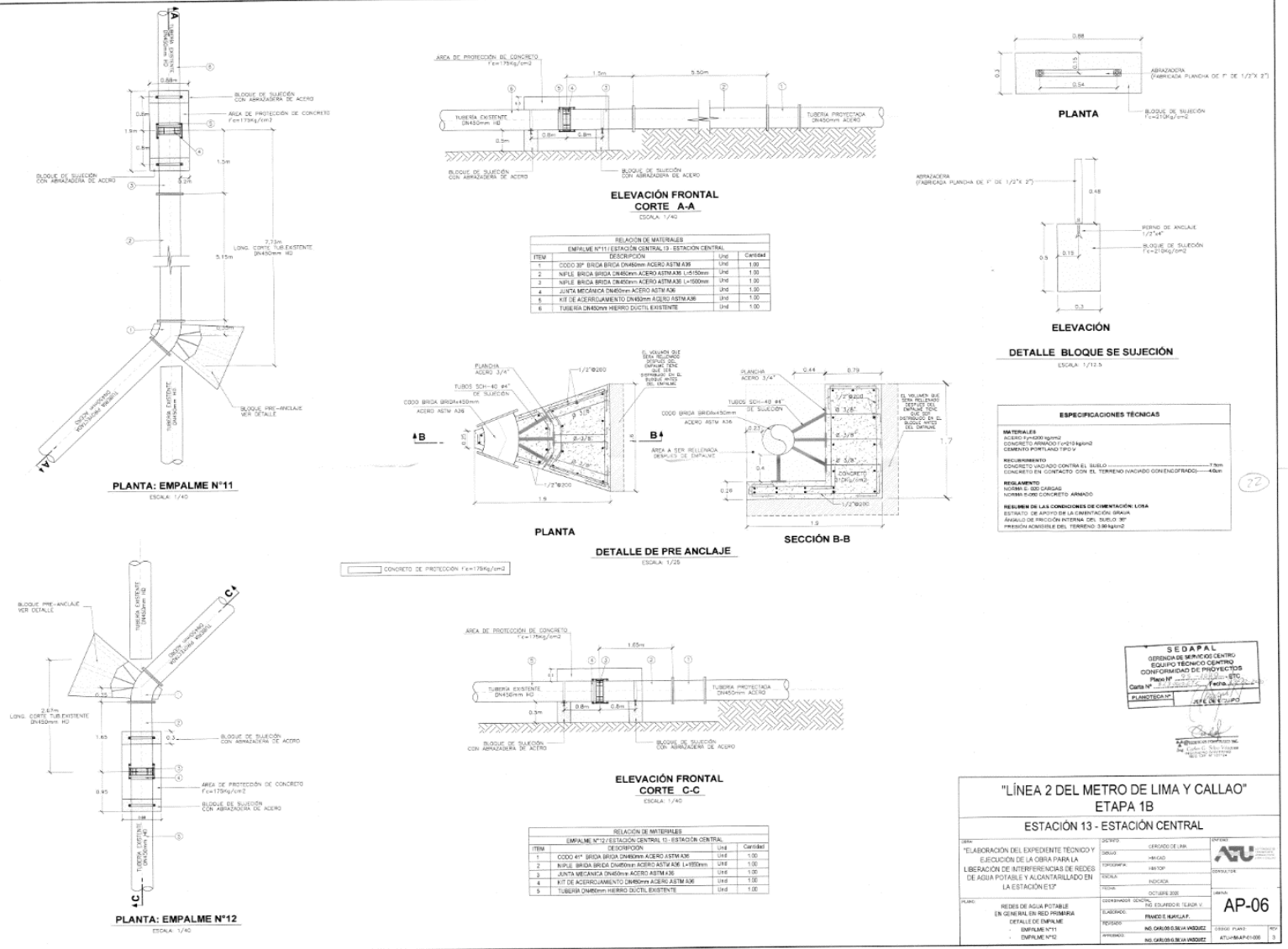
"LÍNEA 2 DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"
ETAPA 1B
ESTACION 13 - ESTACION CENTRAL

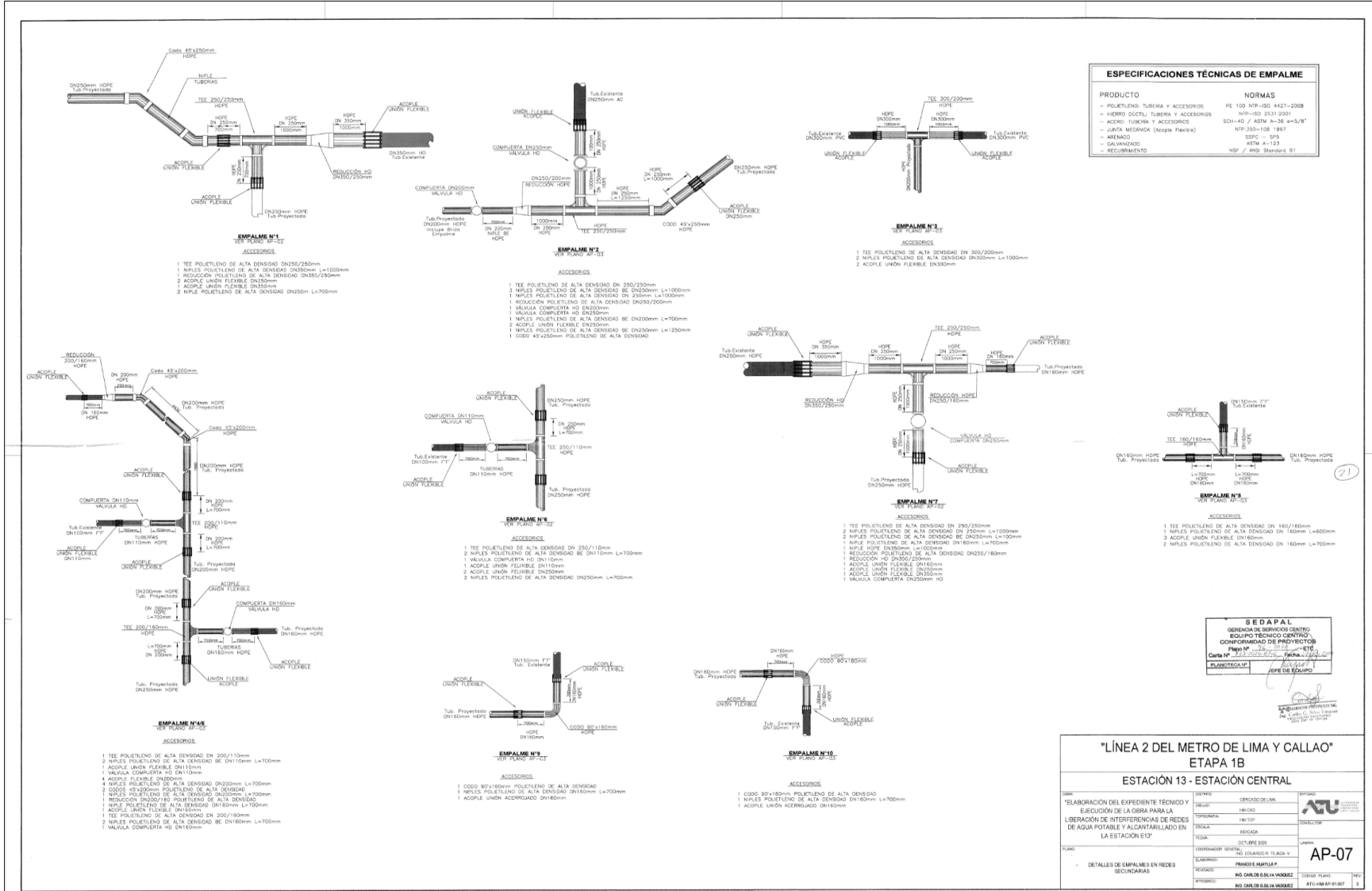
PROYECTO	ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y EJECUCION DE LA OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ESTACION EST 13	SECTOR	GERENCIA DE LIMA	INSTITUCION	UPN
FECHA	OCTUBRE 2020	PROYECTADO	FRANCISCO HERNANDEZ	COORDINADO	FRANCISCO HERNANDEZ
REVISADO	FRANCISCO HERNANDEZ	APROBADO	FRANCISCO HERNANDEZ	FECHA	02/11/2020











BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	0.80	1.10	0.50	
200	0.60	0.90	0.30	
150	0.30	0.70	0.15	

PLANTA

SECCION A-A

BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	0.80	0.60	1.20	0.60
200	1.50	0.30	0.90	0.30
150	0.45	0.30	0.90	0.30

PLANTA

SECCION B-B

BLOQUE DE ANCLAJE - CURVAS 11°15' Y 22°30'

CURVA 22°30'

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	0.80	0.70	0.60	0.40
200	0.50	0.45	0.60	0.25
150	0.45	0.40	0.50	0.20

CURVA 11°15'

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	0.80	0.70	0.60	0.30
200	0.50	0.40	0.60	0.15
150	0.45	0.40	0.50	0.10

BLOQUE DE ANCLAJE - CURVAS 45°

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	1.00	0.80	1.00	0.50
200	0.80	0.30	0.60	0.30
150	0.45	0.30	0.50	0.20

BLOQUE DE ANCLAJE - TAPON

D	L (mm)	B (mm)	H (mm)	F (mm)
250	0.40	0.50	1.40	0.30
200	0.15	0.50	1.15	0.15
150	0.10	0.50	1.10	0.10

BLOQUE DE ANCLAJE PARA CRUZ CON 1 TAPON

PLANTA

SECCION C-C

BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE CON TAPON

PLANTA

SECCION D-D

BLOQUE DE ANCLAJE PARA CRUZ CON TAPONES

PLANTA

SECCION E-E

DETALLE CAJA DE VALVULAS

ANCLAJE DE VÁLVULA

GRIFO CONTRA INCENDIO

PLANTA

CORTE F-F

LOSA DE VALVULA

NORMAS TÉCNICAS

PRODUCTO	NORMAS/ESPEC. TÉCNICAS
TUBERÍA DE POLIÉTFILÉNE DE ALTA DENSIDAD (POLIÉTFILÉNE)	PE 100 (PN 8.0) 407 (200) (ANEXO 4) 2013
TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO	HTF-AJUNA C 201. AS 79 A 30
VALVULA COMPACTA DE HIERRO FUNDIDO	BS 5155 - 1999 (PARTES 1 Y 2) 1998 BS 5155 - 1999 (PARTES 3 Y 4) 1998
TAPA Y BORNO DE HIERRO FUNDIDO	HTF-300 195 1998
PARAOLAJE DE VALVULA	HTF-300 195 1998
CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y RESERVOIRIO DE BARRILLO DE CONCRETO	HTF-304 081 1998
BORNO Y TAPA PARA CAJA DE PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE	HTF-300 195 2003
VALVULA DE TAPON (COMPLETACION Y DE PAIS) (CONCRETO)	HTF-300 204 1987 RESERVA TECNOLÓGICA
ARMAZÓN PARA COXIDEON-DOMICILIARIA	HTF-300 170 2001 (ANEXO 4) 2014 (RENOVACIONES TECNOLÓGICAS)
ACCESORIOS DE ALTO BARRILLO	ANEXOS 4 C 20
ACCESORIOS DE BARRILLO	HTF-300 200 1998 (ANEXO 4) 2015
HERMETICO DE BARRILLO DE BARRILLO RECIENDE 200 EDICION	HTF-300 150 2001 (ANEXO 4) 2016

SEDA PAL

GERENCIA DE SERVICIOS CENTRO EQUIPO TECNICO CENTRO CONFORMIDAD DE PROYECTOS

Plan No. 010

Carla M. ...

PLANTILLA Nº 1

DATE DE EMISIÓN

SEDAPAL

"LÍNEA 2 DEL METRO DE LIMA Y CALLAO" ETAPA 1B

ESTACIÓN 13 - ESTACIÓN CENTRAL

TÍTULO	OBJETIVO	FECHA
"ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y EJECUCIÓN DE LA OBRA PARA LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ESTACIÓN E13"	CONTRATADO DE OBRAS	2019

PLANO	ELABORADO POR	REVISADO POR	PROYECTADO POR	APROBADO POR
REDES DE AGUA POTABLE EN REDES SECUNDARIAS	ING. EDUARDO TEJEDA V.	ING. OSCAR BARRAL V.	ING. OSCAR BARRAL V.	ING. OSCAR BARRAL V.
DETALLES ANCLAJES Y GRIFO CONTRA INCENDIO	ING. OSCAR BARRAL V.	ING. OSCAR BARRAL V.	ING. OSCAR BARRAL V.	ING. OSCAR BARRAL V.

1.1. DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, SIEMPRE QUE NO SE ESPECIFIQUE OTRA UNIDAD.

PLANTA TÍPICO 1
ESC: 1/25

PLANTA TÍPICO 2
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MATERIALES:
ACERO ENVOLVEDOR: INOXIDABLE
CEMENTO: PORTLAND TYPHO
CONCRETO
MUEBOS: INOXIDABLE AC-03
AC-03
ENCORCADO
CUBIERTA: ESTANQUEADA Y FUNDIDA ADECUADA PARA EVITAR LA DEFORMACIÓN DE SUPERFICIES Y LA PERDIDA DE PISO Y CEMENTO
AL INTERIOR DE LOS MUEBOS DE CONGO AL FONDO DEL TÍPO CAMARITA PARA LA
ANCLAJE DE BARRILLOS EN LOS ENCORCADOS PARA ORIENTACIÓN
EN LOS ENCORCADOS NO SE UTILIZAN ALAMBRES SE TRATASE LOS TUBERIOS DE CONCRETO O
CUBIERTA ACEROS.

CLAVADO:
SE REALIZAN EL CLAVADO DE LOS ELEMENTOS DESDE TERMINADO EL ENCORCADO. DURANTE 7 DÍAS Y
TRES VECES POR DÍA.

TÉRMINOS:
PRESIÓN ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO: 1.20 kg/cm²

RECOMENDACIONES:
MUEBOS Y FONDO: 75 cm
TUBERIAS: 50 cm
OTROS SEGÚN INDICADO EN LOS PLANOS.

SECCIÓN A-A: TÍPICO 1
ESC: 1/25

SECCIÓN A-A-TÍPICO 02
ESC: 1/25

DETALLE DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN TIPO 02

DETALLE TÍPICO DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN DN150mm.

DETALLE DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN TIPO 01

DETALLE FRONTAL DE ESCALERA
SE

DETALLE F-F (ANCLAJE)
SE

DETALLE: ESCALERA MARINERA VISTA LATERAL
SE

DETALLE DE PUERTA CORREDIZA PARA PROTECCIÓN DE CAMARA
ESC: 1/25

CUADRO DE DATOS DE CAMARAS DE AIRE

ITEM	PROG./EQUIV.	TUBERIA	LONG.	TIP.	VALVULA	VALVULA DE	LONG.	MPS
DIAM. INT.	DIAM. EXT.	MATERIALES	CM	CM	CM	CM	CM	CM
01	01-01-01	250	4000	0500	88	80	200	250
02	01-01-02	150	3000	0500	88	80	100	150

CORTE M-M
ESC: 1/25

CORTE N-N
ESC: 1/25

CUADRO DE DATOS DE CAMARAS DE AIRE

ITEM	PROG./EQUIV.	TUBERIA	LONG.	TIP.	VALVULA	VALVULA DE	LONG.	MPS
DIAM. INT.	DIAM. EXT.	MATERIALES	CM	CM	CM	CM	CM	CM
01	01-01-01	250	4000	0500	88	80	200	250
02	01-01-02	150	3000	0500	88	80	100	150

NOTA:
-LA TUBERIA DE VENTILACION DEBERA CONTENER LA SIGUIENTE CONSIDERACION:
-SE ENCUENTRA SOBRE LA BARRERA. LA TUBERIA DE VENTILACION SERA DEL TIPO 02 E INSTALADO SOBRE LA CAMARA EN EL LADO INTERIOR A LA TUBA DE INSPECCION (VER DETALLE TIPO 02)
-SE ENCUENTRA A NIVEL DE CALLE. LA TUBERIA DE VENTILACION SERA DEL TIPO 01 E INSTALADO A UNA DISTANCIA VARIABLE PERPENDICULAR A LA RED Y LO MAS CERCA POSIBLE A LA BARRERA (VER DETALLE TIPO 01).
-SE DEBERA HACER EMPALMES AGUA ARRIBA Y ABAJO DE LA CAMARA, PARA PODER LLEGAR A LA PROFUNDIDAD REQUERIDA. ESTO ES SOLO SI LO REQUERIDA.

SEDA PAL
COMISION DE SERVICIOS CENTRAL
GRUPO TECNICO CENTRAL
CONFORMACION DE PROYECTOS
Plano N° 175-01-01-01-01
CARR. N° 175-01-01-01-01-01
DISEÑADO POR: [Firma]
REVISADO POR: [Firma]

"LÍNEA 2 DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"
ETAPA 1B
ESTACIÓN 13 - ESTACIÓN CENTRAL

ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y EJECUCION DE LA OBRA PARA LA LIBERACION DE INTERFERENCIAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ESTACION 13

FECHA: OCTUBRE 2020

PROYECTO: INFRAESTRUCTURA HORMIGONADAS

REVISADO: FRANCISCO HUAYTA

ELABORADO: ING. GABRIEL SILVA HERRERA

AP-10

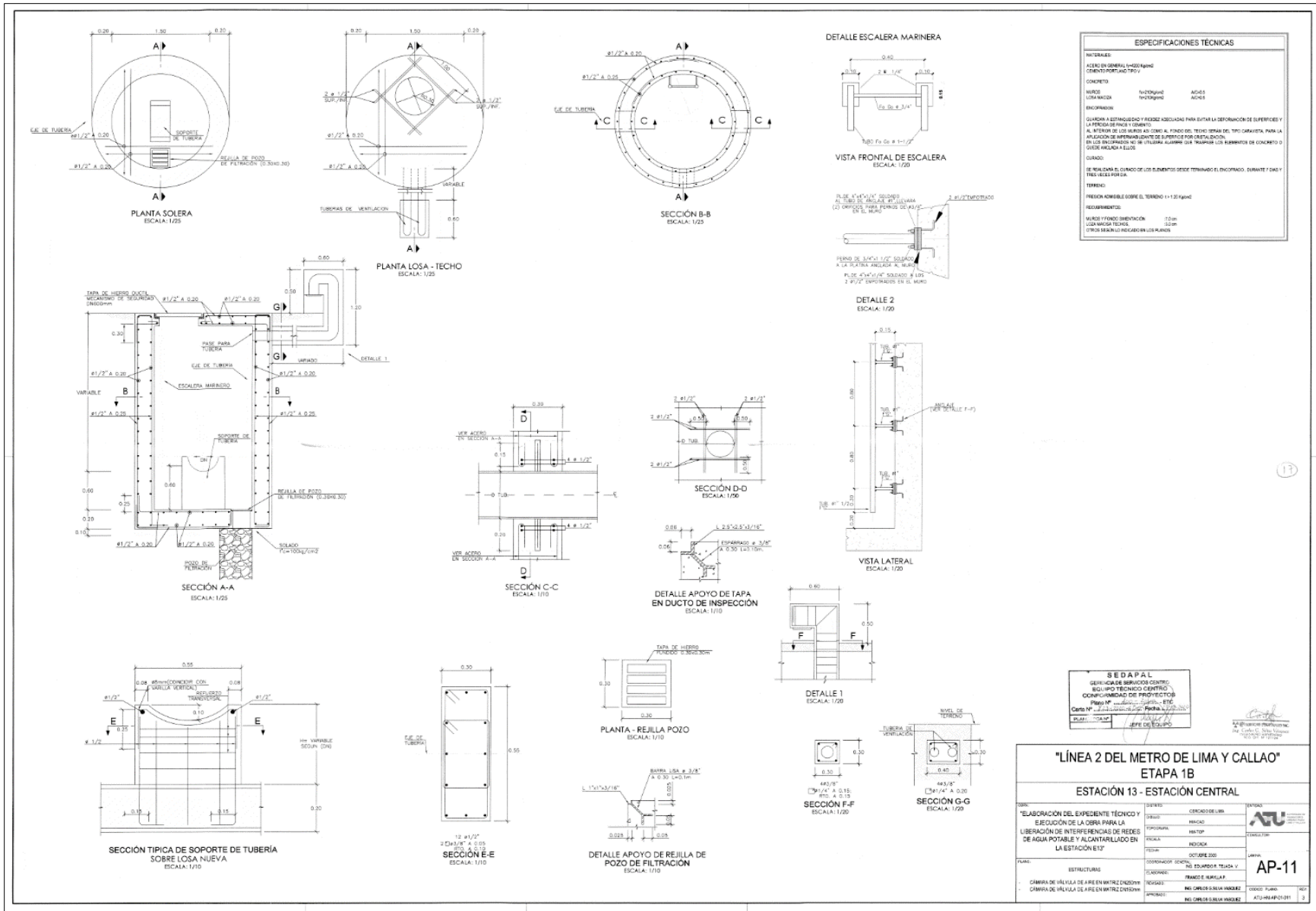
CONTRATANTE: SIDA S.A.

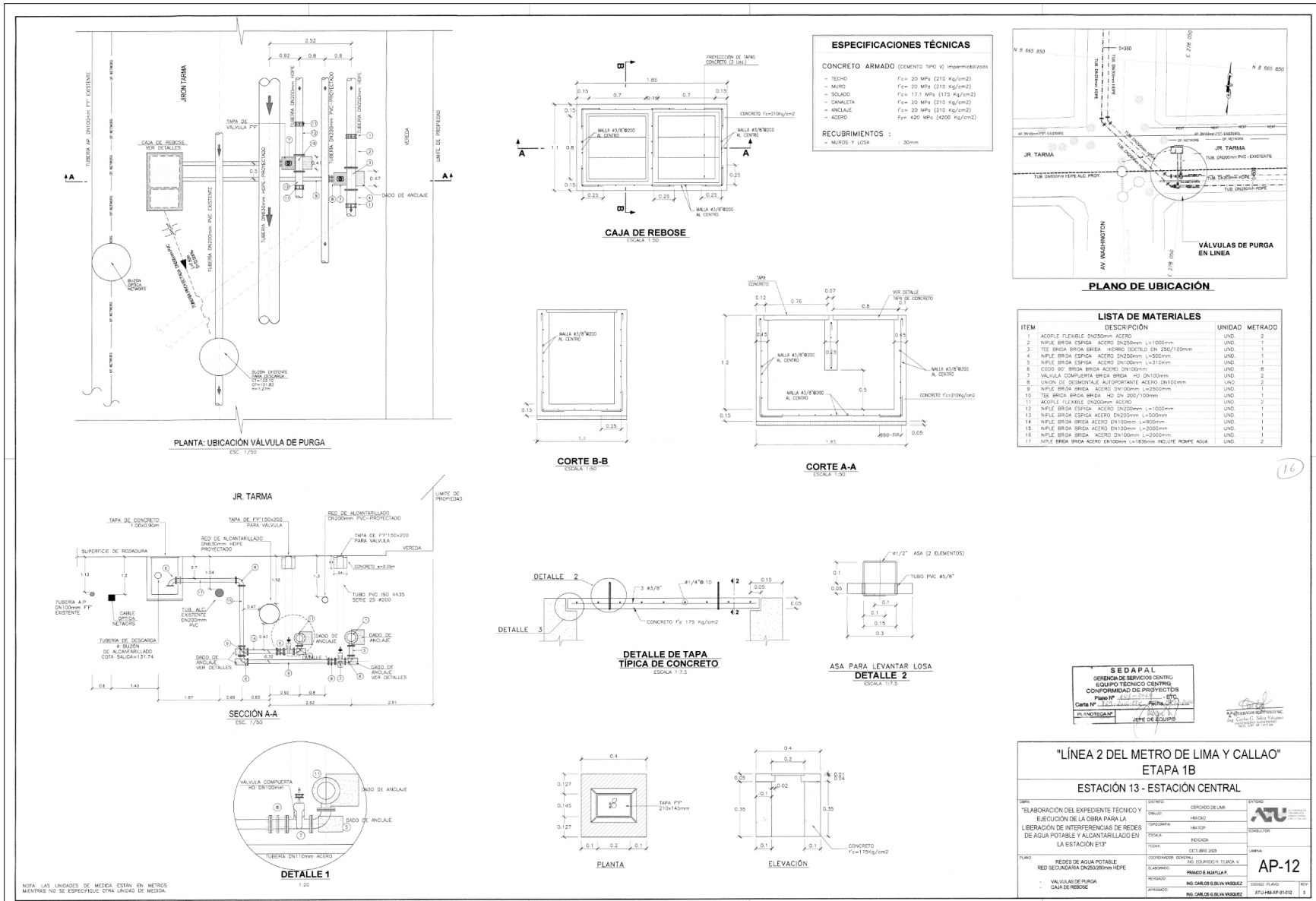
CONTRATADO: SIDA S.A.

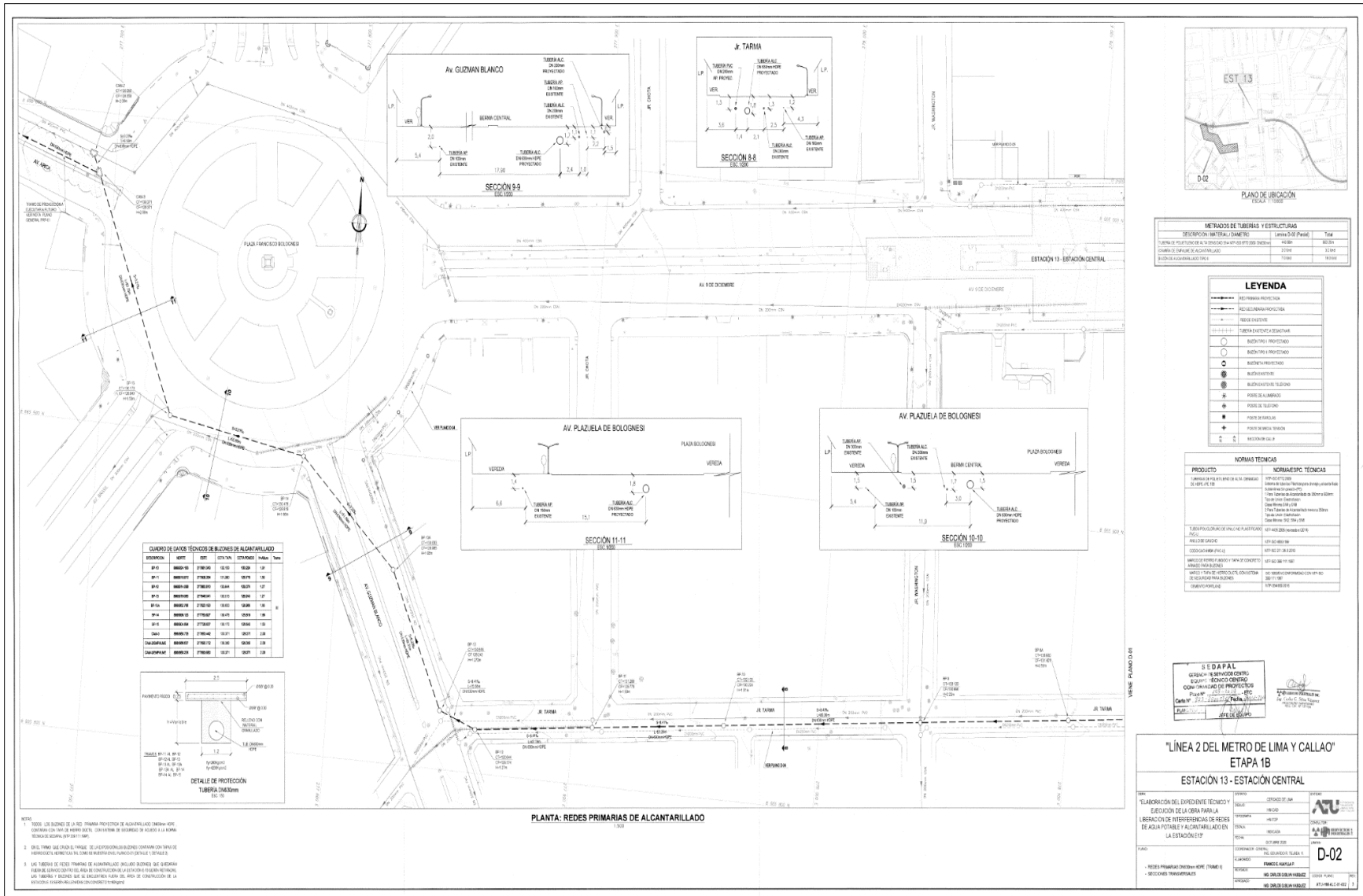
PROYECTO: INFRAESTRUCTURA HORMIGONADAS

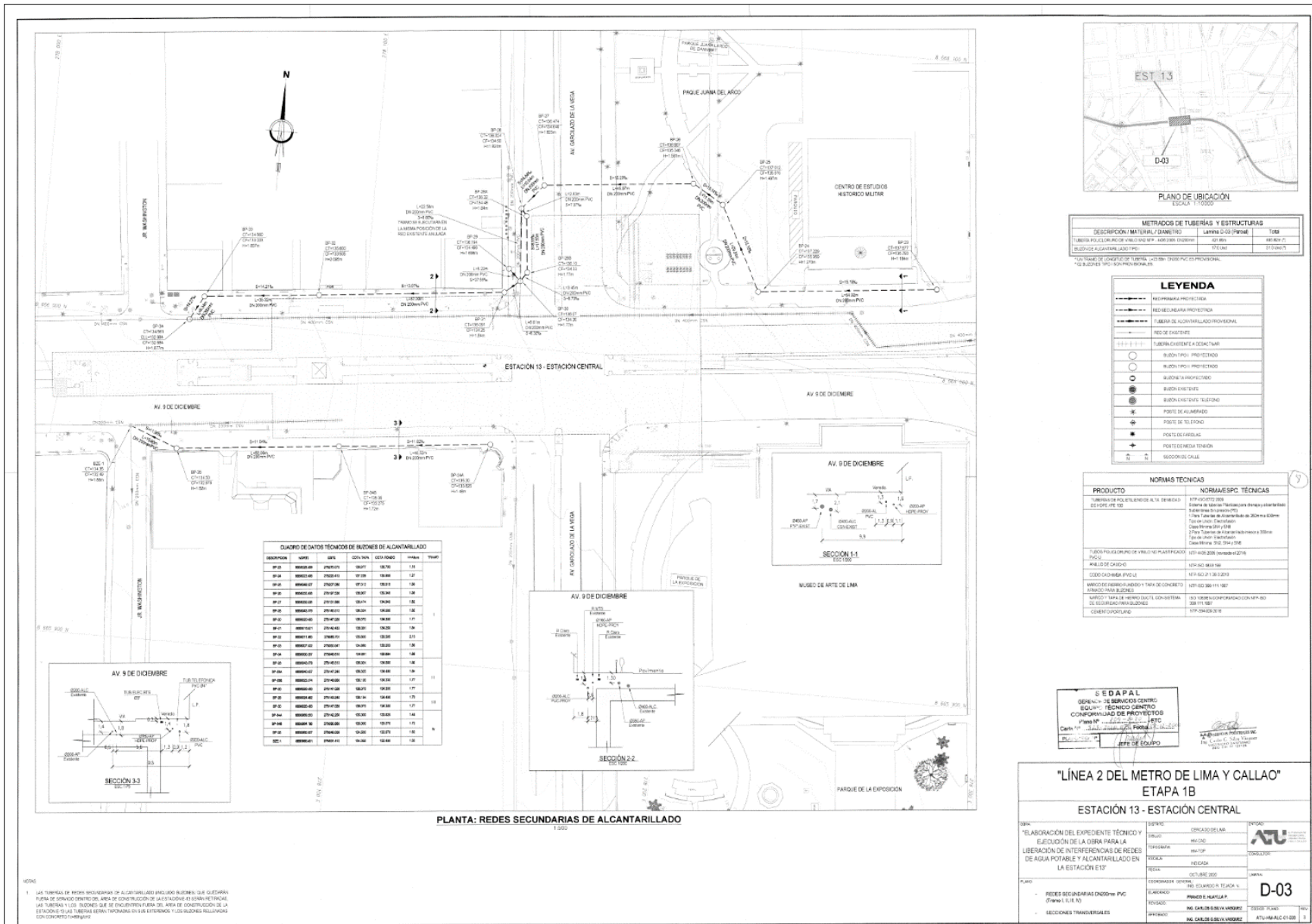
REVISADO: FRANCISCO HUAYTA

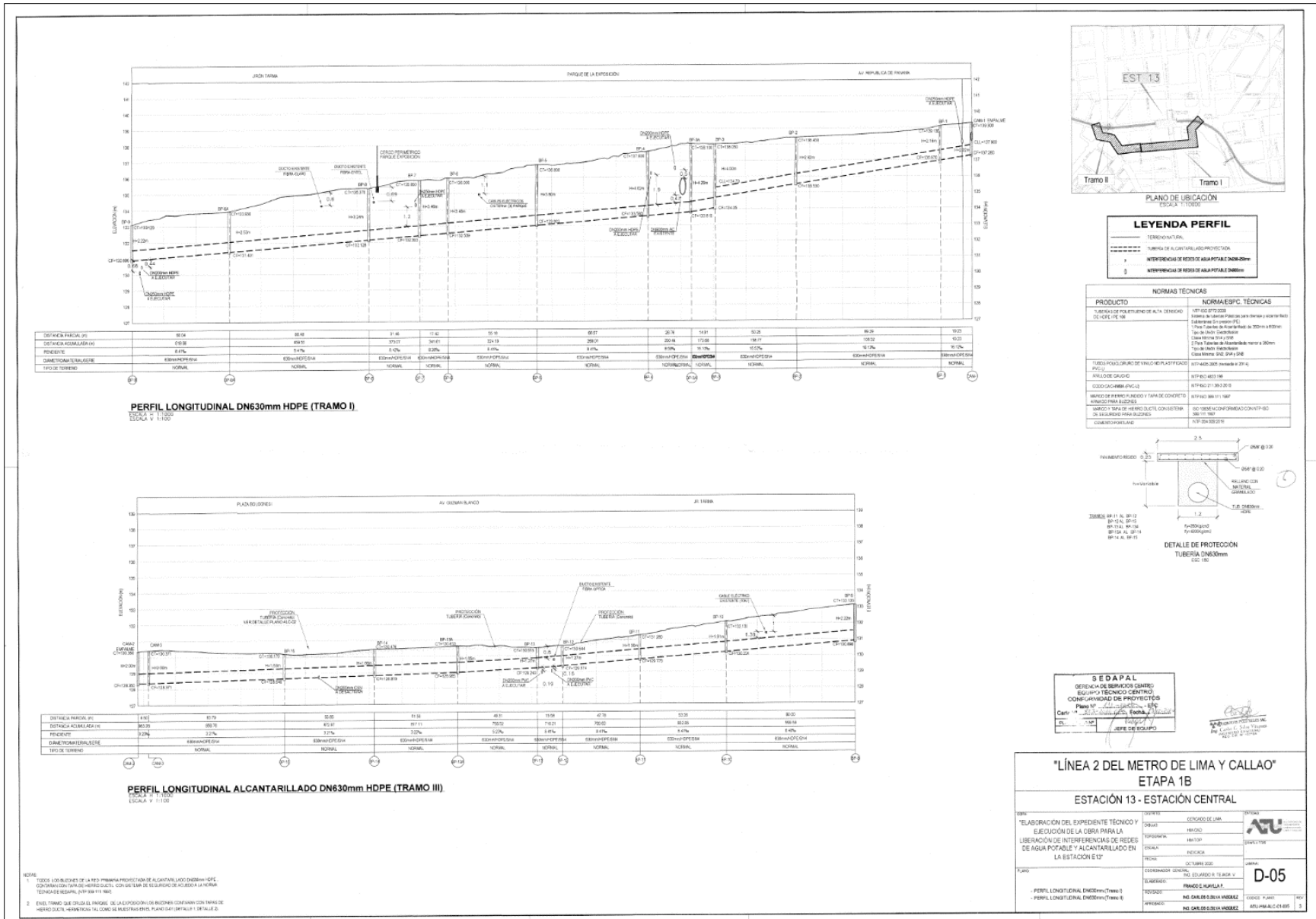
ELABORADO: ING. GABRIEL SILVA HERRERA

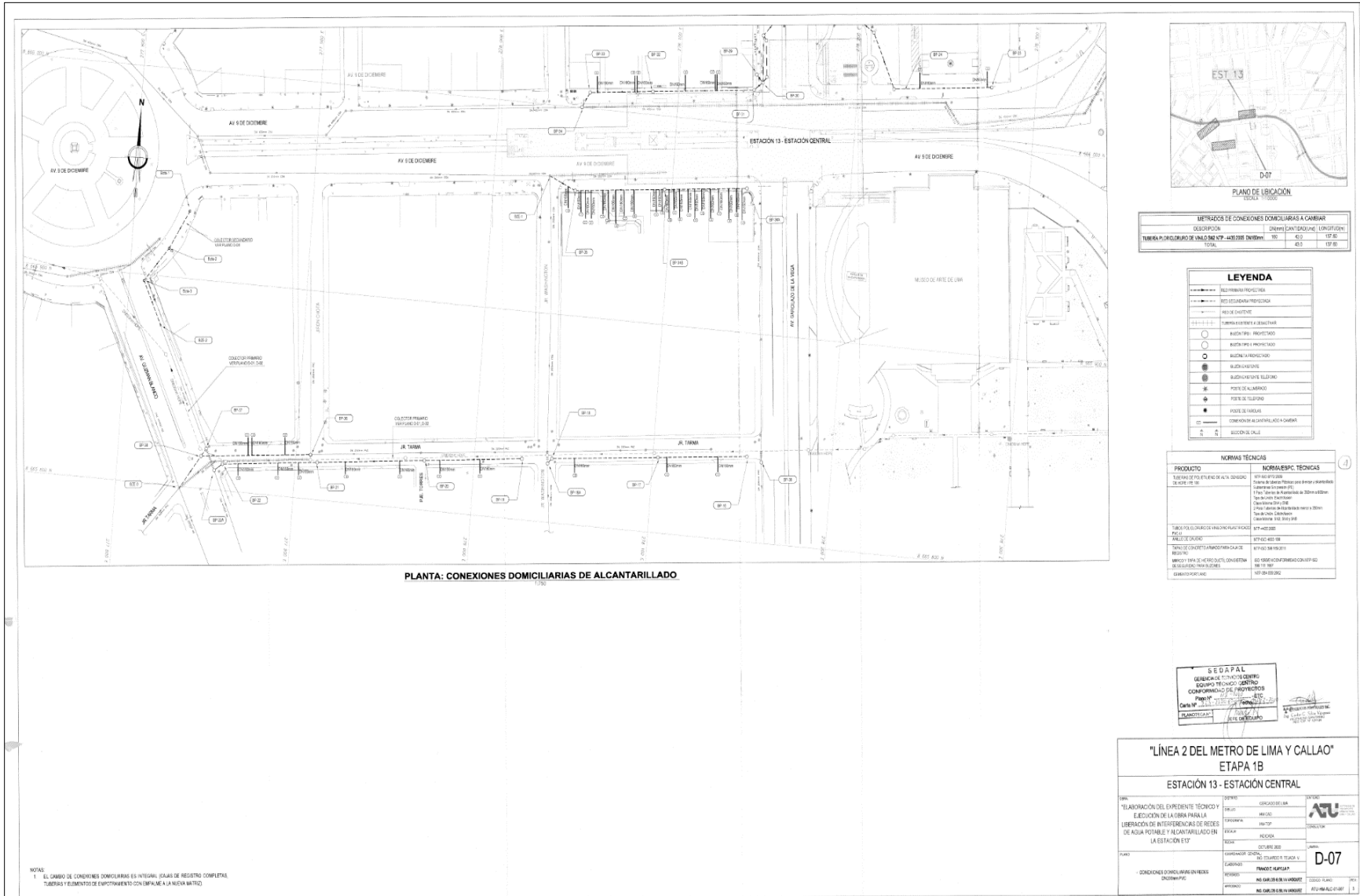


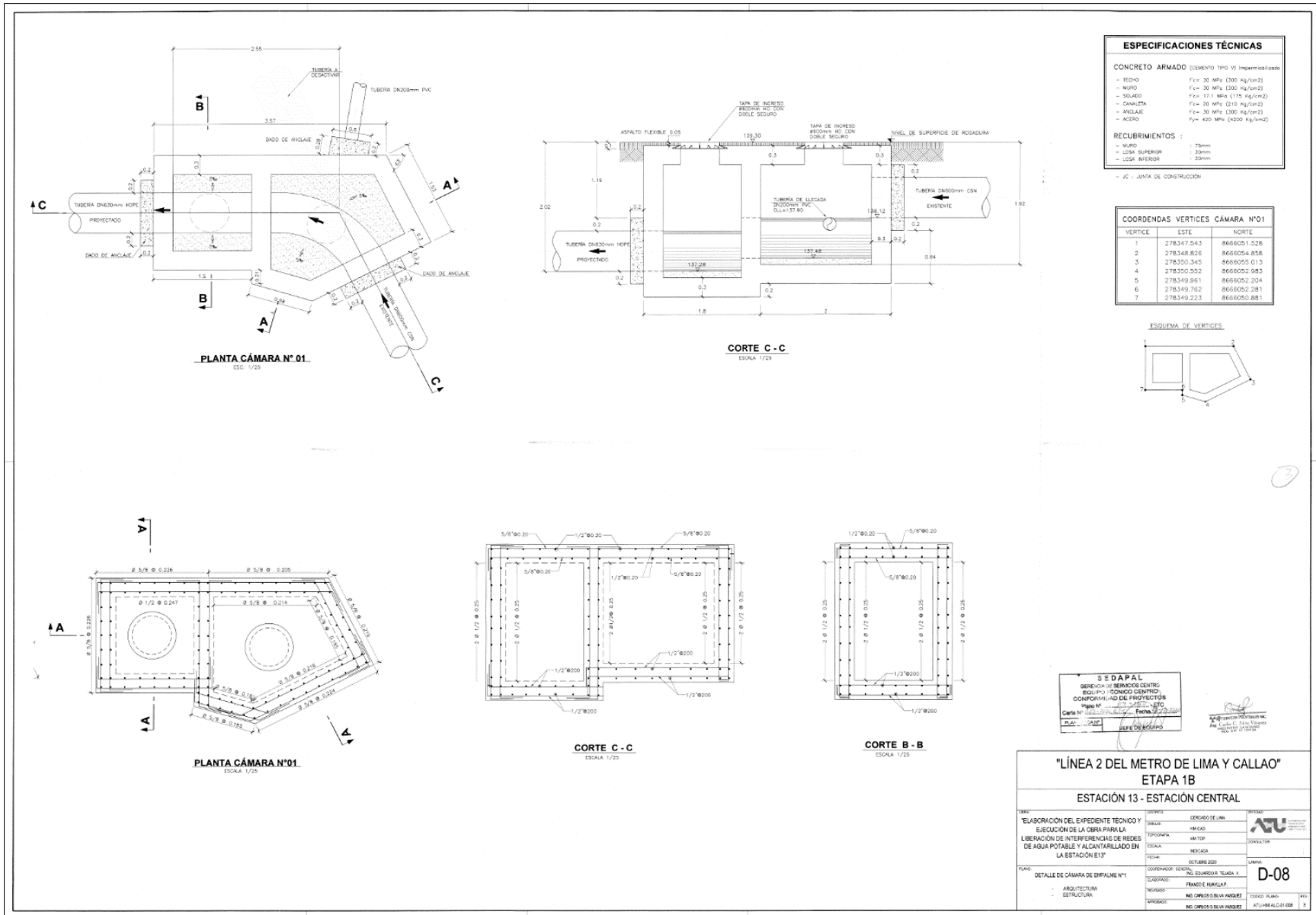


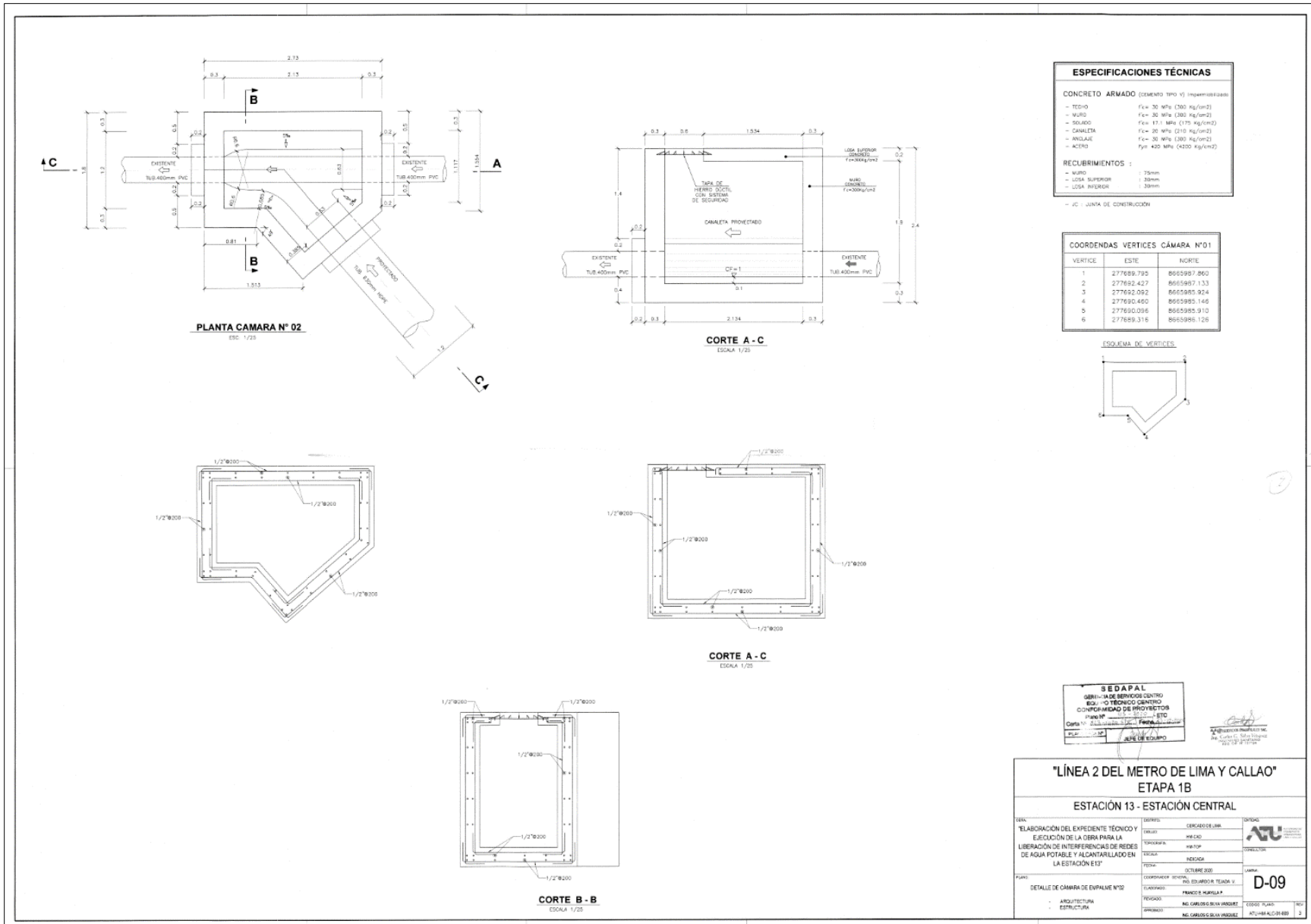


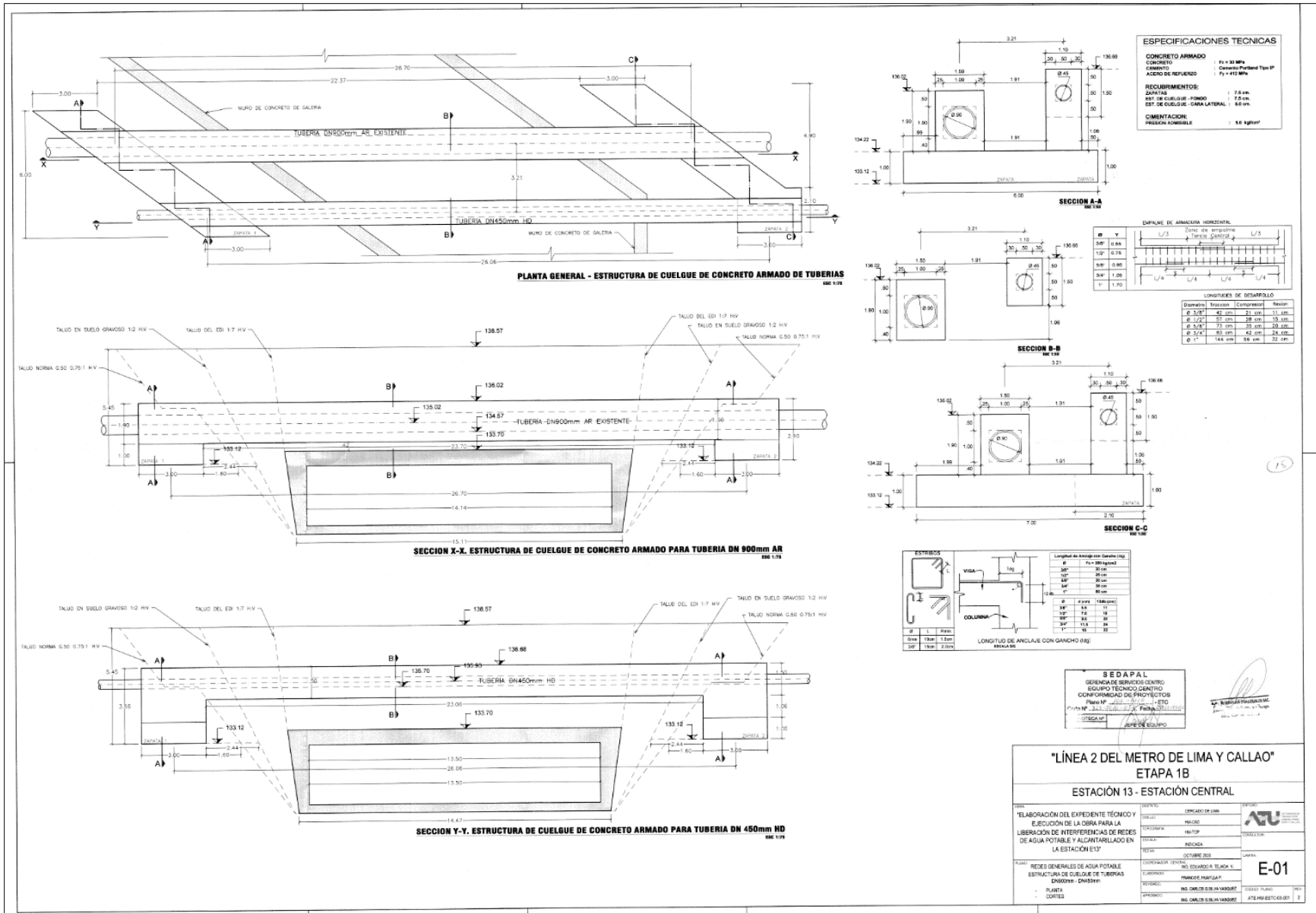













ANEXO 07. Factibilidad y/o conformidad de SEDAPAL.



SEDAPAL
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
Oficina Técnica Central

"Decreto de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Voto de la Universidad de la Salud"

Carta N° 823 - 2020 - ET-C

Lima, 25 de diciembre del 2020

Señora
Bernat Graciano Villalba
Subdirección de Adquisición de Predios y Liberación de Interferencias
Autoridad de Transporte Urbano - ATU
Av. Domingo Cruz 165
Sancayillo


Asunto : Conformidad de proyecto modificado de reubicación de redes existentes de agua potable y alcantarillado - Estación II-13 (Estación Central) - Circuito de Lima - Etapa II - Proyecto Línea 2 y Ramal Pascoff - Gembetta - Red básica del Metro de Lima y Callao.

Referencia : Oficio 253-2020-ATU-OI-SAPLI recibida el 10.12.2020 - Resp. 87968
Informe N° 458-2020-ESP5 del 21.12.2020 - Reg. 95720

Tengo el agrado de dirigirme a usted para comunicarle que la Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao - SEDAPAL, otorga conformidad técnica al proyecto modificado de reubicación de redes existentes de agua potable y alcantarillado, elaborado por el Ing. Carlos C. Silva Wáñez con registro CIP N° 127124, para la liberación de interferencias para la construcción de la Estación II-13 (Central) del Metro de Lima Línea 2, ubicada en el Cercado de Lima.

Habiendo revisado el proyecto de agua potable y alcantarillado, se otorga la Conformidad Técnica bajo los siguientes términos:

El proyecto modificado de agua potable comprende el cambio y realización de las redes primarias y secundarias existentes de Ø 450 mm PVP, Ø 450 mm HD, Ø 350 mm HD, Ø 250 mm AC, Ø 200 mm PVC, Ø 150 mm PVP, Ø 100 mm PVP, ubicadas a ambos lados de la Av. 9 de Diciembre (ex Paseo Colón) y vías adyacentes, mediante la instalación de aproximadamente 770 m. de tuberías de Ø 250 mm, 260 m. de Ø 200 mm y 200 m. de Ø 150 mm, todas de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) PE 100 PN 10 NTP ISO 4427:2008 (color azul), a lo largo de la Av. 9 de Diciembre (ex Paseo Colón), Av. Pasco de la República, Parque de la Exposición, Jr. Tarma y Jr. Washington. Asimismo, considera la instalación de aproximadamente 100 m. de tuberías de Ø 450 mm de Acero ASTM A30 en la Av. 9 de diciembre, con empalmes a redes existentes en el área de influencia del proyecto. Considera además la construcción y equipamiento de 02 cámaras de válvula de aire de Ø 50 y Ø 80 mm, y de 02 cámaras de válvula de purga de Ø 100 mm, la instalación de válvulas compuerta de Ø 100 mm HD (Ø4), de Ø 150 mm HD (Ø1), de Ø 200 mm HD (Ø2) y de Ø 250 mm HD (Ø2), 02 hidrantes construido y el cambio integral de todas las conexiones, domiciliarias de agua potable existentes (cajas de control, tapas, boberías PEAD, válvulas, abrazaderas y accesorios con empalme a la nueva matriz) en el área de influencia del proyecto.



OFICINA CENTRAL LA JARILLA
CALLE DE LA JARILLA 1000 (EX PASADIZO SAN JUAN) 15110
Lima, Perú - Teléfono: 476 0000

www.sedapal.com.pe

CENTRO DE SERVICIOS
CALLE DE VILLA ELIZABETH 1000 (EX PASADIZO SAN JUAN) 15110
Lima, Perú - Teléfono: 476 0000
CALLE DE VILLA ELIZABETH 1000 (EX PASADIZO SAN JUAN) 15110
Lima, Perú - Teléfono: 476 0000



SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LIMA
Carta N° 823 - 2020 - ET-C

Página 2 de 3

Además, el proyecto modificado de agua potable contempla la construcción de estructuras de cueque para las tuberías de \varnothing 450 mm Acero ASTM A36 y una estructura de soporte de protección para la red primaria de \varnothing 900 mm AR que no será reubicada, antes de iniciar las excavaciones de la galería de conexión a CDSAC.

El proyecto modificado de alcantarillado que se aprueba comprende el cambio y reubicación de los colectores existentes de \varnothing 500 mm CSN, \varnothing 400 mm CSN, \varnothing 200 mm CSN, \varnothing 200 mm PVC, ubicados a ambos lados de la Av. 9 de Diciembre (ex Paseo Colón) y vías adyacentes, mediante la instalación de aproximadamente 970 m. de tuberías de \varnothing 630 mm HDPE SN 4 NTP ISO 8772:2009 a lo largo de la Av. Paseo de la República, Parque de la Exposición, Jr. Tarma, Jr. Washington, Jr. Chobé, Av. Guzmán Blanco y Plaza Bolognesi; así como la instalación de 870 m. de tuberías de \varnothing 200 mm PVC SN 2 NTP ISO 4435:2005 en Av. 9 de Diciembre (ex Paseo Colón), Parque Juana Alicia Demmert y Av. Garcilaso de la Vega hasta el Jr. Washington. Considera la construcción de 03 cámaras de derivación, 03 buzonetas, 31 buzones tipo I, 18 buzones tipo II y el cambio integral de todas las conexiones domiciliarias de desague existentes (cajas de registro completas, tuberías y elementos de empotramiento con empalme a la nueva matriz en el área de influencia del proyecto).

Respecto al colector primario de \varnothing 630 mm HDPE a instalar, mediante la Carta N° 178-2020-ATU/DI-SANJ del 02.10.2020, la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) se ha comprometido a ejecutar los tramos de la red primaria de alcantarillado de \varnothing 630 mm HDPE SN 4 NTP ISO 8772:2009 en la Av. Arica (entre la Plaza Bolognesi y el Jirón Iquique), luego de concluidas las obras civiles en la Estación E-12 (Bolognesi).

El proyecto de alcantarillado además considera la instalación de aproximadamente 25 m. de tuberías de \varnothing 200 mm PVC SN 2 NTP ISO 4435:2005 y la construcción de 2 buzones estándar tipo I en trazo provisional en la Av. Garcilaso de la Vega, para mantener el servicio de alcantarillado en tanto se ejecute el cambio de la red existente del mismo diámetro sobre su misma ubicación (trazo definitivo).

Antes de inicio de las obras en el Parque de la Exposición y Parque Juana Alicia de Demmert, la ATU deberá entregar toda la documentación técnica que asegure la instalación de las redes de agua potable y alcantarillado proyectadas en dichas áreas, la misma que deberá contener como mínimo una memoria descriptiva y planos planimétricos con indicación de coordenadas de los vértices del área que ocuparán estas redes, tomando en consideración el espaciamiento entre líneas para su correcta operación y mantenimiento en el futuro. Es responsabilidad de la ATU emitir a favor de SEDAPAL, la cesión de uso de las áreas que ocuparán estas redes, en coordinación con nuestro Equipo Saneamiento de Propiedades y Servidumbres, como condición para la recepción de estas obras.

La aprobación de este proyecto se emitirá sólo después de la revisión del proyecto reajustado de redes primarias de agua potable que deberá considerar las profundidades, dimensiones y trazos reales del sistema existente en la Av. 9 de diciembre y Plaza Grau, para lo cual la ATU deberá realizar las excavaciones exploratorias que permitan ubicar estas tuberías.

Cabe señalar que la presente conformidad de proyecto deja sin efecto el proyecto aprobado con Carta N° 573-2018-ET-C del 27.04.2018.



OFICINA PRINCIPAL LA REJILLA
Calle Arica 700 - 01050 Alameda - Ciudad de Lima 17 - P. 010
Teléfono: 011 436 1000 - Fax: 011 436 1001

www.sedapal.com.pe

CENTRO DE SERVICIOS
Calle Arica 700 - 01050 Alameda - Ciudad de Lima 17 - P. 010
Teléfono: 011 436 1000 - Fax: 011 436 1001
Calle Arica 700 - 01050 Alameda - Ciudad de Lima 17 - P. 010



SEMPRODUC DE AGUA POTABLE Y ALCAANTAREJADO DE LIMA

Carta N° 823 - 2020 - ET-C

Página 3 de 3

Queda establecido que los diseños son de completa responsabilidad del Ingeniero Proyectista; así como la ubicación de las posibles interferencias con tuberías, cables o ductos de otros servicios existentes, como fluido eléctrico, teléfono y gas, recomendándose que previamente a la ejecución de la obra se efectúe las coordinaciones pertinentes con las entidades respectivas.

Previamente al inicio de las obras, deberá solicitar a nuestro Equipo el cálculo de la Cuenta Control de Obras Sanitarias. El monto respectivo les será comunicado mediante carta, debiendo proceder a su cancelación en la oficina comercial que se indique, siendo este pago uno de los requisitos previos para la ejecución de las obras.

Asimismo, deberán contar con las autorizaciones vigentes para ejecución de obras en vía pública (expedida por la Municipalidad Metropolitana de Lima o Distrital) y de interferencia de vías (emitted por la Sub Gerencia de Ingeniería de Tránsito de la Municipalidad Metropolitana de Lima), así como la Carta de Notificación de Interferencias de CALLEDA, de ser el caso. En ningún caso se aceptará que las autorizaciones municipales consignen a SEDAPAL como "entidad responsable".

Las obras deberán ejecutarse bajo el control de SEDAPAL, en conformidad a los planos N° 087 al 116-2020-ET-C y a las Especificaciones Técnicas vigentes de nuestra Empresa. Cabe señalar que está prohibido iniciar cualquier trabajo sin contar con la autorización expresa de SEDAPAL, por lo que, de detectarse obras ejecutadas sin control, se ordenará las demoliciones o retiradas correspondientes.

En caso de afectación a nuestras redes sanitarias durante la ejecución de las obras materia de la presente conformidad, los costos por las reparaciones y el agua no facturada serán asumidos por su representada.

Los términos expresados en la presente carta tienen 01 año de vigencia a partir de la fecha.

Atentamente,


Javier Pajero Rivera
Jefe de Equipo Técnico Centro

Activo



DIRECCIÓN REGIONAL LA MARINA
Avenida Mariscal 110 - 8 Surco - Lima 18100
Contacto e Informes : 01 426 21 100

www.sedapal.com.pe

CENTROS DE SERVICIO
Calle San Juan 1000 - Callao - 01 426 21 100
Calle San Juan 1000 - Callao - 01 426 21 100
Calle San Juan 1000 - Callao - 01 426 21 100
Calle San Juan 1000 - Callao - 01 426 21 100

ANEXO 08. Resumen de metrados.

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE PLAN DE DESVÍO, ARQUEOLÓGICO Y MANEJO AMBIENTAL		
01.01	Ejecución de plan de desvío de obra	glb	1.00
01.02	Ejecución de plan de monitoreo arqueológico	glb	1.00
01.03	Ejecución de plan de manejo de áreas verdes	glb	1.00
02	OBRAS PROVISIONALES		
02.01	Alquiler de área destinada para almacén de obra campamento (Área 500 m2 aprox)	mes	6.00
02.02	Alquiler baños portátiles	glb	1.00
02.03	Movilización y desmovilización de materiales, herramientas y equipos mecánicos	glb	1.00
02.04	Agua, desagüe, energía eléctrica P/construcción	mes	6.00
02.05	Control topográfico durante obra	glb	1.00
02.06	Estructuras provisionales de pase	glb	1.00
03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
03.01	Equipo de Protección Personal (EEP)	glb	1.00
03.02	Equipo de Protección Colectiva	glb	1.00
03.03	Recursos para respuestas ante emergencias (Botiquín de emergencias)	glb	1.00
03.04	PARTIDAS ADICIONALES		
03.04.01	Iluminación para trabajos nocturnos	mes	6.00
03.04.02	Plataformas de plancha metálica de 1.5 x 3.00m x 1 1/4" - para circulación vehicular	und	40.00
04	REDES DE AGUA POTABLE		
04.01	Tubería de agua potable HD ISO 2531 450 mm K9		
04.01.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	142.22
04.01.02	Excavación de zanja	m3	472.12
04.01.03	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	92.21
04.01.04	Cama de apoyo	m3	22.13
04.01.05	Suministro de Accesorios para empalme 11 (incluye duplicidad de materiales)	glb	1.00
04.01.06	Ejecución servicio de empalme 11	und	1.00
04.01.07	Suministro de Accesorios para empalme 12 (incluye duplicidad de materiales)	glb	1.00
04.01.08	Ejecución servicio de empalme 12	und	1.00
04.01.09	Dado de anclaje (3x3x1.5m)	und	6.00
04.01.10	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	140.25
04.01.11	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	265.56
04.01.12	Prueba de Densidad de Campo	und	14.00
04.01.13	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	92.21
04.01.14	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	142.22
04.01.15	Eliminación de material excedente con transporte	m3	371.14
04.01.16	PARTIDAS ADICIONALES		
04.01.16.01	Retiro de grass	m2	100.00
04.01.16.02	Entibado para instalaciones de tubería	m	92.21
04.01.16.03	Suministro de Tubería DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	m	92.21
04.01.16.04	Instalación de Tubería DN 450mm ACERO ASTM 36	m	92.21
04.01.16.05	Suministro de Pernos, Empaquetaduras	glb	1.00
04.01.16.06	Suministro codo de 45° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	3.00
04.01.16.07	Instalación de accesorios de codo 45° BB DN 450mm acero ASTM A36	und	3.00



CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado
04.01.16.08	Suministro codo de 39° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	1.00
04.01.16.09	Instalación codo de 39° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	1.00
04.01.16.10	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.01.16.11	Construcción de bloque de sujeción de sostenimiento de tubería	und	4.00
04.01.16.12	Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en empalme	und	2.00
04.01.16.13	Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en línea	m	61.24
04.01.16.14	Reposición de grass	m2	100.00
04.01.16.15	Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido	m	122.10
04.01.16.16	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00
04.01.17	ESTRUCTURA DE CUELGUE		
04.01.17.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	349.46
04.01.17.02	Excavación Masiva	m3	505.28
04.01.17.03	Solado	m3	4.90
04.01.17.04	Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura	m3	71.83
04.01.17.05	Encofrado y desencofrado	m2	110.05
04.01.17.06	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	9,017.11
04.01.17.07	Relleno compactado con material de préstamo	m3	433.46
04.01.17.08	Eliminación de material excedente con transporte	m3	753.47
04.01.17.09	Reposición de pavimento urbano (rígido y flexible y otros)	m2	349.46
04.01.17.10	PARTIDAS ADICIONALES		
04.01.17.10.01	Retiro de grass	m2	314.94
04.01.17.10.02	Reposición de grass	m2	314.94
04.01.17.10.03	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"	und	92.00
04.01.17.10.04	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"	und	40.00
04.01.17.10.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.01.17.10.06	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00
04.02	Reforzamiento de tubería de agua potable DN 900 mm existente		
04.02.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	642.86
04.02.02	Excavación Masiva	m3	1,137.70
04.02.03	Solado	m3	6.93
04.02.04	Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura	m3	120.29
04.02.05	Encofrado y desencofrado	m2	118.60
04.02.06	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	10,552.45
04.02.07	Relleno compactado con material de préstamo	m3	1,017.41
04.02.08	Eliminación de material excedente con transporte	m3	1,665.44
04.02.09	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	642.86
04.02.10	PARTIDAS ADICIONALES		
04.02.10.01	Retiro de grass	m2	472.41
04.02.10.02	Reposición de grass	m2	472.41
04.02.10.03	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"	und	124.00
04.02.10.04	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"	und	60.00
04.02.10.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.02.10.06	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado
04.03	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 250 mm		
04.03.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	837.49
04.03.02	Excavación de zanja	m3	1,637.74
04.03.03	Entibado para instalaciones de tubería	m	770.59
04.03.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	770.59
04.03.05	Cama de apoyo	m3	119.83
04.03.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 250	m	770.59
04.03.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 250	m	770.59
04.03.08	Suministro codo de 22.3° HDPE DN 250	und	6.00
04.03.09	Suministro codo de 45° HDPE DN 250	und	8.00
04.03.10	Suministro codo de 90° HDPE DN 250	und	2.00
04.03.11	Suministro tee HDPE DN 250 x 250	und	1.00
04.03.12	Suministro reducción HDPE DN 250 x 160	und	1.00
04.03.13	Suministro reducción HDPE DN 250 x 110	und	1.00
04.03.14	Instalación de accesorios HDPE DN 250	und	20.00
04.03.15	Suministro de Accesorios para empalme 1	glb	1.00
04.03.16	Ejecución servicio de empalme 1	und	1.00
04.03.17	Suministro de Accesorios para empalme 2	glb	1.00
04.03.18	Ejecución servicio de empalme 2	und	1.00
04.03.19	Suministro de Accesorios para empalme 6	glb	1.00
04.03.20	Ejecución servicio de empalme 6	und	1.00
04.03.21	Suministro de Accesorios para empalme 7	glb	1.00
04.03.22	Ejecución servicio de empalme 7	und	1.00
04.03.23	Dado de anclaje	und	17.00
04.03.24	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	487.33
04.03.25	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	910.74
04.03.26	Prueba de Densidad de Campo	und	60.00
04.03.27	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	770.59
04.03.28	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	837.49
04.03.29	Eliminación de material excedente con transporte	m3	1,400.87
04.03.30	PARTIDAS ADICIONALES		
04.03.30.01	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas	und	2.00
04.03.30.02	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - bebedero	und	1.00
04.03.30.03	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura	und	2.00
04.03.30.04	Retiro de grass	m2	898.32
04.03.30.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.03.30.06	Suministro reducción HDPE DN 250 x 200	und	1.00
04.03.30.07	Cámara de válvula de aire 250/80mm	und	1.00
04.03.30.08	Sistema de purga DN 250mm	und	1.00
04.03.30.09	Red de descarga de purga	und	1.00
04.03.30.10	Reposición de grass	m2	898.32
04.03.30.11	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00
04.04	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 200 mm		



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado
04.04.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	543.60
04.04.02	Excavación de zanja	m3	1,106.70
04.04.03	Entibado para instalaciones de tubería	m	569.54
04.04.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	569.54
04.04.05	Cama de apoyo	m3	92.20
04.04.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200	m	569.54
04.04.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200	m	569.54
04.04.08	Suministro codo de 45° HDPE DN 200	und	6.00
04.04.09	Suministro tee HDPE DN 200 x 160	und	1.00
04.04.10	Instalación de accesorios HDPE DN 200	und	13.00
04.04.11	Suministro de Accesorios para empalme 3	glb	1.00
04.04.12	Ejecución servicio de empalme 3	und	1.00
04.04.13	Suministro de Accesorios para empalme 4	glb	1.00
04.04.14	Ejecución servicio de empalme 4	und	1.00
04.04.15	Suministro de Accesorios para empalme 5	glb	1.00
04.04.16	Ejecución servicio de empalme 5	und	1.00
04.04.17	Dado de anclaje	und	11.00
04.04.18	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	328.82
04.04.19	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	623.89
04.04.20	Prueba de Densidad de Campo	und	44.00
04.04.21	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	569.54
04.04.22	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	543.60
04.04.23	Eliminación de material excedente con transporte	m3	968.57
04.04.24	PARTIDAS ADICIONALES		
04.04.24.01	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.04.24.02	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas	und	5.00
04.04.24.03	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura	und	2.00
04.04.24.04	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - luminarias ornamentales	und	4.00
04.04.24.05	Retiro de grass	m2	818.25
04.04.24.06	Suministro de codo de 22.5° HDPE DN 200	und	4.00
04.04.24.07	Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador	und	1.00
04.04.24.08	Suministro de válvula compuerta DN 200mm HF mas adaptador	und	1.00
04.04.24.09	Sistema de purga DN 200mm	glb	1.00
04.04.24.10	Suministro de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios	und	2.00
04.04.24.11	Instalación de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios	und	2.00
04.04.24.12	Reposición de grass	m2	818.25
04.04.24.13	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00
04.05	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 160 mm		
04.05.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	275.36
04.05.02	Excavación de zanja	m3	413.04
04.05.03	Entibado para instalaciones de tubería	m	275.36
04.05.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	275.36
04.05.05	Cama de apoyo	m3	41.30



CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado
04.05.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 160 (No inc. inst)	m	275.36
04.05.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 160	m	275.36
04.05.08	Suministro codo de 45° HDPE DN 160	und	4.00
04.05.09	Instalación de accesorios HDPE DN 160	und	4.00
04.05.10	Suministro de Accesorios para empalme 08	und	1.00
04.05.11	Ejecución servicio de empalme 08	und	1.00
04.05.12	Suministro de Accesorios para empalme 09	und	1.00
04.05.13	Ejecución servicio de empalme 09	und	1.00
04.05.14	Suministro de Accesorios para empalme 10	glb	1.00
04.05.15	Ejecución servicio de empalme 10	und	1.00
04.05.16	Dado de anclaje	und	4.00
04.05.17	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	242.32
04.05.18	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	165.22
04.05.19	Prueba de Densidad de Campo	und	15.00
04.05.20	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	275.36
04.05.21	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	275.36
04.05.22	Eliminación de material excedente con transporte	m3	423.42
04.05.23	Reposición de conexiones domiciliarias de agua potable	und	18.00
04.05.24	PARTIDAS ADICIONALES		
04.05.24.01	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
04.05.24.02	Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador	und	1.00
04.05.24.03	Instalación de válvula compuerta DN 200mm HF en línea DN 250mm	und	1.00
04.05.24.04	Cámara de válvula de aire 160/50mm	und	1.00
04.05.24.05	Contingencia por vicios ocultos	lb	1.00
05	RED DE ALCANTARILLADO		
05.01	Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772-2009		
05.01.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	1,852.26
05.01.02	Excavación de zanja	m3	4,701.40
05.01.03	Entibado para instalaciones de tubería dn 630mm	m	963.25
05.01.04	Refino y Ni Zanja T. Normal	m	963.25
05.01.05	Cama de apoyo	m3	288.98
05.01.06	Suministro de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772-2009	m	963.25
05.01.07	Instalación de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772-2009	m	963.25
05.01.08	Relleno compactado con Mat. Préstamo DN 630mm	m3	1,225.22
05.01.09	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado DN 630mm	m3	2,659.67
05.01.10	Prueba de Densidad de Campo	und	102.00
05.01.11	Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes	m	963.25
05.01.12	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	1,135.74
05.01.13	Eliminación de material excedente con transporte	m3	4,556.93
05.01.14	Buzón tipo II para H>3.0 M (Excavación, conformación y relleno)	und	19.00
05.01.15	Empalme a red de alcantarillado existente	und	2.00
05.01.16	PARTIDAS ADICIONALES		
05.01.16.01	Retiro de grass	m2	40.00



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

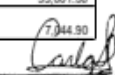
Item	Descripción	Und.	Metrado
05.01.16.02	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
05.01.16.03	Acondicionamiento de tapas de buzón (P. Exposición) para control de olores	und	8.00
05.01.16.04	Suministro e instalación de rejillas de seguridad	und	22.00
05.01.16.05	Inserción de cámara de empalme N° 01	und	1.00
05.01.16.06	Inserción de cámara de empalme N° 02	und	1.00
05.01.16.07	Inserción de cámara de empalme N° 03	und	1.00
05.01.16.08	Protección de tubería	m2	716.50
05.01.16.09	Reposición de grass	m2	40.00
05.01.16.10	Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido	m	122.10
05.01.16.11	Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido	und	4.00
05.01.16.12	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00
05.02	Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2		
05.02.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	731.27
05.02.02	Excavación de zanja	m3	1,294.54
05.02.03	Entibado para instalaciones de tubería	m	865.82
05.02.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	865.82
05.02.05	Cama de apoyo	m3	116.89
05.02.06	Suministro de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2	m	865.82
05.02.07	Instalación de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2	m	865.82
05.02.08	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	354.18
05.02.09	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	706.59
05.02.10	Prueba de Densidad de Campo	und	69.00
05.02.11	Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes	m	865.82
05.02.12	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	893.77
05.02.13	Eliminación de material excedente con transporte	m3	1,486.99
05.02.14	Buzón tipo I para H<3.0 M (Excavación, conformación y relleno)	und	31.00
05.02.15	Empalme a buzón existente en red de DN 200mm	und	3.00
05.02.16	Reposición de conexiones domiciliarias de alcantarillado	und	43.00
05.02.17	ADICIONALES DE OBRA		
05.02.17.01	Retiro de grass	m2	392.49
05.02.17.02	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00
05.02.17.03	Buzoneta de alcantarillado para H<1.5 M (Excavación, conformación y relleno)	und	3.00
05.02.17.04	Reposición de grass	m2	392.49
05.02.17.05	Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido	und	8.00
05.02.17.06	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

ANEXO 09. Presupuesto de obra.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE PLAN DE DESVÍO, ARQUEOLÓGICO Y MANEJO AMBIENTAL				1,083,327.29
01.01	Ejecución de plan de desvío de obra	gb	1.00	852,327.29	852,327.29
01.02	Ejecución de plan de monitoreo arqueológico	gb	1.00	120,000.00	120,000.00
01.03	Ejecución de plan de manejo de áreas verdes	gb	1.00	81,000.00	81,000.00
02	OBRAS PROVISIONALES				439,988.44
02.01	Alquiler de área destinada para almacén de obra campamento (Área 500 m2 aprox)	mes	6.00	36,300.00	217,800.00
02.02	Alquiler baños portátiles	gb	1.00	16,457.28	16,457.28
02.03	Movilización y desmovilización de materiales, herramientas y equipos mecánicos	gb	1.00	113,247.21	113,247.21
02.04	Agua, desagüe, energía eléctrica Piconstrucción	mes	6.00	3,000.00	22,800.00
02.05	Control topográfico durante obra	gb	1.00	62,653.95	62,653.95
02.06	Estructuras provisionales de pase	gb	1.00	7,000.00	7,000.00
03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				570,531.80
03.01	Equipo de Protección Personal (EPP)	gb	1.00	190,578.80	190,578.80
03.02	Equipo de Protección Colectiva	gb	1.00	63,628.00	63,628.00
03.03	Recursos para respuestas ante emergencias (Botiquín de emergencias)	gb	1.00	6,125.00	6,125.00
03.04	PARTIDAS ADICIONALES				309,900.00
03.04.01	Iluminación para trabajos nocturnos	mes	6.00	13,650.00	81,900.00
03.04.02	Plataformas de plancha metálica de 1.5 x 3.00m x 1.14" - para circulación vehicular	und	40.00	5,700.00	228,000.00
04	REDES DE AGUA POTABLE				5,693,892.83
04.01	Tubería de agua potable HD ISO 2531 450 mm K9				1,462,258.58
04.01.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	142.22	87.95	12,506.25
04.01.02	Excavación de zanja	m3	472.12	84.77	40,021.61
04.01.03	Refino y Niv Zanja T. Normal	m	92.21	3.66	337.49
04.01.04	Cama de apoyo	m3	22.13	93.24	2,063.40
04.01.05	Suministro de Accesorios para empalme 11 (incluye duplicidad de materiales)	gb	1.00	93,359.05	93,359.05
04.01.06	Ejecución servicio de empalme 11	und	1.00	25,590.05	25,590.05
04.01.07	Suministro de Accesorios para empalme 12 (incluye duplicidad de materiales)	gb	1.00	93,359.05	93,359.05
04.01.08	Ejecución servicio de empalme 12	und	1.00	25,590.05	25,590.05
04.01.09	Dado de anclaje (3x3x1.5m)	und	6.00	14,974.87	89,849.22
04.01.10	Relleno compactado con Mat. Prestamo	m3	140.25	125.04	17,536.86
04.01.11	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	265.56	59.14	15,705.22
04.01.12	Prueba de Densidad de Campo	und	14.00	105.00	1,470.00
04.01.13	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	92.21	355.70	32,799.10
04.01.14	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	142.22	260.51	37,049.73
04.01.15	Eliminación de material excedente con transporte	m3	371.14	67.50	25,051.95
04.01.16	PARTIDAS ADICIONALES				404,433.76
04.01.16.01	Retiro de grass	m2	100.00	21.55	2,155.00
04.01.16.02	Entibado para instalaciones de tubería	m	92.21	186.26	17,175.03
04.01.16.03	Suministro de Tubería DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	m	92.21	2,409.02	229,512.53
04.01.16.04	Instalación de Tubería DN 450mm ACERO ASTM 36	m	92.21	260.93	24,060.36
04.01.16.05	Suministro de Pernos, Empaquetaduras	gb	1.00	39,992.40	39,992.40
04.01.16.06	Suministro codo de 45° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	3.00	11,000.52	33,001.56
04.01.16.07	Instalación de accesorios de codo 45° BB DN 450mm acero ASTM A36	und	3.00	2,348.30	7,044.90


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.01.16.08	Suministro codo de 39" DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	1.00	11,000.52	11,000.52
04.01.16.09	Instalación codo de 39" DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36	und	1.00	2,348.30	2,348.30
04.01.16.10	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
04.01.16.11	Construcción de bloques de sujeción de sostenimiento de tubería	und	4.00	268.90	1,075.60
04.01.16.12	Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en empalme	und	2.00	1,684.91	3,369.82
04.01.16.13	Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en línea	m	61.24	489.29	30,576.52
04.01.16.14	Reposición de grass	m ²	100.00	40.15	4,015.00
04.01.16.15	Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido	m	122.10	74.58	9,106.22
04.01.16.16	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00	20,000.00	20,000.00
04.01.17	ESTRUCTURA DE CUELQUE				479,532.47
04.01.17.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m ²	349.46	87.95	30,735.01
04.01.17.02	Excavación Masiva	m ³	905.28	90.61	25,572.22
04.01.17.03	Soledo	m ³	4.90	111.75	547.58
04.01.17.04	Concreto f'c = 300 kg/cm ² para estructura	m ³	71.83	493.74	35,465.34
04.01.17.05	Encofrado y desencofrado	m ²	110.08	76.30	8,396.82
04.01.17.06	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	9,017.11	8.91	80,342.45
04.01.17.07	Relleno compactado con material de préstamo	m ³	433.46	125.04	54,199.84
04.01.17.08	Eliminación de material excedente con transporte	m ³	753.47	67.50	50,859.23
04.01.17.09	Reposición de pavimento urbano (rígido y flexible y otros)	m ²	349.46	260.51	91,037.82
04.01.17.10	PARTIDAS ADICIONALES				162,376.16
04.01.17.10.01	Retiro de grass	m ²	314.94	21.55	6,786.96
04.01.17.10.02	Reposición de grass	m ²	314.94	40.15	12,644.84
04.01.17.10.03	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"	und	82.00	275.63	25,357.96
04.01.17.10.04	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"	und	40.00	189.66	7,586.40
04.01.17.10.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
04.01.17.10.06	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00	20,000.00	20,000.00
04.02	Reforzamiento de tubería de agua potable DN 900 mm existente				809,167.49
04.02.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m ²	642.86	87.95	56,539.54
04.02.02	Excavación Masiva	m ³	1,137.70	90.61	57,579.00
04.02.03	Soledo	m ³	6.93	111.75	774.43
04.02.04	Concreto f'c = 300 kg/cm ² para estructura	m ³	120.29	493.74	59,391.98
04.02.05	Encofrado y desencofrado	m ²	119.60	76.30	9,049.18
04.02.06	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	10,552.45	8.91	94,022.33
04.02.07	Relleno compactado con material de préstamo	m ³	1,017.41	125.04	127,216.95
04.02.08	Eliminación de material excedente con transporte	m ³	1,065.44	67.50	112,417.20
04.02.09	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m ²	642.86	260.51	167,471.46
04.02.10	PARTIDAS ADICIONALES				124,705.42
04.02.10.01	Retiro de grass	m ²	472.41	21.55	10,180.44
04.02.10.02	Reposición de grass	m ²	472.41	40.15	18,967.26
04.02.10.03	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"	und	124.00	275.63	34,178.12
04.02.10.04	Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"	und	60.00	189.66	11,379.60
04.02.10.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
04.02.10.06	Contingencia por vicios ocultos	glb	1.00	20,000.00	20,000.00



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2006 DN 250 mm				1,671,500.04
04.03.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	637.49	67.95	73,657.25
04.03.02	Excavación de zanja	m3	1,637.74	84.77	138,631.22
04.03.03	Entibado para instalaciones de tubería	m	770.59	110.00	84,764.90
04.03.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	770.59	3.66	2,820.36
04.03.05	Cama de apoyo	m3	119.83	93.24	11,172.95
04.03.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2006 DN 250	m	770.59	200.06	154,179.65
04.03.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2006 DN 250	m	770.59	156.06	121,799.46
04.03.08	Suministro codo de 22.3" HDPE DN 250	und	6.00	635.00	3,810.00
04.03.09	Suministro codo de 45" HDPE DN 250	und	6.00	635.00	3,810.00
04.03.10	Suministro codo de 90" HDPE DN 250	und	2.00	635.00	1,270.00
04.03.11	Suministro tee HDPE DN 250 x 250	und	1.00	792.00	792.00
04.03.12	Suministro reducción HDPE DN 250 x 160	und	1.00	990.00	990.00
04.03.13	Suministro reducción HDPE DN 250 x 110	und	1.00	924.00	924.00
04.03.14	Instalación de accesorios HDPE DN 250	und	20.00	993.67	19,873.40
04.03.15	Suministro de Accesorios para empalme 1	gib	1.00	5,410.03	5,410.03
04.03.16	Ejecución servicio de empalme 1	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.03.17	Suministro de Accesorios para empalme 2	gib	1.00	4,756.83	4,756.83
04.03.18	Ejecución servicio de empalme 2	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.03.19	Suministro de Accesorios para empalme 6	gib	1.00	5,269.38	5,269.38
04.03.20	Ejecución servicio de empalme 6	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.03.21	Suministro de Accesorios para empalme 7	gib	1.00	5,130.89	5,130.89
04.03.22	Ejecución servicio de empalme 7	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.03.23	Dado de anclaje	und	17.00	2,890.03	49,130.51
04.03.24	Relleno compactado con Mat. Péstamo	m3	467.33	125.04	60,935.74
04.03.25	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	910.74	59.13	53,852.06
04.03.26	Prueba de Densidad de Campo	und	60.00	100.00	6,300.00
04.03.27	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	770.59	355.70	274,096.06
04.03.28	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	637.49	260.51	215,174.52
04.03.29	Eliminación de material excedente con transporte	m3	1,400.67	67.50	94,558.73
04.03.30	PARTIDAS ADICIONALES				206,366.42
04.03.30.01	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas	und	2.00	3,500.00	7,000.00
04.03.30.02	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - bebedero	und	1.00	3,500.00	3,500.00
04.03.30.03	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura	und	2.00	3,500.00	7,000.00
04.03.30.04	Retiro de grass	m2	896.32	21.55	19,356.80
04.03.30.05	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	gib	1.00	30,000.00	30,000.00
04.03.30.06	Suministro reducción HDPE DN 250 x 200	und	1.00	990.00	990.00
04.03.30.07	Cámara de válvula de aire 250/90mm	und	1.00	34,971.56	34,971.56
04.03.30.08	Sistema de purga DN 250mm	und	1.00	27,312.29	27,312.29
04.03.30.09	Red de descarga de purga	und	1.00	20,166.20	20,166.20
04.03.30.10	Reposición de grass	m2	896.32	40.15	36,067.55
04.03.30.11	Contingencia por vicios ocultos	gib	1.00	20,000.00	20,000.00



CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124


Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 200 mm				1,179,373.55
04.04.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	543.00	87.95	47,809.02
04.04.02	Excavación de zanja	m3	1,106.70	84.77	93,014.96
04.04.03	Enfiteado para instalaciones de tubería	m	969.54	110.00	62,649.40
04.04.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	969.54	3.66	2,054.52
04.04.05	Cama de apoyo	m3	92.20	93.24	8,596.73
04.04.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200	m	969.54	194.57	110,815.40
04.04.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200	m	969.54	109.29	62,245.03
04.04.08	Suministro codo de 45° HDPE DN 200	und	8.00	412.50	2,479.00
04.04.09	Suministro tee HDPE DN 200 x 160	und	1.00	676.50	676.50
04.04.10	Instalación de accesorios HDPE DN 200	und	13.00	993.67	12,917.71
04.04.11	Suministro de Accesorios para empalme 3	gb	1.00	7,902.73	7,902.73
04.04.12	Ejecución servicio de empalme 3	und	1.00	15,387.72	15,387.72
04.04.13	Suministro de Accesorios para empalme 4	gb	1.00	4,814.78	4,814.78
04.04.14	Ejecución servicio de empalme 4	und	1.00	15,387.72	15,387.72
04.04.15	Suministro de Accesorios para empalme 5	gb	1.00	5,854.99	5,854.99
04.04.16	Ejecución servicio de empalme 5	und	1.00	15,387.72	15,387.72
04.04.17	Dado de anclaje	und	11.00	2,890.03	31,790.33
04.04.18	Relleno compactado con Mat. Prestamo	m3	328.82	125.04	41,115.65
04.04.19	Relleno compactado con Mat. Propio Zaramdeado	m3	623.69	59.13	36,890.62
04.04.20	Prueba de Densidad de Campo	und	44.00	105.00	4,620.00
04.04.21	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	969.54	355.70	202,585.38
04.04.22	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	543.00	260.51	141,613.24
04.04.23	Eliminación de material excedente con transporte	m3	980.57	67.50	65,378.48
04.04.24	PARTIDAS ADICIONALES				186,559.32
04.04.24.01	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	gb	1.00	30,000.00	30,000.00
04.04.24.02	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas	und	5.00	3,500.00	17,500.00
04.04.24.03	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura	und	2.00	3,500.00	7,000.00
04.04.24.04	Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - luminarias ornamentales	und	4.00	3,500.00	14,000.00
04.04.24.05	Retiro de grass	m2	818.25	21.55	17,633.29
04.04.24.06	Suministro de codo de 22.5° HDPE DN 200	und	4.00	412.50	1,650.00
04.04.24.07	Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador	und	1.00	3,137.97	3,137.97
04.04.24.08	Suministro de válvula compuerta DN 200mm HF mas adaptador	und	1.00	2,955.46	2,955.46
04.04.24.09	Sistema de purga DN 200mm	gb	1.00	26,736.34	26,736.34
04.04.24.10	Suministro de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios	und	2.00	5,046.76	10,093.52
04.04.24.11	Instalación de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios	und	2.00	1,500.00	3,000.00
04.04.24.12	Reposición de grass	m2	818.25	40.15	32,852.74
04.04.24.13	Contingencia por vicios ocultos	gb	1.00	20,000.00	20,000.00
04.05	Tubería de agua potable HDPE ISO 4427-2008 DN 160 mm				571,593.17
04.05.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)	m2	273.36	87.95	24,217.91
04.05.02	Excavación de zanja	m3	413.04	84.77	35,013.40
04.05.03	Enfiteado para instalaciones de tubería	m	273.36	110.00	30,269.60


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.05.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	275.36	3.66	1,007.82
04.05.05	Cama de apoyo	m3	41.30	93.24	3,850.81
04.05.06	Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2005 DN 160 (No Inc. Inst)	m	275.36	100.80	27,756.29
04.05.07	Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2005 DN 160	m	275.36	80.83	22,257.35
04.05.08	Suministro codo de 45° HDPE DN 160	und	4.00	210.00	840.00
04.05.09	Instalación de accesorios HDPE DN 160	und	4.00	993.67	3,974.68
04.05.10	Suministro de Accesorios para empalme 08	und	1.00	4,996.76	4,996.76
04.05.11	Ejecución servicio de empalme 08	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.05.12	Suministro de Accesorios para empalme 09	und	1.00	4,085.63	4,085.63
04.05.13	Ejecución servicio de empalme 09	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.05.14	Suministro de Accesorios para empalme 10	gib	1.00	3,648.86	3,648.86
04.05.15	Ejecución servicio de empalme 10	und	1.00	15,367.72	15,367.72
04.05.16	Dado de anclaje	und	4.00	2,890.03	11,560.12
04.05.17	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	242.32	125.04	30,299.69
04.05.18	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	165.22	59.13	9,769.46
04.05.19	Prueba de Densidad de Campo	und	15.00	105.00	1,575.00
04.05.20	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes	m	275.36	355.70	97,945.55
04.05.21	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	275.36	260.51	71,734.03
04.05.22	Eliminación de material excedente con transporte	m3	423.42	67.50	28,580.85
04.05.23	Reposición de conexiones domiciliarias de agua potable	und	16.00	1,340.00	24,120.00
04.05.24	PARTIDAS ADICIONALES				87,106.20
04.05.24.01	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	gib	1.00	30,000.00	30,000.00
04.05.24.02	Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador	und	1.00	3,137.97	3,137.97
04.05.24.03	Instalación de válvula compuerta DN 200mm HF en línea DN 250mm	und	1.00	993.67	993.67
04.05.24.04	Cámara de válvula de alta 160/50mm	und	1.00	32,974.96	32,974.96
04.05.24.05	Contingencia por vicios ocultos	b	1.00	20,000.00	20,000.00
05	RED DE ALCANTARILLADO				3,397,037.84
05.01	Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 6772:2009				3,720,628.51
05.01.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimentos)	m2	1,852.26	67.95	162,906.27
05.01.02	Excavación de zanja	m3	4,701.40	84.77	398,537.66
05.01.03	Entibado para instalaciones de tubería dn 630mm	m	963.25	186.26	179,414.95
05.01.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	963.25	3.66	3,525.50
05.01.05	Cama de apoyo	m3	286.96	93.24	26,944.50
05.01.06	Suministro de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 6772:2009	m	963.25	821.38	791,175.02
05.01.07	Instalación de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 6772:2009	m	963.25	261.72	252,101.79
05.01.08	Relleno compactado con Mat. Préstamo DN 630mm	m3	1,225.22	125.04	153,201.51
05.01.09	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado DN 630mm	m3	2,659.67	59.13	157,266.29
05.01.10	Prueba de Densidad de Campo	und	102.00	105.00	10,710.00
05.01.11	Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes	m	963.25	111.94	107,826.21
05.01.12	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	1,135.74	260.51	295,871.63
05.01.13	Eliminación de material excedente con transporte	m3	4,556.93	67.50	307,592.76
05.01.14	Buzón tipo II para H>3.0 M (Excavación, conformación y relleno)	und	19.00	16,097.79	305,856.01


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUÉZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.01.15	Empalme a red de alcantarillado existente	und	2.00	5,000.00	10,000.00
05.01.16	PARTIDAS ADICIONALES				357,696.37
05.01.16.01	Retiro de grass	m2	40.00	21.55	862.00
05.01.16.02	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	gb	1.00	30,000.00	30,000.00
05.01.16.03	Acondicionamiento de tapas de buzón (P. Exposición) para control de olores	und	8.00	813.02	6,504.16
05.01.16.04	Suministro e instalación de rejillas de seguridad	und	22.00	3,354.00	74,448.00
05.01.16.05	Inserción de cámara de empalme N° 01	und	1.00	37,740.83	37,740.83
05.01.16.06	Inserción de cámara de empalme N° 02	und	1.00	25,297.56	25,297.56
05.01.16.07	Inserción de cámara de empalme N° 03	und	1.00	25,297.56	25,297.56
05.01.16.08	Protección de tubería	m2	716.50	441.03	315,898.00
05.01.16.09	Reposición de grass	m2	40.00	40.15	1,606.00
05.01.16.10	Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido	m	122.10	74.58	9,106.22
05.01.16.11	Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido	und	4.00	1,209.01	4,836.04
05.01.16.12	Contingencia por vicios ocultos	gb	1.00	20,000.00	20,000.00
05.02	Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2				1,586,409.33
05.02.01	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - inc. Corte pavimento)	m2	731.27	87.95	64,315.20
05.02.02	Excavación de zanja	m3	1,294.34	64.77	109,736.16
05.02.03	Enfiteado para instalaciones de tubería	m	865.82	110.00	95,240.20
05.02.04	Refine y Niv Zanja T. Normal	m	865.82	3.66	3,160.90
05.02.05	Cama de apoyo	m3	116.89	93.24	10,896.62
05.02.06	Suministro de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2	m	865.82	79.28	68,642.21
05.02.07	Instalación de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2	m	865.82	47.80	41,213.03
05.02.08	Relleno compactado con Mat. Prestamo	m3	354.18	125.04	44,296.67
05.02.09	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	706.59	59.13	41,780.67
05.02.10	Prueba de Densidad de Campo	und	69.00	105.00	7,245.00
05.02.11	Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes	m	865.82	111.94	96,919.89
05.02.12	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	893.77	260.51	232,836.02
05.02.13	Eliminación de material excedente con transporte	m3	1,456.99	67.50	100,371.83
05.02.14	Buzón tipo I para H<3.0 M (Excavación, conformación y relleno)	und	31.00	16,097.79	499,031.49
05.02.15	Empalme a buzón existente en red de DN 200mm	und	3.00	4,851.35	14,554.05
05.02.16	Reposición de conexiones domiciliarias de alcantarillado	und	43.00	1,340.00	57,620.00
05.02.17	ADICIONALES DE OBRA				98,347.19
05.02.17.01	Retiro de grass	m2	392.49	21.55	8,458.16
05.02.17.02	Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores	gb	1.00	30,000.00	30,000.00
05.02.17.03	Buzoneta de alcantarillado para H<1.5 M (Excavación, conformación y relleno)	und	3.00	4,856.16	14,656.48
05.02.17.04	Reposición de grass	m2	392.49	40.15	15,758.47
05.02.17.05	Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido	und	8.00	1,209.01	9,672.08
05.02.17.06	Contingencia por vicios ocultos	gb	1.00	20,000.00	20,000.00
COSTO DIRECTO					13,094,778.20
GASTOS GENERALES 10%					1,309,477.82
UTILIDAD 8%					785,686.69
SUBTOTAL					15,189,942.71
IMPUESTO (IGV 18%)					2,734,189.69
TOTAL PRESUPUESTO					17,924,132.40
SON : DIECISIETE MILLONES NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO TREINTA Y DOS CON 40/100 SOLES					


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUÉ Z
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

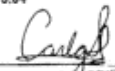
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS


CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida		01.01 Ejecución de plan de desvío de obra					
Rendimiento	g/b/DIA	EQ.	Costo unitario directo por :		g/b	882,327.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2		1,003.000000	87.95	88,213.85	
030101050129	habilitación de vías (Compactado + Losa de concreto fc= 175 l	m2		1,003.000000	94.67	94,954.01	
030101050314	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		1,003.000000	260.51	261,291.53	
030101050404	Canalizador barreras new jersey	m		730.000000	130.00	94,900.00	
030101050405	Señalización vertical	und		262.000000	218.65	57,286.30	
030101050406	Cuadrilla para ejecutar desvíos (1 operario + 5 Peones)	mes		6.000000	26,613.60	159,681.60	
030101050407	Controlador de tránsito (6 policías x turno)	mes		6.000000	21,000.00	126,000.00	
						882,327.29	
Partida		01.02 Ejecución de plan de monitoreo arqueológico					
Rendimiento	g/b/DIA	EQ.	Costo unitario directo por :		g/b	120,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010032	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Director - arqueológ	gb		1.000000	69,750.00	69,750.00	
						69,750.00	
Materiales							
02070200010004	MATERIAL Y EQUIPOS (Equipo de computo - Útiles de ofici	gb		1.000000	20,000.00	20,000.00	
						20,000.00	
Subcontratos							
0410010160	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE PLAN MONITOREO ARQI	gb		1.000000	10,000.00	10,000.00	
0410010161	ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EXPEDIENTE DE PLAN I	gb		1.000000	7,250.00	7,250.00	
0410010162	PAGO DE AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DEL PLAN DE	gb		1.000000	2,000.00	2,000.00	
0410010163	ELABORACIÓN DE INFORME FINAL DEL PLAN DE MONITO	gb		1.000000	4,000.00	4,000.00	
0410010164	PAGO POR APROBACIÓN DE INFORME FINAL DEL PLAN	gb		1.000000	2,000.00	2,000.00	
0410010165	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE DE PROPUESTA DE INTEI	gb		1.000000	5,000.00	5,000.00	
						30,250.00	
Partida		01.03 Ejecución de plan de manejo de áreas verdes					
Rendimiento	g/b/DIA	EQ.	Costo unitario directo por :		g/b	81,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010033	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Ing. especialista - t	gb		1.000000	36,500.00	36,500.00	
						36,500.00	
Materiales							
02070200010005	MATERIAL Y EQUIPOS	gb		1.000000	2,950.00	2,950.00	
						2,950.00	
Equipos							
0301170029	MAQUINARIA PARA EXTRACCION, TRASLADO Y COLOCA	gb		1.000000	10,000.00	10,000.00	
						10,000.00	
Subcontratos							
0410010166	RETIRO Y TRASLADO DE ARBOLES H= 2.20 - 3.50 m	und		6.000000	1,350.00	8,100.00	
0410010167	RETIRO Y TRASLADO DE ARBOLES H= 5.00 m	und		1.000000	1,500.00	1,500.00	
0410010168	TALA Y RETIRO DE ARBOL MUERTO	und		1.000000	200.00	200.00	
0410010169	REUBICACIÓN DE ARBUSTOS DE ESPECIE YUCA A UN EI	und		32.000000	56.25	1,800.00	
0410010170	PREPARACIÓN DE TERRENO	m2		10.000000	45.00	450.00	
0410010171	RETIRO Y REPOSICIÓN DE ARBUSTOS ORNAMENTALES	gb		1.000000	6,000.00	6,000.00	
0410010172	LIMPIEZA Y DISPOSICIÓN DE BIOMASA Y MATERIALES EI	gb		1.000000	2,500.00	2,500.00	
0410010173	ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE AREAS VERDEI	gb		1.000000	7,500.00	7,500.00	
0410010174	ADECUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE AREAS VERDES	gb		1.000000	3,500.00	3,500.00	
						31,550.00	



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAZQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 02.01 Alquiler de área destinada para almacén de obra campamento (Área 500 m2 aprox)							
Rendimiento	mes/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : mes	36,300.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos						
0410010158	Alquiler de local N° 01 para almacén (área aproximada 250 m ²)		mes		1.000000	18,150.00	18,150.00
0410010159	Alquiler de local N° 02 - para almacén (área aproximada 250 m ²)		mes		1.000000	18,150.00	18,150.00
							36,300.00
Partida 02.02 Alquiler baños portátiles							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	16,457.28	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101051302	Alquiler de baños portátiles/ 07 modulos - incluye mantenimiento		mes		6.000000	2,742.88	16,457.28
							16,457.28
Partida 02.03 Movilización y desmovilización de materiales, herramientas y equipos mecánicos							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	113,247.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Equipos						
0301220027	CAMION LIGERO CAPACIDAD 2 TN		dia		180.000000	150.00	27,000.00
							27,000.00
	Subcontratos						
0420020009	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS TRANSI		glb		1.000000	59,902.42	59,902.42
0427040004	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS AUTO		glb		1.000000	26,344.79	26,344.79
							86,247.21
Partida 02.04 Agua, desague, energía eléctrica P/obstrucción							
Rendimiento	mes/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : mes	3,800.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		120.000000	25.00	3,000.00
							3,000.00
	Equipos						
0301270013	GENERADOR ELECTRICO		mes		1.000000	800.00	800.00
							800.00
Partida 02.05 Control topográfico durante obra							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	62,683.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA		dia		120.000000	138.56	16,627.20
0101030010	TOPOGRAFO		dia		120.000000	213.68	25,641.60
							42,268.80
	Materiales						
0240030003	PINTURA SPRAY		und		40.056949	15.98	640.11
							640.11
	Equipos						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		dia		120.000000	55.18	6,621.60
0301000009	ESTACION TOTAL		dia		120.000000	92.00	11,040.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	42,268.80	2,113.44
							19,775.04



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida		Estructuras provisionales de pase				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : glb		7,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0231000003	PASES PEATONALES	und		10.000000	200.00	2,000.00
0231000004	PASES VEHICULAR INGRESO A LOCALES Y VIVIENDAS	und		10.000000	500.00	5,000.00
						7,000.00
Partida		Equipo de Protección Personal (EPP)				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : glb		190,878.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
030101031502	EPPS BÁSICOS	glb		1.000000	32,375.60	32,375.60
030101031503	UNIFORME	glb		1.000000	36,674.00	36,674.00
030101031504	EPPS PARA RUIDOS Y VIBRACIÓN	glb		1.000000	14,024.80	14,024.80
030101031505	EPPS PARA GASES Y POLVO TÓXICOS (BREA Y BUZON)	glb		1.000000	15,510.00	15,510.00
030101031506	EPPS PARA RIESGO DE CONTACTO ELÉCTRICO	glb		1.000000	26,136.00	26,136.00
030101031507	EPPS PARA MANIPULACIÓN DE CONCRETO Y TRABAJOS	glb		1.000000	23,881.00	23,881.00
030101031508	EPPS PARA TRABAJOS EN CALIENTE	glb		1.000000	3,399.00	3,399.00
030101031509	EPPS PARA RIESGO DE CAIDA > 1.80 M	glb		1.000000	38,878.40	38,878.40
						190,878.80
Partida		Equipo de Protección Colectiva				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : glb		63,628.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
030101011203	PROTECCIÓN PARA CIRCULACIÓN DE PERSONAL OBRA	glb		1.000000	44,768.00	44,768.00
030101011204	PROTECCIÓN POR RIESGO ELECTRICOS	glb		1.000000	14,380.00	14,380.00
030101011205	PROTECCIÓN POR RIESGO EN ATMOSFERA TOXICA	glb		1.000000	4,480.00	4,480.00
						63,628.00
Partida		Recursos para respuestas ante emergencias (Botiquín de emergencias)				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : glb		6,125.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0207020008	GABINETE PARA ESTACIÓN DE EMERGENCIA	und		5.000000	225.60	1,128.00
0207020009	COLLARIN DE EMERGENCIA	und		5.000000	89.50	447.50
0240020024	CAMILLA DE EMERGENCIA	und		5.000000	350.00	1,750.00
0240020025	MOCHILA DE EMERGENCIA	und		5.000000	110.00	550.00
0240020026	BOTIQUIN MALETIN	und		5.000000	100.00	500.00
0240020027	KIT DE MEDICAMENTOS PARA BOTIQUIN	und		5.000000	200.00	1,000.00
0267100013	EXTINTORES POS ABC 9 KG	und		5.000000	149.90	749.50
						6,125.00
Partida		Iluminación para trabajos nocturnos				
Rendimiento	mes/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : mes		13,650.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
03012800010005	TORRE DE ILUMINACION C/CONBUSTIBLE / 3.5 mes	und		5.000000	2,730.00	13,650.00
						13,650.00


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 03.04.02 Plataformas de plancha metálica de 1.5 x 3.00m x 1 1/4" - para circulación vehicular							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	5,700.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Materiales						Parcial \$/.
0207020010	PLANCHA METALICA DE 1.5 x 3.00 e= 1 1/4"		und			1.000000	5,700.00
							5,700.00
Partida 04.01.01 Demolición de pavimentos urbanos (rigido, flexible y otros - inc. Corte pavimento)							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	87.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra						Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.020000	33.33
0101010003	OPERARIO		hh		2.0000	0.400000	24.29
0101010004	OFICIAL		hh		3.0000	0.600000	19.46
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.200000	17.32
							25.53
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3			0.142400	25.00
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"		und			0.022300	471.90
							14.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.000000	25.53
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO		hm		1.0000	0.200000	52.01
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope)		hm		1.0000	0.200000	183.30
							48.34
Partida 04.01.02 Excavación de zanja							
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	84.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra						Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.016000	33.33
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	0.320000	19.46
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.160000	17.32
							9.53
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3			0.268800	25.00
							6.72
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.000000	9.53
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm		1.0000	0.160000	125.24
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm		1.0000	0.160000	300.00
							68.52
Partida 04.01.03 Refine y Niv Zanja T. Normal							
Rendimiento	m/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra						Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.015385	33.33
0101010004	OFICIAL		hh		1.0000	0.153846	19.46
							3.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			4.500000	3.50
							0.16


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

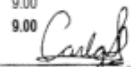
Partida 04.01.04 Cama de apoyo							
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	93.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
6.76							
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.124000	25.00	3.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		1.050000	60.00	63.00
66.10							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec,doc. opert.)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
20.38							
Partida 04.01.05 Suministro de Accesorios para empalme 11 (incluye duplicidad de materiales)							
Rendimiento	gib/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : gib	93,359.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
0293010228	CODO DE ACERO BB DN 450 x 39°		und		1.000000	8,570.00	8,570.00
0293010229	NIPLE DE ACERO SCH-40 BB DN 450mm L=1510mm		und		1.000000	11,469.06	11,469.06
0293010230	NIPLE DE ACERO SCH-40 BB DN 450mm L=1500mm		und		2.000000	3,340.50	6,681.00
0293010231	JUNTA MECÁNICA DN 450mm ACERO ASTM A36		und		2.000000	3,094.16	6,188.32
0293010232	KIT DE ACERROJA MIENTO DN 450mm		und		2.000000	3,423.83	6,847.66
0293010233	EMPAQUETADURA PARA ALMA METALICA DN 450mm		und		3.000000	170.20	510.60
0293010234	PERNOS PARA BRIDA DN 450mm CI TUERCA Y 2 ARAND.		und		60.000000	79.54	4,772.40
45,039.04							
Subcontratos							
0410010175	PRUEBA DE SOLDADURA DN 450mm		und		4.000000	768.32	3,073.28
0410010176	PRUEBA HIDROSTATICA DN 450mm		und		6.000000	1,662.20	9,973.20
13,046.48							
Subpartidas							
030101051401	ACCESORIOS POR DUPLICIDAD		gib		1.000000	35,274.16	35,274.16
35,274.16							
Partida 04.01.06 Ejecución servicio de empalme 11							
Rendimiento	und/DIA	0.2500	EQ.	0.2500	Costo unitario directo por : und	28,590.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos							
0428010010	SC SERVICIO DE EMPALME DN 450mm		und		1.000000	13,061.54	13,061.54
13,061.54							
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		16.000000	87.95	1,407.20
030101050132	Excavación de zanja DN 450mm		m3		56.000000	84.77	4,747.12
030101050310	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		22.400000	125.04	2,800.90
030101050311	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		33.600000	59.14	1,987.10
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		2.000000	105.00	210.00
030101050314	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		18.520000	67.50	1,250.10
15,528.54							


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

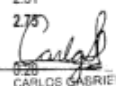
Partida 04.01.07 Suministro de Accesorios para empalme 12 (incluye duplicidad de materiales)							
Rendimiento	gbl/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : gbl	93,359.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Materiales						Parcial S/.
0293010228	CODO DE ACERO BB DN 450 x 39°		und			1.000000	8,570.00
0293010229	NIPLE DE ACERO SCH-40 BB DN 450mm L=5150mm		und			1.000000	11,469.06
0293010230	NIPLE DE ACERO SCH-40 BB DN 450mm L=1500mm		und			2.000000	3,340.50
0293010231	JUNTA MECÁNICA DN 450mm ACERO ASTM A36		und			2.000000	3,094.16
0293010232	KIT DE ACERROJA MIENTO DN 450mm		und			2.000000	3,423.83
0293010233	EMPAQUETADURA PARA ALMA METALICA DN 450mm		und			3.000000	170.20
0293010234	PERNOS PARA BRIDA DN 450mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und			60.000000	79.54
							45,039.04
	Subcontratos						
0410010175	PRUEBA DE SOLDADURA DN 450mm		und			4.000000	768.32
0410010176	PRUEBA HIDROSTATICA DN 450mm		und			6.000000	1,662.20
							13,046.48
	Subpartidas						
030101051401	ACCESORIOS POR DUPLICIDAD		gbl			1.000000	35,274.16
							35,274.16
Partida 04.01.08 Ejecución servicio de empalme 12							
Rendimiento	und/DIA	0.2500	EQ.	0.2500	Costo unitario directo por : und	28,590.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos						Parcial S/.
0428010010	SC SERVICIO DE EMPALME DN 450mm		und			1.000000	13,061.54
							13,061.54
	Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2			16.000000	87.95
030101050132	Excavación de zanja DN 450mm		m3			56.000000	84.77
030101050310	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3			22.400000	125.04
030101050311	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3			33.600000	59.14
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und			2.000000	105.00
030101050314	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2			12.000000	260.51
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3			18.520000	67.50
							15,528.54
Partida 04.01.09 Dado de anclaje (3x3x1.5m)							
Rendimiento	und/DIA	0.3333	EQ.	0.3333	Costo unitario directo por : und	14,974.87	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh		0.2500	6.000600	33.33
0101010003	OPERARIO		hh		2.0000	48.004800	24.29
0101010004	OFICIAL		hh		3.0000	72.007201	19.46
0101010005	PEON		hh		2.0000	48.004800	17.32
							3,598.74
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg			55.000000	8.25
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg			548.000000	5.06
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg			40.000000	4.95
02190100010033	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2 CON CEMENT		m3			14.850000	327.46
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO		gal			1.000000	191.52
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA		gal			38.134102	16.48
0231010001	MADERA TORNILLO		p2			78.000000	7.18
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44 t		ph			7.000000	118.68
							890.76
							10,498.18


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

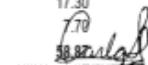
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.000000	3,598.74	359.87	
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO	hm	1.0000	24.002400	4.09	98.17	
0301330009	CIZALLA	hm	1.0000	24.002400	13.12	314.91	
							772.95
Subcontratos							
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO	und		1.000000	105.00	105.00	
							105.00
Partida 04.01.10 Relleno compactado con Mat. Préstamo							
Rendimiento	m3/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.011429	33.33	0.38	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.342857	19.46	6.67	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.228571	17.32	3.96	
							11.01
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.207400	25.00	5.19	
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO	m3		1.320000	60.81	80.27	
							85.46
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	11.01	0.55	
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.114286	120.00	13.71	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec.doc. opert.)	hm	1.0000	0.114286	125.24	14.31	
							28.57
Partida 04.01.11 Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado							
Rendimiento	m3/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : m3	59.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.011429	33.33	0.38	
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	0.457143	19.46	8.90	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.342857	17.32	5.94	
							15.22
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.319000	25.00	7.98	
							7.98
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	15.22	0.76	
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.114286	120.00	13.71	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec.doc. opert.)	hm	1.5000	0.171429	125.24	21.47	
							35.94
Partida 04.01.12 Prueba de Densidad de Campo							
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	105.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46	
							8.99
Equipos							
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.	hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00	
							9.00
Subcontratos							
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DESIDAD DE CA	und		1.000000	87.01	87.01	
							87.01


 87.01 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.01.13 Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes							
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	355.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.480000	24.29	11.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.320000	17.32	5.54
							23.96
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.470000	25.00	11.75
02150100010151	TAPON ACERO ESPECIAL PARA PRUEBA HIDRAULICA		und		0.044000	3,053.64	134.36
0218010007	PERNOS		und		0.500000	79.54	39.77
02190100010033	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2 CON CEMENT		m3		0.200000	327.46	65.49
0222030017	HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0.038606	18.65	0.72
0253050002	EMPAQUETADURA		und		0.044000	170.20	7.49
							259.58
	Equipos						
03010000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
03010000020025	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESOR		hm	1.0000	0.160000	2.50	0.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	23.96	2.40
0301040003	MOTOBOMBA		hm	2.0000	0.320000	22.58	7.23
03011400010008	ROTMARTILLO PERFORADOR		hm	1.0000	0.160000	15.00	2.40
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.160000	121.30	19.41
							43.04
	Subpartidas						
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		0.381651	76.30	29.12
							29.12
Partida 04.01.14 Reposición de pavimento urbano (rigido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	200.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
							12.30
Partida 04.01.15 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						Parcial S/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75	2.75


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op, comb, seguro trec, do	hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08
						55.80
Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)	m3		1.000000	8.95	8.95
						8.95
Partida 04.01.16.01 Retiro de grass						
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.008163	33.33
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.163265	19.46
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.163265	17.32
						6.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.081633	183.30
						14.96
						15.27
Partida 04.01.16.02 Entibado para instalaciones de tubería						
Rendimiento	m/DIA	54.0000	EQ.	54.0000	Costo unitario directo por : m	188.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.014815	33.33
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.592593	24.29
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.296296	19.46
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.148148	17.32
						23.22
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	23.22
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc. oper.)		hm	0.2286	0.033867	300.00
						10.16
						11.32
	Subcontratos					
04050300030008	SC ALQUILER DE ENTIBADO ESPECIAL		und		0.025023	6,063.20
						151.72
						151.72
Partida 04.01.16.03 Suministro de Tubería DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36						
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	2,489.02
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Materiales					Parcial \$/.
02150100010121	TUBERÍA DN 450mm ACERO ASTM A 36		m		1.000000	2,489.02
						2,489.02
Partida 04.01.16.04 Instalación de Tubería DN 450mm ACERO ASTM 36						
Rendimiento	m/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m	260.93
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.044444	33.33
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	1.333333	24.29
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.888889	19.46
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.444444	17.32
						58.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	58.87
0301140017	PISTOLA ELECTRICA PARA JUSTE Y TORQUEO		hm	1.0000	0.444444	62.81
0301220019	CAMION GRUA DE 20 TN		hm	1.0000	0.444444	350.00
						155.56


 CARLOS GABRIEL
 VAGQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 2702 IP N° 127124

Partida 04.01.16.05 Suministro de Pernos, Empaquetaduras							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb		39,992.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
0293010233	EMPAQUETADURA PARA ALMA METALICA DN 450mm		und		20.000000	170.20	3,404.00
0293010234	PERNOS PARA BRIDA DN 450mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		460.000000	79.54	36,588.40
							39,992.40
Partida 04.01.16.06 Suministro codo de 45° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		11,000.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
02150100010129	CODO BB 45° DN 450mm ACERO ASTM A 36		und		1.000000	8,570.00	8,570.00
Subcontratos							
0410010113	SC PRUEBA DE SOLDEO		und		1.000000	768.32	768.32
0410010120	SC PRUEBA HIDRÁULICA ACCESORIOS		und		1.000000	1,662.20	1,662.20
							2,430.52
Partida 04.01.16.07 Instalación de accesorios de codo 45° BB DN 450mm acero ASTM A36							
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		2,348.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.400000	33.33	13.33
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	12.000000	24.29	291.48
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	8.000000	19.46	155.68
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.000000	17.32	69.28
							529.77
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	529.77	26.49
0301140017	PISTOLA ELECTRICA PARA JUSTE Y TORQUEO		hm	1.0000	4.000000	62.81	251.24
0301220019	CAMION GRUA DE 20 TN		hm	1.0000	4.000000	350.00	1,400.00
0301270005	GENERADOR ELECTRICO		hm	1.0000	4.000000	35.20	140.80
							1,818.53
Partida 04.01.16.08 Suministro codo de 39° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		11,000.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
02150100010131	CODO BB 39° DN 450mm ACERO ASTM A 36		und		1.000000	8,570.00	8,570.00
Subcontratos							
0410010113	SC PRUEBA DE SOLDEO		und		1.000000	768.32	768.32
0410010120	SC PRUEBA HIDRÁULICA ACCESORIOS		und		1.000000	1,662.20	1,662.20
							2,430.52
Partida 04.01.16.09 Instalación codo de 39° DN 450 ACERO BRIDA BRIDA ASTM A36							
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		2,348.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.400000	33.33	13.33
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	12.000000	24.29	291.48


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	8.000000	19.46	155.68	
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.000000	17.32	69.28	
							529.77	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	529.77	26.49	
0301140017	PISTOLA ELECTRICA PARA JUSTE Y TORQUEO		hm	1.0000	4.000000	62.81	251.24	
0301220019	CAMION GRUA DE 20 TN		hm	1.0000	4.000000	350.00	1,400.00	
0301270005	GENERADOR ELECTRICO		hm	1.0000	4.000000	35.20	140.80	
							1,818.53	
Partida 04.01.16.10 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores								
Rendimiento	gib/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : gib		30,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias		gib			1.000000	30,000.00	30,000.00
								30,000.00
Partida 04.01.16.11 Construcción de bloque de sujeción de sostenimiento de tubería								
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		268.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2			1.180000	76.30	90.03
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg			15.000000	8.91	133.65
030101050508	Concreto f'c = 210 Kg/cm2		m3			0.132000	342.60	45.22
								268.90
Partida 04.01.16.12 Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en empalme								
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		1,684.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2			6.460000	76.30	492.90
030101050508	Concreto f'c = 210 Kg/cm2		m3			1.990000	342.60	681.77
030101050535	fibra de polipropileno sintética Sika Fiber Force PP-48.		kg			19.900000	25.64	510.24
								1,684.91
Partida 04.01.16.13 Recubrimiento de tubería con concreto reforzado con fibra en línea								
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m		499.29	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2			1.180000	76.30	90.03
030101050508	Concreto f'c = 210 Kg/cm2		m3			0.678371	342.60	232.41
030101050535	fibra de polipropileno sintética Sika Fiber Force PP-48.		kg			6.897426	25.64	176.85
								499.29
Partida 04.01.16.14 Reposición de grass								
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2		40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	0.123077	24.29	2.99
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	0.246154	19.46	4.79
0101010005	PEON		hh		1.0000	0.123077	17.32	2.13
								10.32
	Materiales							
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3			0.150000	68.37	10.26



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0216020011	GRASS AMERICANO		m2		1.107000	10.24	11.34	
	Equipos							21.60
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	10.32	0.52	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc, oper.)		hm	0.5000	0.061538	125.24	7.71	8.23
Partida 04.01.16.15 Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido								
Rendimiento	m2/DIA	50.0000		EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m	74.58	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53	
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.320000	24.29	7.77	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.160000	19.46	3.11	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.160000	17.32	2.77	14.18
	Materiales							
02190100010050	CONCRETO PREMEZCLADO FC=80 kg/cm2 CON CEMENTI		m3		0.212708	280.62	59.69	59.69
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	14.18	0.71	0.71
Partida 04.01.16.16 Contingencia por vicios ocultos								
Rendimiento	glb/DIA			EQ.		Costo unitario directo por : glb	20,000.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas							
030101050540	Costo por vicios ocultos		glb			1.000000	20,000.00	20,000.00
Partida 04.01.17.01 Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)								
Rendimiento	m2/DIA	40.0000		EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2	87.95	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67	
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.400000	24.29	9.72	
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.600000	19.46	11.68	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46	25.53
	Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.142400	25.00	3.56	
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"		und		0.022300	471.90	10.52	14.08
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	25.53	1.28	
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.200000	52.01	10.40	
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.200000	183.30	36.66	48.34
Partida 04.01.17.02 Excavación Masiva								
Rendimiento	m3/DIA	87.0000		EQ. 87.0000		Costo unitario directo por : m3	50.61	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19	3.50
	Materiales							



CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3	0.312800	25.00	7.82	
	Equipos						7.82
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.000000	3.50	0.18	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec.doc. opert.)		hm	1.0000	0.091954	125.24	11.52
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc. opert.)		hm	1.0000	0.091954	300.00	27.59
							39.29
Partida 04.01.17.03 Solado							
Rendimiento	m3/DIA	46.0000	EQ.	46.0000	Costo unitario directo por : m3	111.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	0.086957	33.33	2.90
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.347826	24.29	8.45
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.173913	19.46	3.38
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.347826	17.32	6.02
							20.75
	Materiales						
02190100100011	CONCRETO FC= 140 kg/cm2		m3	1.050000	85.68	89.96	89.96
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.000000	20.75	1.04	1.04
							1.04
Partida 04.01.17.04 Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura							
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	493.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							46.38
	Materiales						
02190100010046	CONCRETO PREMEZCLADO FC=300 kg/cm2 TP V		m3	1.050000	380.92	399.97	399.97
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA		gal	1.500000	16.48	24.72	24.72
							424.69
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.000000	46.38	2.32	2.32
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.320000	4.09	1.31
							3.63
	Subcontratos						
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO		und		0.181333	105.00	19.04
							19.04
Partida 04.01.17.05 Encofrado y desencofrado							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	76.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.200000	19.46	3.89
							9.42
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.150000	8.25	1.24
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.270000	4.95	1.34
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO		gal		0.030000	191.52	5.75
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		3.746518	7.18	26.90
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44 l		pln		0.203404	118.68	24.14
							24.14

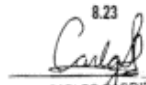


CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00000	9.42	0.47	
0301330017	CORTADORA ANGULAR	hm	1.0000	0.200000	35.20	7.04	
							7.51
Partida 04.01.17.06 Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2							
Rendimiento	kg/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por :	kg	8.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.004000	33.33	0.13
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.040000	24.29	0.97
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.040000	19.46	0.78
0101010005	PEON		hh	0.8000	0.032000	17.32	0.55
							2.43
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.066000	8.25	0.54
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.150000	5.06	5.82
							6.36
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	2.43	0.12	0.12
Partida 04.01.17.07 Relleno compactado con material de préstamo							
Rendimiento	m3/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por :	m3	125.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.011429	33.33	0.38
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.342857	19.46	6.67
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.228571	17.32	3.96
							11.01
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.207400	25.00	5.19
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.320000	60.81	80.27
							85.46
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	11.01	0.55	0.55
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.114286	120.00	13.71	13.71
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb, seguro trec, doc. opert)	hm	1.0000	0.114286	125.24	14.31	14.31
							28.57
Partida 04.01.17.08 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por :	m3	67.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.000000	2.75	0.28	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op. comb, seguro trec, do	hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08	31.08
							55.80
Subcontratos							
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)		m3		1.000000	8.95	8.95
							8.95
							8.95


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida		04.01.17.09 Reposición de pavimento urbano (rígido y flexible y otros)					
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
							12.30
Partida		04.01.17.10.01 Retiro de grass					
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.008163	33.33	0.27
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.163265	19.46	3.18
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.163265	17.32	2.83
							6.28
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.28	0.31
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.081633	183.30	14.96
							15.27
Partida		04.01.17.10.02 Reposición de grass					
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.123077	24.29	2.99
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.246154	19.46	4.79
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.123077	17.32	2.13
							10.32
Materiales							
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3		0.150000	68.37	10.26
0216020011	GRASS AMERICANO		m2		1.107000	10.24	11.34
							21.60
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	10.32	0.52
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, ope)		hm	0.5000	0.061538	125.24	7.71
							8.23



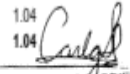
CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.01.17.10.03 Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"							
Rendimiento	und/DIA	29.0000	EQ.	29.0000	Costo unitario directo por : und	275.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.027586	33.33	0.92
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.275862	24.29	6.70
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.551724	17.32	9.56
							22.55
	Materiales						
02040300010043	CONECTOR DE PRESIÓN 1 3/8"		und		1.050000	224.73	235.97
							235.97
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	22.55	1.13
0301170028	PRENSA PORTATIL PARA CONECTOR DE PRESION		hm	1.0000	0.275862	57.91	15.98
							17.11
Partida 04.01.17.10.04 Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"							
Rendimiento	und/DIA	29.0000	EQ.	29.0000	Costo unitario directo por : und	189.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.027586	33.33	0.92
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.275862	24.29	6.70
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.551724	17.32	9.56
							22.55
	Materiales						
02040300010044	CONECTOR DE PRESIÓN 1"		und		1.050000	142.86	150.00
							150.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	22.55	1.13
0301170028	PRENSA PORTATIL PARA CONECTOR DE PRESION		hm	1.0000	0.275862	57.91	15.98
							17.11
Partida 04.01.17.10.05 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	30,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Subpartidas						
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias		glb		1.000000	30,000.00	30,000.00
							30,000.00
Partida 04.01.17.10.06 Contingencia por vicios ocultos							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	20,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Subpartidas						
030101050540	Costo por vicios ocultos		glb		1.000000	20,000.00	20,000.00
							20,000.00



CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.02.01 Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	87.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.400000	24.29	9.72
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.600000	19.46	11.68
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							25.53
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.142400	25.00	3.56
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"		und		0.022300	471.90	10.52
							14.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	25.53	1.28
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.200000	52.01	10.40
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.200000	183.30	36.66
							48.34
Partida 04.02.02 Excavación Masiva							
Rendimiento	m3/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m3	50.61	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							3.50
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.312800	25.00	7.82
							7.82
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	3.50	0.18
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec,doc. opert.)		hm	1.0000	0.091954	125.24	11.52
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc. opert.)		hm	1.0000	0.091954	300.00	27.59
							39.29
Partida 04.02.03 Solado							
Rendimiento	m3/DIA	46.0000	EQ.	46.0000	Costo unitario directo por : m3	111.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	0.086957	33.33	2.90
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.347826	24.29	8.45
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.173913	19.46	3.38
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.347826	17.32	6.02
							20.75
	Materiales						
02190100100011	CONCRETO FC= 140 kg/cm2		m3		1.050000	85.68	89.96
							89.96
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	20.75	1.04
							1.04

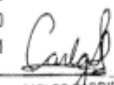

 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida		04.02.04 Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	493.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							46.38
	Materiales						
02190100010046	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=300 kg/cm2 TP V		m3		1.050000	360.92	399.97
02221500010022	ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUA		gal		1.500000	16.48	24.72
							424.69
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	46.38	2.32
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.320000	4.09	1.31
							3.63
	Subcontratos						
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO		und		0.181333	105.00	19.04
							19.04
Partida		04.02.05 Encofrado y desencofrado					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	76.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.200000	19.46	3.89
							9.42
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.150000	8.25	1.24
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.270000	4.95	1.34
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO		gal		0.030000	191.52	5.75
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		3.746518	7.18	26.90
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm ABC 1.22 x 2.44 t		pln		0.203404	118.68	24.14
							59.37
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	9.42	0.47
0301330017	CORTADORA ANGULAR		hm	1.0000	0.200000	35.20	7.04
							7.51
Partida		04.02.06 Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : kg	8.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.004000	33.33	0.13
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.040000	24.29	0.97
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.040000	19.46	0.78
0101010005	PEON		hh	0.8000	0.032000	17.32	0.55
							2.43
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.066000	8.25	0.54
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.150000	5.06	5.82
							6.36
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	2.43	0.12
							0.12



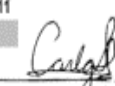
CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.02.07 Relleno compactado con material de préstamo							
Rendimiento	m3/DIA	70.0000	EQ.	70.0000	Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.011429	33.33	0.38
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.342857	19.46	6.67
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.228571	17.32	3.96
							11.01
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.207400	25.00	5.19
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.320000	60.81	80.27
							85.46
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	11.01	0.55
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.114286	120.00	13.71
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc, opert.)		hm	1.0000	0.114286	125.24	14.31
							28.57
Partida 04.02.08 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op, comb, seguro trec, do		hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08
							55.80
	Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)		m3		1.000000	8.95	8.95
							8.95
Partida 04.02.09 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
							12.30



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida		04.02.10.01 Retiro de grass					
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.008163	33.33	0.27
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.163265	19.46	3.18
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.163265	17.32	2.83
							6.28
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.28	0.31
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.081633	183.30	14.96
							15.27
Partida		04.02.10.02 Reposición de grass					
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.123077	24.29	2.99
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.246154	19.46	4.79
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.123077	17.32	2.13
							10.32
Materiales							
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3		0.150000	68.37	10.26
0216020011	GRASS AMERICANO		m2		1.107000	10.24	11.34
							21.60
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	10.32	0.52
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc, opert.)		hm	0.5000	0.061538	125.24	7.71
							8.23
Partida		04.02.10.03 Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1 3/8"					
Rendimiento	und/DIA	29.0000	EQ.	29.0000	Costo unitario directo por : und	275.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.027586	33.33	0.92
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.275862	24.29	6.70
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.551724	17.32	9.56
							22.55
Materiales							
02040300010043	CONECTOR DE PRESIÓN 1 3/8"		und		1.050000	224.73	235.97
							235.97
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	22.55	1.13
0301170028	PRESA PORTATIL PARA CONECTOR DE PRESION		hm	1.0000	0.275862	57.91	15.98
							17.11
Partida		04.02.10.04 Suministro e instalación de conectores mecánicos Ø 1"					
Rendimiento	und/DIA	29.0000	EQ.	29.0000	Costo unitario directo por : und	189.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.027586	33.33	0.92
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.275862	24.29	6.70
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.551724	17.32	9.56
							22.55



CARLOS GABRIEL
SILVA VAGÓUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Materiales						
02040300010044	CONECTOR DE PRESIÓN 1"	und		1.050000	142.86	150.00
						150.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	22.55	1.13
0301170028	PRENSA PORTATIL PARA CONECTOR DE PRESION	hm	1.0000	0.275862	57.91	15.98
						17.11
Partida	04.02.10.05 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores					
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb	30,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias	glb		1.000000	30,000.00	30,000.00
						30,000.00
Partida	04.02.10.06 Contingencia por vicios ocultos					
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb	20,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
030101050540	Costo por vicios ocultos	glb		1.000000	20,000.00	20,000.00
						20,000.00
Partida	04.03.01 Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	87.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.400000	24.29	9.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.600000	19.46	11.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
						25.53
Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.142400	25.00	3.56
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"	und		0.022300	471.90	10.52
						14.08
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	25.53	1.28
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.200000	52.01	10.40
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.200000	183.30	36.66
						48.34
Partida	04.03.02 Excavación de zanja					
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	84.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49
						8.21
Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.377600	25.00	9.44
						9.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	8.21	0.41
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)	hm	1.0000	0.216216	125.24	27.08
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.216216	183.30	39.63
						67.12




CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUÉZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.03.03 Entibado para instalaciones de tubería							
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m	110.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							46.38
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		2.523636	8.25	20.82
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48
							23.30
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	46.38	2.32
							2.32
	Subcontratos						
04150400100010	SC ALQUILER DE MODULO DE MADERA CON MARCO ME		und		1.000000	38.00	38.00
							38.00
Partida 04.03.04 Refine y Niv Zanja T. Normal							
Rendimiento	m/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.015385	33.33	0.51
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.153846	19.46	2.99
							3.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		4.500000	3.50	0.16
							0.16
Partida 04.03.05 Cama de apoyo							
Rendimiento	m ³ /DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m ³	93.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
							6.76
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m ³		0.124000	25.00	3.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m ³		1.050000	60.00	63.00
							66.10
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc. oper.)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
							20.38
Partida 04.03.06 Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 250							
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	200.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0295010001	TUBERÍA HDPE ISO 4427-2008 DN 250mm		m		1.050000	190.55	200.08
							200.08


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGÚEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.03.07 Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 250							
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m	158.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	1.280000	24.29	31.09
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.640000	19.46	12.45
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							55.69
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	55.69	5.57
03012200050008	EQUIPO DE TERMOFUCIÓN PARA TUBERÍA HDPE		hm	1.0000	0.320000	181.20	57.98
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.320000	121.30	38.82
							102.37
Partida 04.03.08 Suministro codo de 22.3° HDPE DN 250							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	635.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010002	CODO DE 22.5° HDPE DN 250mm		und		1.000000	635.00	635.00
							635.00
Partida 04.03.09 Suministro codo de 45° HDPE DN 250							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	635.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010003	CODO DE 45° HDPE DN 250mm		und		1.000000	635.00	635.00
							635.00
Partida 04.03.10 Suministro codo de 90° HDPE DN 250							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	635.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010004	CODO DE 90° HDPE DN 250mm		und		1.000000	635.00	635.00
							635.00
Partida 04.03.11 Suministro tee HDPE DN 250 x 250							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	792.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010005	TEE HDPE DN 250 x 250 mm		und		1.000000	792.00	792.00
							792.00
Partida 04.03.12 Suministro reducción HDPE DN 250 x 160							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	990.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010008	REDUCCIÓN HDPE DN 250 mm x 160 mm		und		1.000000	990.00	990.00
							990.00

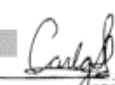

 990.00 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 990.00 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.03.13 Suministro reducción HDPE DN 250 x 110							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	924.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
0295010009	REDUCCIÓN HDPE DN 250 mm x 110 mm		und		1.000000	924.00	924.00
							924.00
Partida 04.03.14 Instalación de accesorios HDPE DN 250							
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	993.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.266667	33.33	8.89
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.666667	24.29	64.77
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	2.666667	19.46	51.89
0101010005	PECN		hh	1.0000	2.666667	17.32	46.19
							171.74
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		8.885500	171.74	15.26
03012200050008	EQUIPO DE TERMOFUSIÓN PARA TUBERÍA HDPE		hm	1.0000	2.666667	181.20	483.20
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	2.666667	121.30	323.47
							821.93
Partida 04.03.15 Suministro de Accesorios para empalme 1							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	8,410.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
02150100010155	ADAPTADOR BRIDA - CAMPANA DN 350mm		und		1.000000	1,610.95	1,610.95
0218010010	PERNOS PARA BRIDA DN 350 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		32.000000	14.57	466.24
0218010011	PERNOS PARA BRIDA DN 250 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		12.000000	13.62	163.44
0293010241	CODO DE ACERO BB DN 350 x 61°34'		und		1.000000	1,955.28	1,955.28
0293010242	REDUCCIÓN DE ACERO BB DN 350 x 250mm		und		1.000000	1,407.34	1,407.34
0293010243	ADAPTADOR BRIDA - CAMPANA DN 250mm		und		1.000000	1,273.68	1,273.68
0293010244	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 350mm		und		2.000000	139.59	279.18
0293010245	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 250mm		und		1.000000	82.79	82.79
							7,238.90
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		gb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.		gb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.03.16 Ejecución servicio de empalme 1							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
							9,741.98



CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.03.17 Suministro de Accesorios para empalme 2							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	4,796.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
02041600010016	TEE DE ACERO BBB DN 250/200mm		und		1.000000	1,193.75	1,193.75
02041600010017	VALVULA COMPUERTA BB DN 250mm		und		1.000000	1,200.00	1,200.00
0218010011	PERNOS PARA BRIDA DN 250 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		24.000000	13.62	326.88
0218010012	PERNOS PARA BRIDA DN 100 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		32.000000	8.42	269.44
0253050017	EMPAQUETADURA CON ALMA DE ACERO DN 100mm		und		2.000000	21.96	43.92
0293010245	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 250mm		und		2.000000	82.79	165.58
0293010246	ADAPTADOR BRIDA CAMPANA DN 100mm		und		1.000000	386.13	386.13
							3,585.70
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		gb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.		gb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.03.18 Ejecución servicio de empalme 2							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
							9,741.98
Partida 04.03.19 Suministro de Accesorios para empalme 6							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	5,269.38	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
02041600010018	TEE DE ACERO EEB DN 250/100mm		und		1.000000	497.72	497.72
02150100010139	VÁLVULA COMPUERTA BRIDA BRIDA HD DN100mm		und		1.000000	488.40	488.40
0218010012	PERNOS PARA BRIDA DN 100 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		16.000000	8.42	134.72
0253050017	EMPAQUETADURA CON ALMA DE ACERO DN 100mm		und		2.000000	21.96	43.92
0293010246	ADAPTADOR BRIDA CAMPANA DN 100mm		und		1.000000	386.13	386.13
0296010017	JUNTA MECANICA DN 250mm (ACERO - HDPE)		und		2.000000	1,273.68	2,547.36
							4,098.25
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		gb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.		gb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.03.20 Ejecución servicio de empalme 6							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74


CARLOS GABRIEL SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2	12.000000	87.95	1,055.40	
030101050102	Excavación de zanja	m3	21.600000	84.77	1,831.03	
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3	12.960000	125.04	1,620.52	
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3	8.640000	59.13	510.88	
030101050312	Prueba de Densidad de Campo	und	8.000000	105.00	840.00	
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte	m3	11.230000	67.50	758.03	
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2	12.000000	260.51	3,126.12	
					9,741.98	
Partida 04.03.21 Suministro de Accesorios para empalme 7						
Rendimiento	glb/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : glb		8,130.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02041600010017	VALVULA COMPUERTA BB DN 250mm	und		1.000000	1,200.00	1,200.00
02041600010019	TEE DE ACERO BEB DN 350/250mm	und		1.000000	2,009.96	2,009.96
0218010010	PERNOS PARA BRIDA DN 350 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.	und		16.000000	14.57	233.12
0218010011	PERNOS PARA BRIDA DN 250 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.	und		24.000000	13.62	326.88
0293010244	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 350mm	und		1.000000	139.59	139.59
0293010245	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 250mm	und		2.000000	82.79	165.58
0293010248	JUNTA MECANICA DN 350mm (ACERO - FPF)	und		1.000000	1,610.95	1,610.95
0293010249	ADAPTADOR BRIDA - BRIDA DN 250mm	und		1.000000	1,273.68	1,273.68
					6,959.76	
Subcontratos						
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .	glb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.	glb		1.000000	658.80	658.80
					1,171.13	
Partida 04.03.22 Ejecución servicio de empalme 7						
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und 15,387.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME	und		1.000000	5,645.74	5,645.74
					5,645.74	
Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja	m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo	und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte	m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		12.000000	260.51	3,126.12
					9,741.98	
Partida 04.03.23 Dado de anclaje						
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und 2,890.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	1.600000	33.33	53.33
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.000000	24.29	388.64
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	32.000000	19.46	622.72
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.000000	17.32	277.12
					1,341.81	
Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.200000	25.00	5.00
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		1.200000	8.25	9.90
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		8.000000	4.95	39.60
0207010001	PIEDRA CHANCADA	m3		1.200000	57.80	69.36



CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.750000	60.00	45.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	9.450000	24.50	231.53		
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO	gal	1.000000	191.52	191.52		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	25.000000	7.18	179.50		
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44 l	pln	2.167100	118.68	257.19		
							1,028.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	10.000000	1,341.81	134.18		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	16.000000	20.00		320.00
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO	hm	1.0000	16.000000	4.09		65.44
							519.62
Partida	04.03.24	Relleno compactado con Mat. Préstamo					
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72	
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49	
							23.97
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.140400	25.00	3.51	
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO	m3		1.300000	60.81	79.05	
							82.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	23.97	1.20	
0301100007	VIBROAPISONADOR	hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc. opert.)	hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77	
							18.51
Partida	04.03.25	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado					
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	99.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72	
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.648649	17.32	11.23	
							27.71
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.167600	25.00	4.19	
							4.19
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	27.71	1.39	
0301100007	VIBROAPISONADOR	hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb ,seguro trec,doc. opert.)	hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77	
03014000040004	ZARANDA	hm	1.0000	0.216216	39.45	8.53	
							27.23
Partida	04.03.26	Prueba de Densidad de Campo					
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	105.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46	
							8.99
	Equipos						
03012200030005	CAMONETA PICK UP 1ton.	hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00	
							9.00



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUÉZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Subcontratos							
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DESIDAD DE CA	und		1.000000	87.01	87.01	87.01
Partida 04.03.27 Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes							
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	355.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.480000	24.29	11.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.320000	17.32	5.54
23.96							
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.470000	25.00	11.75
02150100010151	TAPON ACERO ESPECIAL PARA PRUEBA HIDRAULICA		und		0.044000	3,053.64	134.36
0218010007	PERNOS		und		0.500000	79.54	39.77
02190100010033	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2 CON CEMENT		m3		0.200000	327.46	65.49
0222030017	HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0.038606	18.65	0.72
0253050002	EMPAQUETADURA		und		0.044000	170.20	7.49
259.58							
Equipos							
0301000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
0301000020025	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESOR		hm	1.0000	0.160000	2.50	0.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	23.96	2.40
0301040003	MOTOBOMBA		hm	2.0000	0.320000	22.58	7.23
03011400010008	ROTMARTILLO PERFORADOR		hm	1.0000	0.160000	15.00	2.40
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.160000	121.30	19.41
43.04							
Subpartidas							
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		0.381651	76.30	29.12
29.12							
Partida 04.03.28 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
17.80							
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
230.41							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
12.30							
Partida 04.03.29 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.00000	2.75	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op, comb, seguro trec, do	hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08
						55.80
Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)	m3		1.000000	8.95	8.95
						8.95
Partida 04.03.30.01 Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas						
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00
						3,500.00
Partida 04.03.30.02 Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - bebedero						
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00
						3,500.00
Partida 04.03.30.03 Retiro , mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura						
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00
						3,500.00
Partida 04.03.30.04 Retiro de grass						
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.008163	33.33	0.27
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.163285	19.46	3.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.163285	17.32	2.83
						6.28
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	6.28	0.31
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.081633	183.30	14.96
						15.27
Partida 04.03.30.05 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores						
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb	30,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias	glb		1.000000	30,000.00	30,000.00
						30,000.00



CARLOS GABRIEL
SILVA VÁZQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 127124

Partida 04.03.30.06 Suministro reducción HDPE DN 250 x 200							
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		990.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
02150100010088	REDUCCION HDPE DN 250 - 200mm		und		1.000000	990.00	990.00
							990.00
Partida 04.03.30.07 Cámara de válvula de aire 250/80mm							
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		34,971.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		8.000000	87.95	703.60
030101050106	Excavación Masiva		m3		20.320000	50.61	1,028.40
030101050107	Relleno compactado con material de préstamo		m3		7.000000	125.04	875.28
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		15.475100	67.50	1,044.57
030101050396	Montaje de accesorios		und		1.000000	6,500.00	6,500.00
030101050501	Soldado		m3		2.250000	111.75	251.44
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		30.980000	76.30	2,363.77
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg		55.790000	8.91	497.09
030101050506	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		9.000000	260.51	2,344.59
030101050508	Concreto F'c = 210 Kg/cm2		m3		5.990000	342.60	2,052.17
030101050552	Equipamiento de cámara de válvula de aire		gib		1.000000	17,310.67	17,310.67
							34,971.58
Partida 04.03.30.08 Sistema de purga DN 250mm							
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		27,312.29	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas						
030101031403	Accesorios para sistema de purga DN 250mm		gib		1.000000	12,201.44	12,201.44
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		6.000000	87.95	527.70
030101050106	Excavación Masiva		m3		12.000000	50.61	607.32
030101050107	Relleno compactado con material de préstamo		m3		4.000000	125.04	500.16
030101050311	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		6.000000	59.14	354.84
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		2.636740	67.50	177.98
030101050396	Montaje de accesorios		und		1.000000	6,500.00	6,500.00
030101050409	Caja de rebose		und		1.000000	4,794.14	4,794.14
030101050506	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		6.000000	260.51	1,563.06
030101050508	Concreto F'c = 210 Kg/cm2		m3		0.250000	342.60	85.65
							27,312.29
Partida 04.03.30.09 Red de descarga de purga							
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		20,166.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		15.360000	87.95	1,350.91
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.500000	84.77	1,822.56
030101050103	Entibado para instalaciones de tubería		m		7.680000	110.00	844.80
030101050104	Refine y Niv Zanja T. Normal		m		7.680000	3.66	28.11
030101050105	Cama de apoyo		m3		1.540000	93.24	143.59
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		13.600000	125.04	1,700.54
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		5.380000	59.13	318.12
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		3.000000	105.00	315.00
030101050313	Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes		m		7.680000	355.70	2,731.78
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		16.130000	67.50	1,088.78
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		15.340000	260.51	3,996.22
030101050604	Suministro de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 443		m		7.680000	79.28	608.87


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGÚEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

030101050605	Instalación de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4431	m	7.680000	47.60	365.57		
030101050606	Empalme a buzón existente en red de DN 200	und	1.000000	4,851.35	4,851.35		
							20,166.20
Partida 04.03.30.10 Reposición de grass							
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2		40.15
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.012308	33.33		0.41
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.123077	24.29		2.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.246154	19.46		4.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.123077	17.32		2.13
							10.32
	Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.150000	68.37		10.26
0216020011	GRASS AMERICANO	m2		1.107000	10.24		11.34
							21.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	10.32		0.52
03011800020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)	hm	0.5000	0.061538	125.24		7.71
							8.23
Partida 04.03.30.11 Contingencia por vicios ocultos							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb		20,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101050540	Costo por vicios ocultos	glb			1.000000	20,000.00	20,000.00
							20,000.00
Partida 04.04.01 Demolición de pavimentos urbanos (rigido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2		87.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.020000	33.33		0.67
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.400000	24.29		9.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.600000	19.46		11.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.200000	17.32		3.46
							25.53
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.142400	25.00		3.56
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"	und		0.022300	471.90		10.52
							14.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	25.53		1.28
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.200000	52.01		10.40
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope)	hm	1.0000	0.200000	183.30		36.66
							48.34
Partida 04.04.02 Excavación de zanja							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3		84.77
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.021622	33.33		0.72
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.432432	17.32		7.49
							8.21



CARLOS GABRIEL
SILVA VAGQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.377600	25.00	9.44
							9.44
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	8.21	0.41
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opept.)		hm	1.0000	0.216216	125.24	27.08
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.216216	183.30	39.63
							67.12
Partida 04.04.03 Entibado para instalaciones de tubería							
Rendimiento	m/DIA	25.0000		EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m	110.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							46.38
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		2.523636	8.25	20.82
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48
							23.30
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	46.38	2.32
							2.32
Subcontratos							
04150400100010	SC ALQUILER DE MODULO DE MADERA CON MARCO ME		und		1.000000	38.00	38.00
							38.00
Partida 04.04.04 Refine y Niv Zanja T. Normal							
Rendimiento	m/DIA	52.0000		EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.015385	33.33	0.51
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.153846	19.46	2.99
							3.50
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		4.500000	3.50	0.16
							0.16
Partida 04.04.05 Cama de apoyo							
Rendimiento	m3/DIA	50.0000		EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	93.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
							6.76
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.124000	25.00	3.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		1.050000	60.00	63.00
							66.10
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opept.)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
							20.38



CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.04.06 Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200							
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	194.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0295010010	TUBERÍA HDPE ISO 4427-2008 DN 200mm		m		1.050000	185.30	194.57 194.57
Partida 04.04.07 Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 200							
Rendimiento	m/DIA	39.0000	EQ.	39.0000	Costo unitario directo por : m	109.29	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020513	33.33	0.68
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.820513	24.29	19.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.615385	19.46	11.98
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.615385	17.32	10.66 43.25
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		9.225400	43.25	3.99
03012200050008	EQUIPO DE TERMOFUSIÓN PARA TUBERÍA HDPE		hm	1.0000	0.205128	181.20	37.17
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.205128	121.30	24.88 66.04
Partida 04.04.08 Suministro codo de 45° HDPE DN 200							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	412.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0295010011	CODO DE 45° HDPE DN 200mm		und		1.000000	412.50	412.50 412.50
Partida 04.04.09 Suministro tee HDPE DN 200 x 100							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	676.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0295010013	TEE HDPE DN 200 x 160 mm		und		1.000000	676.50	676.50 676.50
Partida 04.04.10 Instalación de accesorios HDPE DN 200							
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	993.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Subpartidas						
030101050393	Servicio de instalación de accesorios		und		1.000000	993.67	993.67 993.67
Partida 04.04.11 Suministro de Accesorios para empalme 3							
Rendimiento	glo/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glo	7,902.73	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
02150100010156	ADAPTADOR BRIDA - CAMPANA DN 300mm		und		2.000000	1,478.93	2,957.86
02150100010157	ADAPTADOR BRIDA - CAMPANA DN 200mm		und		1.000000	893.04	893.04
0218010013	PERNOS PARA BRIDA DN 300 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		24.000000	14.57	349.68
0218010014	PERNOS PARA BRIDA DN 200 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		12.000000	13.62	163.44
0293010250	TEE BBB DN 300 / 200 mm ACERO ASTM A36		und		1.000000	2,005.61	2,005.61


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0293010251	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 300mm	und		2.000000	139.59	279.18	
0293010252	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 200mm	und		1.000000	82.79	82.79	
							6,731.60
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .	glb		1.000000	512.33	512.33	
04232100010011	PRUEBA HIDROSTÁTICA.	glb		1.000000	658.80	658.80	
							1,171.13
Partida 04.04.12 Ejecución servicio de empalme 3							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
							9,741.98
Partida 04.04.13 Suministro de Accesorios para empalme 4							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	4,814.78	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
02041600010020	TEE DE ACERO BBB DN 200/100mm		und		1.000000	981.76	981.76
02150100010139	VÁLVULA COMPUERTA BRIDA BRIDA HD DN100mm		und		1.000000	488.40	488.40
02150100010157	ADAPTADOR BRIDA - CAMPANA DN 200mm		und		1.000000	893.04	893.04
0218010012	PERNOS PARA BRIDA DN 100 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		16.000000	8.42	134.72
0218010014	PERNOS PARA BRIDA DN 200 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		24.000000	13.62	326.88
0253050017	EMPAQUETADURA CON ALMA DE ACERO DN 100mm		und		2.000000	21.96	43.92
0293010252	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 200mm		und		2.000000	82.79	165.58
0293010253	NIPLE DE ACERO BE DN 100mm L= 500mm		und		1.000000	223.22	223.22
0296010018	JUNTA MECÁNICA DN 100mm (ACERO - F" F" DO		und		1.000000	386.13	386.13
							3,643.65
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		glb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTÁTICA.		glb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.04.14 Ejecución servicio de empalme 4							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
							9,741.98


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.04.15 Suministro de Accesorios para empalme 5							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	5,854.99	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales							
02150100010159	REDUCCION DE ACERO BB DN 200/150mm		und		1.000000	843.48	843.48
0218010014	PERNOS PARA BRIDA DN 200 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		36.000000	13.62	490.32
0218010015	PERNOS PARA BRIDA DN 150 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		8.000000	8.42	67.36
02520500010012	BRIDA DE ACERO DN 200mm (UNION STUDEND)		und		1.000000	259.64	259.64
0293010252	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 200mm		und		3.000000	82.79	248.37
0293010254	CODO DE ACERO BB DN 200 x 45°		und		2.000000	841.76	1,683.52
0293010255	NIPLE DE ACERO BE DN 150mm L=600mm		und		1.000000	380.38	380.38
0293010256	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 150mm		und		1.000000	22.77	22.77
0296010019	JUNTA MECANICA DN 150mm (ACERO - PVC)		und		1.000000	538.02	538.02
0296010020	STUDEND DN 200mm		und		1.000000	150.00	150.00
							4,683.86
Subcontratos							
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		glb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.		glb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.04.16 Ejecución servicio de empalme 5							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos							
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74
Subpartidas							
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	280.51	3,126.12
							9,741.98
Partida 04.04.17 Dado de anclaje							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	2,890.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	1.600000	33.33	53.33
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	16.000000	24.29	388.64
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	32.000000	19.46	622.72
0101010005	PEON		hh	1.0000	16.000000	17.32	277.12
							1,341.81
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.200000	25.00	5.00
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		1.200000	8.25	9.90
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		8.000000	4.95	39.60
0207010001	PIEDRA CHANCADA		m3		1.200000	57.80	69.36
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.750000	60.00	45.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.450000	24.50	231.53
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO		gal		1.000000	191.52	191.52
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		25.000000	7.18	179.50
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44		pln		2.167100	118.68	257.19
							1,028.60
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	1,341.81	134.18
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	16.000000	20.00	320.00

Carlos Gabriel Silva Vasquez
 CARLOS GABRIEL SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	16.000000	4.09	65.44	
							519.62	
Partida 04.04.18 Relleno compactado con Mat. Préstamo								
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000		Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72	
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49	
							23.97	
	Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.140400	25.00	3.51	
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.300000	60.81	79.05	
							82.56	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	23.97	1.20	
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op., comb., seguro trec., doc. opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77	
							18.51	
Partida 04.04.19 Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado								
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000		Costo unitario directo por : m3	59.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72	
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76	
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.648649	17.32	11.23	
							27.71	
	Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.167600	25.00	4.19	
							4.19	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	27.71	1.39	
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op., comb., seguro trec., doc. opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77	
03014000040004	ZARANDA		hm	1.0000	0.216216	39.45	8.53	
							27.23	
Partida 04.04.20 Prueba de Densidad de Campo								
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000		Costo unitario directo por : und	105.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67	
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46	
							8.99	
	Equipos							
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.		hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00	
							9.00	
	Subcontratos							
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DESIDAD DE CA		und		1.000000	87.01	87.01	
							87.01	



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.04.21 Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes							
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	355.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.480000	24.29	11.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.320000	17.32	5.54
							23.96
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.470000	25.00	11.75
02150100010151	TAPON ACERO ESPECIAL PARA PRUEBA HIDRAULICA		und		0.044000	3,053.64	134.36
0218010007	PERNOS		und		0.500000	79.54	39.77
02190100010033	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 CON CEMENT		m3		0.200000	327.46	65.49
0222030017	HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0.038606	18.65	0.72
0253050002	EMPAQUETADURA		und		0.044000	170.20	7.49
							259.58
Equipos							
03010000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
03010000020025	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESOF		hm	1.0000	0.160000	2.50	0.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	23.96	2.40
0301040003	MOTOBOMBA		hm	2.0000	0.320000	22.58	7.23
03011400010008	ROTMARTILLO PERFORADOR		hm	1.0000	0.160000	15.00	2.40
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.160000	121.30	19.41
							43.04
Subpartidas							
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		0.381651	76.30	29.12
							29.12
Partida 04.04.22 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
							12.30
Partida 04.04.23 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op. comb, seguro trec, do	hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08	
						55.80	
	Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martín)	m3	1.000000		8.95	8.95	
						8.95	
Partida 04.04.24.01 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores							
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb		30,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subpartidas						
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias	glb		1.000000	30,000.00	30,000.00	
						30,000.00	
Partida 04.04.24.02 Retiro, mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - Bancas							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00	
						3,500.00	
Partida 04.04.24.03 Retiro, mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - tachos de basura							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00	
						3,500.00	
Partida 04.04.24.04 Retiro, mantenimiento y reposición de mobiliario urbano - luminarias ornamentales							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos						
0410010126	SC SERVICIO DE RETIRO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	und		1.000000	3,500.00	3,500.00	
						3,500.00	
Partida 04.04.24.05 Retiro de grass							
Rendimiento	m2/DIA	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2		21.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.008163	33.33	0.27	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.163265	19.46	3.18	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.163265	17.32	2.83	
						6.28	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	6.28	0.31	
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.081633	183.30	14.96	
						15.27	
Partida 04.04.24.06 Suministro de codo de 22.5° HDPE DN 200							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		412.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0295010039	CODO DE 22.5° HDPE DN 200mm	und		1.000000	412.50	412.50	
						412.50	


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.04.24.07 Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	3,137.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0201010133	Válvula compuerta BB DN 160mm HD		und		1.000000	742.77	742.77
0215040004	Adaptador especial DN 160mm		und		2.000000	1,197.60	2,395.20
							3,137.97
Partida 04.04.24.08 Suministro de válvula compuerta DN 200mm HF mas adaptador							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	2,955.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0201010151	Válvula compuerta BB DN 200mm HD		und		1.000000	923.46	923.46
0215040006	Adaptador especial DN 200mm		und		2.000000	1,016.00	2,032.00
							2,955.46
Partida 04.04.24.09 Sistema de purga DN 200mm							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	26,736.34	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Subpartidas						
030101031405	suministro de accesorios para sistema de purga DN 200mm		glb		1.000000	10,666.25	10,666.25
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		6.600000	87.95	580.47
030101050106	Excavación Masiva		m3		16.200000	50.61	819.88
030101050107	Relleno compactado con material de préstamo		m3		7.380000	125.04	922.80
030101050311	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.100000	59.14	479.03
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		2.500000	67.50	168.75
030101050396	Montaje de accesorios		und		1.000000	6,500.00	6,500.00
030101050409	Caja de rebose		und		1.000000	4,794.14	4,794.14
030101050506	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		6.600000	260.51	1,719.37
030101050508	Concreto f'c = 210 Kg/m2		m3		0.250000	342.60	85.65
							26,736.34
Partida 04.04.24.10 Suministro de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	5,046.76	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Materiales						
0256020007	GRIFO CONTRA INCENDIO		und		1.000000	5,046.76	5,046.76
							5,046.76
Partida 04.04.24.11 Instalación de grifo contra incendio mas adaptador y accesorios							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	1,500.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Subcontratos						
0410010127	SC SERVICIO DE INSTALACIÓN DE GRIFO CONTRA INSEN		und		1.000000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00
Partida 04.04.24.12 Reposición de grass							
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.123077	24.29	2.99


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAZQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08
							46.38
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		2.523636	8.25	20.82
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48
							23.30
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	46.38	2.32
							2.32
Subcontratos							
04150400100010	SC ALQUILER DE MODULO DE MADERA CON MARCO ME		und		1.000000	38.00	38.00
							38.00
Partida 04.05.04 Refine y Niv Zanja T. Normal							
Rendimiento	m/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.015385	33.33	0.51
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.153846	19.46	2.99
							3.50
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		4.500000	3.50	0.16
							0.16
Partida 04.05.05 Cama de apoyo							
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	93.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
							6.76
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.124000	25.00	3.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		1.050000	60.00	63.00
							66.10
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
							20.38
Partida 04.05.06 Suministro de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 160 (No inc. inst)							
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	100.80	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
0295010016	TUBERÍA HDPE ISO 4427-2008 DN 160mm		m		1.050000	96.00	100.80
							100.80
Partida 04.05.07 Instalación de Tubería HDPE ISO 4427-2008 DN 160							
Rendimiento	m/DIA	39.0000	EQ.	39.0000	Costo unitario directo por : m	80.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020513	33.33	0.68
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.205128	24.29	4.98



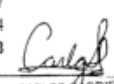
CARLOS GABRIEL
SILVA VÁSQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.410256	19.46	7.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.205128	17.32	3.55	
	Equipos						17.19
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		9.249600	17.19	1.59	
03012200050008	EQUIPO DE TERMOFUCIÓN PARA TUBERÍA HDPE	hm	1.0000	0.205128	181.20	37.17	
0301250001	GRUPO ELECTROGENO	hm	1.0000	0.205128	121.30	24.88	
							63.64
Partida 04.05.08 Suministro codo de 45° HDPE DN 160							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		210.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0295010018	CODO DE 45° HDPE DN 160mm		und		1.000000	210.00	210.00
							210.00
Partida 04.05.09 Instalación de accesorios HDPE DN 160							
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und		993.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.266667	33.33	8.89
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.666667	24.29	64.77
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	2.666667	19.46	51.89
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.666667	17.32	46.19
							171.74
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			8.885500	171.74	15.26
03012200050008	EQUIPO DE TERMOFUCIÓN PARA TUBERÍA HDPE	hm	1.0000	2.666667	181.20	483.20	
0301250001	GRUPO ELECTROGENO	hm	1.0000	2.666667	121.30	323.47	
							821.93
Partida 04.05.10 Suministro de Accesorios para empalme 08							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und		4,996.76
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
02041600010021	TEE DE ACERO BBB DN 150/150mm		und		1.000000	800.04	800.04
0218010015	PERNOS PARA BRIDA DN 150 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.		und		24.000000	8.42	202.08
0293010256	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 150mm		und		3.000000	22.77	68.31
0293010257	NIPLE DE ACERO SCH-40 BE DN 150mm L=600mm		und		3.000000	380.38	1,141.14
0296010021	JUNTA MECANICA DN 150mm (ACERO - F*F)		und		1.000000	538.02	538.02
0296010022	JUNTA MECANICA DN 150mm (ACERO - HDPE)		und		2.000000	538.02	1,076.04
							3,825.63
	Subcontratos						
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA .		gb		1.000000	512.33	512.33
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.		gb		1.000000	658.80	658.80
							1,171.13
Partida 04.05.11 Ejecución servicio de empalme 08							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und		15,387.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos						
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
							5,645.74
	Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52



CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3		8.640000	59.13	510.88		
030101050312	Prueba de Densidad de Campo	und		8.000000	105.00	840.00		
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte	m3		11.230000	67.50	758.03		
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		12.000000	260.51	3,126.12		
							9,741.98	
Partida 04.05.12 Suministro de Accesorios para empalme 09								
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	4,685.63		
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales								
02150100010160	VÁLVULA COMPUERTA BRIDA BRIDA HD DN150mm	und			1.000000	746.64	746.64	
0218010015	PERNOS PARA BRIDA DN 150 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.	und			24.000000	8.42	202.08	
0293010256	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 150mm	und			3.000000	22.77	68.31	
0293010257	NIPLE DE ACERO SCH-40 BE DN 150mm L=600mm	und			2.000000	380.38	760.76	
0293010258	CODO DE ACERO ESPECIAL BB DN 150 x 90° t=300	und			1.000000	660.67	660.67	
0296010021	JUNTA MECANICA DN 150mm (ACERO - FIF®)	und			2.000000	538.02	1,076.04	
							3,514.50	
Subcontratos								
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA.	glb			1.000000	512.33	512.33	
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.	glb			1.000000	658.80	658.80	
							1,171.13	
Partida 04.05.13 Ejecución servicio de empalme 09								
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72		
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos								
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME	und			1.000000	5,645.74	5,645.74	
							5,645.74	
Subpartidas								
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2			12.000000	87.95	1,055.40	
030101050102	Excavación de zanja	m3			21.600000	84.77	1,831.03	
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo	m3			12.960000	125.04	1,620.52	
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3			8.640000	59.13	510.88	
030101050312	Prueba de Densidad de Campo	und			8.000000	105.00	840.00	
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte	m3			11.230000	67.50	758.03	
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2			12.000000	260.51	3,126.12	
							9,741.98	
Partida 04.05.14 Suministro de Accesorios para empalme 10								
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	3,848.86		
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales								
0218010015	PERNOS PARA BRIDA DN 150 mm C/TUERCA Y 2 ARAND.	und			16.000000	8.42	134.72	
0293010256	EMPAQUETADURA PARA ALMA METÁLICA DN 150mm	und			2.000000	22.77	45.54	
0293010257	NIPLE DE ACERO SCH-40 BE DN 150mm L=600mm	und			2.000000	380.38	760.76	
0293010258	CODO DE ACERO ESPECIAL BB DN 150 x 90° t=300	und			1.000000	660.67	660.67	
0296010021	JUNTA MECANICA DN 150mm (ACERO - FIF®)	und			2.000000	538.02	1,076.04	
							2,677.73	
Subcontratos								
04232100010009	PRUEBA DE SOLDADURA.	glb			1.000000	512.33	512.33	
04232100010011	PRUEBA HIDROSTATICA.	glb			1.000000	658.80	658.80	
							1,171.13	



CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partida 04.05.15 Ejecución servicio de empalme 10							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	15,387.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Subcontratos						
0428010009	SC SERVICIO DE EMPALME		und		1.000000	5,645.74	5,645.74
	Subpartidas						
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		12.000000	87.95	1,055.40
030101050102	Excavación de zanja		m3		21.600000	84.77	1,831.03
030101050108	Relleno compactado con Mat. Préstamo		m3		12.960000	125.04	1,620.52
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		8.640000	59.13	510.88
030101050312	Prueba de Densidad de Campo		und		8.000000	105.00	840.00
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		11.230000	67.50	758.03
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		12.000000	260.51	3,126.12
							9,741.98
Partida 04.05.16 Dado de anclaje							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	2,890.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	1.600000	33.33
0101010003	OPERARIO		hh		1.0000	16.000000	24.29
0101010004	OFICIAL		hh		2.0000	32.000000	19.46
0101010005	PEON		hh		1.0000	16.000000	17.32
							1,341.81
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.200000	25.00	5.00
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		1.200000	8.25	9.90
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		8.000000	4.95	39.60
0207010001	PIEDRA CHANCADA		m3		1.200000	57.80	69.36
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.750000	60.00	45.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.450000	24.50	231.53
0222140008	DESMOLDANTE PARA ENCOFRADO		gal		1.000000	191.52	191.52
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		25.000000	7.18	179.50
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm ABIC 1.22 x 2.44 m		pln		2.167100	118.68	257.19
							1,028.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	1,341.81	134.18
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm		1.0000	16.000000	20.00
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm		1.0000	16.000000	4.09
							519.62
Partida 04.05.17 Relleno compactado con Mat. Préstamo							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.021622	33.33
0101010003	OPERARIO		hh		3.0000	0.648649	24.29
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.432432	17.32
							23.97
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.140400	25.00	3.51
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.300000	60.81	79.05
							82.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	23.97	1.20
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm		3.0000	0.648649	16.25
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert)		hm		0.2500	0.054054	125.24
							6.77
							18.51


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida	04.05.18 Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado						
Rendimiento	m ³ /DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	59.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.648649	17.32	11.23
							27.71
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m ³		0.167600	25.00	4.19
							4.19
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	27.71	1.39
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec.doc. opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77
03014000040004	ZARANDA		hm	1.0000	0.216216	39.45	8.53
							27.23
Partida	04.05.19 Prueba de Densidad de Campo						
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	105.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							8.99
	Equipos						
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.		hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00
							9.00
	Subcontratos						
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DESIDAD DE CA		und		1.000000	87.01	87.01
							87.01
Partida	04.05.20 Pruebas Hidráulicas de agua potable para todas las redes						
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	355.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.480000	24.29	11.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.320000	17.32	5.54
							23.96
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m ³		0.470000	25.00	11.75
02150100010151	TAPON ACERO ESPECIAL PARA PRUEBA HIDRAULICA		und		0.044000	3,053.64	134.36
0218010007	PERNOS		und		0.500000	79.54	39.77
02190100010033	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2 CON CEMENT		m ³		0.200000	327.46	65.49
0222030017	HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0.038606	18.65	0.72
0253050002	EMPAQUETADURA		und		0.044000	170.20	7.49
							259.58
	Equipos						
03010000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
03010000020025	BALDE PARA PRUEBA HIDROSTATICA INCLUYE ACCESOR		hm	1.0000	0.160000	2.50	0.40
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	23.96	2.40
0301040003	MOTOBOMBA		hm	2.0000	0.320000	22.58	7.23
03011400010008	ROTMARTILLO PERFORADOR		hm	1.0000	0.160000	15.00	2.40
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.160000	121.30	19.41
							43.04

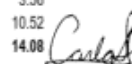


CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124


Subpartidas						
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2	0.381651	76.30	29.12
						29.12
Partida 04.05.21 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)						
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32
						3.19
						17.80
	Materiales					
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60
						230.41
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09
						0.38
						12.30
Partida 04.05.22 Eliminación de material excedente con transporte						
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Mano de Obra					Parcial \$/.
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32
						2.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.133333	183.30
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op. comb, seguro trec, do		hm	1.0000	0.133333	233.10
						31.08
						55.80
	Subcontratos					
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)		m3		1.000000	8.95
						8.95
Partida 04.05.23 Reposición de conexiones domiciliarias de agua potable						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	1,340.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Subcontratos					Parcial \$/.
0410010118	SC SERVICIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		und		1.000000	938.38
						938.38
	Subpartidas					
030101020713	Material conexiones domiciliarias		gb		1.000000	401.62
						401.62
Partida 04.05.24.01 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores						
Rendimiento	gb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : gb	30,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.
	Subpartidas					Parcial \$/.
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias		gb		1.000000	30,000.00
						30,000.00


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGÚEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 04.05.24.02 Suministro de válvula compuerta DN 160mm HF mas adaptador							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	3,137.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0201010133	Válvula compuerta BB DN 160mm HD		und		1.000000	742.77	742.77
0215040004	Adaptador especial DN 160mm		und		2.000000	1,197.60	2,395.20
							3,137.97
Partida 04.05.24.03 Instalación de válvula compuerta DN 200mm HF en línea DN 250mm							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	993.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101050393	Servicio de instalación de accesorios		und		1.000000	993.67	993.67
							993.67
Partida 04.05.24.04 Cámara de válvula de aire 160/50mm							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	32,974.56	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101031402	Accesorios para cámara de válvula de aire 160/50mm		g/b		1.000000	14,159.64	14,159.64
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		9.000000	87.95	791.55
030101050106	Excavación Masiva		m3		22.860000	50.61	1,156.94
030101050107	Relleno compactado con material de préstamo		m3		7.840000	125.04	980.31
030101050126	Entibado para instalaciones de tubería dn 630mm		m		3.000000	186.26	558.78
030101050315	Eliminación de material excedente con transporte		m3		19.530000	67.50	1,318.28
030101050396	Montaje de accesorios		und		1.000000	6,500.00	6,500.00
030101050501	Solado		m3		2.250000	111.75	251.44
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		30.980000	76.30	2,363.77
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg		55.790000	8.91	497.09
030101050506	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		9.000000	260.51	2,344.59
030101050508	Concreto F'c = 210 Kg/cm2		m3		5.990000	342.60	2,052.17
							32,974.56
Partida 04.05.24.05 Contingencia por vicios ocultos							
Rendimiento	g/b/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : g/b	20,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101050540	Costo por vicios ocultos		g/b		1.000000	20,000.00	20,000.00
							20,000.00
Partida 05.01.01 Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	87.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.400000	24.29	9.72
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.600000	19.46	11.68
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							25.53
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.142400	25.00	3.56
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"		und		0.022300	471.90	10.52
							14.08
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	25.53	1.28


14.08
 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOULEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0301110003	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.200000	52.01	10.40
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.200000	183.30	36.66
						48.34
Partida 05.01.02 Excavación de zanja						
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	84.77
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.
	Mano de Obra					Parcial Si.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.160000	17.32	2.77
						9.53
	Materiales					
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.268800	25.00	6.72
						6.72
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	9.53	0.48
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb, seguro trec, doc. oper.)	hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc. oper.)	hm	1.0000	0.160000	300.00	48.00
						68.52
Partida 05.01.03 Entibado para instalaciones de tubería dn 630mm						
Rendimiento	m/DIA	54.0000	EQ.	54.0000	Costo unitario directo por : m	186.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.
	Mano de Obra					Parcial Si.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.014815	33.33	0.49
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.592593	24.29	14.39
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.296296	19.46	5.77
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.148148	17.32	2.57
						23.22
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	23.22	1.16
0301170004	EXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc. oper.)	hm	0.2286	0.033867	300.00	10.16
						11.32
	Subcontratos					
04050300030008	SC ALQUILER DE ENTIBADO ESPECIAL	und		0.025023	6,063.20	151.72
						151.72
Partida 05.01.04 Refine y Niv Zanja T. Normal						
Rendimiento	m/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.
	Mano de Obra					Parcial Si.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.015385	33.33	0.51
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.153846	19.46	2.99
						3.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.500000	3.50	0.16
						0.16
Partida 05.01.05 Cama de apoyo						
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	93.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.
	Mano de Obra					Parcial Si.
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23
						6.76
	Materiales					


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.124000	25.00	3.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		1.050000	60.00	63.00
							66.10
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04
							20.38
Partida 05.01.06 Suministro de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772:2009							
Rendimiento	m/DIA		EQ.			Costo unitario directo por : m	821.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0295020001	TUBERIA ALCANTARILLADO HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-IS		m		1.050000	782.25	821.36
							821.36
Partida 05.01.07 Instalación de Tubería Alcantarillado HDPE DN 630 mm SN 4 NTP-ISO 8772:2009							
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EQ.	30.0000		Costo unitario directo por : m	261.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.026667	33.33	0.89
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	1.066667	24.29	25.91
0101010004	OFICIAL		hh	4.0000	1.066667	19.46	20.76
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.800000	17.32	13.86
							61.42
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		8.810000	61.42	5.41
03012200050012	EQUIPO DE TERMOFUSIÓN PARA TUBERÍA HDPE MAYOR		hm	1.0000	0.266667	259.55	69.21
0301220019	CAMION GRUA DE 20 TN		hm	1.0000	0.266667	350.00	93.33
0301250001	GRUPO ELECTROGENO		hm	1.0000	0.266667	121.30	32.35
							200.30
Partida 05.01.08 Relleno compactado con Mat. Préstamo DN 630mm							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000		Costo unitario directo por : m3	125.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49
							23.97
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.140400	25.00	3.51
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.300000	60.81	79.05
							82.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	23.97	1.20
0301100007	VIBROPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77
							18.51
Partida 05.01.09 Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado DN 630mm							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000		Costo unitario directo por : m3	59.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.648649	17.32	11.23
							27.71



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 121124

Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.167600	25.00	4.19
							4.19
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	27.71	1.39
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc. oper.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77
03014000040004	ZARANDA		hm	1.0000	0.216216	39.45	8.53
							27.23
Partida 05.01.10 Prueba de Densidad de Campo							
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und		105.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							8.99
Equipos							
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.		hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00
							9.00
Subcontratos							
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DESIDAD DE CA		und		1.000000	87.01	87.01
							87.01
Partida 05.01.11 Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes							
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m		111.94
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	1.0000	0.160000	33.33	5.33
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.320000	24.29	7.77
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.160000	19.46	3.11
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.160000	17.32	2.77
							18.98
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.830000	25.00	20.75
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.019500	60.00	1.17
0213020001	CAL		kg		39.000000	1.51	58.89
							80.81
Equipos							
0301000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	18.98	0.95
							12.15
Partida 05.01.12 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2		200.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
Equipos							



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGÚEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

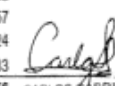
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.000000	17.80	0.89		
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03	
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO	hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38	
						12.30	
Partida 05.01.13 Eliminación de material excedente con transporte							
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op. comb, seguro trec, do		hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08
							55.80
	Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martin)		m3		1.000000	8.95	8.95
							8.95
Partida 05.01.14 Buzón tipo II para H>3.0 M (Excavación, conformación y relleno)							
Rendimiento	und/DIA	0.3333	EQ.	0.3333	Costo unitario directo por : und	16,097.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO		und		1.000000	650.00	650.00
							650.00
	Subcontratos						
0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I		und		2.000000	105.00	210.00
04150400100011	SC ALQUILER DE FORMA METÁLICA PARA BUZÓN		und		1.000000	150.00	150.00
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO		und		3.000000	105.00	315.00
							675.00
	Subpartidas						
030101011031	Concreto para buzón f'c= 210 kg/cm2 - TV		m3		9.011427	434.94	3,919.43
030101011032	Solaqueo con imprimante		m2		38.920000	20.57	800.58
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		10.000000	87.95	879.50
030101050102	Excavación de zanja		m3		29.000000	84.77	2,458.33
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		12.188568	59.13	720.71
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		22.000000	76.30	1,678.60
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg		191.980000	8.91	1,710.54
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		10.000000	260.51	2,605.10
							14,772.79
Partida 05.01.15 Empalme a red de alcantarillado existente							
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	5,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	1.600000	33.33	53.33
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	32.000000	24.29	777.28
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	32.000000	19.46	622.72
0101010005	PEON		hh	2.0000	32.000000	17.32	554.24
							2,007.57
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		1.500000	8.25	12.38
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48
02190100010045	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 kg/cm2 A 24 HORAS		m3		1.030806	398.63	410.91
0222030005	SIKAGROUT 212 X 30KG		und		1.000000	127.94	127.94
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		8.309700	7.18	59.66
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44 m		ph		1.000000	118.68	118.68


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 2.48 Reg. CIP N° 127124

							732.05
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	2,007.57	100.38	
0301040004	MOTOBOMBA 4"	hm	0.5000	8.000000	98.50	788.00	
03011400010008	RODOMARTILLO PERFORADOR	hm	0.5000	8.000000	15.00	120.00	
0301250001	GRUPO ELECTROGENO	hm	0.5000	8.000000	121.30	970.40	
0301330017	CORTADORA ANGULAR	hm	0.5000	8.000000	35.20	281.60	
							2,260.38
Partida 05.01.16.01 Retiro de grass							
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.008163	33.33	0.27	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.163265	19.46	3.18	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.163265	17.32	2.83	
							6.28
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000000	6.28	0.31	
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm	1.0000	0.081633	183.30	14.96	
							15.27
Partida 05.01.16.02 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	30,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas							
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias	glb			1.000000	30,000.00	30,000.00
							30,000.00
Partida 05.01.16.03 Acondicionamiento de tapas de buzón (P. Exposición) para control de olores							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	813.02	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos							
0410010133	SC TORNEO DE TAPA	und			1.000000	213.91	213.91
0410010134	SC SELLO DE CAUCHO DE TAPA	und			1.000000	300.48	300.48
0410010135	SC SOLDEO DE ABERTURA	und			1.000000	298.63	298.63
							813.02
Partida 05.01.16.04 Suministro e instalación de rejillas de seguridad							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	3,384.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
0204030013	Rejilla de seguridad	und			1.000000	3,034.00	3,034.00
							3,034.00
Subcontratos							
0410010136	SC SERVICIO DE INSTALACION DE REJILLA DE SEGURIDA	und			1.000000	350.00	350.00
							350.00
Partida 05.01.16.05 Inserción de cámara de empalme N° 01							
Rendimiento	und/DIA	0.3330	EQ.	0.3330	Costo unitario directo por : und	37,740.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales							
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO	und			1.000000	650.00	650.00
							650.00
Subcontratos							



CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I	und		2.000000	105.00	210.00	
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO	und		3.000000	105.00	315.00	
							525.00
Subpartidas							
030101011032	Solaqueo con imprimante	m2		52.890000	20.57	1,087.95	
030101011413	Suministro e instalación de rejillas de seguridad	und		1.000000	3,384.00	3,384.00	
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2		17.540000	87.95	1,542.64	
030101050102	Excavación de zanja	m3		40.540000	84.77	3,436.58	
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3		23.050000	59.13	1,362.95	
030101050501	Solado	m3		0.380000	111.75	42.47	
030101050503	Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura	m3		11.260000	493.74	5,559.51	
030101050504	Encofrado y desencofrado	m2		52.890000	76.30	4,035.51	
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg		1,295.720000	8.91	11,544.87	
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		17.540000	260.51	4,569.35	
							36,565.83
Partida 05.01.16.06 Inserción de cámara de empalme N° 02							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		28,297.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO	und		1.000000	650.00	650.00	
							650.00
Subcontratos							
0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I	und		2.000000	105.00	210.00	
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO	und		3.000000	105.00	315.00	
							525.00
Subpartidas							
030101011032	Solaqueo con imprimante	m2		40.820000	20.57	839.67	
030101011413	Suministro e instalación de rejillas de seguridad	und		1.000000	3,384.00	3,384.00	
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2		13.590000	87.95	1,195.24	
030101050102	Excavación de zanja	m3		32.620000	84.77	2,765.20	
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3		12.380000	59.13	732.03	
030101050501	Solado	m3		0.260000	111.75	29.06	
030101050503	Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura	m3		9.550000	493.74	4,715.22	
030101050504	Encofrado y desencofrado	m2		40.820000	76.30	3,114.57	
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg		764.000000	8.91	6,807.24	
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		13.590000	260.51	3,540.33	
							27,122.56
Partida 05.01.16.07 Inserción de cámara de empalme N° 03							
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und		28,297.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO	und		1.000000	650.00	650.00	
							650.00
Subcontratos							
0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I	und		2.000000	105.00	210.00	
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO	und		3.000000	105.00	315.00	
							525.00
Subpartidas							
030101011032	Solaqueo con imprimante	m2		40.820000	20.57	839.67	
030101011413	Suministro e instalación de rejillas de seguridad	und		1.000000	3,384.00	3,384.00	
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2		13.590000	87.95	1,195.24	
030101050102	Excavación de zanja	m3		32.620000	84.77	2,765.20	
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado	m3		12.380000	59.13	732.03	
030101050501	Solado	m3		0.260000	111.75	29.06	
030101050503	Concreto f'c = 300 kg/cm2 para estructura	m3		9.550000	493.74	4,715.22	
030101050504	Encofrado y desencofrado	m2		40.820000	76.30	3,114.57	
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg		764.000000	8.91	6,807.24	
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2		13.590000	260.51	3,540.33	
							27,122.56
							
							CARLOS GABRIEL SILVA VÁSQUEZ INGENIERO SANITARIO Reg. CIP N° 127124

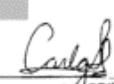
Partida 05.01.16.08 Protección de tubería							
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	441.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.008000	33.33	0.27
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.240000	24.29	5.83
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.160000	19.46	3.11
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.160000	17.32	2.77
							11.98
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.032000	25.00	0.80
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		2.500000	8.25	20.63
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		34.050000	5.06	172.29
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		0.270000	60.81	16.42
02190100010026	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 kg/cm2 CON CEMENT		m3		0.250000	357.96	89.49
							299.63
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	11.98	0.60
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.080000	120.00	9.60
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.080000	4.09	0.33
							10.53
Subcontratos							
04090800030007	PAVIMENTO FLEXIBLE CON ASFALTO DE INLCUYE RIEG		m2		1.000000	118.89	118.89
							118.89
Partida 05.01.16.09 Reposición de grass							
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.123077	24.29	2.99
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.246154	19.46	4.79
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.123077	17.32	2.13
							10.32
Materiales							
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3		0.150000	68.37	10.26
0216020011	GRASS AMERICANO		m2		1.107000	10.24	11.34
							21.60
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	10.32	0.52
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec.doc. oper.)		hm	0.5000	0.061538	125.24	7.71
							8.23
Partida 05.01.16.10 Relleno de tuberías de DN 500 - 400mm sin funcionamiento con concreto fluido							
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	74.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.320000	24.29	7.77
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.160000	19.46	3.11
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.160000	17.32	2.77
							14.18
Materiales							
02190100010050	CONCRETO PREMEZCLADO FC=80 kg/cm2 CON CEMENT		m3		0.212708	280.62	59.69
							59.69
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	14.18	0.71
							0.71


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VASQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 05.01.16.11 Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido							
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	1,209.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.133333	33.33	4.44
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.333333	24.29	32.39
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	2.666667	19.46	51.89
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.333333	17.32	23.09
							111.81
Materiales							
02190100010050	CONCRETO PREMEZCLADO FC=80 kg/cm2 CON CEMENTO		m3		3.890000	280.62	1,091.61
							1,091.61
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	111.81	5.59
							5.59
Partida 05.01.16.12 Contingencia por vicios ocultos							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	20,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas							
030101050540	Costo por vicios ocultos		glb		1.000000	20,000.00	20,000.00
							20,000.00
Partida 05.02.01 Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc. Corte pavimento)							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	87.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.400000	24.29	9.72
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.600000	19.46	11.68
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							25.53
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.142400	25.00	3.56
0276020079	Disco diamantado Asfalto 16"		und		0.022300	471.90	10.52
							14.08
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	25.53	1.28
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.200000	52.01	10.40
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope)		hm	1.0000	0.200000	183.30	36.66
							48.34
Partida 05.02.02 Excavación de zanja							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	84.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49
							8.21
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.377600	25.00	9.44
							9.44
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	8.21	0.41
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert)		hm	1.0000	0.216216	125.24	27.08
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope)		hm	1.0000	0.216216	183.30	39.63
							67.12


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUCZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 05.02.03 Entibado para instalaciones de tubería								
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m	110.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.032000	33.33	1.07	
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.640000	24.29	15.55	
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.960000	19.46	18.68	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.640000	17.32	11.08	
								46.38
	Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		2.523636	8.25	20.82	
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48	
								23.30
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	46.38	2.32	
								2.32
	Subcontratos							
04150400100010	SC ALQUILER DE MODULO DE MADERA CON MARCO ME		und		1.000000	38.00	38.00	
								38.00
Partida 05.02.04 Refine y Niv Zanja T. Normal								
Rendimiento	m/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m	3.66		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.015385	33.33	0.51	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.153846	19.46	2.99	
								3.50
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		4.500000	3.50	0.16	
								0.16
Partida 05.02.05 Cama de apoyo								
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	93.24		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.016000	33.33	0.53	
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.320000	19.46	6.23	
								6.76
	Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.124000	25.00	3.10	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		1.050000	60.00	63.00	
								66.10
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	6.76	0.34	
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec.doc. opert)		hm	1.0000	0.160000	125.24	20.04	
								20.38
Partida 05.02.06 Suministro de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2								
Rendimiento	m/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : m	79.28		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0298010001	TUBERÍA DE ALCANTARILLADO DN 200 mm PVC - UF 4435-		m		1.000000	79.28	79.28	
								79.28



 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida 05.02.07 Instalación de Tubería Alcantarillado DN 200 mm PVC-UF 4435-2005 SN2							
Rendimiento	m/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m	47.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.044444	33.33	1.48
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.444444	24.29	10.80
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.888889	19.46	17.30
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.444444	17.32	7.70
37.28							
Materiales							
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC		gal		0.065700	75.63	4.97
02900200010015	ANILLO DE JEBE / TUB. PVC DN 250mm		und		0.180000	19.39	3.49
8.46							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	37.28	1.86
1.86							
Partida 05.02.08 Relleno compactado con Mat. Préstamo							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	125.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.432432	17.32	7.49
23.97							
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.140400	25.00	3.51
0207040006	MATERIAL DE PRESTAMO		m3		1.300000	60.81	79.05
82.56							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	23.97	1.20
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77
18.51							
Partida 05.02.09 Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado							
Rendimiento	m3/DIA	37.0000	EQ.	37.0000	Costo unitario directo por : m3	99.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.021622	33.33	0.72
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.648649	24.29	15.76
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.648649	17.32	11.23
27.71							
Materiales							
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.167600	25.00	4.19
4.19							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	27.71	1.39
0301100007	VIBROAPISONADOR		hm	3.0000	0.648649	16.25	10.54
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op, comb, seguro trec, doc, opert.)		hm	0.2500	0.054054	125.24	6.77
03014000040004	ZARANDA		hm	1.0000	0.216216	39.45	8.53
27.23							



CARLOS GABRIEL
SILVA VASQUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

Partido 05.02.10 Prueba de Densidad de Campo							
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	105.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.020000	33.33	0.67
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.200000	24.29	4.86
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.200000	17.32	3.46
							8.99
	Equipos						
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.		hm	1.0000	0.200000	45.02	9.00
							9.00
	Subcontratos						
0410010157	PRUEBA: CONTROL DE COMPACTACIÓN (DENSIDAD DE CA		und		1.000000	87.01	87.01
							87.01
Partido 05.02.11 Prueba hidráulica para alcantarillado todas las redes							
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	111.94	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	1.0000	0.160000	33.33	5.33
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.320000	24.29	7.77
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.160000	19.46	3.11
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.160000	17.32	2.77
							18.98
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.830000	25.00	20.75
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.019500	60.00	1.17
0213020001	CAL		kg		39.000000	1.51	58.89
							80.81
	Equipos						
03010000020023	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAÚLICA DE TUBERÍA		hm	2.0000	0.320000	35.00	11.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	18.98	0.95
							12.15
Partido 05.02.12 Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)							
Rendimiento	m2/DIA	87.0000	EQ.	87.0000	Costo unitario directo por : m2	260.51	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.009195	33.33	0.31
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.367816	24.29	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	3.0000	0.275862	19.46	5.37
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.183908	17.32	3.19
							17.80
	Materiales						
0201010125	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.294000	25.00	7.35
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.320000	60.81	19.46
0207040010	MATERIAL PARA REPOSICIÓN SEGUN TIPO DE PAVIMENT		m2		1.000000	203.60	203.60
							230.41
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	17.80	0.89
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.091954	120.00	11.03
0301290005	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	1.0000	0.091954	4.09	0.38
							12.30



CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

Partida	05.02.13 Eliminación de material excedente con transporte						
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m3	67.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.013333	33.33	0.44
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.133333	17.32	2.31
							2.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.000000	2.75	0.28
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op. comb, seguro trec, doc ope		hm	1.0000	0.133333	183.30	24.44
03012200040008	CAMION VOLQUETE 15 M3- FULL (op. comb, seguro trec, do		hm	1.0000	0.133333	233.10	31.08
							55.80
	Subcontratos						
0410010042	SC COSTO POR BOTADERO (Arenera San Martín)		m3		1.000000	8.95	8.95
							8.95
Partida	05.02.14 Buzón tipo I para H<3.0 M (Excavación, conformación y relleno)						
Rendimiento	und/DIA	0.3333	EQ.	0.3333	Costo unitario directo por : und	16,097.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO		und		1.000000	650.00	650.00
							650.00
	Subcontratos						
0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I		und		2.000000	105.00	210.00
04150400100011	SC ALQUILER DE FORMA METALICA PARA BUZÓN		und		1.000000	150.00	150.00
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO		und		3.000000	105.00	315.00
							675.00
	Subpartidas						
030101011031	Concreto para buzón f'c= 210 kg/cm2 - TV		m3		9.011427	434.94	3,919.43
030101011032	Solaqueo con imprimante		m2		38.920000	20.57	800.58
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc		m2		10.000000	87.95	879.50
030101050102	Excavación de zanja		m3		29.000000	84.77	2,458.33
030101050109	Relleno compactado con Mat. Propio Zarandeado		m3		12.188568	59.13	720.71
030101050504	Encofrado y desencofrado		m2		22.000000	76.30	1,678.60
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg		191.980000	8.91	1,710.54
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)		m2		10.000000	260.51	2,605.10
							14,772.79
Partida	05.02.15 Empalme a buzón existente en red de DN 200						
Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und	4,851.35	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	1.600000	33.33	53.33
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	32.000000	24.29	777.28
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	32.000000	19.46	622.72
0101010005	PEON		hh	2.0000	32.000000	17.32	554.24
							2,007.57
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		1.500000	8.25	12.38
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.500000	4.95	2.48
02190100010045	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 kg/cm2 A 24 HORAS		m3		0.855330	398.63	340.96
0222030005	SIKAGROUT 212 X 30KG		und		0.700000	127.94	89.56
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		6.000000	7.18	43.08
02310500010007	TABLERO TRIPLAY FENÓLICO B/C 18 mm AB/C 1.22 x 2.44 m		pln		0.800000	118.68	94.94
							583.40
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	2,007.57	100.38
0301040004	MOTOBOMBA 4"		hm	0.5000	8.000000	98.50	788.00
03011400010008	ROTOMARTILLO PERFORADOR		hm	0.5000	8.000000	15.00	120.00



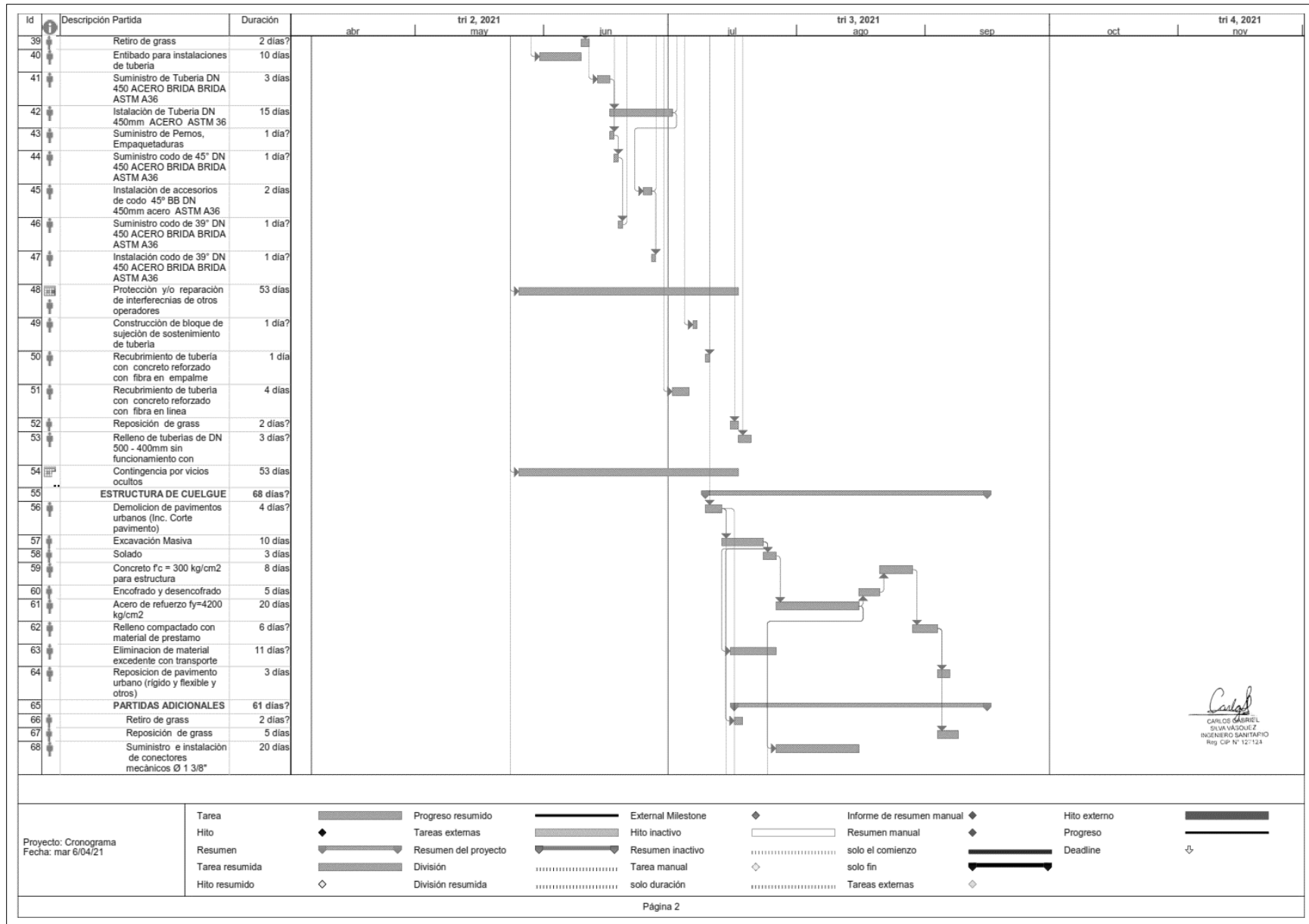
CARLOS GABRIEL
SILVA VAGOUEZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124

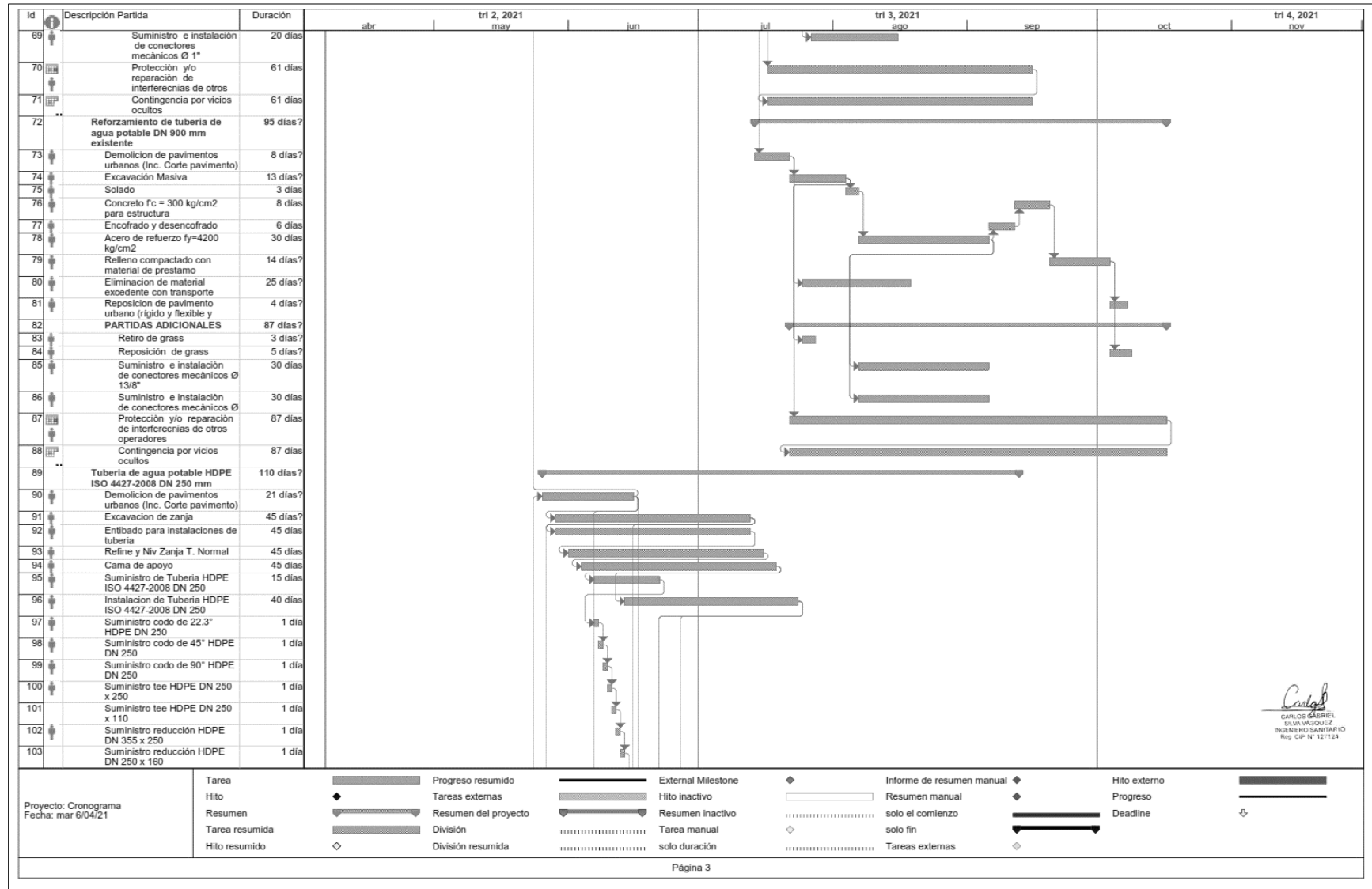
0301250001	GRUPO ELECTROGENO	hm	0.5000	8.000000	121.30	970.40	
0301330017	CORTADORA ANGULAR	hm	0.5000	8.000000	35.20	281.60	
						2,260.38	
Partida 05.02.16 Reposición de conexiones domiciliarias de alcantarillado							
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	1,340.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos						
0410010119	SC SERVICIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS de alcantari	und			1.000000	1,119.01	1,119.01
	Subpartidas						
030101020714	Material conexiones domiciliarias alcantarillado	glb			1.000000	220.99	220.99
							220.99
Partida 05.02.17.01 Retiro de grass							
Rendimiento	m2/DIA	98.0000	EQ.	98.0000	Costo unitario directo por : m2	21.55	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.008163	33.33	0.27
0101010004	OFICIAL	hh		2.0000	0.163265	19.46	3.18
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.163265	17.32	2.83
							6.28
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.000000	6.28	0.31
0301170005	RETROEXCAVADORA - FULL (op, comb, seguro trec, doc ope	hm		1.0000	0.081633	183.30	14.96
							15.27
Partida 05.02.17.02 Protección y/o reparación de interferencias de otros operadores							
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	30,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
030101050538	Protección y/o reparación de interferencias	glb			1.000000	30,000.00	30,000.00
							30,000.00
Partida 05.02.17.03 Buzoneta de alcantarillado para H<1.5 M (Excavación, conformación y relleno)							
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	4,886.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
02090100010014	MARCO Y TAPA PARA BUZON DE ALCANTARILLADO	und			1.000000	650.00	650.00
							650.00
	Subcontratos						
0410010108	SC PRUEBA DE COMPACTACIÓN SUELOS (DENSIDAD DE I	und			1.000000	105.00	105.00
0423100003	SC PRUEBAS DE CONCRETO	und			1.000000	105.00	105.00
							210.00
	Subpartidas						
030101011031	Concreto para buzón f'c= 210 kg/cm2 - TV	m3			1.490000	434.94	648.06
030101011032	Solaqueo con imprimante	m2			38.920000	20.57	800.58
030101050101	Demolición de pavimentos urbanos (rígido, flexible y otros - Inc	m2			2.560000	87.95	225.15
030101050102	Excavación de zanja	m3			3.840000	84.77	325.52
030101050504	Encofrado y desencofrado	m2			10.650000	76.30	812.60
030101050505	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg			61.430000	8.91	547.34
030101050507	Reposición de pavimento urbano (rígido, flexible y otros)	m2			2.560000	260.51	666.91
							4,026.16


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOU CZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124

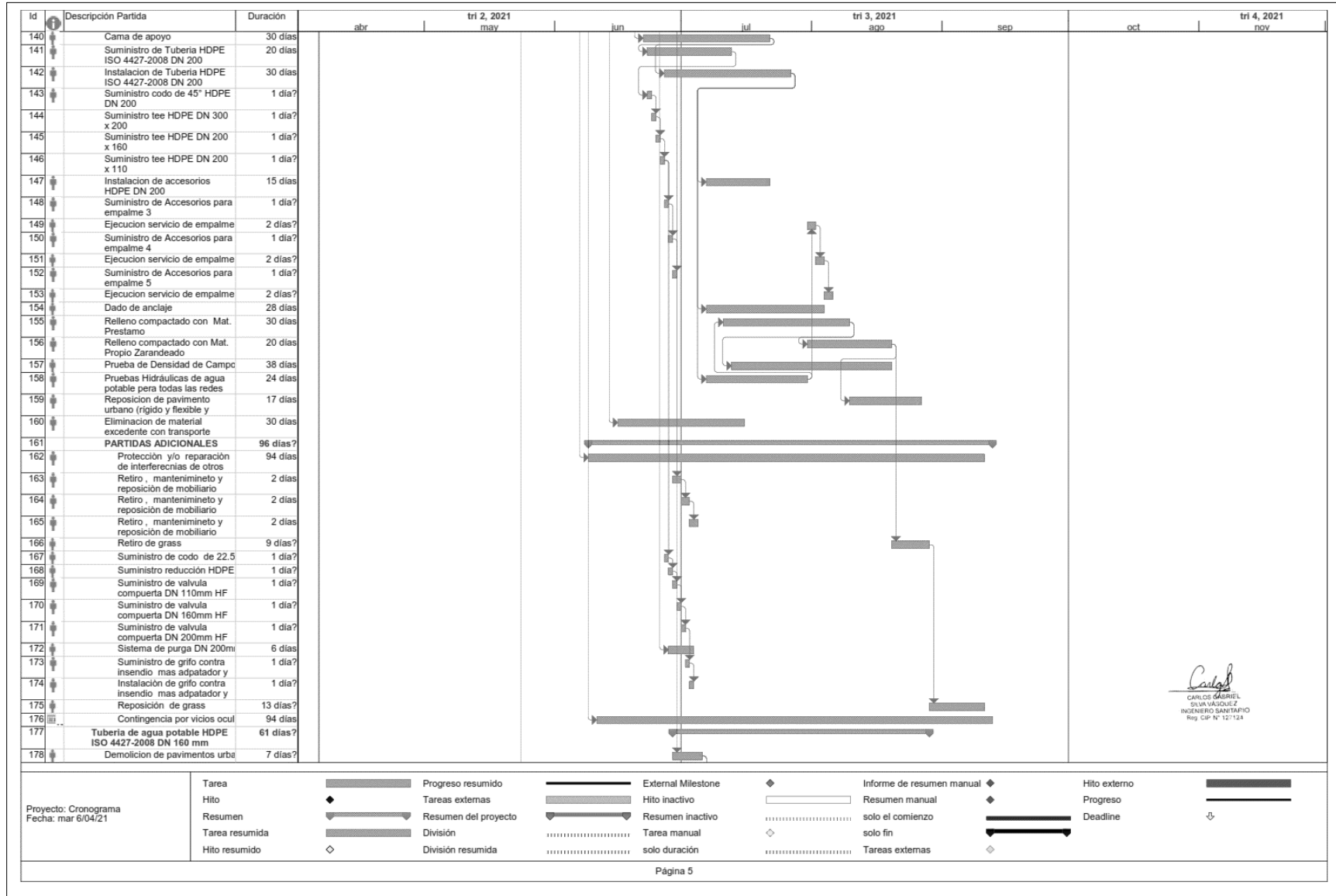
Partida		05.02.17.04		Reposición de grass			
Rendimiento	m2/DIA	65.0000	EQ.	65.0000	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.012308	33.33	0.41
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.123077	24.29	2.99
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.246154	19.46	4.79
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.123077	17.32	2.13
							10.32
	Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3		0.150000	68.37	10.26
0216020011	GRASS AMERICANO		m2		1.107000	10.24	11.34
							21.60
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	10.32	0.52
03011600020006	MINI CARGADOR -FULL (op. comb ,seguro trec,doc. opert.)		hm	0.5000	0.061538	125.24	7.71
							8.23
Partida		05.02.17.05		Relleno de buzones sin funcionamiento con concreto fluido			
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	1,209.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.133333	33.33	4.44
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.333333	24.29	32.39
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	2.666667	19.46	51.89
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.333333	17.32	23.09
							111.81
	Materiales						
02190100010050	CONCRETO PREMEZCLADO FC=80 kg/cm2 CON CEMENTO		m3		3.890000	280.62	1,091.61
							1,091.61
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.000000	111.81	5.59
							5.59
Partida		05.02.17.06		Contingencia por vicios ocultos			
Rendimiento	glb/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : glb	20,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas						
030101050540	Costo por vicios ocultos		glb		1.000000	20,000.00	20,000.00
							20,000.00


 CARLOS GABRIEL
 SILVA VAGOUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 127124





Carlos
CARLOS GABRIEL
SILVA VAQUERO
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 127124



Carab
 CARLOS GABRIEL
 SILVA VÁSQUEZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 12'124

