

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“FUNCIONALIDAD PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO
URBANO PARA MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN
EN LA CIUDAD DE TACNA - 2022”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. GLORIA OLIVIA ZAPANA GINEZ

Bach. RICAR FREDDY VELASQUEZ QUISPE

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“FUNCIONALIDAD PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO
URBANO PARA MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN
EN LA CIUDAD DE TACNA - 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 27 de noviembre de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE. : Dr. PEDRO VALERIO MAQUERA CRUZ

SECRETARIA : Mtra. ROSALÍ CRISTINA ALANIA COTRADO

VOCAL : Mtro. ULIANOV FARFAN KEHUARUCHO

ASESOR : Mtro. JIMMI YURY SILVA CHARAJA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Gloria Olivia Zapana Ginez y Richar Freddy Velasquez Quispe, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 71213931 y DNI 71116021 respectivamente, así como Jimmi Yury Silvia Charaja con DNI 30675650; declaramos en calidad de autores que :

1. Somos los autores de la tesis titulado: "*Funcionalidad parcial en obras de saneamiento urbano para mejorar el bienestar de la población en la ciudad de Tacna-2022*", la cual presentamos para optar el Título Profesional de Ingeniero de Ingeniería Civil.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a la Universidad toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a La Universidad y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de los aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normativa vigente.

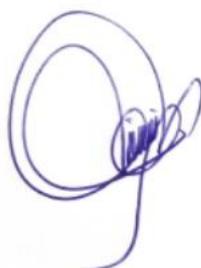
Tacna, 6 de diciembre de 2023



Gloria Olivia Zapana Ginez
DNI:71213931



Bach. Richar Freddy Velasquez Quispe
DNI:71116021



Mtro. Jimmi Yury Silva Charaja
DNI:30675650

DEDICATORIA

A mi papá, por estar siempre pendiente de mi desarrollo profesional y superación personal.

Mi madre, que me mostró que todo es posible, te lo dedico hasta el cielo.

Mi hermano Ernesto, mi mayor referente profesional, por estar siempre para mí.

Mis hermanos Luis y Meliza, me dan la energía necesaria para siempre continuar.

Gloria Olivia Zapana Ginez

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis padres que me han apoyado siempre hasta el final de mis estudios.

A mi madre, que siempre confió en mí, y me mostró la perseverancia del éxito, ah ella se la dedico en el cielo y en mi corazón.

A mi padre, que me mostró los resultados de luchar hasta el final, estaré siempre agradecido.

Mi hermana Judhit, mi mayor ejemplo en el aprendizaje de la vida y de la fe de dios, por estar siempre para mí.

Mi hermana Noly, quien me inspiró a continuar mis estudios y me dio la energía de seguir avanzando.

Richar Freddy Velasquez Quispe

AGRADECIMIENTO

A Dios por su infinita bondad y presencia.

A mi asesor, por su orientación, apoyo y tiempo brindado.

A mi familia por su continuo apoyo, palabras de aliento y compañía.

A mis docentes por el conocimiento y experiencias impartidas.

Gloria Olivia Zapana Ginez

AGRADECIMIENTO

A mi asesor

Por su apoyo, disposición, orientación.

A mi familia

Les agradezco a Dios por cuidarme y mantenerme constante, siempre estaré agradecido por brindarme su compañía, su amor incondicional en mis diferentes etapas de la vida.

Docentes y amigos

A todos mis docentes y amigos que hicieron posible la culminación de esta tesis.

Richar Freddy Velasquez Quispe

ÍNDICE DE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de proyectos	2
1.1.1 Identificación del problema	6
1.1.2 Caracterización de problema.....	6
1.2. Formulación del problema	7
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Justificación del problema	8
1.4. Objetivos	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivo específico	8
1.5 Hipótesis	9
1.5.1 Hipótesis general.....	9
1.5.2. Hipótesis específicas.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes del estudio	10
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	10
2.1.3 Antecedentes locales	11
2.2 Bases teóricas.....	12
2.2.1 Obras públicas	12
2.2.2 Sistema de agua potable.....	13
2.2.3 Sistema de alcantarillado.....	18
2.2.4 Ciclo de proyecto.....	21

2.2.5	Ciclo de inversión	23
2.2.6.	Programación de obra	24
2.2.7.	Entrega parcial de obra	26
2.3	Definición de términos	27
2.3.1	Inversión pública	27
2.3.2	Administración directa	28
2.3.3	Obra paralizada.....	28
2.3.4	Recepción parcial de obra.....	28
2.3.5	Obra funcional.....	28
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO		29
3.1	Diseño de la investigación	29
3.2	Acciones y actividades	29
3.3	Materiales y/o instrumento.....	29
3.4	Población y/o muestra de estudio.....	30
3.5	Operacionalización de variable.....	30
3.6	Procesamiento y análisis de datos	31
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		32
4.1.	Descripción de proyectos	32
4.1.1	Descripción de la Obra 1	32
4.1.2	Descripción de la Obra 2	35
4.1.3	Descripción de la Obra 3	37
4.1.4	Descripción de la Obra 4	39
4.2	Componentes de ejecución en obras de saneamiento	42
4.2.1	Componentes de la Obra de saneamiento 1	42
4.2.2	Componentes de la Obra de saneamiento 2	47
4.3	Criterios para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos de saneamiento urbano	69
4.3.1	Análisis de cronograma de la Obra 1	69
4.3.2	Análisis de cronograma de la Obra 2.....	73
4.3.3	Análisis de cronograma de la Obra 3.....	77
4.3.4	Análisis de cronograma de la Obra 4.....	82
4.4	Bienestar de la población	87
4.4.1	Descripción del trabajo de campo.....	87
4.4.2	Resultados e interpretación del trabajo de campo	89
4.4.3	Cronogramas parciales de obra.....	98
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		110
5.1	Objetivo específico 1	110
5.2	Objetivo específico 2	111

5.3	Objetivo específico 3	111
5.3.1	De las encuestas	112
5.3.2	Cronogramas parciales de obra.....	112
5.4	Objetivo general	113
	CONCLUSIONES	114
	RECOMENDACIONES	115
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de obras paralizadas según niveles de gobierno.....	3
Tabla 2. Número de obras paralizadas según su porcentaje de ejecución	4
Tabla 3. Obras de saneamiento paralizadas según Infobras.	5
Tabla 4. Elementos que conforman el sistema de agua potable.....	14
Tabla 5. Tipos de válvulas para distintos sistemas de uso	16
Tabla 6. Elementos que conforman el alcantarillado sanitario	18
Tabla 7. Operacionalización de variables	30
Tabla 8. Consideraciones de diseño de la Obra 1	34
Tabla 9. Información de la Obra 1	34
Tabla 10. Consideraciones de diseño de la Obra 2	36
Tabla 11. Información de la Obra 2	36
Tabla 12. Consideraciones de diseño de la Obra 3	38
Tabla 13. Información de la Obra 3	39
Tabla 14. Consideraciones de diseño de la Obra 4	41
Tabla 15. Información de la Obra 4.	41
Tabla 16. Presupuesto total de la Obra 1	42
Tabla 17. Presupuesto total de la Obra 2	48
Tabla 18. Presupuesto total de la Obra 3	54
Tabla 19. Presupuesto total de la Obra 4	64
Tabla 20. Relación de obras de saneamiento urbana en la ciudad de Tacna	89
Tabla 21. Resumen de población encuestada.....	90
Tabla 22. Desagregado de importancia que considera la población encuestada.....	91
Tabla 23. Incomodidades del poblador local para las obras 1,2,3 y 4.....	93
Tabla 24. Incomodidades de los transeúntes, para las obras 1,2,3 y 4.....	93
Tabla 25. Incomodidad de las empresas particulares, para las obras 1,2,3 y 4.....	94
Tabla 26. Incomodidad de las empresas públicas, para las obras 1,2,3 y 4	95
Tabla 27. Problemas generales en la rutina diaria de la población	95
Tabla 28. Problemas generales en la rutina diaria de la población para la obra 1	96
Tabla 29. Tiempo de ejecución de la obra.....	97
Tabla 30. Tiempo estimado en semanas para las obras 1,2,3 y 4.....	97
Tabla 31. Secuencia de los componentes por sectores funcionales - Obra 1.....	101
Tabla 32. Secuencia de los componentes por sectores funcionales - Obra 2.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos que componen una conexión domiciliaria	15
Figura 2. Ciclo del proyecto de inversión.....	21
Figura 3. Árbol del problema y sus efectos para un PIP de Saneamiento	23
Figura 4. Ubicación de la Obra 1	33
Figura 5. Ubicación de la Obra 2.....	35
Figura 6. Ubicación de la Obra 3.....	38
Figura 7. Ubicación de la Obra 4.....	40
Figura 8. Cronograma físico para una ejecución de modulo 250ml	86
Figura 9. Fotografías de la población local entrevistados para la obra 01	88
Figura 10. Fotografías de los negocios en la zona dentro de la Obra 01	88
Figura 11. Categoría de población encuestada %.....	90
Figura 12. Importancia que considera la población para las obras 1,2,3 y 4.....	91
Figura 13. Incomodidades generales a la población para las Obras 1,2,3 y 4.	92
Figura 14. Sectorización del sistema de agua potable - Obra 1.....	99
Figura 15. Sectorización del sistema de alcantarillado – Obra 1.....	100
Figura 16. Sectorización del sistema de agua potable - Obra 2.....	102
Figura 17. Sectorización del sistema de alcantarillado - Obra 2	103
Figura 18. Cronograma resumido - Obra 1	105
Figura 19. Cronograma resumido - Obra 2.....	106
Figura 20. Cronograma valorizado para el sistema de agua potable - Obra 1	108
Figura 21. Cronograma valorizado para el sistema de alcantarillado - Obra 1	108
Figura 22. Cronograma valorizado para el sistema de agua potable - Obra 2	109
Figura 23. Cronograma valorizado para el sistema de alcantarillado - Obra 2.....	109

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	120
Anexo 2. Encuesta realizada a la poblacion	121
Anexo 3. Validacion del instrumento	123
Anexo 4. Fichas de validacion	124
Anexo 5. Plano de ubicación por sectores – Obra 2.....	129
Anexo 6. Cronograma fisico por sectores – Obra 2	132
Anexo 7. Cronograma valorizado por sectores - Obra 2.....	138

RESUMEN

Frente a la problemática de obras paralizadas no culminadas se plantea la presente investigación de propuesta de funcionamiento parcial, por sectores funcionales, de obras de saneamiento urbano a fin de determinar si este mejoraría el bienestar de la población en la ciudad de Tacna. Para esto se analizaron cuatro obras, tres ejecutadas y culminadas y una a nivel de expediente técnico. Se trabajó en función de tres objetivos específicos. En el capítulo uno, se identificaron componentes de una obra de saneamiento urbano mediante el análisis de sus especificaciones técnicas y presupuesto, siendo determinados para el sistema de agua potable trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías y accesorios, reposición de carpeta y reconexiones domiciliarias y para el sistema de alcantarillado se determinaron los siguientes componentes: trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, cámaras de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias. El segundo objetivo específico, a fin de establecer si este tipo de obras pueden funcionar parcialmente para la cual se realizó el análisis de sus cronogramas programados del expediente técnico y su análisis de precios unitarios a fin de identificar restricciones del proceso constructivo, del cual se identificó tareas de mayor impacto: movimiento de tierras y suministro e instalación de tuberías y accesorios y la premisa de programación adecuada en la programación de partidas que incluyan maquinaria pesada para evitar mayores horas máquina a utilizar en la etapa de ejecución. Y, el tercer objetivo la determinación de mejora en la población con la ejecución de obras parciales, para esto fue realizado una encuesta a la población de las áreas de intervención de las cuatro obras analizadas a fin de determinar el malestar generado y tiempo ideal de ejecución que estiman. En conclusión, el tiempo de ejecución de una obra de saneamiento si influye en el bienestar de la población, con la limitación del tránsito vehicular generando incomodidades por la alteración de su rutina diaria y en mayor medida, si existen demoras y/o paralizaciones.

Palabras clave: obras de saneamiento, sectores funcionales, componentes de saneamiento, bienestar de la población

ABSTRACT

Facing the issue of unfinished and paralyzed construction projects, the present research proposes a partial operation of urban sanitation works, organized by functional sectors, in order to determine if this would improve the well-being of the population in the city of Tacna. To achieve this, four works were analyzed, three of which were executed and completed, and one at the technical design level. The study focused on three specific objectives. In Chapter One, components of an urban sanitation project were identified through the analysis of technical specifications and budget. For the potable water system, the determined components included preliminary works, earthworks, supply and installation of pipes and accessories, pavement replacement, and household reconnections. As for the sewerage system, the following components were identified: preliminary works, earthworks, supply and installation of pipes, inspection chambers, asphalt pavement replacement, and household reconnections. The second specific objective was to assess the feasibility of partial operation for such works. This was done by analyzing the scheduled timelines from the technical design and studying unit prices to identify potential constraints in the construction process. The tasks with the most significant impact were found to be earthworks and the supply and installation of pipes and accessories. Additionally, proper scheduling of tasks involving heavy machinery was emphasized to minimize the usage of heavy machinery during the execution phase. The third objective was to determine the improvement in the population's well-being with the execution of partial works. For this purpose, a survey was conducted among the population residing in the areas affected by the four analyzed projects. The aim was to gauge the discomfort experienced and estimate the ideal execution time they perceived. In conclusion, the execution time of a sanitation project does influence the well-being of the population, particularly due to traffic restrictions causing disruptions in their daily routines. Delays and/or halts in construction further exacerbate these inconveniences

Keywords: sanitary works, functional sectors, sanitary components, well-being of the population.

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada “Funcionalidad parcial en obras de saneamiento urbano para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna - 2022” responde a encontrar una posible solución a la problemática de obras paralizadas que no brindan servicio a la población, representando por el contrario peligros físicos al encontrarse trabajos de partidas no culminadas y afectación presupuestal a la entidad. Una obra paralizada representa también, afectación financiera debido a que la obra de inversión pública no brinda el servicio para la cual fue creada. Desde las aristas social, técnica y económica las obras paralizadas representan condiciones no favorables que afectan directamente a su población beneficiaria. La propuesta de ejecución mediante sectores funcionales se plantea como posible solución a la problemática, a fin de poder realizar recepciones parciales de obra, es decir que antes de la culminación total de obra esta ya brinde servicio de acuerdo a hitos establecidos y, ante la situación de presentarse una paralización de obra esta involucre un área de intervención reducido, mejorando así el bienestar de la población.

La investigación está compuesta por cinco capítulos, el primero de planteamiento del problema con el análisis de proyectos de saneamiento urbano a nivel nacional y local, identificando la problemática y a partir de ello la formulación del problema y justificación e importancia. Se determinaron el objetivo general y objetivos específicos, finalizando con el planteamiento de la hipótesis general y específicas.

El marco teórico correspondiente al capítulo dos, considera los antecedentes del estudio, bases teóricas y definición de términos referente al tema de investigación, los cuales se encuentran apoyados de citas referenciadas.

El marco metodológico, capítulo tres, con la determinación del tipo y diseño de investigación, identificación de las variables, descripción de la técnica para recolección de datos por medio de encuestas realizadas a la población y su procesamiento.

Los resultados de la investigación son descritos en el capítulo cuatro, se detallan los componentes en obras de saneamiento urbano, funcionalidad de obras por sectores funcionales y descripción de las encuestas realizadas a la población de las áreas de intervención de las obras en análisis.

En el último capítulo se realiza la discusión de los resultados, apoyados de las bases teóricas. Se plantea la propuesta, en base a los resultados, de programación de ejecución de obras de saneamiento urbano. Finalmente se describen las conclusiones y recomendaciones en función de los resultados y discusiones obtenidas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de proyectos

La inversión pública para la ejecución de obras conlleva al cierre de brechas y desarrollo de un determinado sector. Ya que brindará infraestructura y acceso a servicios públicos adecuados y eficientes, que permitan aumentar los niveles de competencia y mejorar la calidad de vida de su población.

Las obras de saneamiento son de importancia trascendental para la vida y salud de todas las personas. Por ello las obras inconclusas y/o deficientes afectan en última instancia el pleno disfrute de los derechos humanos. Estas comprenden la provisión de agua potable y alcantarillado, con repercusión en la salud, economía y el medio ambiente. Las Naciones Unidas la incorpora entre los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030.

Según la publicación “Brecha de Infraestructura en el Perú (2020) menciona que, durante el periodo 2010 – 2015, el país invirtió en promedio 0,63% del PBI en ampliar y mejorar la infraestructura de agua potable y alcantarillado, porcentaje superior a los demás países. Menciona además que, en el año 2015, se observa una caída pronunciada de la inversión para este rubro. Además, la revista Stakeholders Sostenibilidad (2019) menciona lo siguiente: *“En el país, alrededor del 16% de la población no tiene agua potable. Cerca del 35% carece de alcantarillado. Únicamente el 62% del desagüe captado por el total de EPS se recicla en PTAR”*.

Uno de los problemas que se tuvo en los proyectos de inversión pública son las paralizaciones que se dan antes de la finalización de su ejecución física, del cual el sector de saneamiento no está exento. Según la nota de prensa N° 781-2021-CG-GCOC (2021) donde la Contraloría General identificó un perjuicio de S/ 1 907 366 por trabajos no realizados y deficientemente ejecutados en la obra “Mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del servicio de saneamiento y planta de tratamiento de aguas residuales en el centro poblado de San Cristóbal de Putica del distrito de Cangallo, provincia de Cangallo – Ayacucho”.

La Contraloría General de la República (CGR), en su “Reporte de Obras Paralizadas 2019” emitido por la Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos (2019) muestra como resultados lo siguiente: *“De la información proporcionada por las unidades orgánicas de la Contraloría General de la República del Perú y Órganos de Control Institucional, se tiene que las entidades del Gobierno Nacional y Regional, al 31*

de julio de 2018, tienen 867 obras paralizadas por un monto contratado de S/ 16 870 855 767. Se muestra la Tabla 1.

Tabla 1

Número de obras paralizadas según niveles de gobierno

Sector	Nivel de Gobierno					
	Nacional		Regional		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Agricultura y Ambiente	140	28	52	14	192	22
Educación	74	15	102	27	176	20
Vivienda, Construcción y Saneamiento	64	13	68	18	132	15
Desarrollo e Inclusión Social	94	19	2	1	96	11
Transportes y Comunicaciones	8	2	80	22	88	10
Salud	6	1	25	7	31	4
Energía y Minas	15	3	13	3	28	3
Interior	25	5	2	1	27	3
Defensa	19	4	5	1	24	3
Justicia	20	4	0	0	20	2
Cultura	9	2	7	2	16	2
Comercio Exterior y Turismo	8	2	3	1	11	1
Presidencia del Consejo de ministros	0	0	11	3	11	1
Producción	8	2	1	0	9	1
Mujer y Poblaciones Vulnerables	3	1	1	0	4	0
Ambiente	1	0	0	0	1	0
Relaciones Exteriores	1	0	0	0	1	0
Total	495	100	372	100	867	100

Nota: Elaborado por la Contraloría General de la República - Reporte de obras paralizadas 2019

De acuerdo al reporte, el sector de Vivienda, construcción y saneamiento, las obras paralizadas del sector de saneamiento ocupan el tercer lugar con mayor número de obras paralizadas, a nivel regional y nacional (Tabla 2).

Tabla 2*Número de obras paralizadas según su porcentaje de ejecución*

Rango Según Avance Físico %	Cantidad Obras Paralizadas	Monto contractual S/
0 - 10	82	4 429 534 245,00
10 - 20	36	2 143 699 306,00
20 - 30	32	556 113 352,00
30 - 40	50	527 719 738,00
40 - 50	38	547 553 840,00
50 - 60	57	799 420 295,00
60 - 70	73	637 383 456,00
70 - 80	90	375 991 913,00
80 - 90	91	1 100 482 635,00
90 - 100	217	3 589 464 568,00
Sub Total	766	14 707 363 350,00
Información Limitada	101	2 163 492 417,00
Total	867	16 870 855 767,00

Nota: Elaborado por la Contraloría General de la República - Reporte de obras paralizadas 2019

El mayor número de obras paralizadas cuenta, hasta la fecha indicada de publicación del reporte, con un porcentaje de avance físico de 90% a 100%, es decir tiene casi el total del financiamiento utilizado en la ejecución y la obra no brinda el servicio para la cual fue proyectada.

De lo anteriormente mostrado, se evidenció la problemática con respecto a las obras paralizadas, estas a pesar de tener un alto porcentaje de ejecución no pueden ser utilizadas al no estar al 100% de ejecución física.

Según datos del Infobras (2021), en el sector de saneamiento y bajo la modalidad de ejecución de administración directa se encuentran, 279 obras paralizadas en todo el país. Algunas de ellas son las siguientes (Tabla 3):

Tabla 3*Obras de saneamiento paralizadas según Infobras.*

Nombre de la obra	Monto contractual S/.	% Ejec.
Mejoramiento del canal Chiquitoma Calleraco C.P. Totora Candarave – Tacna	8 412 016,15	46,32%
Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y tratamiento de aguas residuales en las localidades que conforman el sistema 02 a nivel distrital, distrito de Ilabaya - Jorge Basadre - Tacna - I etapa	6 080 639,32	79,33%
Represamiento de Yanacocha - Soraccota - Layo	7 735 914,99	94,95%
Ampliación y mejoramiento del sistema de agua y desagüe - Urcos componente III	6 439 460,76	71,16%
Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y desagüe en el centro poblado de Huaró, distrito de Huaró, provincia de Quispicanchis - Cusco.	6 531 725,74	8,47%
Ampliación, mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Calca, provincia de Calca - Cusco	13 064 133,00	77,61%
Mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y línea de impulsión para los anexos 9 de octubre y Santa Cruz, distrito de Asia - Cañete.	6 920 736,62	90,25%
Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de la Unión, provincia de Dos de Mayo- Huánuco	8 514 570,72	94,98%

En el departamento de Tacna, de acuerdo a la Nota de Prensa N° 379-2021-CG-GCOC de la Contraloría General de la República (2021) llevada cabo con la población de Jorge Basadre –Tacna se alertaron problemas de dotación de agua potable en las viviendas del distrito de Locumba.

El departamento de Tacna no es ajeno a esta situación de obras paralizadas; pero mediante el Decreto de Urgencia 008-2019 y modificada el 2020 es que se viene reactivando obras de los distintos sectores.

La provincia de Tacna cuenta actualmente con 17 obras paralizadas, según el portal de Infobras, correspondiendo una de ellas a obra de saneamiento: Instalación de

los sistemas de agua potable y alcantarillado en la Junta de Compradores Alto Chorrillos, distrito de Pocollay - Tacna – Tacna la cual según el portal de la contraloría se encuentra paralizada desde diciembre 2014 contando con un avance físico de 6,16% y avance financiero de 4,73%.

En la ciudad de Tacna, zona urbana, existen actualmente proyectos como: Recuperación, Rehabilitación y Ampliación de Obras de Saneamiento, proyectados a fin de mejorar la calidad de vida los pobladores y lograr el cierre de brechas en el sector de saneamiento con su culminación física y puesta en funcionamiento.

1.1.1 Identificación del problema

Una obra paralizada, considerando que los trabajos físicos de ejecución no fueron culminados, atenta contra el medio ambiente al haber probable emisión de partículas volátiles, la salud al no haber culminado directamente la obra y contar aún con un sistema de abastecimiento básico deficiente y, al tener trabajos físicos inconclusos la ocurrencia de probables incidentes y/o accidentes hacia la población afectada. Una obra paralizada financieramente, genera perjuicio económico hacia la entidad que la financia ya que esta no logra el cierre de brechas deseado. Una obra paralizada representa un sector de población que requiere el servicio para el cual fue proyectado y concebido y que no accede al mismo ni podrá acceder debido a que la zona ya pertenece a un proyecto de inversión y este no cuenta con su liquidación de proyecto para poder acceder a otro proyecto de inversión.

En el caso de obras paralizadas con alto porcentaje de ejecución, estas tampoco pueden ser utilizadas debido a la secuencia convencional de ejecución física y programación de sus partidas, ya que estas contemplan brindar el servicio cuando la obra sea culminada al 100%.

1.1.2 Caracterización de problema

Las paralizaciones de obra se deben a diferentes causales, las cuales generan efectos negativos en la población beneficiaria. En el caso de las obras de saneamiento están involucran la correcta dotación de los servicios básicos de agua y alcantarillado, considerando también que la ejecución de estas afecta las áreas de circulación común de las zonas intervenidas.

Una obra de saneamiento involucra la ejecución de distintas partidas para lograr el objetivo de creación, mejoramiento y/o rehabilitación de los servicios básicos y

mejorar la calidad de vida de una población definida. Y, de acuerdo a la envergadura del proyecto es determinada la duración de estas mismas. Esto debido a la forma de programación y ejecución de las partidas las cuales se realizan de manera convencional a otros tipos de obras; es decir, se ejecuta la totalidad de la partida predecesora para continuar con la partida sucesora.

Esto incide en una paralización de obra debido a que a pesar del alto avance físico y financiero de la obra esto no puede entrar en funcionamiento, perjudicando a toda el área de intervención del proyecto de inversión.

Las obras de tipo saneamiento no llevan una ejecución totalmente lineal, como en el caso de una carretera o, en una misma área como una obra de infraestructura. Su proyección y ejecución corresponde a un sistema de redes debido a que son conexiones domiciliarias de agua y alcantarillado en zona urbana, esto al ser ejecutada la obra abarca mayor área de intervención de los trabajos y hasta de cierre de vías. Considerando una ejecución continua con la culminación de la partida predecesora y continuando con la partida sucesora esto alargará el tiempo de cierre de vías de toda el área de intervención pudiendo generar malestar en la población y probable afectación al medio ambiente, salud y seguridad de los pobladores.

La ejecución de una obra de saneamiento urbano corresponde a un sistema de redes donde el sentido del flujo es indeterminado, es decir, el agua puede llegar a un punto determinado por varios caminos; considerándolos como polígonos independientes.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Se puede aplicar el funcionamiento parcial en obras de saneamiento urbano para mejorar el bienestar de la población en la ciudad de Tacna?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna?
- b. ¿Pueden funcionar independientemente los componentes de un proyecto de saneamiento urbano?

- c. ¿Qué componentes se deberá priorizar para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en la ejecución de proyectos de saneamiento urbanos?

1.3 Justificación del problema

En su relevancia económica, la inversión pública tiene un efecto significativo en el crecimiento de la economía peruana. Entidades como el Fondo Monetario Internacional (FMI) indican que por cada S/ 1 gastado en inversión pública, esta se incrementa a S/ 1,5 más del crecimiento del producto bruto interno (PBI). Por tal y ante la coyuntura en la que nos encontramos es importante la reactivación de las obras paralizadas e innovar en cuanto a la eficiencia de la ejecución de obras que garanticen la utilización y/o brinden el servicio necesario para la cual fueron proyectadas.

En su relevancia social, los proyectos de inversión pública obedecen al cierre de la ausencia de un servicio cuyo beneficio sea hacia una comunidad direccionado hacia la mejora de su calidad de vida. Una recepción parcial en saneamiento permitiría que, conforme al avance de ejecución física de la obra, también se avance en la solución del problema y cambiar de estos enunciados: “la obra tiene un avance del 80%” a, “el 80% de la zona de intervención ya cuenta con el servicio”.

En su relevancia técnica, es importante evaluar y proponer alternativas que reduzcan los problemas identificados. Las obras ejecutadas cuyo porcentaje de ejecución no llega al 100% se resumen en obras que no brindan el servicio para la cual fueron financiadas. La presente investigación, con referente a la recepción parcial de obras, ayudaría a recabar mayor información y estudio en los casos de análisis (1 obra proyectada y 3 obras culminadas).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar si el funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano mejora el bienestar de la población en la ciudad de Tacna – 2022

1.4.2 Objetivo específico

- a. Establecer los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna.

- b. Establecer si los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente.
- c. Determinar cómo mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en función a la ejecución de proyectos de saneamiento urbano

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano mejora el bienestar de la población en la ciudad de Tacna, debido a que optimiza el tiempo de ejecución del proyecto.

1.5.2 Hipótesis específicas

- a. Los componentes de proyectos de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna son: redes de alcantarillado, conexiones domiciliarias, cámaras de inspección (buzones), reposición de carpeta asfáltica, obras complementarias.
- b. Los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente, mediante la ejecución de la obra por sectores y/o tramos con todos los componentes de la red de saneamiento.
- c. El bienestar de la población en la ciudad de Tacna en la ejecución de proyectos de saneamiento urbano es posible mediante la ejecución de sectores y/o tramos culminados conforme al avance de obra.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Antecedentes internacionales

Vela (2017) en su tesis “Metodología, modelación y propuesta para el control de presiones en una red de distribución de agua potable, caso de estudio; Cuetzalan del Progreso, Puebla” realiza una propuesta de sectorización considerando válvulas reductoras de presión a fin de lograr mejorar su sistema de distribución. Concluyendo que el proceso de sectorización en redes de distribución de agua potable permite identificar problemas en la red de manera más sencilla, así como el control de presiones dentro del mismo sector ayuda a recuperar el porcentaje de caudal perdido en fugas.

Alcocer y Tzatchkov (2019) en su investigación titulada “Sectorización basada en la teoría de los grafos de redes de distribución de agua potable con una y con múltiples fuentes”, indica que una de las técnicas para mejorar la gestión y control de una red de distribución de agua consiste en dividirla en subsistemas delimitados por válvulas de límite cerradas. Esta metodología ayuda a aplicar la gestión de la presión y otras acciones de control de pérdidas de agua

2.1.2 Antecedentes nacionales

Melgar (2019) realiza la implementación de la gestión tiempo en obras civiles de saneamiento básico frente a su problemática identificada de retrasos en obras, aplicando la Guía de PMBOK. Siendo una de sus conclusiones: “Las causas de retrasos en el presente proyecto con de: carácter técnico 75%, dentro de los cuales las causas específicas son las siguientes: (mayores metrados 25%, adicionales 25% y modificación de planos 25%); y casos fortuitos-lluvias 25%.”

La sectorización es una parte de lo que engloba la Metodología Lean, que de acuerdo a las siguientes tesis tiene una influencia positiva en la ejecución de los proyectos con esta implementación. López y Mego (2020) en su tesis “Evaluación de la productividad mediante Last Planner System en la construcción de Unidades Básicas de Saneamiento del distrito de Razuri, Provincia de Ascope – La Libertad” identifican problemas de deficiencia en el funcionamiento de obras de saneamiento, paralizadas y/o culminadas, que afectan la salud. Por tanto, plantean la evaluación de la productividad de la construcción, mediante la metodología Last Planner System donde se dio uso de la sectorización del proyecto. Del análisis de su propuesta concluye, entre

otros, que su implementación del LPS resultó favorable y eficiente ya que redujo su tiempo de ejecución en un 27,5% y, que esta simplificación de procesos mediante la sectorización fue favorable.

Acuña et al. (2018) en su trabajo de investigación “Cómo mejorar la productividad durante la ejecución de una obra de saneamiento” tienen como objetivo brindar recomendaciones sociales, tecnológicas y económicas para mejorar la productividad en obras de saneamiento. En su desarrollo, dentro de la parte técnica, aplican la sectorización de su proyecto de análisis considerando las cargas de trabajo, las condiciones topográficas, accesos y tipos de terreno. Concluye que los aspectos previos al inicio de obra como una intervención social, levantamiento topográfico minimizan impactos de paralizaciones de obra y afectación presupuestal adicionales. Indica también que la metodología de sectorización ayudó a mejorar la productividad en la ejecución de la obra.

2.1.3 Antecedentes locales

Guevara y Loayza (2020) en su tesis “Aplicación de la metodología Last Planner System, para mejorar la ejecución de los proyectos de infraestructura sanitaria en la Regio Tacna -2020”, desarrolla las ventajas de aplicación de la metodología Last Planner System (LPS) en proyectos de infraestructura sanitaria, esto enfocado en los criterios de sectorización con la finalidad de optimizar la producción mediante una correcta planificación. En sus conclusiones describen que esta metodología logró reducir el tiempo de ejecución de los proyectos estudiados mediante la teoría de restricciones e identificación de tareas críticas.

Navarro y Gonzalo (2021) en su tesis titulada “Mejoramiento del modelamiento hidráulico para la sectorización de redes de agua potable de la Ciudad de Ilo”, describe la problemática de cantidad de agua no contabilizada facturada en el sistema de producción y distribución en la ciudad de Ilo. Esto por factores mencionados como asentamiento o hundimientos del terreno natural, tuberías con tiempo de servicio mayor a los 20 años, material utilizado, sistema de operación en la distribución del agua y errores en la micro medición. Por tanto, plantea la sectorización en las redes del sistema de agua potable a fin de mitigar dichas deficiencias. En sus conclusiones menciona que mediante la sectorización y regulación de presiones se optimiza el funcionamiento hidráulico de agua potable.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Obras públicas

La Contraloría General de la República describe las obras públicas como el resultado de diversas actividades físicas que abarcan la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de propiedades inmuebles, como edificios, estructuras, carreteras, puentes, entre otros. Estas actividades requieren dirección técnica, documentación técnica, mano de obra, materiales y/o maquinaria, y están destinadas a satisfacer necesidades públicas. Además, se detallan los diferentes tipos de ejecución de obras.

2.2.1.1 Obras por administración directa

Las obras por administración directa son aquellas en la cual la entidad utiliza sus propios recursos para realizar la ejecución. No cuenta con ningún tercero o privado para ejecutar la obra, solo con su propio personal, equipos o maquinaria e infraestructura (p.2).

2.2.1.2 Obras por contrata

La entidad mediante un proceso de selección encarga la ejecución de la obra a una empresa constructora (p.2).

2.2.1.3 Recepción de obra

La Ley N° 30225, "Ley de Contrataciones del Estado", en su artículo 208, establece que al finalizar la obra, el residente registra este hito en el libro de obras y solicita su recepción. En un plazo máximo de cinco (5) días tras esta anotación, el inspector o supervisor verifica si se ha cumplido fielmente con lo indicado en los planos, especificaciones técnicas y estándares de calidad. Si todo está conforme, el inspector hace constar su aprobación en el libro de obras y emite un certificado de conformidad técnica. Este certificado detalla las metas del proyecto y confirma que la obra cumple con lo establecido en el expediente técnico, incluyendo las modificaciones aprobadas por la entidad, enviándolo a esta última en el mismo plazo. Si el inspector determina que la obra no ha finalizado, lo registra en el libro de obras y comunica esta circunstancia a la entidad dentro del mismo período de tiempo.

2.2.1.4 Transferencia de obras

De acuerdo con la información proporcionada por la Contraloría General de la República (2019) en su documento titulado "Obras Públicas", se establece que todas las construcciones realizadas por las entidades gubernamentales deben ser debidamente liquidadas y transferidas oficialmente a dichas entidades, además de ser registradas en la Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN). Para llevar a cabo este proceso, se deben seguir una serie de actividades específicas (p.7).

- Aprobación de la liquidación de Obra.
- Nombrar una comisión de transferencia que incorpore entre sus miembros a personas técnicos especialistas entre sus miembros.
- Elaboración del expediente de transferencia.
- Elaboración del informe de transferencia de la obra.
- Corroborar la subsanación de observaciones de existir.
- Emitir documentación de aprobación de transferencia de obra.
- Incorporar contablemente el nuevo activo patrimonial a favor de la entidad.

2.2.2 Sistema de agua potable

El Ministerio de Economía y Finanzas, en colaboración con el programa de asistencia técnica (PAT) USAID/MINAM, presenta en su guía titulada "Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano, a nivel de perfil, incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático" (2013), la idea de que un proyecto de inversión pública puede abordar de manera global los sistemas de agua potable (AP) y alcantarillado sanitario (AS), o bien, puede enfocarse en partes específicas que constituyen dichos sistemas. La Tabla 4 que describe los diferentes tipos de estructuras de cada elemento.

Tabla 4*Elementos que conforman el sistema de agua potable*

Sistema de agua potable	
Elementos	Tipos de estructuras
I. Captación	Estructura de captacion de agua superficial (rio, lago, manantial, mar). Pueden incluir o no instalaciones de bombeo.
	Estructura de captacion de agua subterránea) pozos, galerías filtrantes, manantial).
II. Conducción	Línea de conducción (por gravedad)
	Estaciones de bombeo y rebombeo (incluye cisternas).
	Lineas de impulso (por bombeo)
III. Tratamiento AP	Instalaciones según tipo de tratamiento (mezcla, flocuacion sedimentacion, filmacion, labotarotio, almacenamiento y/o bombeo de agua tratada, platas compactas).
IV. Almacenamiento	Reservorios elevados
	Reservorios apoyados
	Reservorios semienterrados
V. Distribucion	Linea de aduccion
	Redes matrices
	Redes secundarias
	Estaciones de bombeo y rebombeo (incluye cisternas).
	Linea de impulsion
	Conexiones domiciliarias
Medidores	

2.2.2.1. Redes de distribución

Magne (2008) describe una red de distribución de agua como un sistema compuesto por tuberías, accesorios y distintas estructuras cuya función es transportar el agua hacia las conexiones en hogares o puntos de suministro público, asegurando a los usuarios un servicio continuo con cantidades adecuadas, calidad idónea y una presión adecuada (p.182).

Otro autor menciona que una red de distribución son todas las tuberías que conforman la red matriz, es decir aquellas en que se transportan los caudales más importantes, con el cual se realizan los cálculos hidráulicos para determinar su capacidad de uso, hasta llegar a la red se extiende hacia las tuberías secundarias, como las conexiones actuales (incluyendo los medidores), abordando aspectos como diámetros, condiciones, tiempo de existencia, materiales, componentes adicionales y la frecuencia de fallos, entre otros.

2.2.2.2. Conexiones domiciliarias

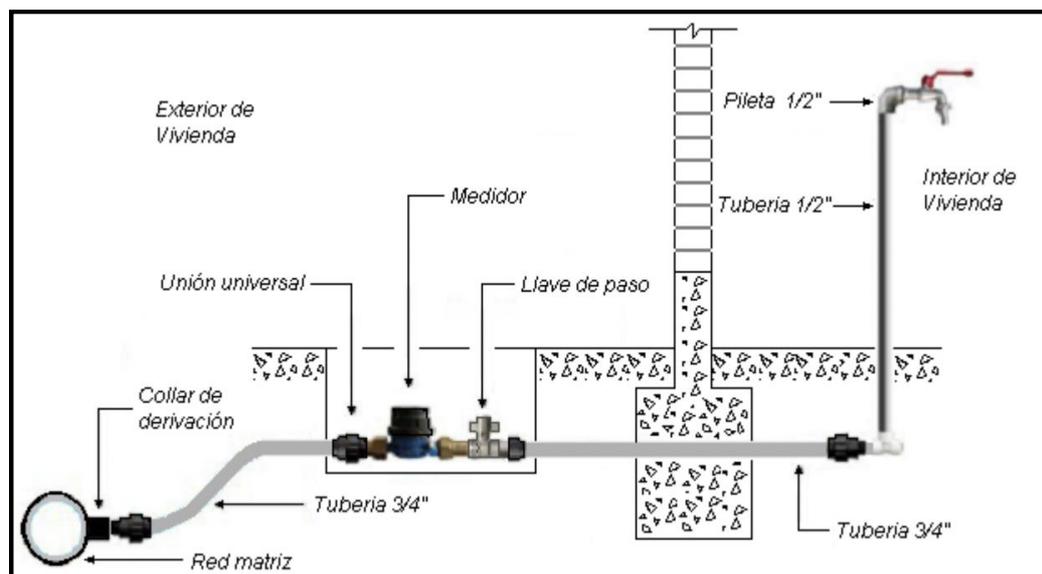
Así mismo Magne (2008), menciona los componentes mínimos para una conexión domiciliar:

- Sistema de conexión a la tubería de distribución
- Tubería de conexión
- Válvula de cierre antes y después del medidor
- Medidor de caudales
- Accesorios y piezas de unión que posibiliten su instalación
- Caja de protección del sistema de medición y control de cierre.

Se muestra la Figura 1 indicando los componentes de una conexión domiciliar.

Figura 1

Elementos que componen una conexión domiciliar



Nota. Diploma académico de licenciatura en Ingeniería Civil. “Abastecimiento, Diseño y Construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de Ingeniería Sanitaria I “

Los diámetros de conexiones domiciliarias dependen del uso y el caudal requerido, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006), en su reglamento Nacional de Edificaciones O.S.050 el diámetro mínimo de la tubería será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

2.2.2.3. Medidores.

Como señala Magne (2008), considera de dos (02) tipos de medidores según la dotación su uso:

- a. **Medidores domiciliarios o micro medidores.** Cuando se emplean para medir el caudal empleando por la conexión de algún suscriptor o abonado
- b. **Medidor de alto caudal o macro medidores.** Empleado para medir los caudales que se producen en los sistemas de bombeo, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento o circuito hidráulicos en las redes de distribución.

2.2.2.4. Válvulas.

Como señala Andrade y Ortiz (2009). "Diseño del sistema de abastecimiento y red matriz de agua potable de los sectores: Barrio polar-Hueco dulce ubicado en el Municipio de Simón Bolívar, Barcelona, Estado Anzoategul", son aparatos mecánicos que se colocan en las tuberías como auxiliar indispensables para la adecuada operación, mantenimiento y seguridad de los sistemas de conducción de los fluidos, mientras Mange (2008) lo define como accesorios que pueden regular o interrumpir el flujo de líquidos mediante piezas móviles, indica se utilizan en diversas estructuras como obras de toma, conducciones de entrada y salida, así como en las redes de distribución. Se muestra en la Tabla 5 las condiciones de servicio de estas válvulas.

Tabla 5

Tipos de válvulas para distintos sistemas de uso

Elementos	Condición de servicio	
1.Valvula de compuerta		<p>Esta clase de válvula se usa exclusivamente en su posición completamente abierta o cerrada al 100%, ya que no son adecuadas para un control exacto o para regular el flujo en las tuberías. Esto se debe a que la compuerta y el asiento se desgastan rápidamente si se mantienen en posiciones intermedias, distintas a la apertura o cierre total.</p>

(continúa)

Tabla 5 (continuación)

Elementos	Condición de servicio
2.Valvula mariposa 	<p>Este tipo de válvula se usa en situaciones de baja presión y se destaca por su acción rápida, ya que con un giro de un cuarto de vuelta puede cambiar de cerrado a abierto. Además, genera una mínima caída de presión debido a que no modifica la dirección del flujo.</p>
3. Valvula de esfera o bola 	<p>Estas válvulas son ampliamente empleadas en sistemas de riego localizado y se fabrican principalmente con materiales plásticos, lo que las hace resistentes a los efectos de los fertilizantes y ácidos. Son económicas y su diseño permite el flujo en ambas direcciones. Su mecanismo de cierre consiste en una esfera perforada con un diámetro igual al del conducto, que se abre mediante un giro de 90 grados para alinear el orificio con la dirección del conducto y se cierra al girar el orificio en un ángulo perpendicular.</p>
4.Valvula de retención check 	<p>Facilita el movimiento del flujo en una sola dirección y se cierra automáticamente cuando se detecta una diferencia de presión causada por un posible cambio de dirección en el flujo. Su función es crucial en sistemas de bombeo y distribución, ya que previene que el agua retroceda hacia la bomba, evitando así posibles daños por la inversión del flujo en la bomba.</p>
5.Valvula regulador de presión 	<p>Cuentan con un sistema amortiguador que reduce la presión en la tubería hasta alcanzar un nivel constante. Se utilizan en redes de distribución y conductos de flujo por gravedad para controlar presiones excesivas durante el trabajo. La mayoría de estos dispositivos también ofrecen la posibilidad de ajustar la presión en la salida. Este ajuste puede realizarse mediante un tornillo específico o una válvula piloto de menor tamaño.</p>

2.2.2.5. Accesorios

Se definen los accesorios como elementos complementarios necesarios en la conducción de tuberías o en las válvulas en donde estas pueden sufrir un cambio de dirección, estrechamientos, ramificaciones. Las tuberías podrían estar también sometidas a variaciones de temperatura conllevando a que el material se dilate y se requiera usar juntas que precisen arandelas de goma, así mismo según su material estos pueden ser accesorios de P.V.C, accesorios de Fierro Galvanizado o accesorios Superjunta PEAD.

2.2.2.6. Anclajes

Se utilizan los anclajes en las tuberías menores según los siguientes casos:

- En cambios de dirección en codos horizontales de tramos enterrados o expuestos.
- En una disminución de diámetro para cerrar el flujo en los extremos de la red o, en un cambio de dirección de 90° en conductos discontinuos.

2.2.3 Sistema de alcantarillado

Según el diario oficial El Peruano (2022), en la “Ley de general de servicios de Saneamiento N° 26338 – Proyecto de reglamento”, menciona que “Un sistema de alcantarillado sanitario al conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, el tratamiento y la disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias” (Tabla 6). Así mismo el servicio de alcantarillado sanitario contemplan los siguientes sistemas (02):

- Sistema de recolección, que comprende las conexiones domiciliarias, los sumideros, redes y emisores.
- Sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas.

Tabla 6

Elementos que conforman el alcantarillado sanitario

Sistema de alcantarillado sanitario	
Elementos	Tipos de estructuras
I. Recoleccion	Conexiones domiciliarias
	Colectores secundarios
	Colectores primarios
	Camara de bombeo y lineas de impulsión
	Emisores
II. Tratamiento agua residuales	Tanque Imhoff, tanque séptico
	Lagunas de estabilización (primarias, secundarias, terciarias)
	Filtros percoladores
	Lodos activados
	Reactores anaeróbicos de Flujo Ascendente
III. Disposición final	Canal abierto
	Canal cerrado
	Línea de conducción (por tubería)
	Otros

2.2.3.1. Planta de tratamiento de agua potable (PTAR)

Según la Guía Metodológica para docentes-SUNASS- (2020), las plantas de tratamiento de aguas residuales en el Perú, en su mayoría se componen de lagunas de estabilización facultativas, que comportan un bajo costo de inversión, operación y mantenimiento, sin embargo, en ciudades con mayor población como Lima o Arequipa se utiliza otros sistemas como Filtros percoladores y Lodos activados, algunos de los principales sistemas son:

- a. **Sistemas de tratamiento de lodos activados.** Tratamiento en el cual el agua residual entra en contacto con una población microbiana, estabilizando los residuos bajo condiciones aeróbicas, formando así una masa activa, denominan lodos activados.
- b. **Sistema de tratamiento de lodos activados y aireación extendida.** Este tratamiento combina el sistema de lodo activados mencionados y la aireación (cuyo objetivo es la transferencia de oxígeno del ambiente a la fase líquida).
- c. **Sistema de lagunas de oxidación o estabilización.** Este tratamiento consiste en un sistema de depósitos donde se produce un proceso natural de autodepuración en que interviene bacterias como degradadoras del agua residual, y las algas mediante fotosíntesis proporciona oxígeno a las bacterias y otros organismos que tienen lugar en las lagunas permitiendo la eliminación de microorganismo patógenos)

2.2.3.2. Hidrantes contra incendio

Para Chuman et al. (2021), menciona un equipo con una conexión de un sistema de suministro de agua a través de válvulas, que posee una o más bocas de salida y que se utiliza para abastecer de agua a mangueras y autobombas del cuerpo de bomberos (NFPA 1141, 2017). Es indispensable contar con estos equipos en la red de distribución de las vías públicas según la Norma OS. 050 menciona el distanciamiento entre dos de ellos no sea mayor de 300 metros e instalados en las tuberías mayores de 100 mm, así mismo los hidrantes contra incendio según la Norma OS.100 menciona que el caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico, incluyendo el diámetro de las tuberías donde se ubican los hidrantes, en ello menciona los siguientes caudales mínimos según: para áreas destinadas netamente de vivienda de 15 l/s mientras para áreas destinadas a uso comercial e industrial de 30 l/s.

2.2.3.3. Atarjeas o cabeceros

La red de atarjea se encuentra constituida por conjuntos de tuberías por donde circulan aguas residuales, en un inicio el ingreso del agua a las tuberías (conexión domiciliar o tubo albañal) es paulatino a lo largo de la red acumulando los caudales, dando lugar a una ampliación sucesiva de la sección a medida que se incrementa los caudales, de esta manera se obtienen los mayores diámetros en los tramos finales (colectores, interceptores o emisores).

2.2.3.4. Subcolectores, Colectores e Interceptores

- a. **Sub- Colector.** Es la tubería que recibe las aguas residuales de las atarjeas para después conectarse a un colector y, por lo tanto, un diámetro mayor por lo que no es necesario usar madrinas, sirven también como líneas auxiliares de los colectores.
- b. **Colector.** Tubería encargada de recolectar las aguas residuales provenientes de las atarjeas. Su trayecto puede finalizar en un interceptor, un emisor o en la planta de tratamiento.
- c. **Interceptor.** Son las tuberías diseñadas para captar las contribuciones de aguas residuales provenientes de dos o más colectores. Estas tuberías finalizan su recorrido en un emisor o en la planta de tratamiento.

2.2.3.5. Emisores

Estos conductos marcan el cierre del ciclo del agua residual, tal como indican Enríques y Cervantes (2015). Se ubican en la parte final de una zona urbana y reciben las aguas de colectores o receptores, encargándose de transportar todas las aguas residuales capturadas hacia la planta de tratamiento.

Asimismo, según el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de México (SIAPA) en 2014, los emisores son conductos que reciben las aguas provenientes de uno o varios colectores o interceptores, sin agregar contribuciones adicionales como atarjeas o descargas domiciliarias, en su ruta hacia la planta de tratamiento. Este mismo organismo define al emisor como el conducto que transporta las aguas tratadas (efluente) desde la planta de tratamiento hasta el punto de descarga. Además, por razones de eficiencia, se busca que los colectores, interceptores y emisores reflejen en su disposición subterránea el flujo natural del drenaje superficial.

2.2.3.6. Descarga domiciliaria (Albañales)

De acuerdo con SIAPA del gobierno de México (2014), menciona que la descarga domiciliaria o albañal es parte de los componentes o tuberías que con el registro forma la descarga y aportaciones domiciliarias y conecta la salida sanitaria de una edificación al sistema de alcantarillado en la atarjea.

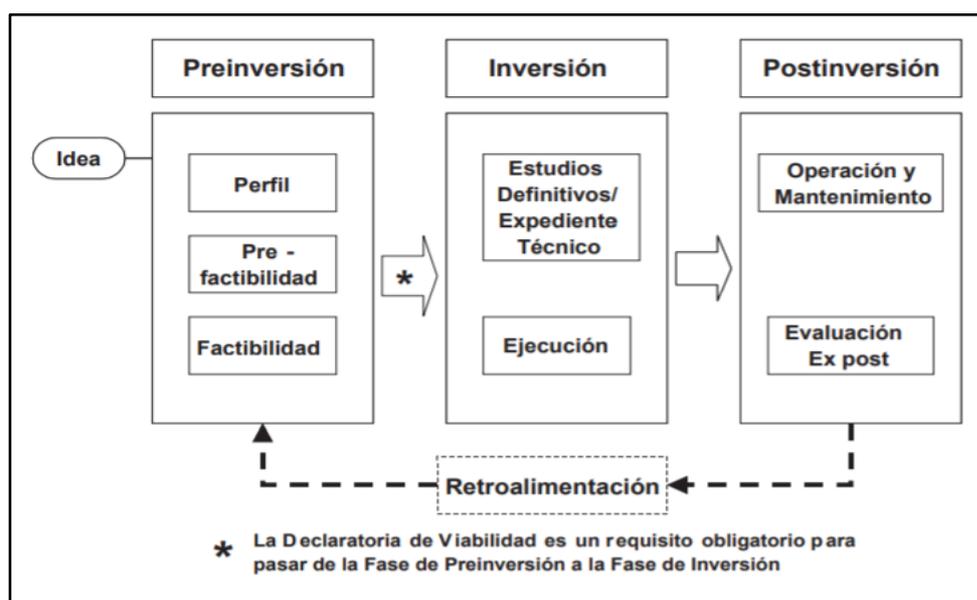
2.2.4 Ciclo de proyecto

2.2.4.1 Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP

Según lo establecido en el primer artículo de la Ley N° 27293, conocida como la "Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública", su propósito principal radica en mejorar la eficiencia en el uso de los fondos públicos asignados a proyectos de inversión. Esto se logra mediante la implementación de principios, procesos, metodologías y normativas técnicas relacionadas con las diferentes etapas de dichos proyectos (p.11). En consonancia con esto, los proyectos deben atravesar tres fases distintas: la fase de Pre inversión, la fase de Inversión y la fase de Post inversión (Figura 2).

Figura 2

Ciclo del proyecto de inversión



Nota. SNIP – Ciclo del proyecto de inversión.

2.2.4.2 Fase de pre – inversión

Esta fase tiene como objetivo evaluar la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública (en adelante, PIP) en particular. Esta fase realiza la evaluación ex

ante del proyecto, destinada a determinar la pertinencia, rentabilidad social y sostenibilidad del PIP, considera criterios que sustentan la declaración de viabilidad. Comprende, también, la elaboración del Perfil, que además incluye el análisis a nivel de un estudio de Pre - factibilidad, y la elaboración del estudio de Factibilidad. Cada fase de pre inversión tiene como meta mejorar la calidad de la información obtenida en la etapa previa, reduciendo así el riesgo asociado a la toma de decisiones de inversión.

2.2.4.3 Fase de inversión

Un PIP ingresa en la fase de inversión luego de ser declarado viable. Después de obtener la declaración de viabilidad, un Proyecto de Inversión Pública (PIP) avanza hacia la fase de inversión. En esta etapa se elabora el Estudio Definitivo, el Expediente Técnico u otro documento similar, y se lleva a cabo la ejecución del PIP. La fase de inversión concluye una vez que el PIP ha sido completamente ejecutado, liquidado y, si es pertinente, transferido a la entidad encargada de su operación y mantenimiento. Una vez cumplidos estos pasos, la Unidad Ejecutora (UE) debe redactar el Informe de Cierre del PIP y enviarlo al organismo que otorgó la declaración de viabilidad.

2.2.4.4 Fase de post – inversión

La etapa de post inversión de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) se inicia una vez que la ejecución del proyecto ha sido completada en su totalidad. En esta fase se incluye la operación y mantenimiento continuo del PIP ejecutado, junto con la evaluación ex post.

Según la guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de un proyecto de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano a nivel de perfil, del Ministerio de Economía y Finanzas (Nov 2015), menciona al área de estudio de PIP a la estructura de AP y AS como unidad productora, y conjuntamente al área afectado por el problema identificado como la población actual y potencial.

2.2.4.5 Análisis de causa del problema central

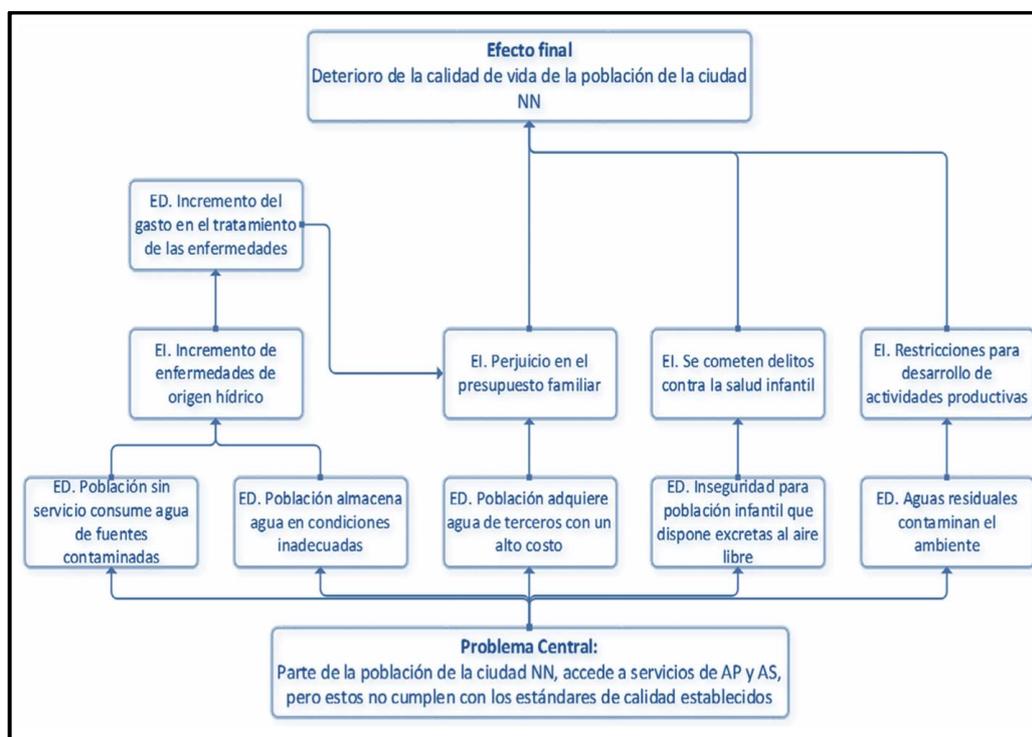
Se promueve realizar un diagnóstico integral de los servicios ya existentes, con el objetivo de obtener una visión global que permita identificar qué elementos de los procesos de los servicios de agua potable (AP) y alcantarillado sanitario (AS) necesitan mejoras, recuperación o ampliación. Se busca que la solución a los problemas identificados en el AP y AS estén interrelacionadas y se complementen entre sí.

2.2.4.6 Análisis de efecto del problema central

Los efectos directos e indirectos (Figura 3) que se derivan del problema central tienen que estar razonablemente sustentados y mostrar la evidencia correspondiente (informes, estudios, estadísticas, resultados de estadísticas, fotografías, etc.) un ejemplo de efectos directos e indirectos de un PIP de AP y AS en forma de árbol se muestra a continuación que permite verificar la relación de causalidad (p.74).

Figura 3

Árbol del problema y sus efectos para un PIP de Saneamiento



Nota. Boletín "Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano, a nivel de perfil" Elaborado por el Ministerio del Ambiente, al Ministerio de Economía y Finanzas y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

2.2.5 Ciclo de inversión

De acuerdo al Decreto Legislativo N° 1432, se crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de inversiones - Invierte.pe, en su artículo 4, sus fases de ciclo de inversión son:

2.2.5.1. Programación multianual de inversiones (PMI)

Establece indicadores de brechas y el desarrollo de la programación multianual. Además, se establece la cartera de inversión de proyectos y su consolidación en el Programa Multianual de Inversiones del Estado (PMIE).

2.2.5.2. Formulación y evaluación

Esta etapa comprende el registro de las fichas técnicas o el desarrollo de los estudios de pre-inversión, según correspondan. Se realiza, también, en esta etapa la evaluación y registro de cada proyecto en el Banco de Inversiones. Se realizan propuestas de inversión dirigidas al cumplimiento de las metas establecidas de la programación multianual.

2.2.5.3. Ejecución

La etapa de ejecución comprende la elaboración del expediente técnico y la ejecución del proyecto. Además, incluye la supervisión detallada de los aspectos físicos y financieros mediante la utilización del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI).

2.2.5.4. Funcionamiento

Se elabora un informe sobre el estado de los activos una vez que el proyecto ha sido liquidado. Además, se planifica el presupuesto destinado a las operaciones y el mantenimiento. Por último, se lleva a cabo la evaluación ex – post de las inversiones realizadas.

2.2.6 Programación de obra

Según lo expuesto por Wilder (2013), la programación de una obra “Implica definir el método de ejecución y asignar los recursos requeridos para cada tarea. Facilita la determinación de la duración, fecha de inicio y conclusión de cada actividad, así como el tiempo total necesario para llevar a cabo la obra. Además, permite identificar las tareas más significativas o críticas, así como aquellas que tienen cierta flexibilidad en cuanto al tiempo de ejecución”.

La programación de obra implica definir la secuencia de trabajo, determinar los plazos de tiempo necesarios para completar cada actividad y establecer las interdependencias entre las diferentes tareas.

Necesaria para el seguimiento físico de la ejecución de obra. La misma que determina los porcentajes de avance a fin de determinar el adelanto o retraso de su ejecución.

2.2.6.1. Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

Conforme al manual del PMBOK, para la gestión correcta de un cronograma físico, se proporcionan herramientas como el diagrama de Gantt, ruta crítica y holguras de cada tarea, para lograrlo la gestión de cronograma se compone de un total de siete procesos:

- Planificación de la gestión del cronograma.
- Definición de las tareas a ser parte del cronograma.
- Definir la secuencia de las tareas consideradas.
- Estimación de recursos necesarios para cada tarea.
- Estimar la duración de las tareas.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

2.2.6.2. Herramientas para la programación

Estas herramientas ayudan en el control de los avances de obra, a fin de poder contrastar su avance de obra, en campo, con lo programado, lo que permitirá tomar decisiones en caso de no cumplir con las metas trazadas.

2.2.6.3. Diagrama de Gantt (diagrama de barras)

Wilder (2013) menciona que esta herramienta muestra el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado (p.4).

El diagrama de Gantt proporciona una visualización clara y concisa de la secuencia de actividades, permitiendo a los involucrados en el proyecto entender de manera eficiente cómo se organizarán y distribuirán las tareas a lo largo del tiempo planificado. Es el diagrama para la programación de ejecución física más utilizado en proyectos de inversión pública.

2.2.6.4. Método del camino crítico (CPM)

Hinojosa (2003) describe el camino crítico como la secuencia de tareas que consumen el mayor tiempo acumulado en un proyecto. Este camino establece el período mínimo requerido para completar el proyecto, considerando la disponibilidad total de recursos necesarios. Es esencial tener información sobre la duración de cada actividad para identificar este camino crítico.

Es decir, identificar y gestionar el camino crítico en la planificación de proyectos es crucial para evitar retrasos y mantener un control eficaz sobre el tiempo de ejecución.

2.2.6.5. Técnica de revisión y evaluación de programas (PERT)

Hinojosa (2003) indica que el PERT se fundamenta en el uso de una estructura de red donde las actividades se representan en los nodos, y los enlaces entre ellos representan los lapsos de tiempo que conectan los puntos (inicio o finalización de nodos) al tiempo que muestran las dependencias. Esto posibilita representar diversas relaciones de secuencia entre las tareas.

La principal característica distintiva de PERT es su enfoque en la estimación de tiempos basada en probabilidades y el manejo de la incertidumbre. En lugar de proporcionar una única estimación de tiempo para cada actividad

2.2.6.6. Estimación de costos

Según Yepes (2014), la curva de avance o curva "S" refleja en un proyecto el progreso real en relación con lo planificado durante un período acumulado hasta la fecha. Esta curva recibe su nombre debido a su forma: al inicio del proyecto, hay una tendencia creciente en los costos acumulados, mientras que estos costos decrecen hacia la fase final. El propósito principal es identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas para abordarlas.

2.2.7 Entrega parcial de obra

El Reglamento de la Ley N°30225, conocida como la Ley de Contrataciones del Estado, en su numeral 208.15 del artículo 208, establece la posibilidad de recibir parcialmente secciones completadas de obras, siempre que esto esté claramente estipulado en las bases, el contrato o acordado explícitamente por ambas partes. Sin embargo, la recepción parcial no exime al contratista de cumplir con el plazo establecido para la ejecución del proyecto; de lo contrario, se aplicarán las sanciones correspondientes.

Esta información se deriva de la opinión N°211-2019/DTN de la Organización Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).

“Cabe precisar que la recepción parcial de secciones terminadas de una obra tiene por objeto permitir el uso de aquellas partes que pueden funcionar independientemente de las demás (de conformidad con el contrato). Con ello, no tendrá que esperar a que toda la obra se haya culminado para poder usar alguna de sus partes o secciones.

Se debe considerar que toda obra cuenta con un expediente técnico donde se definen sus alcances y características; por tanto, tratándose de entregas parciales, las bases, el contrato o aquel documento donde conste lo convenido entre las partes, deberán establecer qué extremos de dicho expediente pueden conformar una “sección de la obra” sujeta a entrega parcial.

En ese sentido, al efectuar la recepción de una sección terminada de la obra se debe verificar que ésta cumpla con lo previsto expresamente en las bases, el contrato o el documento donde conste lo convenido entre las partes, y además con lo previsto en el expediente técnico para dicha sección de la obra. De no haberse ejecutado la prestación conforme a lo contemplado en dichos documentos, no podrá realizarse la recepción parcial, debiendo realizarse las observaciones pertinentes y, de ser el caso, aplicarse las penalidades que correspondan.”

Según la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, define que una evaluación ex post es el proceso para determinar sistemáticamente y objetivamente la eficiencia, eficacia e impacto de todas las acciones desarrolladas para alcanzar los objetivos planteados en el PIP (p.58).

2.3 Definición de términos

2.3.1 Inversión pública

La Contraloría General de la República (2015), en su Estudio “Efectividad de la inversión pública a nivel regional y local durante el periodo 2009-2014” menciona que la inversión pública es referida a toda aquella intervención limitada en el tiempo con la utilización total o parcial de los recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar bienes o servicios que se brinda a la población.

2.3.2 Administración directa

La Contraloría General de la República (2019) en su folleto de “Obras Publicas” indica que esta modalidad es en la cual la entidad emplea sus propios recursos para llevar a cabo la ejecución de proyectos. Es decir, no se involucran a terceros o privados, para ejecutar la obra; en su lugar se basa únicamente en su propio personal, equipos o maquinaria e infraestructura.

2.3.3 Obra paralizada

La OSCE en su Opinión 017-2014/DTN (2014) menciona que una paralización de obra se define como la detención de la ejecución de todas las actividades y/o partidas que forman parte de la misma, no siendo posible la valorización de mayores gastos generales incurridos en este periodo.

Esta situación puede tener impactos significativos en los plazos, los costos y la calidad del proyecto. Es crucial para los gestores de proyectos estar preparados para enfrentar esta eventualidad y contar con planes de contingencia que minimicen los efectos negativos de una paralización en la obra.

2.3.4 Recepción parcial de obra

La recepción parcial de secciones terminadas de una obra tiene por objeto permitir el uso de aquellas partes que puedan operar independientemente de las otras secciones no culminadas de la obra y no esperarse a que toda la obra se haya culminado para poder usar alguna de sus partes o secciones.

2.3.5 Obra funcional

La funcionalidad, es el carácter utilitario positivo del espacio, la manera en la que se han dispuesto y organizado sus componentes para que su uso sea confortable. Tiene la capacidad de resolver una necesidad o proporcionar por sí sola un servicio. Una obra funcional brinda el servicio de su concepción.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

Corresponde al estudio no experimental. Es decir, no se realizó manipulación deliberada sobre las variables independientes hacia las variables dependientes. El diseño de la investigación consistió en la observación del fenómeno dentro de su contexto natural, para posteriormente sean analizados, este tipo de diseño corresponde a una investigación transversal, en un tiempo determinado.

3.2 Acciones y actividades

Se desarrollaron dos variables: 1) Funcionamiento parcial en proyectos de saneamiento y 2) Bienestar de la población en la ciudad de Tacna, con medición en función de sus indicadores: como cronograma por sectores funcionales, elaboración de expediente de obra y tiempo de ejecución en obras de saneamiento en la ciudad de Tacna.

Se realizó el análisis de los expedientes técnicos de cuatro obras de saneamiento urbano, determinando la similitud de los componentes de agua y alcantarillado de cada proyecto, a fin de identificar partidas de mayor relevancia para el análisis del funcionamiento por tramos de obras de saneamiento, Así también, se realizó encuestas (Anexo 2) al poblador local de la zona, transeúntes considerando a una población que recurre a la zona por motivos de recreación o adquisición de bienes o servicios, a empresas particulares que fueron en su mayoría el mismo poblador local con negocio de abarrotes en sus domicilios y/o empresas de algún servicio de negocio y a empresas públicas considerándose las instituciones que prestan un servicio a la población por parte del estado. Se realizó también el análisis de los cronogramas de las cuatro obras de saneamiento urbano, para cual permitió evaluar los puntos necesarios para ejecutar obras por sectores funcionales

3.3 Instrumento

El instrumento utilizado para la recopilación de datos de campo fue encuestas presenciales dirigidas a la población de las áreas de intervención de las obras analizadas. Estas encuestas fueron validadas mediante validación de Juicio de expertos mostradas en el anexo 3 y anexo 4.

3.4 Muestra de estudio

Para la presente investigación, se tomó como muestra representativa a través de la información brindada en la plataforma virtual del Infobras del Ministerio de Economía y Finanzas, para la provincia de Tacna, en la categoría de función y división de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el cual alberga 10 proyectos en estado paralizado y 18 en estado sin ejecución. Para la siguiente investigación se analizó cuatro (4) obras de saneamiento urbanos, ubicados en la provincia de Tacna:

- **Obra 1:** “Recuperación del servicio de agua potable y alcantarillado en la junta vecinal Los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del distrito de Tacna - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna”,
- **Obra 2:** “Recuperación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en La Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna”
- **Obra 3:** “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en las Asoc. de Viv. San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, distrito de Alto de la Alianza - Tacna – Tacna”
- **Obra 4:** “Recuperación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en la Urb. Nieto y Los Sauces del distrito de Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”

3.5 Operacionalización de variable

Se detalla lo considerado en la presente investigación (Tabla 7)

Tabla 7

Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Funcionamiento parcial	Construcción parcial de proyectos, con todos sus componentes de saneamiento	Manejo de cronograma de obra	* Cronograma por hitos funcionales. * Elaboración de expediente de obra. * Tiempo de ejecución en obras de saneamiento.
Bienestar de la población	Comodidad de los pobladores con la construcción de obras de saneamiento urbano	Ejecución de obra	* Elaboración de expediente de obra.

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Se llevó a cabo utilizando la metodología de procedimientos y análisis de datos, incluyendo pruebas de regresión. El propósito fue establecer una relación entre dos variables: el Bienestar de la población de la ciudad de Tacna (variable dependiente) y el Funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano (variable independiente). Este enfoque nos brindó información significativa para la investigación. Se anexa la matriz de consistencia en el Anexo 1.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Descripción de proyectos

Los proyectos considerados como muestra para el desarrollo de la investigación, corresponden a cuatro obras ejecutadas y proyectadas de tipo saneamiento y con área de intervención en la ciudad de Tacna, área urbana. Las obras 2, 3 y 4 son obras ejecutadas y culminadas y, la obra 1 se encuentra a nivel de expediente técnico aprobado según reportes del SSI.

La EPS Tacna S.A administra los servicios de agua potable y desagüe para la población de la ciudad de Tacna. Estos servicios se abastecen mediante dos fuentes de agua: una superficial y otra subterránea. La fuente superficial proviene de los ríos Uchusuma y Caplina, que en conjunto suministran aproximadamente 500 l/s. La fuente subterránea se obtiene de los pozos de Viñani, Sobraya y Parque Perú, con un caudal total aproximado de 500 l/s. La infraestructura incluye dos plantas de tratamiento de agua potable: una ubicada en la Planta de Calana, en el distrito de Calana, con una capacidad máxima de producción de 400 l/s, y otra en la planta de tratamiento de Alto Lima, con una capacidad máxima de producción de 100 l/s.

4.1.1 Descripción de la Obra 1

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”, se encuentra ubicada en el sur de la ciudad de Tacna y contempla un área de intervención de 135 574 m² y un perímetro de 2 248 ml (Figura 4). Este proyecto que actualmente se encuentra a nivel de expediente técnico, según registro en el Infobras. Fue elaborado por la EPS Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna S.A y, cuenta con viabilidad de fecha 24 de mayo del 2018. Considera un total de 2 355 habitantes como población beneficiaria directa.

El sistema de agua potable del proyecto considera para red principal tubería PVC de 110mm (4”), 160mm (6”) y de 200mm (8”), y para la reconexión domiciliaria tubería PVC de ½”. El sistema de alcantarillado proyecta para la red principal tubería PVC alcantarillado UF ISO 4435 de 200mm (8”), 250mm (10”), 315mm (12”) y 355 mm (14”).

Tabla 8*Consideraciones de diseño de la Obra 1*

Consideraciones de diseño	
Periodo de Diseño	20 años
Densidad Poblacional	05 <i>Hab./Lote</i>
Población Actual (Año 2019)	2 415 habitantes
Población Futura (Año 2039)	3 127 habitantes
Tasa de Crecimiento	1,3%
Dotación	220 <i>lt/hab./día</i>

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra

Tabla 9*Información de la Obra 1*

Categoría	Descripción
Entidad	EPS de saneamiento Tacna S.A.
Estado	Viable mayo 2018 (Por Ejecutar)
Ubicación y descripción del área de estudio	Av. 200 Millas Este, en el Sur comprende la Av. Caplina en la Ciudad de Tacna.
Empresa ejecutora	EPS S.A (No se encuentra ejecutada).
Modalidad de ejecución	Administración directa
Sistema de contratación	Precios Unitarios
Código único de inversiones	2410987
Tiempo de ejecución o periodo de servicio (proyectado)	210 días calendarios
Población beneficiaria directa	2 355 habitantes
Inicio de obra proyectado	-
Monto	4 084 890,50
Fuente de financiamiento	Recursos Directamente Recaudados (RDR)

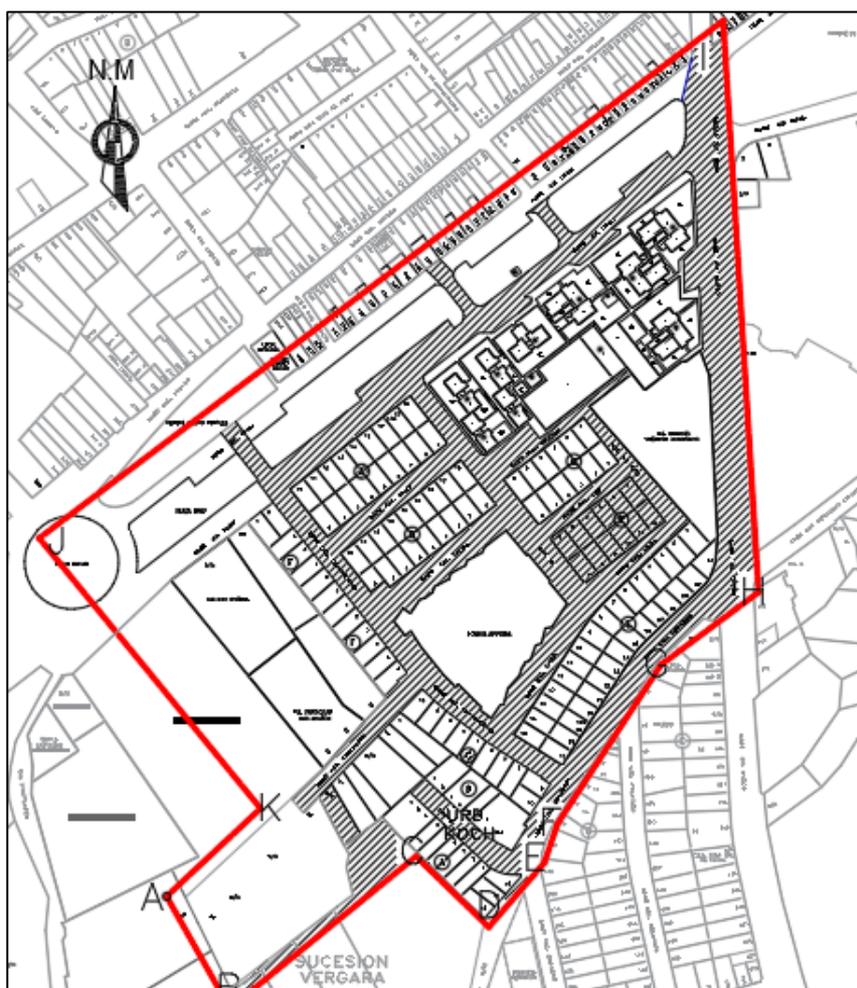
Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra

4.1.2 Descripción de la Obra 2

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna Provincia de Tacna, Departamento de Tacna”, se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Tacna. Este proyecto ejecutado por administración directa se encuentra con ejecución física culminada según registro en el Infobras. Cuenta con un presupuesto modificado y actualizado de S/. 1 497 855,47 según detalla el portal del Banco de proyectos. Su ejecución física estuvo a cargo de la EPS Tacna la cual también elaboró el Expediente técnico. El área de intervención del proyecto fue de $115\,324\text{ m}^2$ y un perímetro de $1\,584\text{ ml}$ (Figura N°5), abarcó las zonas ubicadas en la Av. Cusco, Calle Brasil, Calle Argentina, Calle Tacna, Calle Colombia, Calle Venezuela, Calle Ecuador. El proyecto consideró un total de 735 habitantes como población beneficiaria directa.

Figura 5

Ubicación de la Obra 2



Nota. Ubicación extraída del expediente técnico – Obra 2.

El expediente técnico original para el sistema de agua potable contempla la instalación de tubería PVC C-7.5 de 63mm (2”), 110mm (4”) y de 160mm (6”), mientras que la reconexión domiciliaria considera tuberías de PVC de ½”. Para el sistema de alcantarillado se tiene especificado tubería PVC alcantarillado UF ISO 4435 de 200mm (8”), para la reconexión domiciliaria considera tubería PVC DN 6”. La Tabla 10 y Tabla 11 indican mayor información de la Obra 2.

Tabla 10*Consideraciones de diseño de la Obra 2*

Consideraciones de diseño	
Periodo de Diseño	20 años
Densidad Poblacional	05 Hab./Lote
Población Actual (Año 2019)	735 habitantes
Población Futura (Año 2039)	1 000 habitantes
Tasa de Crecimiento	1,55%
Dotación	220 lt/hab./día

Nota. Extraído de la Memoria descriptiva del Expediente Técnico.

Tabla 11*Información de la Obra 2*

Categoría	Descripción
Entidad	E.P.S de saneamiento Tacna S.A.
Estado	Viable diciembre 2019 (Ejecutado)
Ubicación y descripción del área de estudio	Av. Grau Oeste, en el Sur comprende la Av. Cusco en el cercado de Tacna
Empresa ejecutora	EPS Tacna S.A.
Modalidad de ejecución	Administración directa
Sistema de contratación	Precios Unitarios
Código único de inversiones	2472852
Tiempo de ejecución (proyectado)	90 días calendarios
Población beneficiaria directa	735 habitantes
Inicio de obra proyectado	1/3/2020
Monto	1 352 813,66
Fuente de financiamiento	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Nota. Datos extraídos del expediente técnico original de la obra.

4.1.3 Descripción de la Obra 3

La obra “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en las Asoc. de Viv. San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, distrito de Alto de la Alianza - Tacna – Tacna”, ubicado en la parte de cono norte de la ciudad, con un área de intervención de 117 546 m² y perímetro de 1 703 ml (Figura N°6), siendo considerado dentro de esta tres (3) instituciones educativas (I.E. Adventista El Faro, I.E Manual de Mendiburu y I.E. Micaela Bastidas). Este proyecto fue ejecutado y culminado bajo la modalidad de Ejecución indirecta según detalla el portal de Infobras. El presupuesto actualizado de la obra, de acuerdo al Banco de proyectos, fue de S/. 3 142 499,29. Su expediente técnico fue elaborado por la Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza; y cuenta con viabilidad de fecha 15 de febrero del 2013. El proyecto consideró una población beneficiaria total de 3 066 habitantes considerando el censo del año 2017. De acuerdo a la información de su memoria descriptiva la ejecución del proyecto consideró 518 conexiones domiciliarias de Agua Potable y 514 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

La obra para el sistema de agua potable el expediente técnico consideró tubería PVC de 160mm (6”) y 110mm (4”) para la red principal, y para las conexiones domiciliarias tubería PVC de diámetro ½”. Para el sistema de alcantarillado se proyectó tubería PVC alcantarillado ISO 4435 de 200mm (8”) y para conexiones domiciliarias tubería PVC de 160mm (6”).

El sistema de saneamiento de la Asociación de Vivienda San Pedro San Pablo y la Asociación de Vivienda San Juan de Dios del Distrito de Alto de Alianza contaban, según su expediente técnico, con redes de agua potable de material asbesto cemento de diámetro 4” y 6”, los cuales se encontraban en deterioro por falta de mantenimiento regular, contaban con una antigüedad aproximada de 30 años; el proyecto consideró un rediseño del eje de la tubería existente. El sistema de alcantarillado contaba con redes de material concreto simple normalizado, en estado de deterioro debido a la antigüedad de las tuberías y falta de mantenimiento. La Figura 6 muestra el área de intervención de la obra y, las tablas 12 y 13 información referente a esta obra.

Tabla 13*Información de la Obra 3*

Categoría	Descripción
Entidad	Municipalidad Distrital Alto de la Alianza
Estado	Viable febrero 2013 (Ejecutado)
Ubicación y descripción del área de estudio	Se ubica en la Vía que comprende la Av. Tarata Nor-Oeste, en el Sur- Oeste comprende la calle Buitrón
Empresa ejecutora	Consorcio Vadomo E.I.R.L.-
Modalidad de ejecución	Administración indirecta – Por Contrata
Sistema de contratación	Precios Unitarios
SNIP/ CUI	249600 / 2167713
Tiempo de ejecución o periodo de servicio (proyectado)	150 días calendarios
Población beneficiaria directa	3 066 habitantes
Inicio de obra proyectado	13/03/2018
Monto	3 097 273,97
Fuente de financiamiento	Recursos Ordinarios

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra

4.1.4 Descripción de la Obra 4

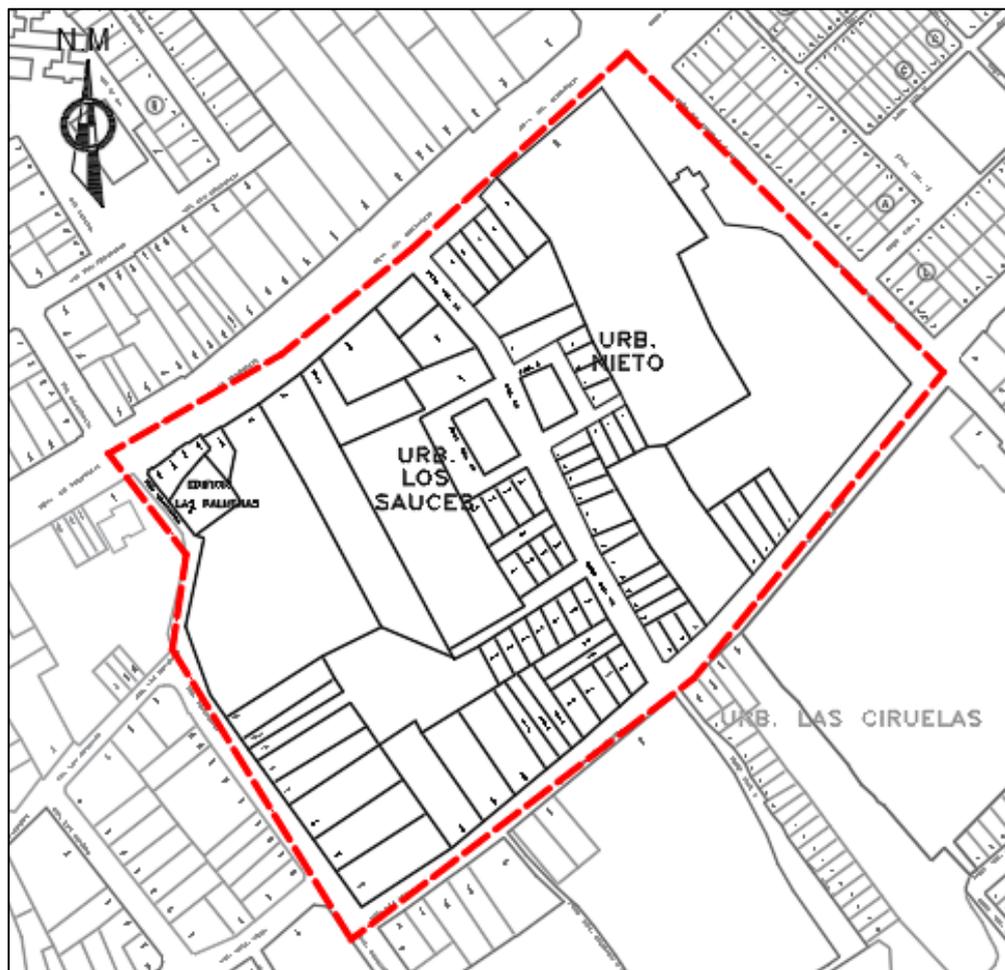
La obra “Recuperación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Urbanización Nieto y los Sauces, distrito de Tacna - Tacna – Tacna (Figura 7), se encuentra ubicada en un área con reducidos puntos de conexiones domiciliarias de agua y desagüe ya que el área de estudio tiene una apariencia de una finca urbana por la calle Cajamarca, donde las viviendas son departamentos de hasta 6 pisos o terrenos para cultivo, mientras la calle los Álamos tiene una presencia de comercio como restaurantes y viviendas, así mismo solo en el pasaje 2 entre la Urb Nieto y Sauces se concentra la mayor parte de la población insatisfecha con el servicio público, la cual constantemente fueron perjudicados por estragos(atoros).

Este proyecto se encuentra ejecutado y culminado por administración directa (fuente Infobras). Cuenta con un área de intervención de 88 469 m² y un perímetro de 1 218 ml y, de acuerdo al Banco de proyectos del MEF cuenta con un presupuesto actualizado de S/. 2 250 426,77. El expediente técnico del proyecto fue elaborado por la EPS Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna SA. El sistema de agua potable del proyecto según su expediente técnico original, consideró tuberías de PVC de diámetros 110mm (4”), 160mm (6”), 200mm (8”) y 500mm (20”). Las reconexiones domiciliarias de agua potable fueron tubería PVC de ½”. El sistema de alcantarillado fue

considerado con tubería PVC alcantarillado UF ISO 4435 de 200mm (8"); y para las reconexiones domiciliarias fue detallada tubería PVC UF de diámetro 6".

Figura 7

Ubicación de la Obra 4



Nota. Ubicación extraída del expediente técnico – Obra 4

El área de intervención del proyecto contaba con el servicio de alcantarillado, sin embargo, por su antigüedad, de acuerdo a su memoria descriptiva del expediente original contaban con antigüedad superior a los 35 años, presentaban deterioro, trayendo como consecuencia atoros y roturas en los buzones, causando contaminación y peligros de accidentes y enfermedades a la población de la zona y transeúntes. Su memoria descriptiva menciona también que el aumento poblacional ocasionó que demográficamente tenga un crecimiento desmedido por lo que el Interceptor había llegado a alcanzar su capacidad máxima 330 l/s. Las tablas 14 y 15 indican mayor información de esta obra.

Tabla 14*Consideraciones de diseño de la Obra 4*

Consideraciones de diseño	
Periodo de Diseño	20 años
Densidad Poblacional	05 Hab./Lote
Población Actual (Año 2019)	550 habitantes
Población Futura (Año 2039)	693 habitantes
Tasa de Crecimiento	1,30%
Dotación	220 lt/hab./día

Nota. Extraído de la Memoria descriptiva del Expediente Técnico.

Tabla 15*Información de la Obra 4.*

Categoría	Descripción
Entidad	Municipalidad Provincial de Tacna
Estado	Viable noviembre 2017(Ejecutado)
Ubicación y descripción del área de estudio	Av. Bolognesi Oeste, en el Sur comprende la calle Cajamarca, con sus colindantes, calle los Álamos y Av. Basadre y Forero.
Empresa ejecutora	Entidad prestadora de servicios de saneamiento Tacna S.A.
Modalidad de ejecución	Administración directa
Sistema de contratación	Precios Unitarios
SNIP	2370577
Tiempo de ejecución o periodo de servicio (proyectado)	90 días calendarios
Población beneficiaria directa	564 habitantes
Inicio de obra proyectado	1/04/2020
Monto	1 945 094,52
Fuente de financiamiento	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Nota. La obtención de los datos fue extraída del expediente técnico de la obra.

4.2 Componentes de ejecución en obras de saneamiento

“Establecer los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna”

Con el fin de identificar los grupos de partidas que componen una obra de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna es que se analizó las 4 obras, considerando datos relevantes como metrado e incidencia presupuestal del componente.

4.2.1 Componentes de la Obra de saneamiento 1

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”, se encuentra compuesta por los siguientes componentes (Tabla 16), identificados según las partidas consideradas en el expediente técnico. Este proyecto se encuentra no ejecutado y tiene un presupuesto aprobado de 3 825 368,40 soles a nivel de costo directo de obra, el cual está dividido en tres componentes: sistema de agua potable que representa el 40,37% del presupuesto de ejecución de obra, sistema de alcantarillado la cual representa el 56,81% y, el componente de partidas complementarias representando el 2,82%.

Tabla 16

Presupuesto total de la Obra 1

01	Componente 1: Sistema de agua potable	1 403 762,70
01.01	Obras provisionales	47 811,28
01.02	Trabajos preliminares	68 920,38
01.03	Movimiento de tierras	366 303,58
01.04	Suministro e instalación de tuberías	135 306,81
01.05	Suministro e instalación de accesorios	96 299,18
01.06	Reposición de carpeta asfáltica	256 661,37
01.07	Varios	27 280,72
01.08	Reconexiones domiciliarias	405 179,38
01.08.01	Trabajos preliminares	15 747,17
01.08.02	Movimiento de tierras	93 532,86
01.08.03	Suministro e instalación de tuberías	10 311,41
01.08.04	Reconexiones domiciliarias	217 984,18
01.08.05	Reposición de carpeta asfáltica	67 603,76
02	Componente 2: Sistema de alcantarillado	1 975 715,39
02.01	Trabajos preliminares	85 124,78
02.02	Movimiento de tierras	423 062,31

(continúa)

Tabla 16 (continuación)

01	Componente 1: Sistema de agua potable	1 403 762,70
02	Componente 2: Sistema de alcantarillado	1 975 715,39
02.03	Suministro e instalación de tuberías	266 785,27
02.04	Cámaras de inspección	368 469,21
02.05	Reposición de carpeta asfáltica	350 784,25
02.06	Varios	26 600,00
02.07	Reconexiones domiciliarias	454 889,57
02.07.01	Trabajos preliminares	23 971,71
02.07.02	Movimiento de tierras	124 926,72
02.07.03	Suministro e instalación de tuberías	60 666,58
02.07.04	Reconexiones domiciliarias de alcantarillado	131 406,40
02.07.05	Reposición de carpeta asfáltica	113 918,16
03	Componente 3: partidas complementarias	98 129,55
03.01	Seguridad y salud en el trabajo	64 080,78
03.02	Educación sanitaria	4 055,79
03.03	Mitigación de impacto ambiental	18 989,18
03.04	Monitoreo arqueológico	11 003,80
	Costo directo	3 477 607,64
	Gastos generales (10%)	347 760,76
	Costo de ejecución de obra	3 825 368,40
	Supervisión (5%)	191 268,42
	Liquidación (1%)	38 253,68
	Elaboración de expediente técnico	30 000,00
	Costo total	4 084 890,50

Nota. Extraído del Expediente Técnico.

4.2.1.1. Componente 1: Sistema de agua potable

El componente Sistema de agua potable de la Junta Vecinal los Cipreses correspondiente a un área de 135 574,13 m^2 , comprende las partidas de obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, suministro e instalación de accesorios, reposición de carpeta asfáltica, pruebas de control y actividades de reconexiones domiciliarias. Estos trabajos son necesarios para la habilitación del área de trabajo e inicio de las actividades de movimientos de tierras y demás partidas de ejecución.

a. Obras provisionales y trabajos preliminares

Las partidas de obras provisionales y trabajos preliminares corresponden a las actividades preparatorias para el inicio de las actividades de movimiento de tierras. Esta comprende la implementación de área de trabajo (cartel de obra, caseta de almacén y guardiana, movilización de equipos, control topográfico, señalización de seguridad y rotura de pavimento flexible y de concreto), y actividades de rotura de pavimento

existente considerando el uso de un minicargador multipropósitos. Las partidas de mayor incidencia presupuestal de este grupo son caseta de almacén y guardianía con un 1,34% y la partida de rotura de pavimento flexible de 2" con un porcentaje de 1,21%.

b. Movimiento de tierras

La partida movimiento de tierras, comprende la excavación de zanjas, refine, nivelación, cama y sobrecama para tubería, carguío y eliminación de material excedente y; comprende también las actividades de relleno y compactación con material seleccionado, esto posterior a la siguiente partida de suministro de tuberías y accesorios. Las maquinarias consideradas en su análisis de precios unitarios son retroexcavadora, apisonador tipo canguro, cargador frontal y volquete de 15 m³. El presupuesto considera también las partidas de prueba de compactación densidad de campo y la partida prueba de compactación de proctor modificado como de control de calidad a los trabajos de compactación con material seleccionado. El movimiento de tierra representa un 10,53% del presupuesto siendo una de las de mayor incidencia presupuestal.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

Las partidas de suministro e instalación de tubería y accesorios corresponden a la instalación de tubería y accesorios considerados necesarios para su funcionamiento. Estas partidas serán trabajadas con mano de obra y herramientas manuales. Las tuberías consideradas en el expediente técnico son tubería de PVC C-7.5 de 110 mm con un metrado de 3 745,82 ml, 160mm con metrado de 334,31 ml y 200 mm con una longitud de 441,02 ml; además de accesorios necesarios para su instalación y válvulas tipo compuerta. Considera también su respectiva prueba hidráulica como control de calidad de los trabajos. El presupuesto considera también las partidas de empalme a red de agua potable PVC de diámetro de 4" y 6" necesarias para la conexión de la red existente con las tuberías proyectadas del expediente técnico. Presupuestalmente representa un 6,66% de incidencia presupuestal respecto al presupuesto de costo directo de obra.

d. Reposición de carpeta

Posterior a la instalación de las tubería y accesorios y, relleno y compactado de las zanjas se procede a la reposición de la carpeta asfáltica, considerándose su estructura de pavimento (sub base y base y carpeta asfáltica). Considera las partidas de sub base granular espesor de 0,15 m, base granular de espesor 0,15 m, imprimación y carpeta asfáltica de espesor 2". Su incidencia presupuestal respecto al presupuesto de costo directo de obra es del 7,38%.

e. Reconexiones domiciliarias

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica respecto a las conexiones domiciliarias. De este grupo la mayor incidencia presupuestal la tiene la partida de reconexión domiciliaria de agua dist. promedio PVC diámetro 110mm x 1/2" con un porcentaje de 5,34%. El porcentaje presupuestal para el componente de reconexiones domiciliarias es de 11,65% del presupuesto de costo directo de obra.

4.2.1.2. Componente 2: Sistema de alcantarillado

Comprende la instalación de tuberías en la red de alcantarillado, considerando los títulos de partidas: trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, cámaras de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias.

a. Trabajos preliminares

Las partidas de trabajos preliminares comprenden actividades de limpieza de terreno normal manual, trazo y replanteo, control topográfico de trazo, movilización y desmovilización de equipos de construcción, señalización tránsito vehicular y rotura de pavimento existente. Las mismas que serán ejecutadas como actividades predecesoras a la partida de movimiento de tierras. Su incidencia presupuestal es de 2,45% en trabajos preliminares del sistema de alcantarillado.

b. Movimiento de tierras

Movimiento de tierras considera actividades de excavación de zanja, refine y nivelación de zanja, cama y sobrecama con material de préstamo, relleno con material seleccionado y carguío y eliminación de material excedente. Para estas actividades se plantea utilizar los recursos de maquinarias de cargador frontal, volquete de 15 m³, compactador vibratorio tipo plancha y minicargador multipropósito. Tiene una incidencia de su presupuesto respecto al costo directo de obra de 12,17%. El presupuesto de obra considera también las partidas de pruebas de compactación densidad de campo y prueba de compactación proctor modificado necesarias para realizar el control de calidad de los trabajos a realizar.

c. Suministro e instalación de tuberías

Considera las actividades referentes a; suministro e instalación PVC de alcantarillado UF ISO 4 435 en los diámetros de 200 *mm*, 250 *mm*, 315 *mm* y 355 *mm*. Considera también las pruebas hidráulicas a estas instalaciones para su control de calidad. Este, representa el 7,67% del presupuesto referente al monto de costo directo proyectado para este proyecto. El presupuesto de obra considera también la partida de desvío de agua residuales, las cuales resultan necesarias para el inicio de la partida de suministro e instalación de tuberías.

d. Cámaras de inspección

Considera partidas referentes a la ejecución de buzones sanitarios de inspección, con las actividades de demolición de buzones existente, excavación de zanjas para buzones, buzón tipo I (de acuerdo a su detalle de planos) con material de fierro fundido y tapa de concreto en altura menos a 3 *m* y mayor a 3 *m* de acuerdo a las cotas de ubicación, dados de concreto y eliminación de material excedente de maquinaria. La ejecución de estas actividades representará financieramente el 10,60% respecto al presupuesto del costo directo de obra.

e. Reposición de carpeta asfáltica

Las actividades de reposición de carpeta asfáltica, consideran material necesario para la conformación de su estructura detallada. Considera las partidas de sub base granular espesor de 0,15 *m*, base granular de espesor 0,15 *m*, imprimación, carpeta asfáltica con espesor de 2" y reposición de pavimento de concreto. Estas actividades representan el 10,09% respecto a su presupuesto de costo directo.

f. Reconexiones domiciliarias

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias de alcantarillado y reposición de carpeta asfáltica. Los trabajos preliminares consideran las partidas de trazo y replanteo, rotura de pavimento existente y retiro de adoquín de concreto. Actividades preliminares necesarias para la actividad sucesora de movimiento de tierras. Las actividades de movimiento de tierras consideran las partidas de excavación de zanja manual p/conexión domiciliaria, refine y nivelación en terreno normal, cama y sobrecama protectora, relleno con material propio seleccionado y carguío y eliminación de material excedente. Las actividades de suministro e instalación de tubería son sucesoras al movimiento de tierras y predecesoras a las actividades de reconexión domiciliaria de desagüe Las partidas de carpeta asfáltica comprenden las actividades para

conformación de la estructura de pavimento y reposición de adoquín de concreto. Estas partidas representan financieramente el 13,08% respecto al costo directo de la obra.

4.2.1.3. Componente 3: Partidas complementarias

Comprende las actividades de seguridad y salud en el trabajo, educación sanitaria, mitigación de impacto ambiental y monitoreo arqueológico. El porcentaje de incidencia respecto al presupuesto de costo directo corresponde al 2,57%.

a. Seguridad y salud en el trabajo

Comprende las partidas de plan de seguridad y salud en el trabajo, equipos de protección individual, equipos de protección colectiva, señalización y desvío de vía, capacitación sobre seguridad y salud, servicios higiénicos portátiles, recursos de respuesta de emergencias, agua de mesa para personal obrero y examen médico ocupacional.

b. Educación sanitaria

Contempla las partidas de educación sanitaria a la población y capacitación al personal.

c. Mitigación e impacto ambiental

Comprende las partidas de capacitación ambiental, control de emisiones de polvo y otras partículas y manejo de desechos.

d. Monitoreo arqueológico

Comprende la partida de monitoreo arqueológico.

4.2.2 Componentes de la Obra de saneamiento 2

La obra "Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del Distrito de Tacna Provincia de Tacna del Departamento de Tacna" dentro de su estructura de costos, tiene los siguientes componentes de la Tabla 17.

Esta obra fue ejecutada y culminada. De acuerdo al reporte del SSI la obra inició ejecución el 01-03-2020 y culminó el 01-10-2020 teniendo un plazo de ejecución de 214 días calendarios. El presupuesto de obra considera tres componentes: recuperación del servicio de agua potable, recuperación del servicio de alcantarillado y el componente de partidas complementarias. Las cuales presupuestariamente referente al costo directo de la obra representan el 42,16%, 50,68% y 7,16% respectivamente.

Tabla 17*Presupuesto total de la Obra 2*

01	Componente 1: Recuperación del servicio de agua potable	471 589,40
01.01	Obras preliminares	7 537,33
1.02	Trabajos preliminares	20 334,82
01.03	Movimiento de tierras	100 468,40
01.04	Suministro e instalación de tuberías	39 964,01
01.05	Suministro e instalación de accesorios	48 989,57
1.06	Reposición de carpeta asfáltica	91 269,09
01.07	Varios	5 386,58
1.08	Reconexiones domiciliarias	157 639,60
01.08.01	Trabajos preliminares	8 210,24
01.08.02	Movimiento de tierras	36 849,41
01.08.03	Suministro e instalación de tuberías	5 493,01
01.08.04	Reconexiones domiciliarias	61 688,77
01.08.05	Reposición de carpeta asfáltica	45 398,17
02	Componente 2: Recuperación del servicio de alcantarillado	566 800,47
02.01	Trabajos preliminares	17 155,48
02.02	Movimiento de tierras	98 842,98
02.03	Suministro e instalación de tuberías	45 290,68
02.04	Buzones sanitarios de inspección	44 733,52
02.05	Reposición de carpeta asfáltica	103 068,45
02.06	Varios	6 620,76
02.07	Reconexiones domiciliarias	251 088,60
02.07.01	Trabajos preliminares	18 631,55
02.07.02	Movimiento de tierras	78 259,34
02.07.03	Suministro e instalación de tuberías	19 770,48
02.07.04	Reconexiones domiciliarias de alcantarillado	25 214,80
02.07.05	Reposición de carpeta asfáltica	109 212,43
03	Componente 3 partidas complementarias	80 051,56
03.01	Seguridad y salud	52 703,83
03.02	Educación sanitaria	5 000,00
03.03	Manejo ambiental	11 847,73
03.04	Monitoreo arqueológico	10 500,00
	Costo directo	1 118 441,43
	Gastos generales (12%)	134 212,97
	Costo de ejecución de obra	1 252 654,40
	Supervisión (5.00%)	62 632,72
	Liquidación (1.00%)	12 526,54
	Costo total	1 327 813,66
	Elaboración de expediente técnico	25 000,00
	Presupuesto total	1 352 813.66

Nota. Extraída del Expediente Técnico.

4.2.2.1. Componente 1: Recuperación del servicio de agua potable

El componente Sistema de agua potable en la Junta Vecinal José Rosa Ara correspondiente a un área de 32 831,00 m^2 , comprende las partidas de obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, suministro e instalación de accesorios, reposición de carpeta asfáltica, pruebas de control y actividades de reconexiones domiciliarias. Financieramente representa el 42,16% del presupuesto técnico original total de costo directo, siendo su principal tarea la instalación de la tubería del sistema de agua potable y la restauración del estado vial inicial.

a. Obras preliminares y trabajos preliminares

Las partidas de obras preliminares y trabajos preliminares corresponden a las actividades preparatorias para el inicio de las actividades de movimiento de tierras e instalación de tuberías. Esta comprende trabajos de instalación para el área de trabajo (cartel de obra, caseta de almacén y guardianía, movilización de equipos, control topográfico, señalización de seguridad y rotura de pavimento flexible y de concreto). Las actividades de rotura de pavimento existente, incluye el uso de un minicargador multipropósitos y cortador de pavimento. Estas actividades representan el 2,49% del presupuesto de costo directo de la obra.

b. Movimiento de tierras

El título de partida movimiento de tierras, comprende las actividades de excavación de zanjas con maquinaria con ancho menor igual a 0,60 m , refine y nivelación de zanja, cama de apoyo espesor 0,10 m con material de préstamo ancho menor igual a 0,60 m , sobrecama protectora espesor 0,30 m con material de préstamo, relleno y compactado de zanja con material propio seleccionado y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Las actividades de relleno y compactado de zanjas propiamente son ejecutadas posterior a la siguiente partida de suministro de tuberías y accesorios. Las maquinarias consideradas en su análisis de precios unitarios son retroexcavadoras sobre llantas, compactador tipo plancha, apisonador vibrador tipo canguro, cargador frontal y volquete de 15 m^3 .

Presupuestariamente representan el 8,98% respecto al presupuesto de costo directo del expediente técnico original. El expediente técnico original consideró también las partidas de prueba de proctor modificado y prueba de compactación densidad de campo como pruebas de calidad a la ejecución de las partidas descritas.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

Las partidas de suministro e instalación de tubería y accesorios corresponden al suministro e instalación de tubería, así mismo los accesorios considerados necesarios para su funcionamiento, estas actividades son realizadas con mano de obra no involucra uso de maquinarias. Los equipos para la prueba hidráulica y desinfección de tuberías en sus análisis de precios unitarios son balde de prueba y camión cisterna. El proyecto original consideró la instalación de tubería en diámetros de 63 *mm*, 110 *mm* y 160 *mm* en tubería PVC C-7.5 ISO. Estas actividades representan presupuestariamente el 7,95% del presupuesto del expediente técnico original en costo directo de obra. El expediente técnico original considera también las partidas de empalme a red de agua potable en los diámetros de 4" y 8", actividades necesarias para la restauración del servicio de agua potable.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Posterior a la instalación de las tubería y accesorios y, relleno y compactado de las zanjas se procede a la reposición de la carpeta asfáltica, considerándose su estructura de pavimento (sub base y base y carpeta asfáltica). Los equipos para la reposición de la carpeta asfáltica y carpeta de concreto en sus análisis de precios unitarios son rodillo liso y apisonador vibratorio, y mezcladora de concreto 11 p^3 respectivamente. Estas actividades representan el 8,16% del presupuesto de costo directo de obra del expediente original.

e. Reconexiones domiciliarias

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica. La tubería para las conexiones domiciliarias indicadas en el expediente técnico original fue de ½" para conexión con los diferentes diámetros de la tubería principal. Presupuestariamente el porcentaje de incidencia de las actividades de reconexiones domiciliarias representaron el 14,09% respecto al presupuesto de costo directo del expediente técnico original.

4.2.2.2. Componente 2: Recuperación del servicio de alcantarillado

El expediente técnico original comprendió las actividades generales de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, buzones sanitarios de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias. El componente 2 del presupuesto de obra recuperación del servicio de alcantarillado representó el 50,68% del presupuesto programado inicial de costo directo.

a. Trabajos preliminares

Las partidas de trabajos preliminares comprenden actividades de trazo y replanteo, control topográfico de trazo y niveles en obra, rotura de pavimento flexible de espesor 2", rotura de pavimento de concreto y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Las mismas que serán ejecutadas como actividades predecesoras a las partidas de movimiento de tierras. Las actividades de rotura de pavimento, incluye el uso de un minicargador multipropósito. Estas actividades representan el 1,53% del presupuesto de costo directo del expediente original de obra.

b. Movimiento de tierras

Movimiento de tierras considera actividades de excavación de zanja con maquinaria para tubería de 8" con un ancho menor igual a 0,80 m, refine y nivelación de zanja, cama de apoyo de espesor 0,10 m con material de préstamo, sobrecama protectora espesor 0,30 m con material de préstamo, relleno y compactado de zanja con material propio seleccionado y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Estas actividades consideraron en el expediente técnico original la utilización de maquinaria: cargador frontal 3 m³, volquete de 15 m³, compactador vibratorio tipo plancha y minicargador multipropósito, retroexcavadora 80-110 HP. Presupuestariamente estas actividades representaron el 8,84% del expediente técnico original de costo directo. El expediente técnico original consideró también las partidas de prueba de compactación proctor modificado y prueba de compactación densidad de campo como pruebas de calidad para la ejecución de estas partidas.

c. Suministro e instalación de tuberías

El expediente técnico original consideró las actividades de suministro e instalación de tubería de alcantarillado UF ISO 4435 de diámetro 200 mm y prueba hidráulica de control de calidad. Estas actividades representan de acuerdo al expediente original el 4,05% respecto al presupuesto programado inicial de costo directo. El expediente técnico original consideró también las partidas de desvío de agua residuales y empalme a buzón existente.

d. Buzones sanitarios de inspección

La partida de buzones sanitarios de inspección en su expediente técnico original comprendió las actividades de demolición de buzones existentes, tratamientos de buzones, retiro y reposición de marco y tapa de buzones e instalación de buzón y dados de concreto. Los equipos considerados en su análisis de precios unitarios son compresora neumático 87 HP, martillo neumático 24 *kg*, mezcladora de concreto 11 *p*³ y encofrado metálico para buzón. Presupuestariamente estas actividades representaron el 4,00% respecto al monto de costo directo del expediente original.

e. Reposición de carpeta asfáltica

Las actividades de reposición de carpeta asfáltica, de acuerdo al expediente técnico original, consideran las actividades de sub base granular espesor 0,15 *m*, base granular espesor 0,15 *m*, imprimación, carpeta asfáltica espesor 2" y reposición de pavimento de concreto. Los equipos considerados en su análisis de precios unitarios son la apisonadora tipo canguro 5.5 HP, compactador vibratorio tipo plancha 7HP, compresora neumática 87 HP, mezcladora de concreto 11 *p*³, rodillo liso vibratorio 1,5 Ton, y minicargador multipropósitos. Presupuestariamente representó el 9,22% del monto original de costo directo programado de obra.

f. Reconexiones domiciliarias

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias de alcantarillado y reposición de carpeta asfáltica de acuerdo al expediente original de obra. Los trabajos preliminares consideran las partidas de trazo y replanteo, rotura de pavimento existente y retiro de pavimento de concreto. Actividades preliminares necesarias para la actividad sucesora de movimiento de tierras. Las actividades de movimiento de tierras consideran las partidas de excavación de zanja manual p/conexión domiciliaria, refine y nivelación en terreno normal, cama y sobrecama protectora con material de préstamo, relleno y compactado con material propio seleccionado, y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Las actividades de suministro e instalación de tubería son sucesoras al movimiento de tierras y predecesoras a las actividades de reconexión domiciliaria de desagüe, el diámetro programado del expediente original fue de 160mm. Las partidas de carpeta asfáltica comprenden las actividades para conformación de la estructura de pavimento y reposición de pavimento de concreto. Estas actividades de acuerdo al presupuesto del expediente original representaron el 22,45% respecto a su presupuesto de costo directo.

4.2.2.3. Componente 3: Partidas complementarias

El expediente original consideró las actividades de seguridad y salud en el trabajo, educación sanitaria, manejo ambiental y monitoreo arqueológico. Este componente representó el 7,16% respecto al costo directo original de obra.

a. Seguridad y salud en el trabajo

Comprendió las partidas de plan de seguridad y salud en el trabajo, equipos de protección individual, equipos de protección colectiva, señalización y desvío de vía, capacitación sobre seguridad y salud, servicios higiénicos portátiles, recursos de respuesta de emergencias, agua de mesa para personal obrero y examen médico ocupacional.

b. Educación sanitaria

Contempló las partidas de educación sanitaria a la población y capacitación al personal.

c. Mitigación e impacto ambiental

Comprendió las partidas de capacitación ambiental, control de emisiones de polvo y otras partículas y manejo de desechos.

d. Monitoreo arqueológico

Comprendió la partida de monitoreo arqueológico.

4.2.3 Componentes de la Obra de saneamiento 3

La obra “Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en la Asoc. de vivienda San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, Distrito Alto de la Alianza – Tacna-Tacna” dentro de su estructura de costos, tiene los siguientes componentes detallados en la Tabla 18. Esta obra se encuentra ejecutada y culminada. De acuerdo al reporte del SSI tiene fecha de inicio de ejecución del 13-03-2018 y fecha de culminación reportada de 15-09-2018 teniendo un plazo de ejecución de 186 días calendarios.

El presupuesto de obra consideró cuatro componentes para su cierre de brechas de agua potable y alcantarillado: componente 1 redes de agua potable San Pedro, San Pablo, componente 2 red principal de agua potable San Juan de Dios, componente 3 redes de alcantarillado San Pedro San Pablo y componente 4 red principal de alcantarillado San Juan de Dios. Presupuestariamente, considerando el monto de costo directo original del expediente los componentes representan el 28,70%, 20,48%, 25,63% y 25,19% respectivamente.

Tabla 18

Presupuesto total de la Obra 3

01	Comp. 1: Redes de agua potable San Pedro San Pablo	632 800,83
01.01	Obras provisionales	4 068,36
01.02	Seguridad y salud	34 080,51
01.03	Trabajos preliminares	11 947,07
01.04	Movimiento de tierras	127 434,25
01.05	Suministro e instalación de tubería	68 583,18
01.06	Suministro e instalación de accesorios y válvulas	71 789,16
01.07	Reposición de carpeta asfáltica	130 863,29
01.08	Reconexiones domiciliarias agua potable	107 745,22
01.09	Reposiciones	38 489,13
01.10	Varios	8 544,60
01.11	Cámara para válvulas	17 912,54
01.12	Impacto ambiental	4 843,52
01.13	Educación sanitaria	1 000,00
01.14	Control de plan de Monitoreo arqueológico	5 500,00
02	Comp.2 Red principal de agua potable San Juan	451 526,92
02.01	Trabajos preliminares	5 876,03
02.02	Movimiento de tierras	98 603,59
02.03	Suministro e instalación de tubería	45 579,60
02.04	Suministro e instalación de accesorios y válvulas	38 043,52
02.05	Reposición de carpeta asfáltica	96 232,06
02.06	Reconexiones domiciliarias agua potable	109 385,39

(continúa)

Tabla 15 (continuación)

01	Comp. 1: Redes de agua potable San Pedro San Pablo	632 800,83
02	Comp. 2 Red principal de agua potable San Juan	451 526,92
02.06	Reconexiones domiciliarias agua potable	109 385,39
02.07	Reposiciones	37 382,15
02.08	Varios	7 358,99
02.09	Cámara para válvulas	2 723,71
02.10	Impacto ambiental	3 841,88
02.11	Educación sanitaria	1 000,00
02.1.2	Control de plan de Monitoreo arqueológico	5 500,00
03	Comp. 3: Redes de alcantarillado San Pedro San Pablo	565 208,90
03.01	Trabajos preliminares	7 896,94
03.02	Movimiento de tierras	131 849,82
03.03	Suministro e instalación de alcantarillado	59 630,78
03.04	Buzón de inspección	38 922,44
03.05	Reposiciones	120 178,81
03.06	Conexiones domiciliarias	126 538,42
03.07	Reposiciones	54 582,51
03.08	Varios	14 075,49
03.09	Impacto ambiental	5 033,69
03.10	Educación sanitaria	1 000,00
03.11	Control de plan de Monitoreo arqueológico	5 500,00
04	Comp. 4 Red principal de alcantarillado San Juan	555 556,58
04.01	Trabajos preliminares	7 718,85
04.02	Movimiento de tierras	131 462,06
04.03	Suministro e instalación de alcantarillado	59 456,76
04.04	Buzón de inspección	32 625,52
04.05	Reposiciones	115 273,10
04.06	Conexiones domiciliarias	129 994,57
04.07	Reposiciones	53 391,91
04.08	Varios	14 089,30
04.09	Impacto ambiental	5 044,51
04.10	Educación sanitaria	1 000,00
04.11	Control de plan de Monitoreo arqueológico	5 500,00
	Costo directo	2 205 093,23
	Gastos generales (8%)	176 407,46
	Utilidades (4%)	88 203,73
	Costo parcial	2 469 704,42
	IGV (18%)	444 546,80
	Costo de ejecución de obra	2 914 251,22
	Gastos de la municipalidad MDAA:	
	- Elaboración de exp. técnico (gastos estudio) (1.5%)	33 076,40
	- Gastos administrativos y org. (3%)	66 152,80
	- Gastos de liquidación (0.8%)	17 640,75
	Costo total de inversión	3 097 273,97

Nota. Tomada del Expediente Técnico.

4.2.3.1. Componente 1: Redes de agua potable san pedro san pablo

El componente Sistema de agua potable en San Pedro San Pablo correspondiente a un área de 60 774,32 m^2 , comprende las partidas de obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, suministro e instalación de accesorios, reposición de carpeta asfáltica, pruebas de control y actividades de reconexiones domiciliarias.

a. Obras provisionales, trabajos preliminares y obras complementarias

Las partidas de obras preliminares y trabajos preliminares corresponden a las actividades preparatorias para el inicio de las actividades de movimiento de tierras e instalación de tuberías. Esta comprende trabajos de instalación para el área de trabajo (cartel de obra, caseta de almacén y guardiana, movilización y desmovilización de equipos, control topográfico, señalización de seguridad y rotura de pavimento flexible. Las actividades de rotura de pavimento existente, incluye el uso de cortador de pavimento.

Para el análisis de obras complementarias se consideraron las partidas de impacto ambiental (control de emisión de polvo y otras partículas), educación sanitaria a la población y control de la de monitoreo arqueológico, elaboración y administración de un plan de seguridad en los trabajos realizados en toda la obra, equipos de protección colectiva y señalización en obra con mallas y cintas reflectivas, comprende también la capacitación en seguridad y salud al personal diariamente, la provisión de agua para el consumo de personal en obra y alquiler de baños químicos. Estas actividades respecto al presupuesto de costo directo del expediente inicial representan el 2,27%.

b. Movimiento de tierras

La partida movimiento de tierras, comprende la excavación de zanjas, refine, nivelación, cama y sobrecama para tubería con material de préstamo, relleno y compactado, control topográfico, carguío y eliminación de material excedente y; comprende también las actividades de relleno y compactación con material propio, esto posterior a la siguiente partida de suministro de tuberías y accesorios. La maquinaria considerada en el expediente técnico original en su análisis de precios unitarios corresponde a retroexcavadora sobre llantas, compactador tipo plancha, apisonador vibrador tipo canguro, cargador frontal y volquete de 15 m^3 .

Estas actividades representan el 5,78% respecto al presupuesto de costo directo del expediente inicial. El presupuesto de obra consideró también partidas de prueba de

compactación densidad y prueba de proctor modificado como controles de calidad a los trabajos realizados.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

El expediente técnico original comprendió las partidas de suministro e instalación de tubería PVC C-7.5 ISO 4422 en los diámetros de 4" y 6" comprendiendo también sus pruebas hidráulicas, además de los accesorios necesarios para la ejecución de las partidas detalladas. La ejecución de estas partidas fue considerada con mano de obra y herramientas manuales. Estas actividades respecto al presupuesto inicial representaron el 6,37% del costo directo de la obra. El presupuesto de obra considera también partidas de empalme de tubería a red existente de 110 *mm* y 160 *mm* necesarias para la conexión y suministro del sistema de agua potable para el sector.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Considera las partidas de sub base granular espesor 0,15 *m*, base granular espesor 0,15 *m*, imprimación, carpeta asfáltica espesor 2" y carpeta asfáltica espesor 3". Los equipos considerados en su análisis de precios unitarios son rodillo liso vibratorio 1,5Ton, apisonador vibratorio tipo canguro 5.5 HP, y minicargador multipropósito respectivamente. Estas actividades representan el 5,93% financieramente respecto al presupuesto de costo directo de la obra.

e. Reconexiones domiciliarias agua potable

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías e instalaciones de conexiones domiciliarias. El expediente técnico original consideró, para estas reconexiones domiciliarias, rotura de pavimento en los espesores existentes de 2" y 3", suministro de tubería de ½" para conexión domiciliaria. Estas actividades representan el 4,89% del presupuesto inicial de costo directo de la obra.

f. Reposiciones

Las reposiciones de carpeta asfáltica indican en sus mismos espesores existentes de 2" y 3", también incluye reposiciones en sus obras de arte de sardineles, gradas, rampa y demás que se hayan afectado. Financieramente representa el 1,75% del presupuesto de costo directo. Posterior a estas actividades se considera la limpieza final en obra.

g. Cámara para válvulas

La partida de cámara para válvula comprendió la ejecución de una cámara de concreto armado para válvula reductora de presión y dos cámaras de concreto armado para la

instalación de la válvula de aire. financieramente representó el 0,81% del presupuesto respecto a costo directo.

4.2.3.2. Componente 2 Redes de agua potable San Juan de Dios

El componente Sistema de agua potable en San Juan de Dios correspondiente a un área de 55 703,77 m^2 , comprende las partidas de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, suministro e instalación de accesorios, reposición de carpeta asfáltica, pruebas de control y actividades de reconexiones domiciliarias.

a. Trabajos preliminares y obras complementarias

Las partidas de trabajos preliminares corresponden a las actividades preparatorias para el inicio de las actividades de movimiento de tierras e instalación de tuberías. Esta comprende el trazo y replanteo con el control topográfico, y la rotura del pavimento asfáltico. Las actividades de rotura de pavimento existente, incluye el uso de cortador de pavimento. Como obras complementarias fueron consideradas las actividades de impacto ambiental (control de emisión de polvo y otras partículas), educación sanitaria y control del plan de monitoreo arqueológico. Estas actividades representan el 0,27% del presupuesto respecto al costo directo de la obra.

b. Movimiento de tierras

La partida movimiento de tierras, comprendió las actividades de control topográfico durante la ejecución y excavación de zanja con maquinaria en terreno normal, refine y nivelación de fondo de zanja, cama de apoyo con material de préstamo y sobrecama protectora con material de préstamo. Relleno y compactado con material propio zarandeado y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. El recurso de maquinaria considerado en su análisis de precios unitarios es retroexcavadora sobre llantas, compactador tipo plancha, apisonador vibrador tipo canguro, cargador frontal y volquete de 15 m^3 . Estas actividades presupuestariamente representan el 4,47% respecto al costo directo original de la obra. El presupuesto de obra considera también las partidas de prueba de compactación de densidad y prueba de proctor modificado como control de calidad a estas partidas.

c. Suministro e instalación de tuberías, accesorios y válvulas

Comprendió las actividades de suministro e instalación de tubería y suministro e instalación de accesorios y válvulas, de las cuales considera tubería PVC C-7.5 ISO

4422 en los diámetros de 6" y 4" considera también su prueba hidráulica como control de calidad a los trabajos ejecutados.

Las partidas de suministro e instalación de tubería y accesorios corresponden al suministro e instalación de tubería, así mismo los accesorios considerados necesarios para su funcionamiento. Así mismo las pruebas hidráulicas están contempladas después de la instalación de tuberías. Los equipos para la prueba hidráulica y desinfección de tuberías en sus análisis de precios unitarios son balde de prueba (tubería). Estas partidas serán trabajadas con mano de obra y herramientas manuales. Financieramente representa el 3,79% respecto al costo directo del expediente técnico original. El presupuesto de obra considera también las partidas de empalme de tubería a red existente de 110 *mm* y 160 *mm*.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Considera las partidas de sub base granular espesor 0,15 *m*, base granular espesor 0,15 *m*, imprimación y carpeta asfáltica espesor 2". Los equipos para la reposición de la carpeta asfáltica considerados en su análisis de precios unitarios son rodillo liso vibratorio 1,5 Ton, apisonador vibratorio tipo canguro 5,5 HP y minicargador multipropósito. Presupuestariamente representa el 4,36% de costo directo respecto al presupuesto inicial de expediente técnico.

e. Reconexiones domiciliarias agua potable

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, instalaciones de conexiones domiciliarias. Para las conexiones domiciliarias considera tubería PVC C-10 diámetro de ½" y sus respectivas pruebas hidráulicas. Financieramente representa el 4.96% respecto al costo directo.

f. Reposiciones

Considera la reposición de carpeta asfáltica de espesor de 2", considerando también la reposición de las obras de arte afectadas. Financieramente representa el 1,70% respecto al costo directo del expediente técnico original. El presupuesto de obra considera también las partidas de limpieza final de obra.

g. Cámara para válvulas

Considera la partida de cámara de concreto armado para válvulas de aire. Financieramente representa el 0,12% del presupuesto de costo directo del expediente original.

4.2.3.3. Componente 3 Redes de alcantarillado San Pedro San Pablo

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de alcantarillado, buzón de inspección, reposiciones asfálticas, conexiones domiciliarias y reposiciones de obras de arte. Este componente de alcantarillado para el sector de San Pedro San Pablo representa el 25,63% del presupuesto de costo directo del expediente original de obra.

a. Trabajos preliminares y obras complementarias

Las partidas de trabajos preliminares comprenden actividades de trazo y replanteo, rotura de pavimento asfáltico de 2" y 3" de espesor. Como obras complementarias se consideró las actividades de impacto ambiental (control de emisión de polvo y otras partículas), educación sanitaria y control de plan de monitoreo arqueológico. Financieramente representa el 0,36% del costo directo de la obra.

b. Movimiento de tierras

Considera las partidas de control topográfico, excavación de zanja con maquinaria para tubería de 200 *mm* de diámetro, refine y nivelación de zanja normal, cama de apoyo con material de préstamo de espesor 0,30 *m*, relleno con material propio seleccionado con compactador y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. De acuerdo a su análisis de precios unitarios estas actividades consideran recursos de maquinaria vibrador tipo canguro 5,5 HP, camión volquete 15 *m*³, y retroexcavadora sobre llanta 80-110 HP. Financieramente, respecto al costo directo representa el 5,98% del expediente técnico original. El expediente técnico de obra consideró también las partidas de prueba de compactación densidad y prueba de proctor modificado como control de calidad a la ejecución de los trabajos.

c. Suministro e instalación de alcantarillado y buzón de inspección

Considera las partidas de suministro e instalación de tubería PVC ISO 4435 de diámetro 200 *mm* y considera también su prueba hidráulica. Respecto al buzón de inspección considera las partidas de tratamiento de buzones de inspección, buzón estándar de concreto hasta 2,0 *m*, empalme a buzón y construcción de dado de concreto de $f'c=175$ *kg/cm*², suministro e instalación de marco y tapa de fierro y de concreto armado.

Financieramente esas actividades representan el 4,47% respecto al costo directo del expediente técnico original. El presupuesto de obra consideró también la partida de desvío de agua residuales con maquinaria hidrojet incluyendo bomba de sólidos.

d. Conexiones domiciliarias

Considera las actividades de obras preliminares, movimiento de tierras y red conexiones domiciliarias de alcantarillado. Las obras preliminares consideran las partidas de trazo y replanteo, rotura de pavimento existente para conexiones domiciliarias. Actividades preliminares necesarias para la actividad sucesora de movimiento de tierras, en conexión domiciliaria. Las actividades de movimiento de tierras consideran las partidas de excavación de zanja en terreno normal manual p/conexión domiciliaria, refine y nivelación de fondo de zanja, cama y sobrecama protectora con material de préstamo, relleno y compactado con material propio zarandeado, y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Presupuestalmente estas actividades representan el 5,74% respecto al costo directo de la obra.

e. Reposiciones de carpeta asfáltica y obras de arte

Las actividades de reposición de carpeta asfáltica consideran las actividades de estructura de pavimento flexible, imprimación y carpeta asfáltica en espesor de 2" y 3". Con un presupuesto de S/ 120 178,81 representa el 5,45% del monto de costo directo. Esta actividad es sucesora a la partida de suministro e instalación de tuberías PVC alcantarillado. Financieramente con un monto de S/ 54 582,51 representa el 2,48% respecto al presupuesto de costo directo del monto del expediente técnico original. El presupuesto de obra considera también la partida de limpieza final de obra.

4.2.3.4. Componente N°4 Redes de alcantarillado San Juan de Dios

Comprendió las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de alcantarillado, buzón de inspección, reposiciones referidas a carpeta asfáltica, conexiones domiciliarias, reposiciones referidas a obras de arte. Este componente representa el 25,19% del presupuesto referido al costo directo de la obra considerando el expediente técnico original.

a. Trabajos preliminares

Las partidas de trabajos preliminares comprenden actividades de trazo y replanteo y rotura de pavimento asfáltico espesor de 2". Financieramente estas actividades representan el 0,35% del costo directo.

b. Movimiento de tierras

El expediente técnico original consideró las partidas de control topográfico, excavación de zanjas con maquinaria par tubería de 200 mm ancho de 0,80 m, refine y nivelación de zanja, cama de apoyo con material de préstamo espesor 0,10 m, sobrecama protectora con material de préstamo espesor 0,30 m, relleno con material propio seleccionado y compactado y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Para estas actividades el análisis precios unitarios consideró como recursos: vibrador tipo canguro 5,5 HP, camión volquete 15 m³, y retroexcavadora sobre llanta 80-110 HP. Financieramente representa 5,96% respecto al costo directo de obra. El presupuesto de obra considera también las partidas de prueba de compactación densidad y prueba de proctor modificado como controles de calidad.

c. Suministro e instalación de alcantarillado y buzón de inspección

Considera las partidas de suministro e instalación de tubería PVC ISO 4435 de diámetro 200 mm y considera también su prueba hidráulica. Respecto al buzón de inspección considera las partidas de tratamiento de buzones de inspección, buzón estándar de concreto hasta 2,0 m, empalme a buzón y construcción de dado de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, suministro e instalación de marco y tapa de fierro y de concreto armado. Financieramente esas actividades representan el 4,18% respecto al costo directo del expediente técnico original. El presupuesto de obra consideró también la partida de desvío de agua residuales con maquinaria hidrojet incluyendo bomba de sólidos.

d. Conexiones domiciliarias

Considera las actividades de obras provisionales, movimiento de tierras y red conexiones domiciliarias de alcantarillado. Las obras provisionales consideran las partidas de trazo y replanteo y rotura de pavimento de espesor 2". Las actividades de movimiento de tierras consideran las partidas de excavación de zanja en terreno normal manual p/conexión domiciliaria, refine y nivelación de fondo de zanja, cama y sobrecama protectora con material de préstamo, relleno y compactado con material propio zarandeado, y carguío y eliminación de material excedente con maquinaria. Las actividades de red de conexiones domiciliarias de alcantarillado son sucesoras al movimiento de tierras y predecesoras a las actividades de reconexión domiciliaria de desagüe. Presupuestalmente estas actividades representan el 5,90% respecto al costo directo de la obra.

e. Reposiciones de carpeta asfáltica y obras de arte

Las actividades de reposición de carpeta asfáltica consideran las actividades de estructura de pavimento flexible, imprimación y carpeta asfáltica en espesor de 2". Representa el 5,23% del monto de costo directo. Las actividades de reposición de obras de arte (gradas, veredas, sardinel y demás), consideran material para la conformación de su estructura de pavimento flexible. Esta actividad es sucesora a la partida de suministro e instalación de tuberías PVC alcantarillado que comprenden la sub base granular, base granular, la imprimación de la carpeta asfáltica y las reposiciones de veredas, rampas, gradas y muros sardinel reforzado. Representa el 2,42% respecto al presupuesto de costo directo del monto del expediente técnico original. El presupuesto de obra considera también la partida de limpieza final de obra

4.2.4 Componentes de la Obra de saneamiento 4

La obra "Recuperación del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario en la Urbanización Nieto y los Sauces del distrito de Tacna – Provincia de Tacna – Departamento de Tacna" dentro de su estructura de costos, tiene los siguientes componentes detallados en la Tabla 19.

Esta obra se encuentra ejecutada y culminada. De acuerdo al reporte del SSI tiene fecha de inicio de ejecución del 01-07-2020 y fecha de culminación reportada de 30-04-2021 teniendo un plazo de ejecución de 303 días calendarios. El presupuesto de obra consideró tres componentes: sistema de agua potable, sistema de alcantarillado y partidas complementarias. Presupuestariamente, considerando el monto de costo directo original del expediente los componentes representan el 58,21%, 38,37% y 3,42% respectivamente.

Tabla 19*Presupuesto total de la Obra 4*

1	Componente 1 Sistema de agua potable	961 013,75
1.01	Obras preliminares	7 568,27
1.02	Trabajos preliminares	47 274,34
1.03	Movimiento de tierras	164 882,78
1.04	Suministro e instalación de tuberías	313 574,86
1.05	Suministro e instalación de accesorios	35 182,14
1.06	Reposición de carpeta asfáltica	206 846,22
1.07	Varios	45 983,42
1.08	Reconexiones domiciliarias	139 701,72
1.08.01	Trabajos preliminares	9 059,27
1.08.02	Movimiento de tierras	30 341,38
1.08.03	Suministro e instalación de tuberías	3 719,74
1.08.04	Reconexiones domiciliarias	54 037,15
1.08.05	Reposición de carpeta asfáltica	42 544,18
2	Componente 2 sistema de alcantarillado	633 539,14
2.01	Trabajos preliminares	35 883,74
2.02	Movimiento de tierras	105 662,00
2.03	Suministro e instalación de tuberías	48 768,13
2.04	Buzones sanitarios de inspección	86 482,43
2.05	Reposición de carpeta asfáltica	167 074,98
2.06	Varios	6 001,52
2.07	Reconexiones domiciliarias	183 666,34
02.07.01	Trabajos preliminares	15 817,09
02.07.02	Movimiento de tierras	48 244,73
02.07.03	Suministro e instalación de tuberías	16 680,22
02.07.04	Reconexiones domiciliarias de alcantarillado	25 935,80
02.07.05	Reposición de carpeta asfáltica	76 988,50
3	Componente 3 partidas complementarias	56 471,56
3.01	Seguridad y salud	37 123,83
3.02	Educación sanitaria	7 500,00
3.03	Manejo ambiental	11 847,73
	Costo directo	1 651 024,45
	Gastos generales (10%)	165 102,45
	Costo de ejecución de obra	1 816 126,90
	Supervisión (5.0%)	90 806,35
	Liquidación (1.0%)	18 161,27
	Costo total	1 925 094,52
	Elaboración de expediente técnico	20 000,00
	Presupuesto total	1 945 094,52

Nota. Extraída del Expediente Técnico.

4.2.4.1. Componente 1 Redes de agua potable Urb. Nieto y Sauces

El componente Sistema de agua potable en Urb. Nieto y Sauces correspondiente a un área de 82 446,40 m^2 , comprende las partidas de obras preliminares, trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, suministro e instalación de accesorios, reposición de carpeta asfáltica, reposiciones y actividades de reconexiones domiciliarias.

a. Obras provisionales y trabajos preliminares

Las partidas de obras preliminares y trabajos preliminares corresponden a las actividades preparatorias para el inicio de las actividades de movimiento de tierras. Esta comprende trabajos de instalación para el área de trabajo (cartel de obra, caseta de almacén, guardiana y servicios higiénicos), movilización y desmovilización de equipos, trazo y replanteo, control topográfico, rotura de pavimento flexible y de concreto, retiro de adoquines de concreto y eliminación de material excedente con maquinaria. El presupuesto de obra considera también la actividad de riego en zona de trabajo. Financieramente representa respecto al costo directo del presupuesto inicial el 3,32%.

b. Movimiento de tierras

Las partidas de movimiento de tierras, comprendió las actividades de excavación de zanja con maquinaria, refine, nivelación, cama y sobrecama para tubería con material de préstamo, relleno y compactado de zanja con material propio seleccionado y eliminación de material excedente con maquinaria. Las maquinarias consideradas en su análisis de precios unitarios son: retroexcavadora sobre llantas, compactador tipo plancha, apisonador vibrador tipo canguro, cargador frontal y volquete de 15 m^3 . Financieramente estas actividades representan el 9,99% respecto al costo directo de la obra. El presupuesto de obra considera también las partidas de prueba de compactación proctor modificado y prueba de compactación densidad de campo.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

Las actividades consideradas para el suministro e instalación de tubería y accesorios en el expediente técnico original corresponden al suministro e instalación de tubería PVC en los diámetros de 110 mm , 160 mm , 200 mm y 500 mm , consideró también su prueba hidráulica. Detalla también los accesorios necesarios para su ejecución. Financieramente estas actividades representan el 21,12% respecto al costo directo de la obra. El presupuesto de obra considera las partidas de empalme a red de agua potable PVC en los diámetros de 4", 6", 8" y 20".

d. Reposición de carpeta asfáltica

Consideró las actividades de sub base granular espesor 0,15 m, base granular espesor 0,15 m, imprimación, carpeta asfáltica espesor 2", reposición de pavimento de concreto y reposición de adoquines de concreto. Los equipos para la reposición de la carpeta de asfáltica en sus análisis de precios unitarios considerados son: compactador vibratorio tipo plancha 7 HP y apisonador vibratorio tipo canguro 5,5 HP, compresora neumática 87 HP, minicargador multipropósito y rodillo liso vibratorio 1,5 Ton. Financieramente estas actividades representan el 12,53% respecto al costo directo de la obra del expediente técnico original.

e. Reconexiones domiciliarias

Consideró las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica. Las actividades consistieron en la rotura de pavimento de concreto y pavimento flexible de espesor 2", excavación de zanja en un ancho de 0,40 m, suministro e instalación de tubería PVC C-10 de ½" considera también su prueba hidráulica y reposición de carpeta asfáltica, considerando su estructura de pavimento. Estas actividades representan el 8,46% respecto al costo directo de obra.

4.2.4.2. Componente 2 Redes de Sistema de alcantarillado

Comprendió las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, buzones de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias. El componente de redes de sistema de alcantarillado representa el 38,37% del costo directo de la obra en análisis.

a. Trabajos preliminares

Consideró actividades de trazo y replanteo, control topográfico de trazo y niveles, rotura de pavimento flexible de espesor 2" y pavimento de concreto, retiro de adoquines de concreto y eliminación de material excedente con maquinaria; como recursos a utilizar se consideró el uso de cortador de pavimento y minicargador multipropósitos. Financieramente estas actividades representan el 2,17% respecto al costo directo de obra.

b. Movimiento de tierras

Engloba actividades de excavación de zanja, refine y nivelación de zanja, cama y sobrecama con material de préstamo, relleno y compactación de zanja con material seleccionado y eliminación de material excedente con maquinaria. Para estas

actividades su análisis de precios unitarios detalló el uso de equipos: compactador vibrador tipo plancha 7HP, camión volquete 15 m^3 , cargador frontal 3 m^3 . Estas actividades representan respecto al presupuesto del costo directo de obra del expediente técnico original el 6,40%.

c. Suministro e instalación de tuberías y buzones sanitarios de inspección.

Comprendió las actividades de suministro e instalación de tubería PVC alcantarillado UF ISO 4435 de diámetro 200 mm y su prueba hidráulica. La partida de buzones sanitarios de inspección comprende el resane de buzones de inspección, retiro para reposición y construcción e instalación de buzón de marco y tapa de concreto, encimado de buzones. Los equipos considerados en su análisis de precios unitarios son mezcladora de concreto tambor 18HP, encofrado metálico para buzón. Financieramente representa el 15,36% respecto al costo directo del presupuesto original de obra. El presupuesto de obra considera las partidas de desvío de aguas residuales y empalme a buzón existente.

d. Reconexiones domiciliarias.

Considera las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias de alcantarillado y reposición de carpeta asfáltica. Los trabajos preliminares consideran las partidas de trazo y replanteo, rotura de pavimento flexible existente, pavimento de concreto y retiro de adoquines y eliminación de material excedente con maquinaria. Las actividades de movimiento de tierras consideran las partidas de excavación de zanja manual para la conexión domiciliaria, refine y nivelación de fondo de zanja para tubería de 6", cama y sobrecama protectora con material de préstamo, relleno y compactado con material propio seleccionado, y eliminación de material excedente con maquinaria. Las actividades de suministro e instalación de tuberías consideraron la instalación de tubería de 160 mm de diámetro para las conexiones domiciliarias siendo estas conectadas a la tubería de 200 mm; para posterior ejecutar la reposición de carpeta asfáltica considerando su estructura de pavimento. Financieramente representaron el 11,12% respecto al costo directo de obra.

e. Reposición de carpeta asfáltica.

Las actividades de reposición de carpeta asfáltica, consideran material para la conformación de su estructura de pavimento flexible. Así mismo la reposición de adoquines de concreto en zonas específicas. Estas actividades son sucesoras a la partida de suministro e instalación de tuberías PVC alcantarillado.

4.2.4.3. Componente 3 Partidas Complementarias

Comprende las actividades de seguridad y salud, educación sanitaria, manejo ambiental representando esto el 3,42% respecto al costo directo de obra.

a. Seguridad y salud.

Estas actividades complementarias comprenden la elaboración de un plan de seguridad y salud en el trabajo, examen médico ocupacional, así mismo los equipos de protección individual y colectiva (señalización temporal de seguridad como las cintas reflectivas, conos y señales preventivas), capacitación por charlas, y provisión de agua para el personal obrero.

b. Educación sanitaria.

Contempla las partidas de educación sanitaria a la población y capacitación al personal.

c. Manejo ambiental.

Comprende las partidas de capacitación ambiental, control de emisiones de polvo y otras partículas con el camión cisterna 4x2 (agua), y manejo de desechos con herramientas manuales.

4.3 Criterios para el funcionamiento de obras por tramos en proyectos de saneamiento urbano

“Establecer si los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente”

Se realizó el análisis de los cronogramas del expediente técnico original de los cuatro proyectos detallados y situados en la ciudad de Tacna, con la finalidad de evaluar los puntos críticos y de mayor incidencia en el proceso constructivo.

4.3.1 Análisis de cronograma de la Obra 1

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna” tiene un plazo de ejecución programado de 210 días calendarios, esta obra se encuentra no ejecutada.

4.3.1.1. Componente 1 Sistema de agua potable

a. Obras provisionales y trabajos preliminares

Para este componente, de acuerdo al cronograma físico programado de ejecución considera un total de 210 días calendarios, debido a que considera las partidas de limpieza de terreno normal manual (antes, durante y después) y la partida de control topográfico de trazo y niveles en obra los cuales se ejecutarán durante todo el transcurso de la obra. Las partidas de este componente consideran plazos de ejecución amplios esto debido directamente a la envergadura del proyecto. Para las partidas de rotura de pavimento existente se considera el uso de minicargador multipropósito y cortador de pavimento. La partida de retiro de grifos contra incendio existentes del título de partidas varios, es considerada como partida predecesora de este componente, como actividad preliminar.

b. Movimiento de tierras

Este componente considera un plazo de ejecución programado de 45 días calendarios; los cuales dan inicio con la partida de excavación de zanja c/maquinaria para agua cuya fecha de inicio programado es al día siguiente de iniciado el proyecto. De acuerdo a su cronograma físico programado su última partida programada de este componente es de carguío y eliminación de material excedente con maquinaria.

Como maquinaria para estas actividades tenemos la retroexcavadora, camión volquete y cargador frontal, además de como equipo la apisonadora vibratoria tipo canguro considerada para la actividad de relleno y compactado de zanjas. Las partidas de

prueba de compactación densidad de campo y prueba de compactación proctor modificado son consideradas en su programación en el plazo final del componente siendo que corresponde su realización en la ejecución de la etapa de relleno y compactación de zanja.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

Considera una duración de 46 días calendarios para la ejecución de suministro e instalación de tubería y suministro e instalación de accesorios. Del cronograma físico programado se visualiza que la ejecución de la partida de suministro e instalación de tubería de 4" inicia paralelamente con la partida del componente de movimiento de tierras partida cama de apoyo con material de préstamo. Las partidas de empalme a red de agua potable son consideradas dentro del plazo de ejecución de este componente siendo que corresponden al proceso constructivo.

d. Reposición de carpeta

Correspondiente a la ejecución de su estructura de pavimento, imprimación, carpeta asfáltica y reposición de pavimento de concreto. Considera un total de 19 días calendarios para su ejecución, la cual según su programación se ejecuta como actividad sucesora del componente de reconexiones domiciliarias. Considera el uso de maquinaria como compactador vibratorio tipo plancha, compresora neumática, rodillo liso vibratorio, minicargador multipropósito y mezclador de concreto tambor.

e. Reconexiones domiciliarias

De acuerdo a su cronograma físico programado, considera un total de 60 días calendarios, considerando ejecución sucesiva de las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica. Este componente se ejecuta como actividad sucesora del componente de suministro e instalación de tuberías y accesorios y, actividad predecesora de reposición de carpeta asfáltica. Como recursos considera los equipos de minicargador multipropósitos, compactador vibratorio tipo plancha, compresora neumática, rodillo liso y mezcladora de concreto. Como maquinaria fue considerado el uso de camión volquete y cargador frontal.

4.3.1.2. Componente 2 Sistema de alcantarillado

a. Trabajos preliminares

Estas actividades preparatorias consideran el plazo de ejecución física total programado para este componente de sistema de alcantarillado de 167 días calendarios, esto debido a que fue considerada la duración de las partidas de limpieza de terreno normal manual antes durante y después, y la partida de control topográfico de trazo y niveles en obra.

b. Movimiento de tierras

Este componente considera 61 días calendarios de ejecución programada. Dando inicio con las actividades de excavación de zanja con maquinaria en ancho detallado de 0,80 m y 0,90 m, y culminando con las actividades de relleno y compactado de zanja. Comprende el uso de las siguientes maquinarias: retroexcavadora, compactador vibratorio tipo plancha, cargador frontal y camión volquete. Considera también las partidas de prueba de compactación densidad de campo y prueba de compactación proctor modificado, como partidas sucesoras de la partida de relleno y compactado de zanja con material propio seleccionado. La partida de desvío de aguas residuales, según su cronograma físico programado inicia a la culminación del componente de movimiento de tierras.

c. Suministro e instalación de tuberías

Inicia programación con las partidas de suministro e instalación de tuberías para alcantarillado en sus diferentes diámetros, siendo estas actividades sucesoras de la partida de cama de apoyo del componente de movimiento de tierras. Contempla un plazo de ejecución de 46 días calendarios, la partida de prueba hidráulica es considerada posterior a la partida de relleno y compactado de zanja del componente de movimiento de tierras.

d. Cámaras de inspección

Considera una duración de 28 días calendarios, y de acuerdo a su cronograma físico programado es componente sucesor del componente de suministro e instalación de tuberías.

e. Reposición de carpeta asfáltica

Tiene una duración programada de 18 días calendarios. Siendo esta actividad sucesora de reconexiones domiciliarias.

f. Reconexiones domiciliarias

Tiene un plazo programado de 77 días calendarios los cuales consideran las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias de alcantarillado y reposición de carpeta asfáltica. Este componente es actividad sucesora inmediata del componente de suministro e instalación de tuberías; considerando ejecución paralela con el componente de cámaras de inspección.

4.3.1.3. Componente 3 Partidas complementarias

a. Seguridad y salud en el trabajo

Con un plazo programado de 210 días calendarios, según el cronograma físico forma parte de la ruta crítica del proyecto.

b. Educación sanitaria

Con un plazo programado de 60 días calendarios, según el cronograma físico forma parte de la ruta crítica del proyecto.

c. Mitigación e impacto ambiental

Con un plazo programado de 210 días calendarios, según el cronograma físico forma parte de la ruta crítica del proyecto.

d. Monitoreo arqueológico

Con un plazo programado de 210 días calendarios, según el cronograma físico forma parte de la ruta crítica del proyecto.

4.3.2 Análisis de cronograma de la Obra 2

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la junta vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna provincia de Tacna del departamento de Tacna” tuvo un plazo de ejecución programado de 90 días calendarios, siendo que esta obra se encuentra ejecutada y culminada tiene un plazo de ejecución reportado según el SSI de 214 días calendarios. Considera partidas predecesoras y sucesoras, siendo sus actividades principales las siguientes:

4.3.2.1. Componente 1 Recuperación del servicio de agua potable

a. Obras preliminares y trabajos preliminares

Estas partidas contemplan 31 días calendarios de ejecución, considerando el día 1 de agosto del 2020 como fecha de inicio de obra. La partida de obras preliminares considera 4 días calendarios de ejecución y como partida sucesora, trabajos preliminares con una duración de 27 días calendarios. Las partidas consideradas en trabajos preliminares como rotura de pavimento existente y eliminación de material excedente serán ejecutados predominantemente con maquinaria, minicargador multipropósitos, cargador frontal y camión volquete.

b. Movimiento de tierras

El componente de movimiento de tierras consideró las partidas de excavación de zanjas con maquinaria, refine y nivelación de zanja, cama de apoyo y sobrecama protectora, relleno y compactado de zanjas y carguío y eliminación de material excedente. Este componente según su cronograma de ejecución física programada del expediente técnico considera 43 días calendarios. Se hace mención que el cronograma programado considero una holgura de 9 días calendarios a fin de considerar la partida de relleno y compactado de zanja posterior la culminación de ejecución de las partidas referentes a las actividades de suministro e instalación de tuberías. Por tanto, este componente de movimiento de tierras, en su plazo de ejecución, se encuentra ligado al tiempo de ejecución del suministro e instalación de tuberías y accesorios.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

Contempla las partidas físicas de suministro e instalación de tubería, prueba hidráulica, válvula tipo compuerta, grifo contra incendios y accesorios de empalme en tuberías.

De acuerdo a su cronograma de ejecución física programado tiene un plazo de 19 días calendarios, considerando 16 días para el suministro e instalación de tuberías y 18 para el suministro e instalación de accesorios, ejecutando estas partidas de manera

paralela, empezando la instalación de accesorios al día siguiente de iniciado la instalación de tuberías. Estas actividades dependen del abastecimiento anticipado de los materiales indicados en su análisis de costos unitarios para su ejecución y evitar caer en demoras y/o paralizaciones, y la mano de obra calificada. No interviene el uso de maquinaria para estas partidas según su análisis de costos del expediente original. Este periodo de plazo considera las actividades de empalme a red de agua potable.

d. Reposición de carpeta

Como actividad sucesora a los componentes analizados, continua la reposición de carpeta asfáltica que considera las siguientes partidas: sub base granular, base granular, imprimación, carpeta asfáltica y reposición de pavimento de concreto. Su cronograma físico programado considera 40 días calendarios para esta ejecución. Considera también las partidas de prueba de compactación proctor modificado y densidad de campo. Para estas actividades se considera como equipos y/o maquinaria compresora neumática, apisonador tipo canguro, rodillo liso vibratorio, minicargador multipropósitos y mezcladora de concreto.

e. Reconexiones domiciliarias

Se ejecutarán las actividades de trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica. Considera las partidas de ejecución física consideradas para la red principal de agua. Las partidas de este componente comprenden un metrado y área de intervención considerado entre la red principal de agua (ubicada en un lateral de la vía de vehicular) y la conexión domiciliaria (ubicada adyacente al perímetro de la vivienda). Este componente tiene un periodo de duración de 79 días calendarios. Según su programación física las actividades de conexiones domiciliarias se ejecutan conjuntamente con las actividades de la red del sistema de agua potable.

4.3.2.2. Componente 2 Recuperación del servicio de alcantarillado

a. Trabajos preliminares

Este componente considera un periodo de 10 días calendarios, las cuales tienen inicio paralelo a las actividades de la red de agua potable, es decir su inicio programado es la misma fecha del inicio de actividades para la red de agua potable. De las actividades que comprende este componente, en las partidas de rotura de pavimento y carguío y eliminación de material excedente se utilizará maquinaria como camión volquete, cargador frontal y minicargador multipropósito.

b. Movimiento de tierras

Este componente comprende una duración de 19 días calendarios, las actividades consideradas en este componente tienen inicio posterior inmediato a la culminación del componente de movimiento de tierras del componente de conexiones domiciliarias. Para el desarrollo de estas actividades se hará uso de las maquinarias retroexcavadora sobre llantas, compactador vibratorio tipo plancha, cargador frontal y volquete. Posterior a la partida de relleno y compactado de zanja con material propio seleccionado se realizarán las pruebas de calidad correspondiente a las partidas de varios, prueba de compactación proctor modificado y prueba de compactación densidad de campo.

c. Suministro e instalación de tuberías

Estas actividades tienen una duración programada de 9 días calendarios. Cuenta con inicio anterior a la partida de relleno y compactación de zanja. Se consideró al inicio del plazo de ejecución de este componente el inicio de ejecución de la partida de desvío de aguas residuales.

d. Buzones sanitarios de inspección

Comprende una duración de 17 días calendarios e inicia sus actividades, demolición de buzones, con la partida predecesora de excavación de zanja c/maquinaria del componente de alcantarillado. Para esta partida se realiza el uso de una compresora neumática, martillo neumático y mezcladora.

e. Reposición de carpeta asfáltica

De acuerdo a la programación existente este componente tiene 65 días calendarios que comprende la ejecución de sus partidas que la componen como son sub base granular, base granular, imprimación, carpeta asfáltica y reposición de pavimento de concreto. Las partidas de sub base granular y base granular tienen una duración de 13 días calendarios y como actividad predecesora a carguío y eliminación de material excedente con maquinaria del componente de movimiento de tierras del servicio de alcantarillado. Las partidas de imprimación, carpeta asfáltica y reposición de pavimento de concreto tienen como actividad predecesora la imprimación de los componentes de red de agua potable y reconexiones domiciliarias.

f. Reconexiones domiciliarias

El cronograma de ejecución física del expediente técnico para esta componente tiene un plazo de ejecución de 90 días calendarios, que coincide con el tiempo de ejecución programado para toda la obra. Pertenece a la ruta crítica del proyecto.

4.3.2.3. Componente 3 Partidas complementarias

Las partidas complementarias consideran los aspectos básicos a necesitar para el resguardo de la seguridad de los trabajadores y pobladores de la zona de intervención, capacitación a la población beneficiaria, aspecto ambiental en obra y, monitoreo arqueológico.

a. Seguridad y salud

Considera partidas de necesidad básica tanto documentaria para aplicación en la ejecución de obra como de equipos de protección y señalización por tal todas son ejecutadas al inicio de la obra. Se considera también que estas actividades debieran ejecutarse durante todo el plazo de ejecución física de obra.

b. Educación sanitaria

Considera las partidas de capacitación a los pobladores y capacitación al personal, siendo partidas consideradas para el periodo final de su ejecución.

c. Manejo ambiental

Considera las partidas de capacitación ambiental, control de emisiones de polvo y otras partículas y manejo de desechos todo esto ligado a la responsabilidad ambiental que toda obra debe asumir. Tiene programación durante la ejecución de la obra.

d. Monitoreo arqueológico

De acuerdo a su programación existente se realizará durante la ejecución física de la obra. De las partidas descritas para el componente de partidas complementarias, y en relación a la propuesta de recepción parcial de obras, se considera que estas partidas complementarias tendrán ejecución durante el plazo total de obra debido a su naturaleza ya descrita.

4.3.3 Análisis de cronograma de la Obra 3

La obra “Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en las Asoc, de Viv. San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, del distrito de Alto de la Alianza-Tacna-Tacna” se encuentra ejecutada y culminada. Consideró un plazo de ejecución programado de 150 días calendarios, siendo su plazo reportado en el portal del SSI 186 días calendarios.

4.3.3.1. Componente 1 Redes de agua potable San Pedro San Pablo

a. Obras provisionales, trabajos preliminares y obras complementarias

De acuerdo al cronograma la partida obras provisionales, trabajos preliminares y obras complementarias se ejecutan al inicio de la obra siendo que las actividades relacionada obras provisionales y trabajos preliminares tienen una duración de 13 días calendarios, mientras que las actividades complementarias se ejecutan dentro de los 30 primeros días de iniciada la obra. La sub partida cartel de identificación de obra, es parte de la ruta crítica de obras provisionales, junto a la subpartida trazo y replanteo de los trabajos preliminares, la duración de las mismas es de 1 día y 3 días respectivamente.

b. Movimiento de tierras

Según su cronograma programado, la partida movimiento de tierra contempla 43 días calendarios, siendo la partida de mayor duración excavación de zanja con maquinaria. Este componente de acuerdo a su programación considera dentro de su plazo de ejecución las actividades de suministro de instalación de tubería y accesorios, debido a que programa la partida de sobrecama protectora subsiguiente a la ejecución de la prueba hidráulica y desinfección de tubería, y la partida de relleno y compactado y la partida de carguío y eliminación posterior a la instalación de las tubería y accesorios detallados en su expediente técnico. Por tanto, este componente de movimiento de tierras, en su plazo de ejecución, se encuentra ligado al tiempo de ejecución del suministro e instalación de tuberías y accesorios.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

La partida de suministro e instalación de tuberías y accesorios tiene una duración de 20 días calendario, dando inicio con las partidas de suministro e instalación de válvula de aire de diámetro 1”, suministro e instalación de válvula reductora de presión y suministro e instalación de macromedidor electromagnético. Dentro del periodo programado se consideran también las actividades de empalme a tubería a red existente de 110 *mm* y empalme a tubería a red existente de 160 *mm*.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Su cronograma de ejecución considera un plazo de 16 días calendarios, siendo su partida predecesora la prueba hidráulica con desinfección. Esta actividad considera un día de holgura entre las actividades de sub base granular y base granular. Siendo que la partida de base granular inicia al culminar la partida de sobrecama protectora y relleno y compactado.

e. Reconexiones domiciliarias agua potable

La partida reconexiones domiciliarias de agua potable tiene programado un plazo de duración de 35 días calendario, culminando, según programación, con la partida de carguío y eliminación de material excedente con maquinaria.

f. Reposiciones

Considera un plazo de 8 días calendarios, siendo que da inicio con las actividades de conformación de estructura de pavimento en actividades sucesivas y, de manera paralela las actividades de reposición de obras de arte como sardinel, veredas, rampa, gradas sardineles y muro sardinel reforzado.

g. Cámara para válvula

La partida de cámara para válvulas tiene una duración de 10 días calendario y no es parte de la ruta crítica, por lo que su trabajo no se vincula a las partidas principales que podrían generar atrasos a la obra.

4.3.3.2. Componente 2 Redes de agua potable San Juan de Dios

a. Trabajos preliminares

De acuerdo al cronograma la partida de trabajos preliminares tiene un plazo de duración de 4 días calendario. Estas actividades inician paralelamente al sistema de agua potable en San Pedro San Pablo; es decir al inicio de la obra.

b. Movimiento de tierras

Estas actividades tienen un plazo de ejecución de 30 días calendarios, los cuales al igual que la programación para agua potable San Pedro San Pablo consideran dentro de su plazo la ejecución del componente de suministro e instalación de tubería y accesorios.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

La partida de suministro e instalación de tuberías y accesorios tiene una duración de 7 días calendarios. De acuerdo al cronograma la partida suministro de instalación de tuberías tiene un plazo de duración de 7 días calendario y la partida suministro de instalación de accesorios y válvulas un plazo de duración de 6 días calendario. Este periodo de plazo considera las actividades de empalme a red de agua potable.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Considera un plazo de 13 días calendarios para la ejecución de sus actividades siendo estas programadas de manera sucesiva.

e. Reconexiones domiciliarias agua potable

La partida reconexiones domiciliarias de agua potable tiene programado un plazo de duración de 33 días calendario. En movimiento de tierra las sub partidas de excavación de zanja manual, refine y nivelación de zanja, y cama y sobre cama de apoyo son sub partidas principales para dar inicio al suministro e instalación de tuberías.

f. Reposiciones

De acuerdo al cronograma la partida de reposiciones contempla 8 días calendario el cual da inicio a la culminación de las actividades del componente de reconexiones domiciliarias. No es parte de la ruta crítica.

g. Cámara para válvula

La partida de cámara para válvulas tiene una duración de 4 días calendario y no es parte de la ruta crítica, por lo que su trabajo no se vincula a las partidas principales que podrían generar atrasos a la obra.

4.3.3.3. Componente 3 Redes de alcantarillado San Pedro San Pablo

a. Trabajos preliminares

De acuerdo al cronograma, la partida de trabajos preliminares contempla 3 días calendarios. Esta actividad contempla la partida de trazo y replanteo como parte de la ruta crítica. La sub partida de rotura de pavimento asfáltico de espesor 2" contempla una duración de 3 días calendarios mientras la rotura de pavimento asfáltico de espesor 3" tiene una duración de 2 días calendario. Estas partidas dan inicio al culminar la ejecución del sistema de agua potable en San Pedro San Pablo.

b. Movimiento de tierras

Considera programación sucesiva al componente de trabajos preliminares, con un plazo de 35 días calendarios. El plazo de este componente engloba los plazos de las actividades de suministro e instalación de alcantarillado y buzón de inspección. Este componente finaliza con la partida de carguío y eliminación de material excedente. Por tanto, este componente de movimiento de tierras, en su plazo de ejecución, se encuentra ligado al tiempo de ejecución del suministro e instalación de alcantarillado.

c. Suministro e instalación de alcantarillado y buzón de inspección

Este componente determinado considera un plazo de 19 días calendarios, inicia con las actividades de buzón de inspección la cual es sucesora de la partida de excavación de zanja con maquinaria del componente de movimiento de tierras. Estas actividades culminan, según su programación, con la partida de empalme a buzón y construcción de dados de concreto.

d. Reposición de carpeta asfáltica y obras de arte

Este componente determinado considera las reposiciones de carpeta asfáltica y obras de arte referidas al componente de alcantarillado. La reposición de carpeta asfáltica considera un plazo de 16 días calendarios considerando la ejecución de sus actividades sucesivas entre sí. El cronograma de ejecución de obra considera con holgura de una semana respecto a la culminación de las actividades de reposición asfáltica el inicio de reposición de obras de arte. El cronograma considera el inicio de las actividades de reposición de obras de arte y la culminación de las actividades de conexiones domiciliarias. Las actividades de reposición de obras de arte consideran un plazo de ejecución de 10 días calendarios con ejecución simultánea entre sí.

e. Conexiones domiciliarias

La partida de conexiones domiciliaria en la red de alcantarillado tiene programado un plazo de duración de 37 días, la cual da inicio con la culminación de la partida de prueba hidráulica del componente de alcantarillado. Se visualiza la programación de las partidas de prueba de compactación densidad y prueba de proctor modificado al inicio de las actividades de movimiento de tierras de conexiones domiciliarias y al finalizar las actividades del sistema de alcantarillado.

4.3.3.4. Componente 4 Redes de alcantarillado San Juan de Dios

a. Trabajos preliminares

De acuerdo al cronograma, la partida de trabajos preliminares contempla 4 días calendario para los trabajos de redes de alcantarillado en San Juan de Dios. Esta actividad no contempla parte de la ruta crítica. Esta programación inicia con la culminación de las partidas del componente de agua potable de San Juan de Dios.

b. Movimiento de tierras

Considera un plazo de 31 días calendarios. Dentro de este plazo se considera la ejecución de las partidas de suministro e instalación de alcantarillado y buzones de inspección.

c. Suministro e instalación de alcantarillado y buzón de inspección

Considera un plazo de ejecución de 19 días calendarios. Correspondiendo según su programación 19 días para las actividades de buzón de inspección y, 7 días calendarios para suministro e instalación de alcantarillado. Las actividades de buzón de inspección dan inicio con la partida de tratamiento de buzones de inspección la cual es sucesora de la partida de refine y nivelación de zanja.

d. Conexiones domiciliarias

La partida de conexiones domiciliaria en la red de alcantarillado tiene programado un plazo de duración de 29 días calendario, en lo cual contemplan obras provisionales, movimiento de tierra, red de conexiones domiciliarias de alcantarillado en San Juan de Dios. En movimiento de tierra la sub partida excavación de zanja, refine y nivelación en fondo de zanja, y cama de apoyo con material de préstamo, presentan continuidad uno al otro con un plazo de duración de 13 días calendario, así mismo la sub partida conexiones domiciliarias de desagüe dentro de la partida red de conexiones domiciliaria de alcantarillado dan inicio a los 13 días calendario de empezar movimiento de tierra de este componente. Y por último el relleno y compactado con material propio es una subpartida que está ligado a finalizar la partida global de conexiones domiciliaria, con un plazo de duración de 8 días calendario.

e. Reposición de carpeta asfáltica y obras de arte

La partida reposición de carpeta asfáltica en su cronograma contempla un plazo de duración de 16 días, esta partida toma en cuenta los trabajos de reposición de la red principal de alcantarillado. Y considera ejecución sucesiva entre sí. Estas actividades según su programación dan inicio luego de culminada el componente de movimiento de

tierras de la red principal de alcantarillado. Las actividades de reposición en obras de arte (sardinell, vereda, gradas, rapa y muro sardinell sumergido) tienen una duración de 10 días calendarios. Estas actividades tienen entre sí una holgura de 6 días calendarios, se considera entre ellas la ejecución de las actividades de conexiones domiciliarias.

4.3.4 Análisis de cronograma de la Obra 4

La obra “Recuperación del Sistema de Agua Potable y alcantarillado sanitario de la Urbanización Nieto y los Sauces del distrito de Tacna-Tacna-Tacna.” se encuentra ejecutada y culminada. Tuvo un plazo de ejecución programado de 90 días calendarios siendo su plazo de ejecución actualizado, según reporte del SSI de 303 días calendarios, con fecha de inicio 01-07-2020 al 30-04-2021. Así mismo la estructura del análisis del cronograma considera partidas predecesoras y sucesoras, siendo sus actividades principales las siguientes:

4.3.4.1. Componente 1 Redes de agua potable Urb. Nieto y Sauces

a. Obras preliminares y trabajos preliminares

De acuerdo al cronograma la partida obras preliminares y trabajos preliminares tienen un plazo de duración de 90 días calendario para la red principal de agua potable. La subpartida control movilización y desmovilización de equipo de construcción, es parte de la ruta crítica en trabajos preliminares con un plazo de duración de 1 día calendario y a su vez pueden dar inicio en simultáneo a las 2 rutas críticas mencionadas anteriormente. Las partidas consideradas en este componente tienen la finalidad de realizar las actividades preparatorias necesarias para realizar la siguiente actividad del componente de movimiento de tierras.

b. Movimiento de tierras

Según el cronograma para el sistema de agua potable en Urb. Nieto y Sauces la partida movimiento de tierra contempla 71 días calendario, considerando dentro de este las actividades de suministro e instalación de tubería y suministro e instalación de accesorios.

c. Suministro e instalación de tuberías y accesorios

La partida de suministro e instalación de tuberías y accesorios tiene una duración de 42 días calendario. Considera 42 días calendarios para las actividades de suministro e instalación de tuberías y 17 días calendarios para las actividades de suministro e instalación de accesorios.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Cuenta con un plazo de 16 días calendarios en los cuales considera reposición de pavimento de concreto, pavimento flexible y reposición de adoquines de concreto.

e. Reconexiones domiciliarias agua potable

La partida reconexiones domiciliarias de agua potable tiene programado un plazo de duración de 41 días calendario, contempla trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias y reposición de carpeta asfáltica.

4.3.4.2. Componente 2 Redes del sistema de alcantarillado

a. Trabajos preliminares

De acuerdo al cronograma, la partida de trabajos preliminares contempla 75 días calendario para los trabajos de redes de alcantarillado en Urb. Nieto y Sauces. Considera las actividades de control topográfico de trazo y niveles en obra los 75 días calendarios.

b. Movimiento de tierras

Según el cronograma para la red de alcantarillado el movimiento de tierra contempla un plazo de duración de 44 días calendario. La partida de excavación de zanja, refine y nivelación de zanja y cama de apoyo tienen un plazo de duración de 15 días calendario después de finalizar la sub partida de trazo y replanteo en trabajos preliminares. A los 10 días de movimiento de tierra en su cronograma de ejecución empezarían los trabajos de la partida de suministro e instalación de tubería alcantarillado. Por tanto, este componente de movimiento de tierras, en su plazo de ejecución, se encuentra ligado al tiempo de ejecución del suministro e instalación de alcantarillado.

c. Suministro e instalación de alcantarillado y buzones sanitarios de inspección

La partida de suministro e instalación de tuberías y accesorios tiene una duración de 18 días. Las actividades de buzones sanitarios de inspección consideran un plazo de 12 días calendarios. Estas actividades, según su cronograma programado físico, las actividades de buzones sanitarios de inspección inician posterior a la culminación de la partida de relleno y compactado de zanja con material propio.

d. Reposición de carpeta asfáltica

Considera un plazo de ejecución de 14 días calendarios, con una programación de ejecución sucesiva de sus partidas.

e. Reconexiones domiciliarias

La partida reconexiones domiciliarias de agua potable tiene programado un plazo de duración de 52 días calendario, en lo cual contemplan los trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías, reconexiones domiciliarias en alcantarillado y reposición de carpeta asfáltica. En movimiento de tierra las sub partidas de excavación de zanja manual, refine y nivelación de zanja, y cama y sobre cama de apoyo tienen un plazo de duración de 30 días calendario, así mismo la partida de trabajos preliminares tiene un plazo de duración de 8 días calendario.

4.3.4.3. Componente 3 Partidas complementarias

Comprende las actividades de impacto ambiental, educación sanitaria, manejo ambiental y monitoreo arqueológico.

a. Seguridad y salud

La partida de seguridad y salud contempla una duración de 90 días calendario. Esta partida es parte de la ruta crítica en las subpartidas de señalización temporal, agua de mesa y la capacitación sobre seguridad y salud.

b. Educación sanitaria

La partida educación sanitaria tiene duración de 90 días calendario, así mismo esta partida es parte de la ruta crítica, sin embargo, se involucra con todos los trabajos de la red de alcantarillado y red de agua potable en Urb. Nieto y Sauce.

c. Manejo ambiental

La partida de manejo ambiental tiene un plazo de duración de 90 días calendario, así mismo esta partida es parte de la ruta crítica, sin embargo, se involucra con todos los trabajos de la red de alcantarillado y red de agua potable en Urb. Nieto y Sauce.

Del análisis de los trabajos, insumos, equipos y maquinarias que involucra cada partida de las obras detalladas se menciona que los trabajos restrictivos para la ejecución parcial de obras son aquellas que involucran el uso de maquinarias debido a que estas deben ser programadas de modo que no afecten el presupuesto de la obra, de la descripción detallada del capítulo 4.3 se determina también que las partidas de los componentes de movimiento de tierras e instalación de tuberías son consideradas

como criterio importante para la ejecución de las obras de saneamiento urbano debido a la naturaleza de las actividades que involucra, siendo también las de mayor incidencia presupuestal.

El rendimiento promedio de las partidas consideradas críticas de excavación de zanja corresponde a 80 ml/día y la partida de suministro e instalación de tuberías con rendimiento 250 ml/día , esto considerado de las 4 obras analizadas.

En la Figura 8 se muestra que un módulo de 250 ml de trabajo para el sistema de agua potable y sistema de alcantarillado considerando todas sus partidas son culminados en un tiempo aproximado de 15 días calendarios.

4.4 Bienestar de la población

“Determinar cómo mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en función a la ejecución de proyectos de saneamiento urbano”

4.4.1 Descripción del trabajo de campo

La validación de este objetivo se analizó mediante la ejecución de encuestas, para esto se realizaron visitas en campo, encuestando a los grupos de población representativos. Las preguntas fueron planteadas con el fin de obtener datos que nos brinde mayor información sobre las incomodidades que representa para los pobladores la ejecución de una obra de saneamiento y, tiempo estimado para la duración de estos.

Se realizó una encuesta de siete (7) preguntas dirigidas a cuatro (4) grupos de población (poblador local, transeúnte, empresa pública y empresa privada). Lo cual ayudó a comprender los problemas e incomodidades que causa la ejecución física de obras de saneamiento urbano y el tiempo que los pobladores estiman necesario a fin de no verse afectados. Asimismo, de las cuatro (4) obras analizadas la obra 2, obra 3 y obra 4 fueron encuestas hacia una población cuya obra en análisis ya se encontraba culminada. Para estas encuestas fueron considerados empresas públicas y empresas particulares a la población que ofrece servicio de salud como postas, restaurantes, colegios y otros; transeúnte aquellos que por motivos particulares frecuentan el área de intervención y poblador local a los residentes que cuentan con domicilio dentro de las zonas de intervención de los proyectos. Las encuestas fueron realizadas de manera presencial, recolección de datos en campo como se visualizan en la Figura 9 y Figura 10.

Figura 9

Población local entrevistados para la obra 1

**Figura 10**

Negocios encuestados de la Obra 1



4.4.2 Resultados e interpretación del trabajo de campo

Los resultados son mostrados mediante formatos de tablas y gráficos representando la información procesada del trabajo de campo. La relación de obras será nombrada según la Tabla 20.

Tabla 20

Relación de obras de saneamiento urbana en la ciudad de Tacna

Obra	Nombre
Obra 1	Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”.
Obra 2	“Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna, Provincia de Tacna, Departamento Tacna”.
Obra 3	“Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en las Asoc. de Viv. San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, distrito de Alto de la Alianza - Tacna – Tacna,
Obra 4	Recuperación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Urbanización Nieto y los Sauces, distrito de Tacna - Tacna – Tacna

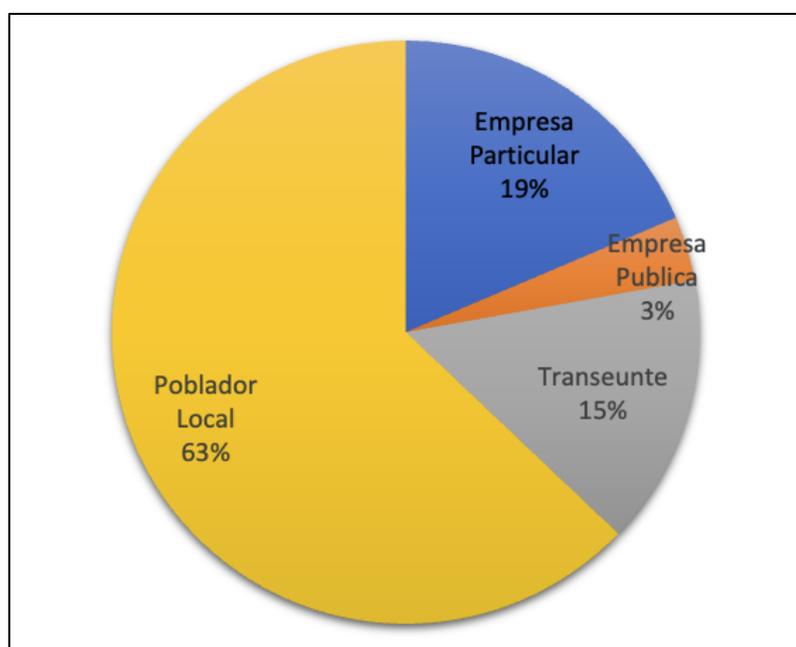
4.4.2.1 Grupos según sector encuestado.

Se realizaron 35 encuestas para cada obra, con un total de 140. De las cuales 88 fueron al poblador local, 21 a transeúntes, 26 a empresas particulares, y 5 a empresas públicas (Tabla 21). El 63% de los encuestados fue la población que cuenta con domicilio exclusivo para el uso habitacional sin negocio propio. El 19%, empresas particulares consideradas negocios de abarrotes en el mismo domicilio y algunas empresas de diversos sectores económicos: restaurantes, ferreterías, taller de soldadura, condominio y alquiler de departamentos. El 15% de la población encuestada correspondió a transeúntes, los cuales acuden a la zona por entretenimiento o para la adquisición de servicios o productos comercializados en la zona. Y el 3% representa a las empresas públicas que se encontraban dentro de la zona como postas de salud del distrito, oficinas del seguro integral de salud, colegio y/o mercado (Figura 11).

Estos sectores se determinaron con la finalidad de identificar los grupos de población que acude a las zonas de las obras analizadas y su posible afectación. La encuesta consideró un total de siete preguntas con la identificación de grupo de población a fin de un mejor análisis en la determinación de incomodidades generadas.

Tabla 21*Resumen de población encuestada*

Obra	Empresa particular	Empresa pública	Transeúnte	Poblador local
Obra 1	5	3	5	22
Obra 2	5	1	5	24
Obra 3	9	1	5	20
Obra 4	7	0	6	22
Totales	26	5	21	88

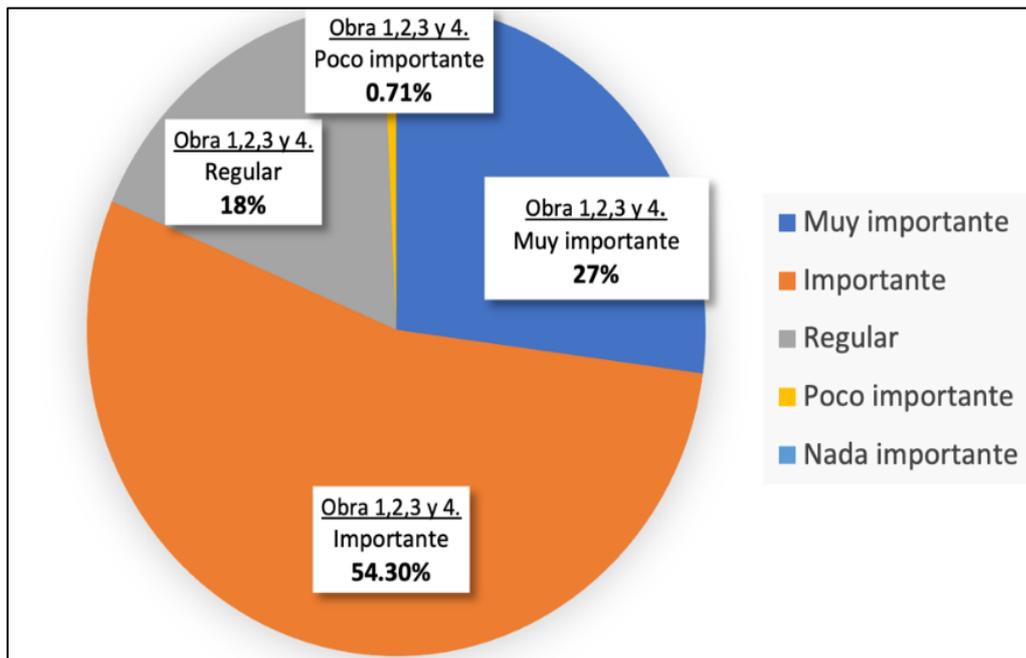
Figura 11*Categoría de población encuestada %*

4.4.2.2 ¿Qué importancia considera usted tienen las obras de saneamiento en nuestra ciudad de Tacna?

Del total encuestado, el 54,3% del total de la población consideró importante la ejecución de obras de saneamiento. Solo un grupo reducido consideró como poco importante. (Figura 12).

Figura 12

Importancia que considera la población para las obras 1,2,3 y 4



En la Tabla 22 se muestra el desagregado de opinión, respecto a la importancia de obras de saneamiento, de los 04 grupos de población encuestada.

Tabla 22

Desagregado de importancia que considera la población encuestada

Importancia	Obra 1				Obra 2				Obra 3				Obra 4			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Muy importante	5	2	3	0	3	2	1	1	4	6	1	1	6	2	0	1
Importante	10	6	0	3	10	4	0	6	10	4	0	3	11	5	0	4
Regular	3	0	0	2	6	0	0	2	4	0	0	2	5	0	0	1
Poco importante	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nada importante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	18	8	3	6	19	6	1	9	18	10	1	6	22	7	0	6

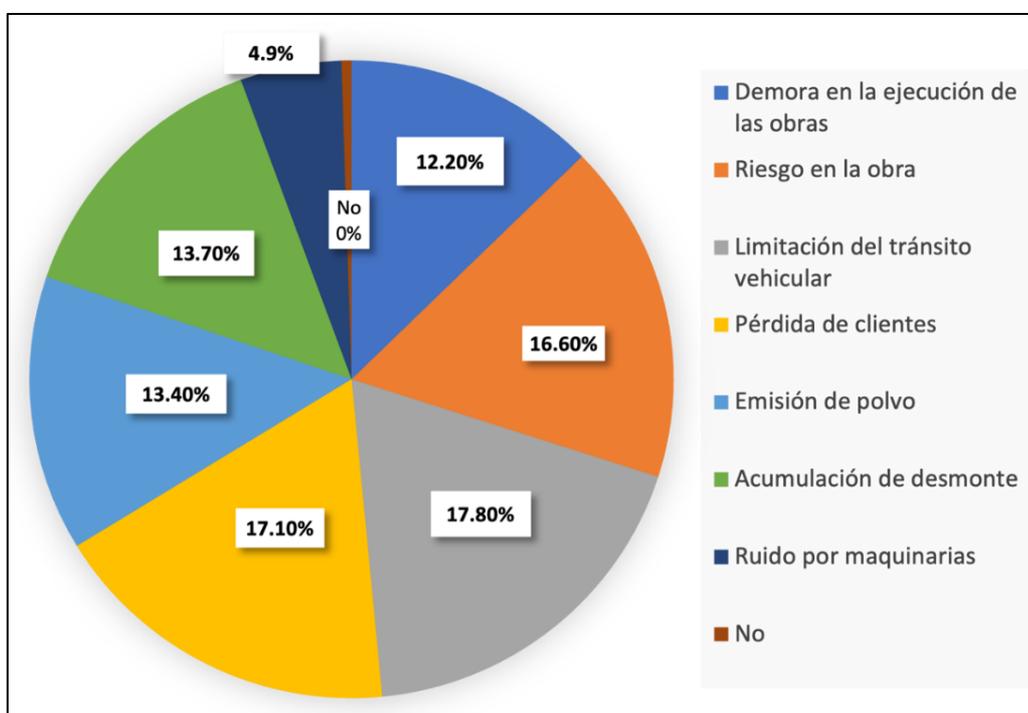
Nota: a: Poblador local, b: Transeúnte, c: Empresa pública y d: Empresa particular

4.4.2.3 ¿En algún momento ha sentido incomodidad por la ejecución de una obra de saneamiento?

Esta interrogante general fue realizada a las cuatro (4) obras, ejecutadas y no ejecutadas. La pregunta permitió considerar más de una incomodidad a la población encuestada. Siendo la de mayor incidencia, con el 17,8% la limitación de tránsito vehicular, seguido con un 17,1% de pérdida de clientes. El 0,5% del total de encuestados considera que las obras de saneamiento urbano no les genera incomodidad alguna.

Figura 13

Incomodidades generales a la población para las Obras 1,2,3 y 4.



De la información obtenida en las encuestas, por grupo de población se muestra las tablas 23- 26., esto a fin de reconocer de forma más detallada sus limitaciones.

El poblador local indica como sus principales molestias el riesgo en obra (incidentes y/o accidente) hacia el peatón y la limitación en el tránsito vehicular. (Tabla 23).

Tabla 23*Incomodidades del poblador local para las obras 1,2,3 y 4*

Incomodidades	Poblador local					Total	%
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4			
Demora en la ejecución de las obras	10	10	12	12	44	17%	
Riesgo en la obra	10	13	10	14	47	18%	
Limitación del tránsito vehicular	11	14	9	13	47	18%	
Pérdida de clientes	9	13	7	7	36	14%	
Emisión polvo	12	11	7	7	37	14%	
Acumulación desmonte	10	9	6	11	36	14%	
Ruido por maquinarias	4	4	1	5	14	5%	
Total	66	74	52	69	261		

De la misma forma entre los veintiún (21) transeúntes de las cuatro (4) obras analizadas, se obtuvieron 58 incomodidades en total, el 21% indican sentir incomodidad por la emisión de polvo, las limitaciones del tránsito vehicular y la pérdida de clientes con un 17%, demora en la ejecución de obras y acumulación desmonte con un 14% (Tabla 24). Las obras 1 y 4 registraron mayor cantidad de transeúntes, esto nos ayudó a entender que hubo mayor afluencia para una necesidad específica, negocio o entretenimiento.

Tabla 24*Incomodidades de los transeúntes, para las obras 1,2,3 y 4.*

Incomodidades	Transeúntes				Total	%
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4		
Demora en la ejecución de las obras	3	1	1	3	8	14%
Riesgo en la obra	2	1	1	3	7	12%
Limitación del tránsito vehicular	3	1	1	5	10	17%
Pérdida de clientes	3	2	1	4	10	17%
Emisión polvo	2	4	4	2	12	21%
Acumulación desmonte	1	2	3	2	8	14%
Ruido por maquinarias	0	1	0	0	1	2%
No	0	1	1	0	2	3%
Total	14	13	12	19	58	

Las empresas particulares de un total de 26, se obtuvieron 58 incomodidades en total, la mayor molestia fue la emisión de polvo con un 21%, pérdida de clientes y limitación del tránsito vehicular con un 17%, demora en la ejecución de las obras y acumulación de desmontes con un 14% (Tabla 25).

Tabla 25

Incomodidad de las empresas particulares, para las obras 1,2,3 y 4

Incomodidades	Empresas particulares				Total	%
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4		
Demora en la ejecución de las obras	3	1	1	3	8	14%
Riesgo en la obra	2	1	1	3	7	12%
Limitación del tránsito vehicular	3	1	1	5	10	17%
Pérdida de clientes	3	2	1	4	10	17%
Emisión polvo	2	4	4	2	12	21%
acumulación desmonte	1	2	3	2	8	14%
Ruido por maquinarias	0	1	0	0	1	2%
No	0	1	1	0	2	3%
Total	14	13	12	19	58	

Las empresas públicas sintieron mayor molestia en la limitación del tránsito vehicular con un 31%, pérdida de clientes con un 23%, riesgo en obra y la demora en la ejecución de las obras con un 15% (Tabla 26), estos resultados se reflejaron con mayor impacto en las encuestas de la obra 1, dado que hubo más presencia de colegios, locales multi usos e instituciones del estado. Estas incomodidades reflejan cómo puede afectar las obras de saneamiento urbano al bienestar de la población durante el tiempo de ejecución.

Tabla 26

Incomodidad de las empresas públicas, para las obras 1,2,3 y 4

Incomodidades	Empresa pública				Total	%
	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4		
Demora en la ejecución de las obras	2	0	0	0	2	15%
Riesgo en la obra	1	1	0	0	2	15%
Limitación del tránsito vehicular	2	1	1	0	4	31%
Pérdida de clientes	1	1	1	0	3	23%
Acumulación desmonte	1	0	1	0	2	15%
Total	7	3	3	0	13	

4.4.2.4 Debido a la ejecución de la obra de saneamiento en su sector, ¿le ocasionó a usted algún problema en su rutina diaria?

Esta pregunta fue realizada a los grupos encuestados de las obras ya ejecutadas y/o culminadas, es decir, a las obras 2, 3 y 4. Fue realizada con la intención de conocer las incomodidades en el área de intervención durante el tiempo de ejecución. La información recogida ha sido representada en la Tabla 27.

Tabla 27*Problemas generales en la rutina diaria de la población*

Problemas en obras ejecutadas	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Total
Tardanza en el trabajo	16	11	5	32
Pérdida económica en su negocio	8	8	4	20
Desabastecimiento excesivo del servicio de agua y/o desagüe	6	9	3	18
Ningún problema	3	12	17	32
Totales	33	40	29	102

4.4.2.5 Debido a una posterior ejecución de la obra de saneamiento en su sector, ¿Considera que le pueda ocasionar algún problema en su rutina diaria?

Esta interrogante fue realizada a la población del área de intervención de las obras proyectadas no ejecutadas a la fecha, es decir, fue realizada a la población de la obra 1. El detalle de los posibles problemas que estima la población en una eventual ejecución de obra de saneamiento ha sido representado en la Tabla 28, así mismo la

población cree que la pérdida económica en sus negocios y la tardanza en el trabajo pueden considerarse problemas en su rutina diaria.

Tabla 28

Problemas generales en la rutina diaria de la población para la obra 1

Problemas en la rutina diaria	Obra 1	Total (%)
Tardanza en el trabajo	14	33%
Pérdida económica en su negocio	18	43%
Desabastecimiento excesivo del servicio de agua y/o desagüe	9	21%
Ningún problema	1	2%
Totales	42	59

4.4.2.6 Cuánto demoró la ejecución de la obra de saneamiento

Los resultados de la encuesta se analizaron para las obras 2, 3 y 4, que se encuentran en calidad de ejecutadas y terminadas, Urb. José Rosa Ara, la obra Asoc. de viviendas San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo y la obra Urb. Nieto los Sauces respectivamente. La población de la obra 1 no fue considerada para esta interrogante debido a que es una obra no ejecutada a nivel de expediente técnico aprobado. Del mismo modo, los transeúntes para esta encuesta no estuvieron contabilizados ya que no mostraron una opinión relevante para el análisis en cuestión. La obra 2 comprende un plazo de ejecución de 90 días calendario (mar – jun), de los cuales verificando con el Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) muestran 214 días calendarios. La obra 3, consideró un plazo programado de 150 días calendario (mar – ago), siendo culminada realmente el mismo mes de agosto, con un plazo de duración de 186 días calendario según SSI, es decir su plazo de ejecución fue aproximadamente de 6 meses. La obra 4 tuvo un tiempo de ejecución programado de 90 días calendario (abr – jul 2020), y según en el Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) la fecha de finalización de ejecución indica mayo 2021 con un plazo de 303 días calendario.

Para la obra 2 y 4 el tiempo de duración proyectado no se reflejan con los datos recopilados del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI), sin embargo, de acuerdo a la población el tiempo máximo de ejecución de estas obras fue de 150 días calendarios dentro del periodo de 4 a 5 meses (Tabla 29), así mismo los encuestados indican que para la obra 3 fueron entre 6 a 8 meses siendo más cercano a la duración de ejecución reportada en el SSI.

Tabla 29*Tiempo de ejecución de la obra.*

Obra	Periodo en meses			
	1 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 12
Obra 2	3	22	5	0
Obra 3	0	7	22	0
Obra 4	4	24	1	0
Total	7	53	28	0

4.4.2.7 Para usted, ¿Cuánto debería demorar el periodo de ejecución de una obra de saneamiento en su sector?

La siguiente pregunta de la encuesta se analizó por periodos semanales, mostrada en la Tabla 30; de las 140 personas encuestadas que incluye los cuatro grupos de población, sólo fueron considerados 129 en total para esta interrogante, debido a que 11 transeúntes no mostraron opinión relevante para las obras en análisis. Así mismo el 60% de los encuestados (78 de los 129 encuestados) están de acuerdo que una obra de rehabilitación o mejoramiento en el sistema de agua potable y alcantarillado en su sector, tenga una duración máxima de intervalo de tiempo de 2 a 4 semanas y, el 25% de los pobladores considera un plazo ideal de 1-2 semanas.

Tabla 30*Tiempo estimado en semanas para las obras 1,2,3 y 4.*

Obra	Periodo en semanas			
	1 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8
Obra 1	8	21	8	0
Obra 2	11	17	3	0
Obra 3	7	20	4	1
Obra 4	6	20	3	0
Total	32	78	18	1
Total (%)	25	60	14	1

De la población encuestada, para esta pregunta, 129 personas, de los 4 grupos beneficiarios se deduce la importancia para el poblador de manejar un adecuado periodo de duración de los trabajos, en los procesos constructivos convencionales de una obra de saneamiento, esto debido a que se generan incomodidad en la variación de rutina diaria del poblador y hasta generando mayores gastos económicos. Así mismo

la presencia en un sector con mercados o centro educativos como es el caso de la obra 1 y obra 3 la afluencia es mayor, lo cual incrementa sus gastos personales para movilizarse en su sector.

Los resultados de la encuesta conllevan a que población encuestada identifica y reconoce los beneficio que generan las obras de mejoramiento y rehabilitación de la red de agua y alcantarillado en su sector, pero resaltan que estos trabajos deberían ejecutarse en un tiempo reducido sin muchas demoras en su sector porque causan variación en su rutina diaria. De la descripción de las 4 obras detalladas, la obra 1 se encuentra a la fecha no ejecutada, las obras 2 y 4 fueron culminadas con un plazo de ejecución superior al proyectado y la obra 3 culminó con menor incidencia de ampliación de plazo. Con el fin de brindar también, bienestar a la población con la ejecución de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna y de la descripción de los resultados de las encuestas es que se tiene como resultado plazos estimados de 2-4 semanas. Para la propuesta de ejecución de obras parciales, será considerado este periodo para la identificación de sectores funcionales.

4.4.3 Cronogramas parciales de obra

Se realizó la programación física parcial, identificando sectores funcionales, de la obra 1 (no ejecutada) y la obra 2 (ejecutada y culminada) considerando los componentes y limitaciones restrictivas identificadas en el capítulo 4.3 Criterios para el funcionamiento por tramos en obras de saneamiento urbano; es decir, los sectores determinados fueron programados de manera que la maquinaria que considere tenga uso consecutivo evitando horas muertas que generen mayores valorizaciones y afecte su presupuesto. Los sectores fueron identificados en módulos aproximados de 250 ml a fin de que su ejecución culmine en un plazo promedio de 2 semanas y mejorar el bienestar de la población.

La Figura 14 muestra la sectorización identificada para la ejecución parcial de la obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”, la cual fue sectorizada en 20 sectores funcionales de agua y 20 sectores funcionales de alcantarillado. El plazo de ejecución de este cronograma por sectores fue de 210 días calendarios (171 días hábiles de trabajo) coincidiendo con el plazo programado para esta obra.

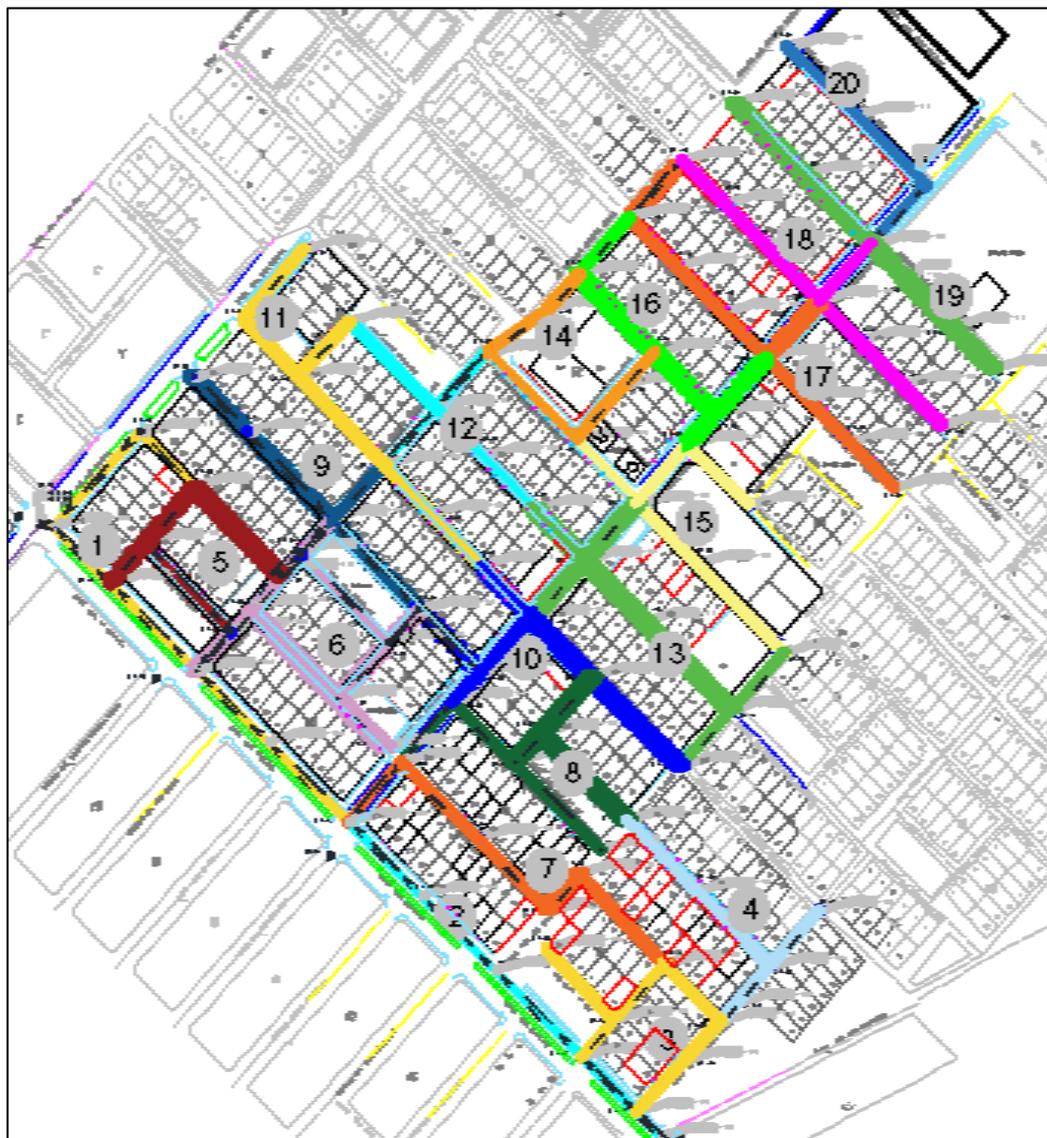
De este análisis la obra de “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito

Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna” fue sectorizada en 20 sectores funcionales de agua potable y 20 sectores funcionales de alcantarillado. Considerando como tarea predecesora la ejecución del sistema de alcantarillado para la ejecución del sistema de agua potable, debido a su mayor profundidad de excavación. Debido a la dirección del flujo del sistema de alcantarillado se consideró iniciar del punto final al punto inicio es decir de la cota más baja a la cota más alta esto bajo el criterio de conseguir sectores funcionales, es decir iniciando la renovación de tubería de alcantarillado por el punto más bajo, se está renovando la tubería de mayor carga (debido a su cota de diseño) así se garantizará que el sector funcional ya ejecutado no genere problemas de atoros en otros sectores de la obra. La figura 14 y 15 muestran la sectorización propuesta para el sistema de agua potable y alcantarillado de la obra 1.

Figura 14

Sectorización del sistema de agua potable - Obra 1



Figura 15*Sectorización del sistema de alcantarillado – Obra 1*

La secuencia de ejecución planteada de los sectores propuestos para esta obra se muestra en la Tabla 31. Esto debido a la restricción principal de primero ejecutar el sistema de alcantarillado y luego el sistema de agua potable, considerando también que la propuesta de sectores se realizó considerando los accesorios de unión en el sistema de agua potable y ubicación de los buzones en el caso del sistema de alcantarillado. Esta obra es de naturaleza renovación, por tanto, los tramos proyectados para agua y alcantarillado no son iguales, además de considerar su propio criterio de diseño de cada sistema (de agua potable y alcantarillado).

Tabla 31*Secuencia de los componentes por sectores funcionales - Obra 1.*

P/S	Componente	Calle de intervención
01	Alcantarillado S1	Calle Tasabaya, Av 200 Millas
	Agua potable S1	3480 Cal Tasabaya, 3475 Av. 200 Millas, 3452 Cal Caplina
02	Alcantarillado S2	Calle Caplina
	Agua potable S2	Cal Caplina
03	Alcantarillado S3	Calle S/N N°66, Calle S/N N°67, Calle S/N N°68, Calle Mariano Melgar
	Agua potable S3	Cal S/N N° 66, 3557 Cal S/N N° 68, 3536 Cal Mariano Melgar, 3556 Cal S/N N° 67
04	Alcantarillado S4	Calle Mariano Melgar, Calle S/N N°70
	Agua potable S4	3534 Cal Las Dalias, Cal S/N N° 70, 3536 Cal Mariano Melgar
05	Alcantarillado S5	Calle Tasabaya, Calle Choja, Pasaje S/N
	Agua potable S5	3480 Cal Tasabaya, 043010 Pje. S/N, 3476 Cal Choja
06	Alcantarillado S6	Av Santos Mateo, Calle Barroso, Calle Tasabaya, Calle Chacavira
	Agua potable S6	3480 Cal Tasabaya, 3479 Cal Chacavira, Av. Mariano Santos Mateo, Cal Barroso G.
07	Alcantarillado S7	Calle S/N N°66, Calle Las Dalilas, Calle Chacavira
	Agua potable S7	Cal S/N N° 66, 3479 Cal Chacavira, 3534 Cal Las Dalias, Av. Guardia Civil
08	Alcantarillado S8	Calle S/N N°70, Calle Sin Nombre, Calle S/N N°64
	Agua potable S8	Cal S/N N° 70, Cal S/N N° 64, 043010 Pje. S/N
09	Alcantarillado S9	Av Santos Mateo, Calle 05 De Febrero
	Alcantarillado S10	Calle Rodriguez Contreras, Calle 05 De Febrero, Av Guardia Civil
10	Agua potable S9	Ca. 05 De Febrero, Av. Mariano Santos Mateo
	Agua potable S10	Ca. Walter Rodriguez Contreras, Av. Guardia Civil
11	Alcantarillado S11	Av 200 Millas, Calle Moscar, Calle Rodriguez Contreras
	Agua potable S11	Ca. Walter Rodriguez Contreras, 3477 Cal Moscar, 3475 Av. 200 Millas
12	Alcantarillado S12	Calle Santos Mateo, Calle Alcides Vigo Hurtado
	Alcantarillado S13	Calle Las Dalias, Calle Alcides Vigo Hurtado, Av Guardia Civil
13	Agua potable S12	Ca. A.Vigo Hurtado, Av. Mariano Santos Mateo
	Agua potable S13	Ca. Alcides Vigo Hurtado, Av. Guardia Civil
14	Alcantarillado S14	Calle Santos Mateo, Pasaje Amazonas, Calle Los Beneméritos
	Agua potable S14	Ca. Los Beneméritos, Av. Mariano Santos Mateo, 043001 pje. Amazonas
15	Alcantarillado S15	Calle C/N N°78, Calle Los Beneméritos, Av Guardia Civil
	Alcantarillado S16	Calle Santos Mateo, Calle 30 De Agosto, Av Guardia Civil
16	Agua potable S15	Ca. Los Beneméritos, Cal S/N N° 23, Av. Guardia Civil
	Agua potable S16	Ca. 30 de Agosto, Av. Mariano Santos Mateo, Av. Guardia Civil
17	Alcantarillado S17	Calle Santos Mateo, Av La Campiña, Calle Guardia Civil
	Agua potable S17	Av. La Campiña, Av. Mariano Santos Mateo, 013001 Av. La Campiña, Av. Guardia Civil
18	Alcantarillado S18	Calle Santa Rosa De Lma, Calle Guardia Civil
	Agua potable S18	Ca. Santa Rosa De Lima, Av. Mariano Santos Mateo, Av. Guardia Civil
19	Alcantarillado S19	Calle Ponce Vasquez
	Agua potable S19	Ca. A. Ponce Vásquez, Av. Mariano Santos Mateo
20	Alcantarillado S20	Calle Caballero De La Ley, Av. Guardia Civil
	Agua potable S20	Ca. Caballeros De La Ley, Av. Guardia Civil

La obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna Provincia de Tacna, Departamento de Tacna” obra ejecutada y culminada fuera del plazo proyectado en su expediente técnico, fue propuesta con un total de 7 sectores funcionales para el sistema de alcantarillado y sistema de agua potable. Se consideró la misma restricción de la programación de ejecución de la obra 1, de primero ser ejecutado el sistema de alcantarillado y posterior el sistema de agua potable, con punto de inicio la cota más baja. La figura 16 y 17 muestran la sectorización propuesta para el sistema de agua potable y alcantarillado de la obra 2.

Figura 16

Sectorización del sistema de agua potable - Obra 2

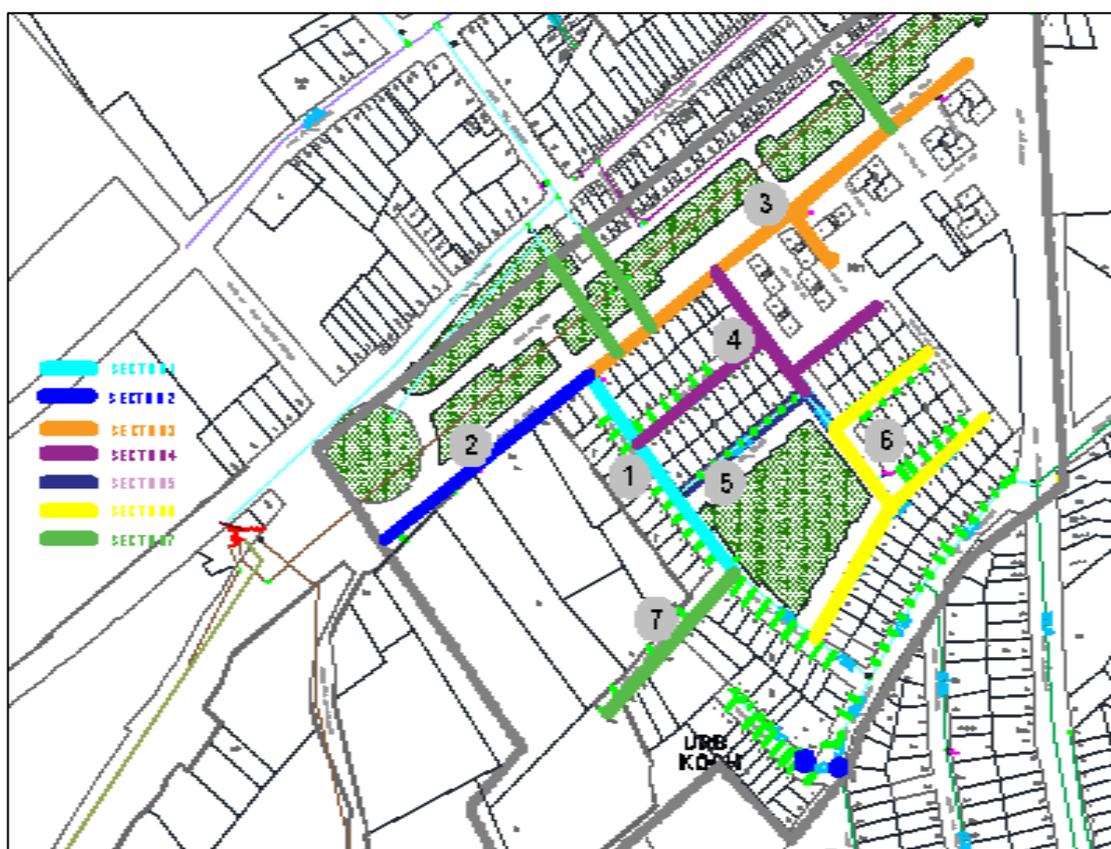
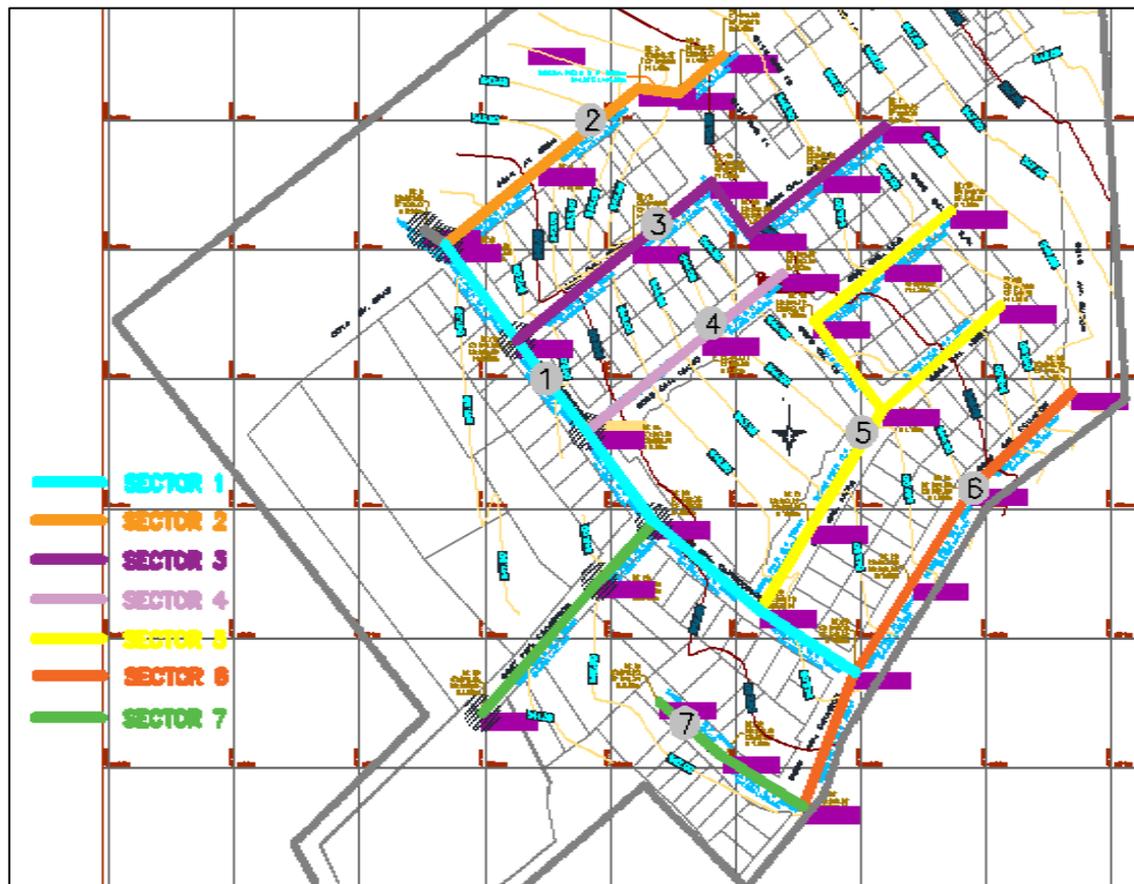


Figura 17*Sectorización del sistema de alcantarillado - Obra 2*

La secuencia de ejecución parcial propuesta para la ejecución de esta obra se detalla en la Tabla 32.

Tabla 32

Secuencia de los componentes por sectores funcionales - Obra 2

P/S	Componente	Calle de intervención
01	Alcantarillado S1	Calle Tasabaya, Av 200 Millas
	Agua potable S1	3480 Cal Tasabaya, 3475 Av. 200 Millas, 3452 Cal Caplina
02	Alcantarillado S2	Calle Caplina
	Agua potable S2	Cal Caplina
03	Alcantarillado S3	Calle S/N N°66, Calle S/N N°67, Calle S/N N°68, Calle Mariano Melgar
	Agua potable S3	Cal S/N N° 66, 3557 Cal S/N N° 68, 3536 Cal Mariano Melgar, 3556 Cal S/N N° 67
04	Alcantarillado S4	Calle Mariano Melgar, Calle S/N N°70
	Agua potable S4	3534 Cal Las Dalias, Cal S/N N° 70, 3536 Cal Mariano Melgar
05	Alcantarillado S5	Calle Tasabaya, Calle Choja, Pasaje S/N
	Agua potable S5	3480 Cal Tasabaya, 043010 Pje. S/N, 3476 Cal Choja
06	Alcantarillado S6	Av Santos Mateo, Calle Barroso, Calle Tasabaya, Calle Chacavira
	Agua potable S6	3480 Cal Tasabaya, 3479 Cal Chacavira, Av. Mariano Santos Mateo, Cal Barroso G.
07	Alcantarillado S7	Calle S/N N°66, Calle Las Dalilas, Calle Chacavira
	Agua potable S7	Cal S/N N° 66, 3479 Cal Chacavira, 3534 Cal Las Dalias, Av. Guardia Civil

La programación física en diagrama Gantt de la obra 1 se adjunta en el anexo 5 donde se tiene que el tiempo de ejecución considerando las limitaciones y restricciones ya detalladas, de todo el proyecto es de 210 días calendarios coincidiendo con el plazo de ejecución proyectado de su expediente original.

La programación física, también en diagrama Gantt, de la obra 2 se adjunta en el anexo 6 donde el tiempo de ejecución parcial mediante sectores funcionales es de 90 días calendarios, mismo plazo del expediente técnico original de la obra. Demostrando así, que la ejecución de sectores funcionales no incrementa el plazo de ejecución programado. Las figuras 18 y 19 muestran los cronogramas físicos resumen por sectores, donde se muestra los tiempos de duración de ejecución de cada uno de estos.

Figura 18

Cronograma resumido - Obra 1

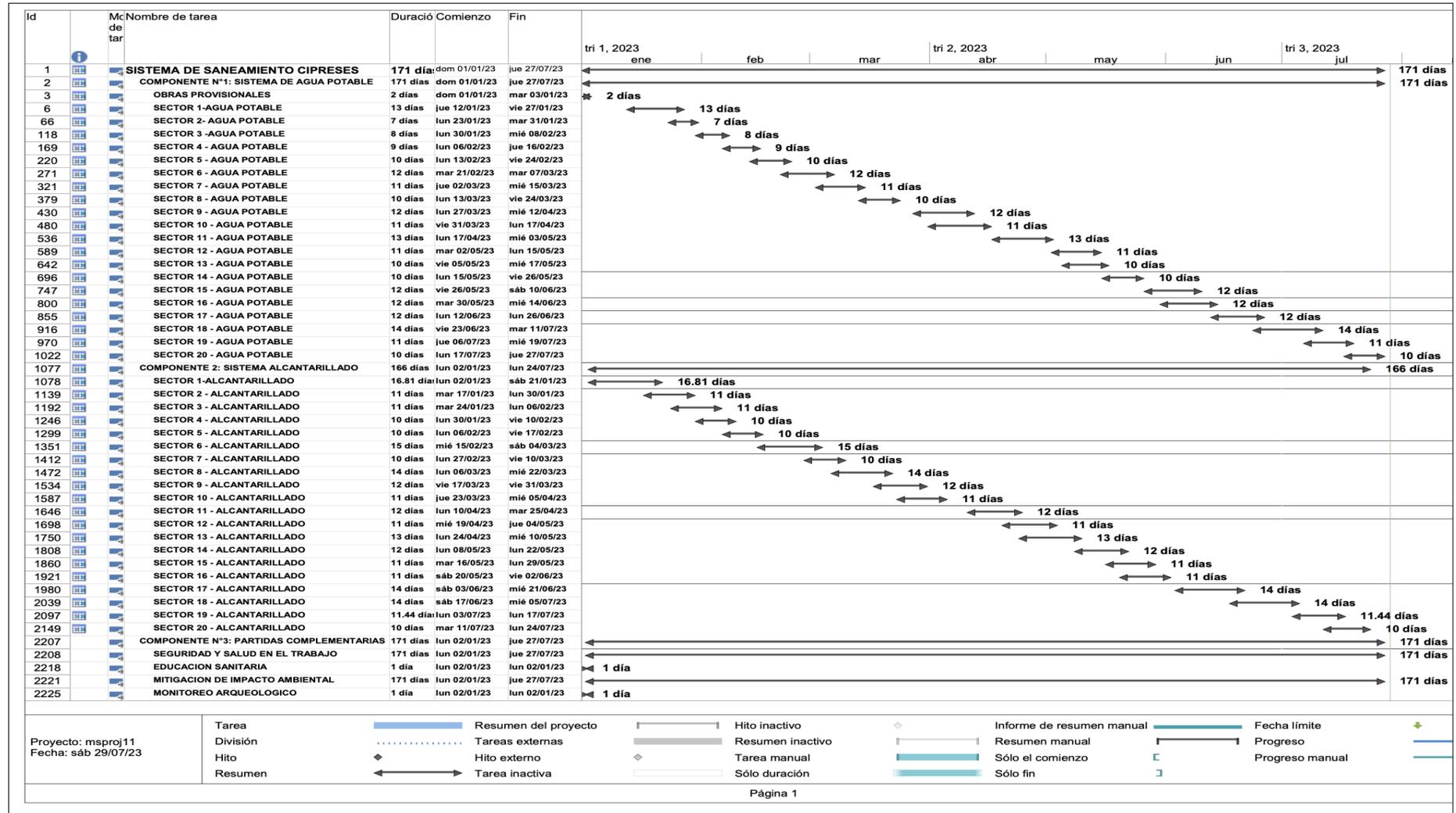
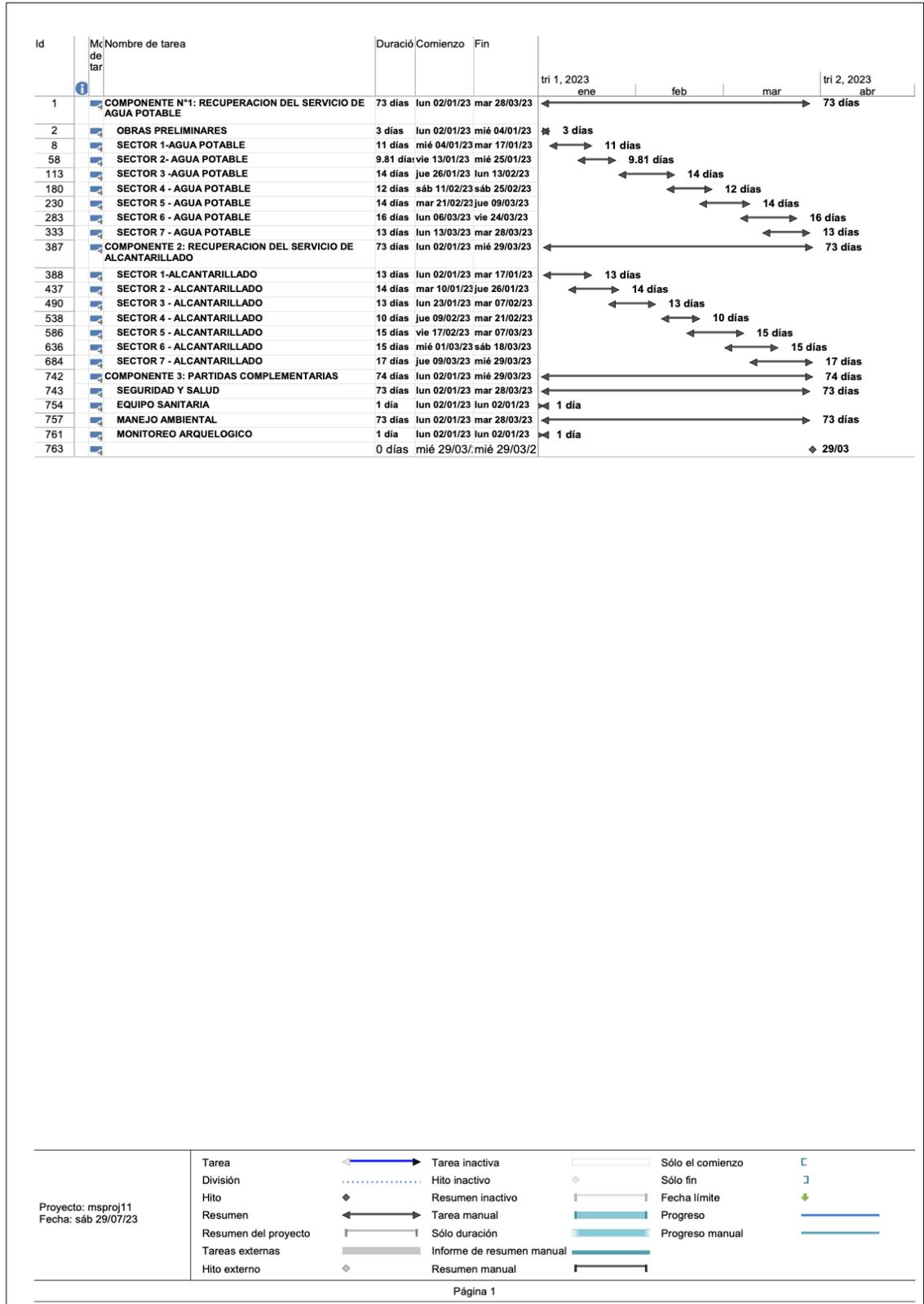


Figura 19

Cronograma resumido - Obra 2



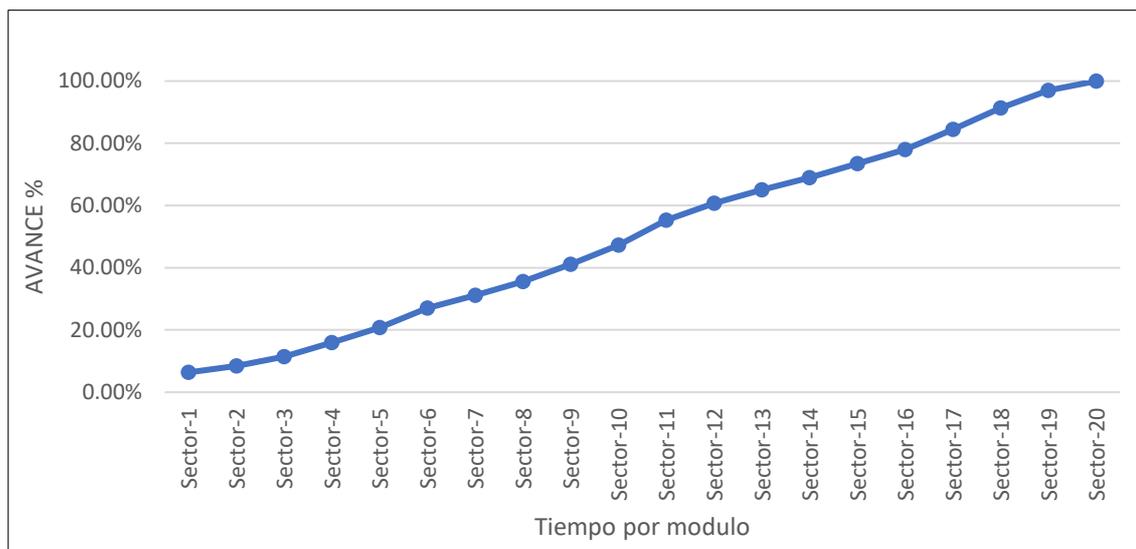
En los cronogramas de la obra 1 (Figura 18) se muestra 3 componentes que son Sistema de agua potable, Sistema de alcantarillado y Partidas Complementarias, para el primer componente del sistema de agua potable en la partida obras provisionales se consideró un solo almacén central y 1 solo cartel de obra con una duración de 2 días calendario; para los 20 sectores de agua potable se han considerado trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías y accesorios, reposición de carpeta asfáltica, varios y las reconexiones domiciliarias. Para el componente del sistema de alcantarillado para los 20 sectores, se han considerado trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías, cámaras de inspección, reposición de carpeta asfáltica, varios y reconexiones domiciliarias. El componente de partidas complementarias para la obra 1 y obra 2 están consideradas para toda la duración, con posibilidad de ejecutarse al inicio y/o en el desarrollo de las partidas involucradas.

Para el cronograma de la obra 2 en la Figura 19, se ha dividido en 3 componentes, como es el Sistema de Agua Potable que consiste en obras preliminares las cuales tiene una duración inicial de 3 días previo al comienzo de los sectores funcionales; para los 7 sectores de agua potable se han considerado trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías y accesorios, reposición de carpeta asfáltica, varios y las reconexiones domiciliarias. Para el componente del sistema de alcantarillado para los 7 sectores, se han considerado trabajos preliminares, movimiento de tierra, suministro e instalación de tuberías, buzones sanitarios de inspección, reposición de carpeta asfáltica, varios y reconexiones domiciliarias. Se adjunta también, el cronograma valorizado de la Obra 2 (Anexo 7), donde se especifican el presupuesto programado por sectores. Además del cronograma de ejecución física por sectores de esta obra (Anexo 6).

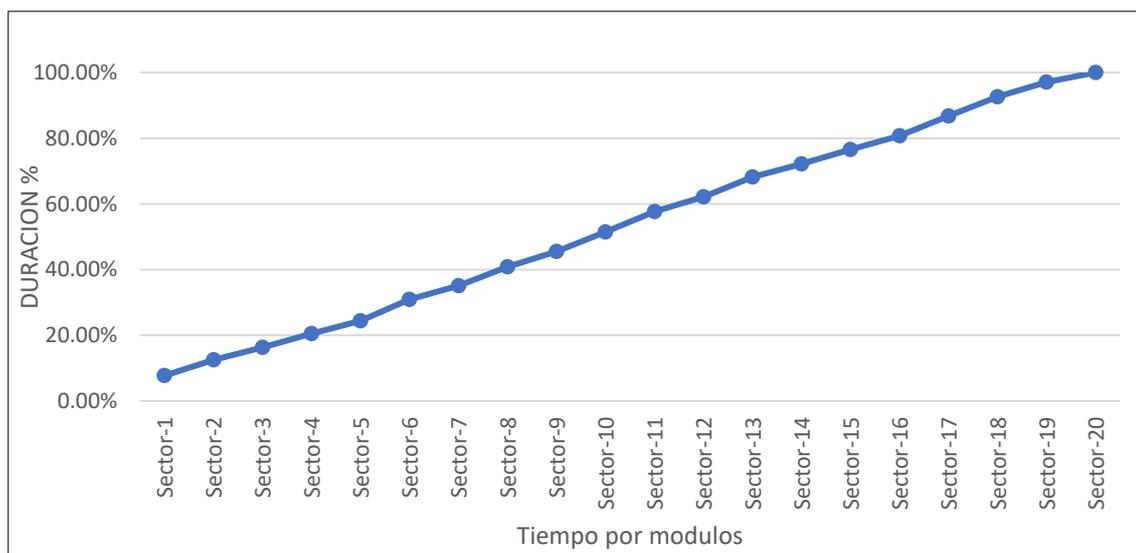
La Figura 20 muestra la curva S del avance programado del sistema de abastecimiento de agua potable, y el sistema de alcantarillado mostrado en la Figura 21. La obra 1 fue programada para su ejecución parcial en un total de 210 días calendarios, 30 semanas, teniendo un promedio de ejecución por semana de 3.13%.

Figura 20

Cronograma valorizado para el sistema de agua potable – Obra 1

**Figura 21**

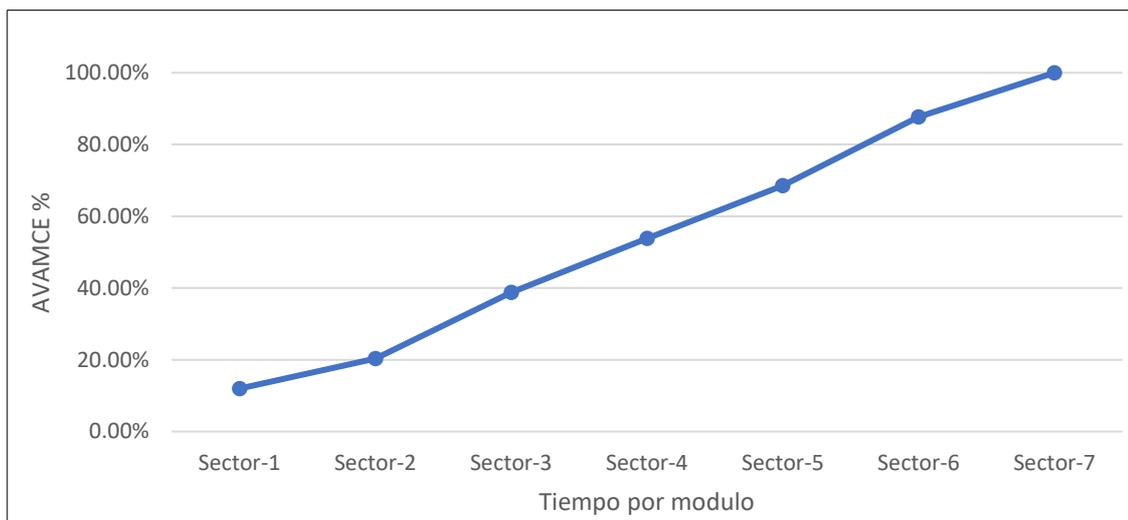
Cronograma valorizado para el sistema de alcantarillado – Obra 1



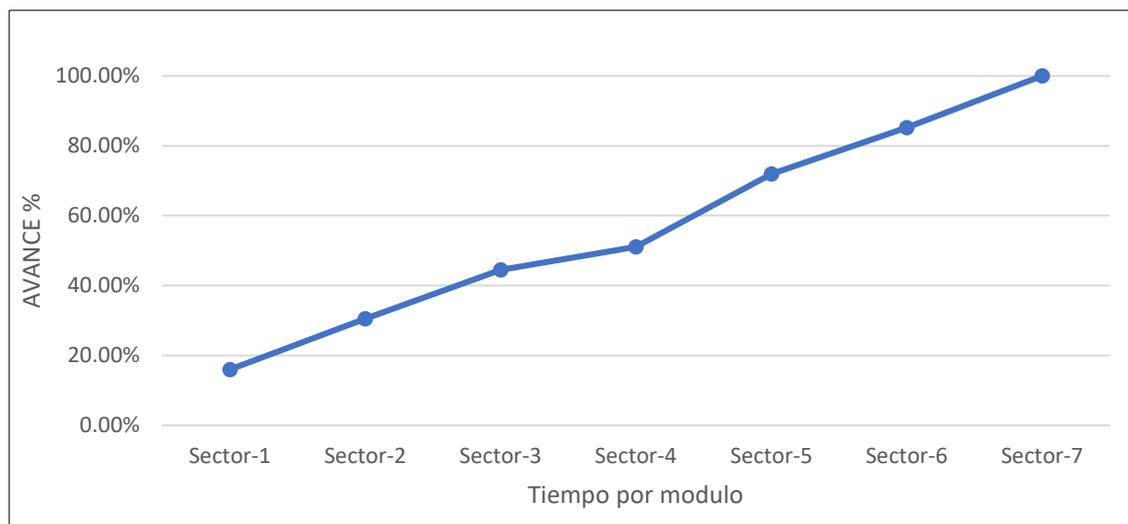
Las Figuras 22 y 23 muestran la curva S de la obra 2, con su total de 7 sectores programados para los sistemas de agua potable y alcantarillado y ejecución parcial programado en un plazo total de 90 días calendarios, 13 semanas, con un avance promedio de 7.69%

Figura 22

Cronograma valorizado para el sistema de agua potable - Obra 2

**Figura 23**

Cronograma valorizado para el sistema de alcantarillado - Obra 2



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Para este capítulo, se seleccionaron dos obras representativas, de las cuatro analizadas en los resultados, la obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna” (Obra 1) y la obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna Provincia de Tacna, Departamento de Tacna” (Obra 2).

5.1 Objetivo específico 1

“Establecer los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna”.

En el análisis realizado para la determinación de los componentes de las obras de saneamiento urbanos, se determinó como componentes para sistema de agua potable los siguientes: trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías y accesorios, reposición de carpeta y reconexiones domiciliarias. En el sistema de alcantarillado se determinaron los siguientes componentes: trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, cámaras de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias.

Estos componentes se detallaron para la identificación de trabajos de obras de saneamiento urbano y determinar similitudes en las cuales se puedan agrupar; se detallaron las características técnicas de cada trabajo e incidencia presupuestal.

Se desprende también que la ejecución física del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado en proceso constructivo son similares a excepción del componente de cámaras de inspección referidas a los buzones y, las dimensiones detalladas para cada sistema de saneamiento.

5.2 Objetivo específico 2

“Establecer si los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente”.

De este análisis se determinaron las limitaciones a ser consideradas en una ejecución parcial de obra de saneamiento urbano. Siendo estas el aspecto presupuestal y aspecto constructivo. El aspecto presupuestal considera la programación de maquinaria de manera que esta no afecte en la contratación de mayores horas máquina, debido a que una ejecución por sectores significaría el trabajo también por sectores de la maquinaria. Para esto se analizó detalladamente las maquinarias y equipos considerados en el análisis de precios unitarios de cada partida a fin de que la ejecución de estas partidas que involucran mismas maquinarias sea de ejecución consecutiva y, evitar horas en que la maquinaria no trabaje.

El aspecto constructivo está delimitado por la identificación de sectores funcionales de la obra, considerando su diseño planteado aprobado en el expediente técnico. Para esto se identificaron también las tareas de mayor impacto: movimiento de tierras y suministro e instalación de tuberías y accesorios, con rendimientos promedio de 250ml/día y 80ml/día respectivamente. Para el aspecto constructivo se determinaron cambios de sectores en las intersecciones de calles y/o avenidas considerando que en estas intersecciones en el caso del sistema de agua potable se encuentran accesorios como cruces, tee y, en el caso del sistema de alcantarillado se consideraron como puntos de inicio y fin de sectores los buzones considerados en el proyecto. Esto con el fin de no alterar el presupuesto aprobado del proyecto con adquisiciones adicionales de accesorios como uniones y/o accesorios.

En la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225, artículo 208. Recepción de la Obra y plazos numeral 208.15 indica: “Está permitida la recepción parcial de secciones terminadas de las obras, cuando ello se hubiera previsto expresamente en las bases, en el contrato o las partes expresamente lo convengan. La recepción parcial no exime al contratista del cumplimiento del plazo de ejecución; en caso contrario, se le aplican las penalidades correspondientes.”

5.3 Objetivo específico 3

“Determinar cómo mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en función a la ejecución de proyectos de saneamiento urbano”.

5.3.1 De las encuestas

Las encuestas realizadas a la población, de las áreas de intervención de las 4 obras analizadas, concluyeron que si encuentran incomodidades en su ejecución. Esta encuesta fue validada mediante Juicio de experto (Anexo 3), obteniendo un puntaje de 0,92 puntos de los expertos los cuales fueron profesionales dedicados a la docencia y funcionarios de la contraloría de Tacna (Anexo 4). De la encuesta, la pregunta para usted ¿Cuánto debería demorar el periodo de ejecución de una obra de saneamiento en su sector?, el 60% de los pobladores encuestados indicaron la opción de 2-4 semanas como tiempo ideal de duración de estas obras.

5.3.2 Cronogramas parciales de obra

El cronograma parcial de obra propuesto para la mejora del bienestar de la población en función a los proyectos de saneamiento, muestra la secuencia de los sectores funcionales identificados para la Obra 1 y Obra 2. Este fue desarrollado considerando los tiempos estimados como ideales para la población beneficiaria de 2-4 semanas. Concluyendo en la identificación, para la Obra 1, de 20 sectores funcionales para el sistema de agua potable, y 20 sectores funcionales para el sistema de alcantarillado, con tiempo de ejecución por sector funcional de 7-14 días; la Obra 2 se identificaron 7 sectores funcionales para el sistema de agua potable como de alcantarillado de 10 a 15 días. La variación de plazos de ejecución radica en los precios unitarios de cada partida de las obras, también debido a que, por el tipo de obra no es posible la identificación de sectores de iguales dimensiones. Se concluye por tal, que es posible la ejecución física de sectores funcionales en plazos de 2 semanas, ayudando así a evitar los cierres de vías por tiempos prolongados y mejorar también el impacto ambiental hacia la población.

La identificación de sectores funcionales favorece a la población mejorando su bienestar, evitando así el malestar por la ejecución física de duración de las obras en un sistema constructivo convencional, también se logra así garantizar la mejora del suministro de los sistemas de agua potable y alcantarillado de manera más eficiente ya que, ante una eventual paralización de obra y reporte de avance de obra, este representará también el porcentaje de población beneficiaria que ya cuenta con la funcionalidad del servicio

5.4 Objetivo general

“Determinar si el funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano mejora el bienestar de la población en la ciudad de Tacna -2022”.

El funcionamiento parcial de obras de saneamiento urbano logrados mediante la identificación de sectores funcionales y su ejecución física mejoran el bienestar de la población. La propuesta determinada para las obras “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna” con 2 355 habitantes y la obra “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna Provincia de Tacna, Departamento de Tacna” con una población beneficiaria de 735 habitantes, muestran la secuencia de plazos en la que los distintos sectores identificados logran contar con la mejora y/o creación del servicio. En plazos de 2-4 semanas se darán culminación de trabajos físicos necesarios para la ejecución de este tipo de obras, reduciendo así los malestares generados por cierre de vías o ante la exposición de que la obra paralice físicamente y los trabajos queden inconclusos.

De los antecedentes mostrados, la sectorización de las obras de saneamiento impacta positivamente en los estudios realizados, ya que al tener partes reducidas de la misma obra y debiendo ejecutar la misma secuencia de trabajos ayuda en la mejora continua de las mismas.

La ejecución parcial de obra se encuentra establecida en el artículo 208 Recepción de la Obra y plazos, del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, en su numeral 208.15: “Está permitida la recepción parcial de secciones terminadas de las obras, cuando ello se hubiera previsto expresamente en las bases, en el contrato o las partes expresamente lo convengan. La recepción parcial no exime al contratista del cumplimiento del plazo de ejecución; en caso contrario, se le aplican las penalidades correspondientes”; la cual permite y valida que la ejecución de obras de mayor envergadura puedan ejecutarse sin la afectación directa a la población y, evitando también el riesgo de que estas obras por diversas causales lleguen a ser paralizadas y los trabajos inconclusos generan mayor malestar en la población además de afectación económica a la entidad, siendo una obra con gasto presupuestal de inversión pública y que no brinde servicio a sus beneficiarios. Es decir, no cumpla su finalidad de creación, no cierre la brecha proyectada.

CONCLUSIONES

Los componentes de una obra de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna para sistema de agua potable son: trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías y accesorios, reposición de carpeta y reconexiones domiciliarias. Para el sistema de alcantarillado, trabajos preliminares, movimiento de tierras, suministro e instalación de tuberías, cámaras de inspección, reposición de carpeta asfáltica y reconexiones domiciliarias.

Las obras de saneamiento urbano, analizado su sistema de ejecución de flujo sistema de redes, puede funcionar parcialmente mediante sectores funcionales considerando una correcta programación de los componentes de la obra y programación de maquinarias para las mismas.

Se determinó que el bienestar de la población está ligado al tiempo de ejecución de obras de saneamiento. Por tanto, se definieron módulos de ejecución de avance físico, sectores funcionales, con una duración promedio de ejecución de 2 semanas. Esto considerando el rendimiento de los análisis de precios unitarios del expediente técnico de las obras analizadas.

La ejecución de obras de saneamiento urbano mediante sectores funcionales permitirá mejorar el bienestar de la población en la ciudad de Tacna, debido a que los tiempos de ejecución se reducirán en función a los módulos de ejecución determinados de toda la obra.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Tacna y Empresa Prestadora de Servicios Tacna (EPS) tomar la presente tesis como antecedente teórico a fin de implementar las recepciones parciales de obra, considerando estas deben ir especificadas y programadas en sus componentes desde la elaboración de los expedientes técnicos.

Se recomienda a las entidades públicas y privadas su aplicación en obras nuevas y/o paralizadas, mediante la identificación de sectores funcionales y su programación por hitos considerando también las restricciones de programación de maquinarias.

Se recomienda a los tesisistas continuar la investigación respecto al tema de funcionalidad parcial en obras civiles, sectorización y reducción de afectación de los trabajos de obra a la población.

Se recomienda respecto a la Ley de Contrataciones del Estado, se deba ampliar el numeral 208.15 del artículo 208. Recepción de la Obra y plazos, correspondiente a la ejecución parcial de obras. Con la finalidad de tener una mayor regulación y guía para su aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, Liliana. (2018). Como mejorar la productividad durante la ejecución de una obra de saneamiento – Programa de Maestría UPC

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623124/acu%20c3%b1a_ql.pdf?sequence=16&isAllowed=y

La Contraloría General de la Republica del Perú. (2011). Obras Publicas.

https://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/documentos/7_OBRAS_PUBLICAS_2019.pdf

La Contraloría General de la Republica del Perú. (2023). Informe de Obras Paralizadas a junio 2023 – Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4905781/Informe%20de%20Obras%20paralizadas%20Junio%202023%20vf%5BF%5D.pdf?v=1690378323>

Plataforma Digital Única del estado Peruano Gob.pe. (2023). En que consiste la recepción de una obra.

<https://www.gob.pe/12301-en-que-consiste-la-recepcion-de-una-obra>

Patiño, Paul (2020). Aplicación del sistema de Lean Construction en el proyecto de mejoramiento y ampliación de agua potable y alcantarillado de las localidades de Ocoña

https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/10512/45.0346.II_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sistema integrado de agua potable y alcantarillado del gobierno de México - SIAPA (2014). Lineamiento Técnico para Factibilidades – Cap2. Sistema de agua potable.

https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2_sistemas_de_agua_potable-1a_parte.pdf

López, Jean & Mego, Jorge (2020). Evaluación de la productividad mediante Last Planner en la construcción de unidades básicas de saneamiento, La libertad.

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7238/1/REP_INCI_JEAN.L%20PEZ_JORGE.MEGO_EVALUACION.PRODUCTIVIDAD.MEDIANTE.LAST.PLANNER.SYSTEM.CONSTRUCCION.UNIDADES.BASICAS

[3%81SICAS.SANEAMIENTO.DISTRITO.R%c3%81ZURI.PROVINCIA.ASCOP E.LA.LIBERTAD.pdf](#)

Melgar, Wendy (2019). Implementación de Gestión del tiempo para controlar retrasos en obras de saneamiento por administración directa del municipio distrital de ascensión.

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/35d2df80-73a2-4f49-8ce7-59eae171ebcf/content>

El Peruano, Edita Perú (2019). Texto único ordenado de la Ley N° 30225, Ley de contrataciones del Estado – Decreto Supremo N° 082 -2019 - EF

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/35d2df80-73a2-4f49-8ce7-59eae171ebcf/content>

Sistema de Seguimiento de Inversiones (2018), Formato N° 01, del proyecto “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Junta Vecinal los Cipreses del CPM Augusto B. Leguía del Distrito Tacna, Provincia Tacna, Región Tacna”.

<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/25359>

Sistema de Seguimiento de Inversiones (2019), Formato N° 07, del proyecto “Recuperación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Junta Vecinal Cacique José Rosa Ara del distrito de Tacna Provincia de Tacna, Departamento de Tacna”

<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/83294>

Sistema de Seguimiento de Inversiones (2013), Formato SNIP-03, del proyecto “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en las Asoc. de Viv. San Juan de Dios, San Pedro y San Pablo, distrito de Alto de la Alianza - Tacna – Tacna”

<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verFichaSNIP/249600/0/0>

Sistema de Seguimiento de Inversiones (2017), Formato N° 01, del proyecto “Recuperación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Urbanización Nieto y los Sauces, distrito de Tacna - Tacna – Tacna”

<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/7956>

El Peruano, Edita Perú (2019). Resolución Ministerial N° 153-2019 -VIVIENDA, aprueba Norma Técnica “Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria menor a Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano”.

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/35d2df80-73a2-4f49-8ce7-59eae171ebcf/content>

Gutiérrez, Gordy (2019). La ley de contrataciones del estado y su influencia en el proceso de adquisiciones de bienes y servicios en la Municipalidad Distrital de Orurillo..

http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/11090/Gutierrez_Huahuasoncco_Gordy_Esleyder.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sandoval, Lucio (2015). La sectorización en redes de agua potable para mejorar su eficiencia hidráulica.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168003382016000200003

Toxky, Gerardo (2012). La sectorización en la optimización hidráulica de redes de distribución de agua potable.

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/11374/370.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable e Indicadores	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Se puede aplicar el funcionamiento parcial en obras de saneamiento urbano para mejorar el bienestar de la población en la ciudad de Tacna?</p> <p>Problemas específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna? 2. ¿Pueden funcionar independientemente los componentes de un proyecto de saneamiento urbano? 3. ¿Qué componentes se deberá priorizar para mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en la ejecución de proyectos de saneamiento urbanos? 	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar si el funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano mejora el bienestar de la población en la ciudad de Tacna - 2022.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los componentes de las obras de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna. 2. Establecer si los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente. 3. Determinar cómo mejorar el bienestar de la población de la ciudad de Tacna en función a la ejecución de proyectos de saneamiento urbano. 	<p>Hipótesis general</p> <p>El funcionamiento parcial de proyectos de saneamiento urbano mejora el bienestar de la población en la ciudad de Tacna, debido a que optimiza el tiempo de ejecución del proyecto.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los proyectos de saneamiento urbano pueden funcionar parcialmente, mediante la ejecución de la obra por sectores y/o tramos con todos los componentes de la red de saneamiento 2. El bienestar de la población en la ciudad de Tacna en la ejecución de proyectos de saneamiento urbano es posible mediante la ejecución de sectores y/o tramos culminados conforme el avance de obra. 3. Los componentes de un proyecto de saneamiento urbano en la ciudad de Tacna son: redes de alcantarillado, conexiones domiciliarias, cámaras de inspección (buzones), reposición de carpeta asfáltica, obras complementarias. 	<p>1. Variable Independiente (X)</p> <p>X1: Funcionamiento parcial en proyectos de saneamiento.</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma por hitos funcionales. - Elaboración de expediente de obra. <p>2. Variable dependiente (Y)</p> <p>Y1: Bienestar de la población en la ciudad de Tacna</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de ejecución en obras de saneamiento. - Elaboración de expediente de obra. 	<p>Tipo de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicativo <p>Nivel de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensivo <p>Ámbito de estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obras de saneamiento ejecutadas por administración directa <p>Población</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área: Ciudad de Tacna <p>Muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> - 04 obras. <p>Técnica de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis documental <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impresora - Equipo o Lap Top

Anexo 2: ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

I. INTRODUCCIÓN

Buenos días, somos de la casa de estudios de la Universidad Privada de Tacna, de la Facultad de Ingeniería, tenemos la finalidad de determinar la importancia del funcionamiento parcial en las obras de saneamiento, nos ayudaría con su tiempo para la atención a la siguiente encuesta referente a este sector. De antemano lo agradecemos.

II. DATOS DE CLASIFICACIÓN

Proyecto culminado:

- Si
- No

Detalle de obra: 1 2 3 4

III. DATOS DE CLASIFICACIÓN

1. Tipo

- Empresa particular
- Empresa pública
- Transeúnte
- Poblador local

2. ¿Qué importancia considera usted tienen las obras de saneamiento en nuestra ciudad de Tacna?

- Muy importante
- Importante
- Regular
- Poco importante
- Nada importante

3. ¿En algún momento ha sentido usted incomodidad por la ejecución de una obra de saneamiento?

- Demora en la ejecución de las obras

- Riesgo en la obra (zanjas expuestas, trabajos paralizados y otros sin medidas de seguridad)
- Limitación del tránsito vehicular
- Pérdida de clientes
- Emisión de polvo
- Acumulación de desmonte
- Ruido por maquinarias
- No

4. Debido a la ejecución de la obra de saneamiento en su sector ¿Le ocasionó a usted algún problema en su rutina diaria?

- Tardanza en el trabajo
- Pérdida económica en su negocio
- Desabastecimiento excesivo del servicio de agua y/o desagüe
- Ningún problema

5. Debido a una posterior ejecución de la obra de saneamiento en su sector ¿considera que le pueda ocasionar algún problema en su rutina diaria?

- Tardanza en el trabajo
- Pérdida económica en su negocio
- Desabastecimiento excesivo del servicio de agua y/o desagüe
- Ningún problema

6. Cuánto demoró la ejecución de la obra de saneamiento

- 1-2 meses
- 3-5 meses
- 6-8 meses
- 9-12 meses

7. Para usted ¿Cuánto debería demorar el periodo de ejecución de una obra de saneamiento en su sector?

- 1-2 semanas
- 2-4 semanas
- 4-6 semanas
- 6-8 semanas
- 8 a más

indicar tiempo (semanas): _____

Anexo 3: VALIDACION DE INSTRUMENTO

El instrumento de investigación utilizado en las encuestas de esta tesis fue medido a través de 10 aspectos mediante la técnica de juicio de expertos. La validez de contenido de este tipo se confirmó mediante el coeficiente de confiabilidad de Cronbach, demostrando así su fiabilidad. Para la participación en este estudio se ah contado con la experiencia de cuatro catedraticos concedores de la variable a medir, los expertos fueron docentes que ocupan cargos académicos en la Universidad Privada de Tacna.

Experto	Cargo
Mag. Rolando Salazar Calderon	Docente Ordinario TC
Mag. Edgar Chaparro Quispe	Docente de escuela EPIC
Mag. Maria Duarte Lizarzaburo	Docente TC Area construcciones
Ing. Alfonso Flores Mello	Auditor Sub Gerencia de APP y Obras por impuesto - CGR

Los resultados obtenidos aplicando la formula para calcular el alfa de Cronbach nos dio un resultado de 0.96 para un total de k = 10 elementos

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

EXPERTOS	ITEMS										SUMA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Experto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Experto 2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49
Experto 3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	37
Experto 4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	48
VARIANZA	0.188	0.188	0.750	0.250	0.750	0.688	0.250	0.188	0.188	0.188		
SUMATORIA DE VARIANZAS												
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	27.500											

La confiabilidad del instrumento fue de 0.96, siendo el resultado de excelente confiable.

Tipo de validez	Técnica	Valor
Validez de contenido	Juicio de expertos	0.96
Validez de Instrumento		0.96

Anexo 4: FICHAS DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: SALAZAR CALDERON JUAREZ, ROLANDO GONZALEZ
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE ORDINARIO TC
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: ENCUESTA
 1.4 Autor(es) del Instrumento: ZAPANA QUIZ, GIBERIA OLIVERA, VELASQUEZ QUISPE, RICARDO FREDDY
 1.5 Título de la Investigación: FUNCIONALIDAD PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO URBANO PARA MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACION EN LA CIUDAD TACNA - 2022

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						10
		A	B	C	D	E

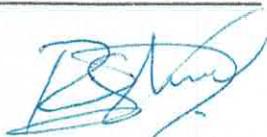
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1,00$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

TACNA, 12 de OCTUBRE del 2023



 Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Duarte Lizarzaburo, María Etelvina.
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente TC Area Construcciones.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: ENCUESTA
 1.4 Autor(es) del Instrumento: ZAPANA GINEZ, GLORIA OLIVIA; VELASQUEZ QUISPE, RICARDO FREDDY
 1.5 Título de la Investigación: FUNCIONAMIENTO PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO URBANO PARA MEDIDAR EL BIENESTAR DE LA POBLACION EN LA CIUDAD TACNA -2023

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.			X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)				3	7	
		A	B	C	D	E

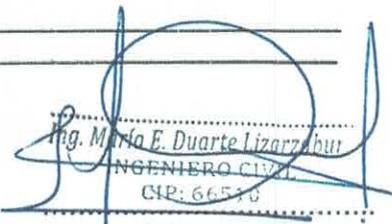
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{0 + 0 + 9 + 28 + 0}{50} = 0,74$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Tacna, 18 de octubre del 2023


 Ing. María E. Duarte Lizarzaburo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 66510
 Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: CHAPARRO QUISPE EDGAR H. POLITO
 1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: UNIVERSIDAD PRIVADA TACNA (ENCUESTA)
 1.4 Autor(es) del Instrumento: ZAPANA GINEZ, GUDERIA OLVIDA; VECASQUEZ QUISPE, RICARDO FREDDY
 1.5 Título de la Investigación: FUNCIONALIDAD PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO URBANO PARA MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACION EN LA CIUDAD DE TACNA -2022"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					1	9
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0,98$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Tacna, 18 de OCTUBRE del 2023



 Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: FLORES MELLO ALFONSO OSWALDO
 1.2 Cargo e Institución donde labora: AUDITOR SUB GERENCIA DE APP Y OBRAS POR IMPUESTO - CGR
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO
 1.4 Autor(es) del Instrumento: ZAPANA GINEZ, GIBRILA OQUIA, VELASQUEZ QUISPE, RICHAR FREDDY
 1.5 Título de la Investigación: FUNCIONALIDAD PARCIAL EN OBRAS DE SANEAMIENTO URBANO PARA MEJORAR EL BIENESTAR DE LA POBLACION EN LA CIUDAD TACNA -2022

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					2	8
		A	B	C	D	E

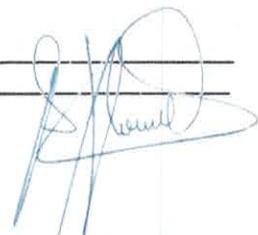
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{0 + 0 + 0 + 8 + 16}{50} = 0,96$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Tacna, 20 de octubre del 2023



 Firma y sello

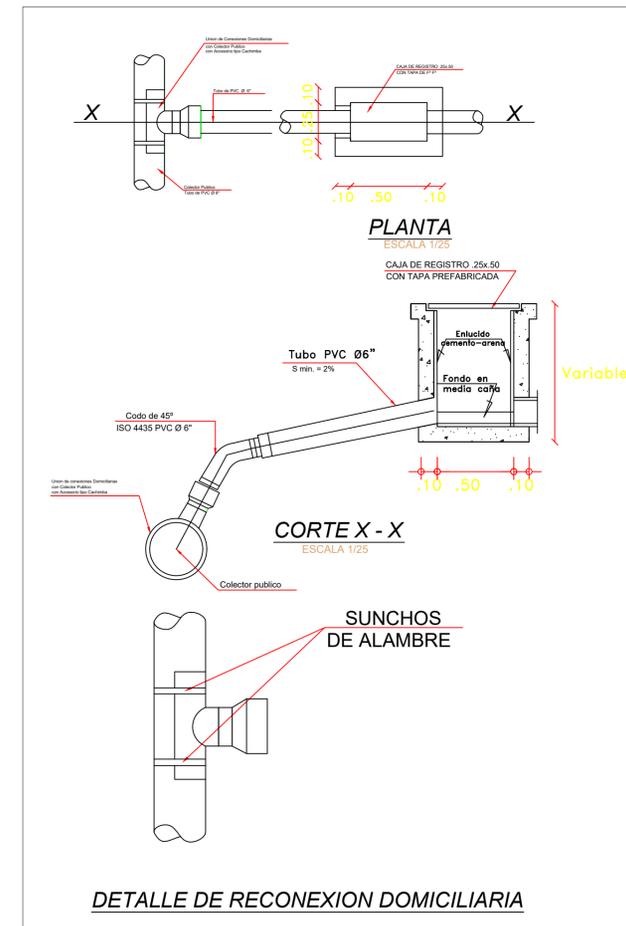
Anexo 5: PLANO DE UBICACIÓN POR SECTORES – OBRA 2

SISTEMA DE ALCANTARILLADO



LEYENDA

	PREDIOS LEVANTADOS
	TAPA DE DESAGUE DOMICILIO
	MANZANAS
	LOTIZACION
	BUZON EXISTENTE A DAR TRATAMIENTO
	RED A RENOVAR
	RECONEXIONES DOMICILIARIAS
	BUZON A CONSTRUIR (PROYECTADO)



PROPUESTA DE EJECUCION RECEPCION PARCIAL DE OBRAS - SANEAMIENTO URBANO

ESCALA 1/1000

SECTORES FUNCIONALES PROGRAMADOS - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

N°	Descripción	Calle/Avenida	Diametro tubería	Long. Tramo	Reconex. Dom.
1	SECTOR 1 ALCANTARILLADO	Calle Capricornio	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	226.92	19
2	SECTOR 2 ALCANTARILLADO	Av. Grau	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	147.19	28
3	SECTOR 3 ALCANTARILLADO	Calle Aries, Calle Geminis, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	182.31	25
4	SECTOR 4 ALCANTARILLADO	Calle Tauro	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	95.55	9
5	SECTOR 5 ALCANTARILLADO	Calle Leo, Calle Libra, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	267.31	34
6	SECTOR 6 ALCANTARILLADO	Calle Ecuador	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	188.57	17
7	SECTOR 7 ALCANTARILLADO	Pasaje Escorpion, Pasaje 05	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	164.36	23

SECTORES FUNCIONALES PROGRAMADOS - SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	Descripción	Calle/Avenida	Diametro tubería	Long. Tramo	Reconex. Dom.
1	SECTOR 1 AGUA POTABLE	Calle Capricornio	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	133.13	20
2	SECTOR 2 AGUA POTABLE	Av. Grau -1	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160 MM (8")	142.83	6
3	SECTOR 3 AGUA POTABLE	Av. Grau, Pasaje 12, Pasaje 14	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	343.46	12
			SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 63 MM (2 1/2")		
4	SECTOR 4 AGUA POTABLE	Calle Aries, Calle Geminis, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	236.37	24
5	SECTOR 5 AGUA POTABLE	Calle Tauro, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	116.55	41
6	SECTOR 6 AGUA POTABLE	Calle Leo, Calle Libra, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	283.77	34
7	SECTOR 7 AGUA POTABLE	Av. Grau, Pasaje Escorpion	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	261.36	10
			SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160 MM (8")		



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto:
"RECUPERACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"

Título:
PROPUESTA EJEC. OBRA DE SANEAMIENTO URB.

Plano:
PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS PARCIALES S. ALCANTARILLADO

Escala:
INDICADA

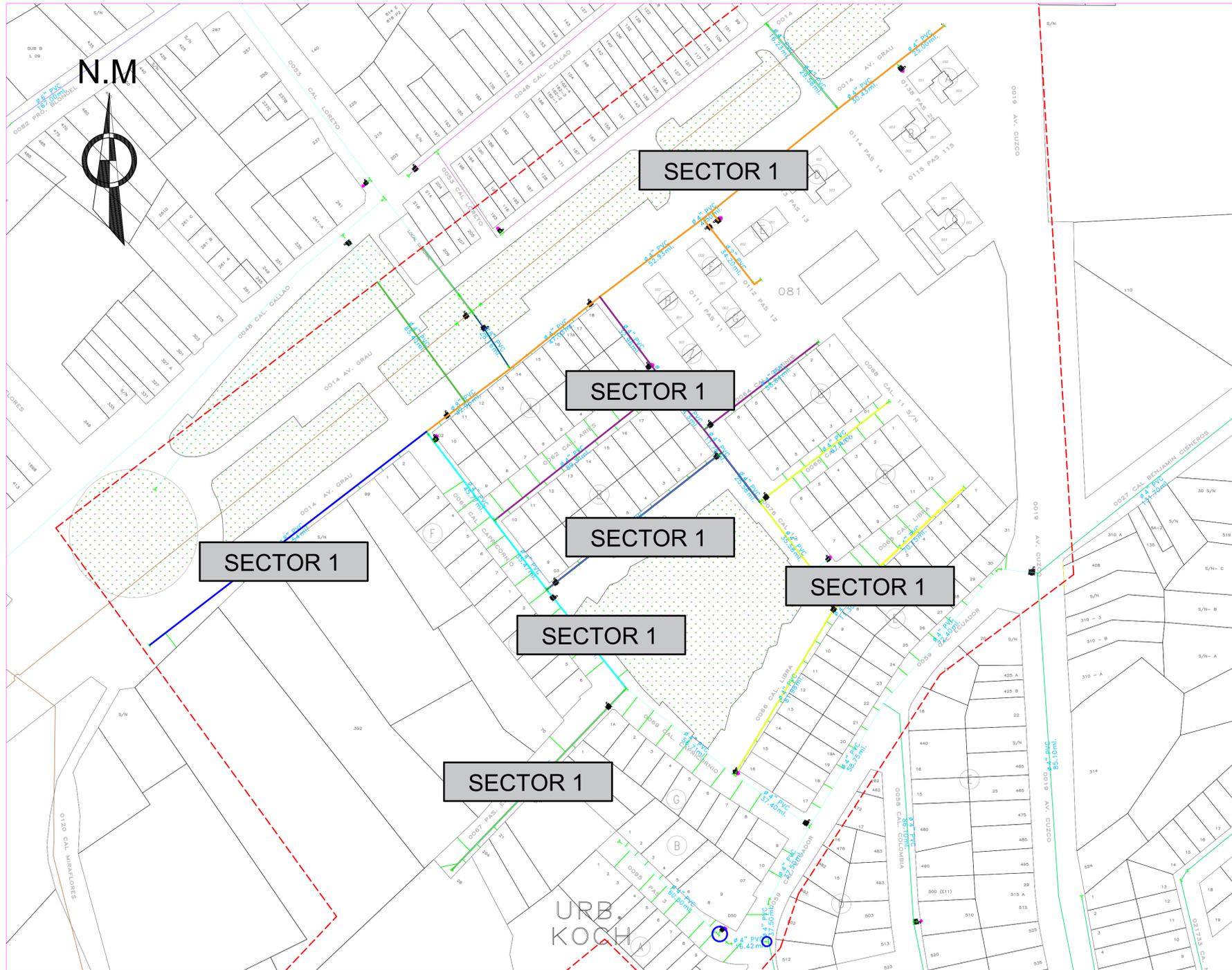
Ubicación:
PROV., DPTO. TACNA

Responsables:
- Bach. Ing. Gloria Olivia Zapana Ginez
- Bach. Ing. Richar Freddy Velasquez Quispe

Fecha:
AGOSTO 2023

PLANO N°:
PS-03

SISTEMA DE AGUA POTABLE



LEYENDA

	GRIFO PARA INCENDIO
	AREA DE INFLUENCIA
	CODO DE 90° PROYECTADO
	CODO DE 45° PROYECTADO
	CODO DE 22.5° PROYECTADO
	CODO DE 11.25° PROYECTADO
	TEE PROYECTADO
	REDUCCION PROYECTADO
	TAPON PROYECTADO
	VALVULA DE COMPUERTA PROYECTADO
	CRUZ PROYECTADO
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	TUBERIA PVC D=6" (160 MM) PROYECTADO
	TUBERIA PVC D=4" (110 MM) PROYECTADO
	TUBERIA PVC D=2 1/2" (63 MM) PROYECTADO
	TUBERIA PVC D=4" (110 MM) EXISTENTE
	TUBERIA FF D=4" (110 MM) EXISTENTE
	TUBERIA AC D=4" (110 MM) EXISTENTE
	UNION TIPO DRESSER

METRADO GENERAL DE ACCESORIOS PROYECTADOS

Item	Materiales	Pza	Cantidad
1	VALVULA T/COMPUERTA Ø 63 MM	PZA	02
2	VALVULA T/COMPUERTA Ø 110 MM	PZA	25
3	VALVULA T/COMPUERTA Ø 160 MM	PZA	04
4	VALVULA T/COMPUERTA Ø 200 MM	PZA	01
5	TEE HD Ø 110 MM X 63 MM	PZA	02
6	TEE HD Ø 110 MM X 110 MM	PZA	16
7	TEE HD Ø 160 MM X 160 MM	PZA	01
8	TEE HD Ø 160 MM X 110 MM	PZA	02
9	CODO HD Ø 63 MM X 90°	PZA	02
10	CODO HD Ø 160 MM X 90°	PZA	01
11	REDUCCION HD Ø 160 MM X 110 MM	PZA	01
12	REDUCCION HD Ø 200 MM X 110 MM	PZA	01
13	REDUCCION HD Ø 200 MM X 160 MM	PZA	01
14	TAPON HD Ø63 mm	PZA	02
15	TAPON HD Ø110 mm	PZA	06
16	TAPON HD Ø160 mm	PZA	01
17	GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS	PZA	08
18	CRUZ HD Ø 200 MM	PZA	01
19	UNION TIPO DRESSER HD Ø 200 MM	PZA	02
20	UNION TIPO DRESSER HD Ø 160 MM	PZA	02
21	UNION TIPO DRESSER HD Ø 110 MM	PZA	01

METRADO GENERAL DE TUBERIA PROYECTADO

Item	Materiales	Unidad	Cantidad
1	TUBERIA PVC Ø 63 MM (2 1/2")	ml	74.40
2	TUBERIA PVC Ø 110 MM (4")	ml	1,230.42
3	TUBERIA PVC Ø 160 MM (6")	ml	212.65

NOTA: TODAS LAS TUBERIAS SON DE TIPO ISO 1452 C-7.5 Kg/cm2.

PROPUESTA DE EJECUCION RECEPCION PARCIAL DE OBRAS - SANEAMIENTO URBANO

ESCALA 1/1000

SECTORES FUNCIONALES PROGRAMADOS - SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	Descripcion	Calle/Avenida	Diametro tubería	Long. Tramo	Reconex. Dom.
1	SECTOR 1 AGUA POTABLE	Calle Capricornio	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	133.13	20
2	SECTOR 2 AGUA POTABLE	Av. Grau -1	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160 MM (8")	142.83	6
3	SECTOR 3 AGUA POTABLE	Av. Grau, Pasaje 12, Pasaje 14	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160 MM (8")	343.46	12
			SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 63 MM (2 1/2")		
4	SECTOR 4 AGUA POTABLE	Calle Aries, Calle Geminis, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	236.37	24
5	SECTOR 5 AGUA POTABLE	Calle Tauro, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	116.55	41
6	SECTOR 6 AGUA POTABLE	Calle Leo, Calle Libra, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	283.77	34
7	SECTOR 7 AGUA POTABLE	Av. Grau, Pasaje Escorpion	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110 MM (4")	261.36	10
			SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160 MM (8")		

SECTORES FUNCIONALES PROGRAMADOS - SISTEMA DE ALCANTARILLADO

N°	Descripcion	Calle/Avenida	Diametro tubería	Long. Tramo	Reconex. Dom.
1	SECTOR 1 ALCANTARILLADO	Calle Capricornio	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	226.92	19
2	SECTOR 2 ALCANTARILLADO	Av. Grau	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	147.19	28
3	SECTOR 3 ALCANTARILLADO	Calle Aries, Calle Geminis, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	182.31	25
4	SECTOR 4 ALCANTARILLADO	Calle Tauro	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	95.55	9
5	SECTOR 5 ALCANTARILLADO	Calle Leo, Calle Libra, Calle 12	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	267.31	34
6	SECTOR 6 ALCANTARILLADO	Calle Ecuador	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	188.57	17
7	SECTOR 7 ALCANTARILLADO	Pasaje Escorpion, Pasaje 05	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC ALCANTARILLADO UF ISO 4435 D=200 MM	164.36	23



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto:
"RECUPERACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"

Título:
PROPUESTA EJEC. OBRA DE SANEAMIENTO URB.

Plano:
PROPUESTA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE OBRAS PARCIALES SIST. AGUA POTABLE

Escala:
INDICADA

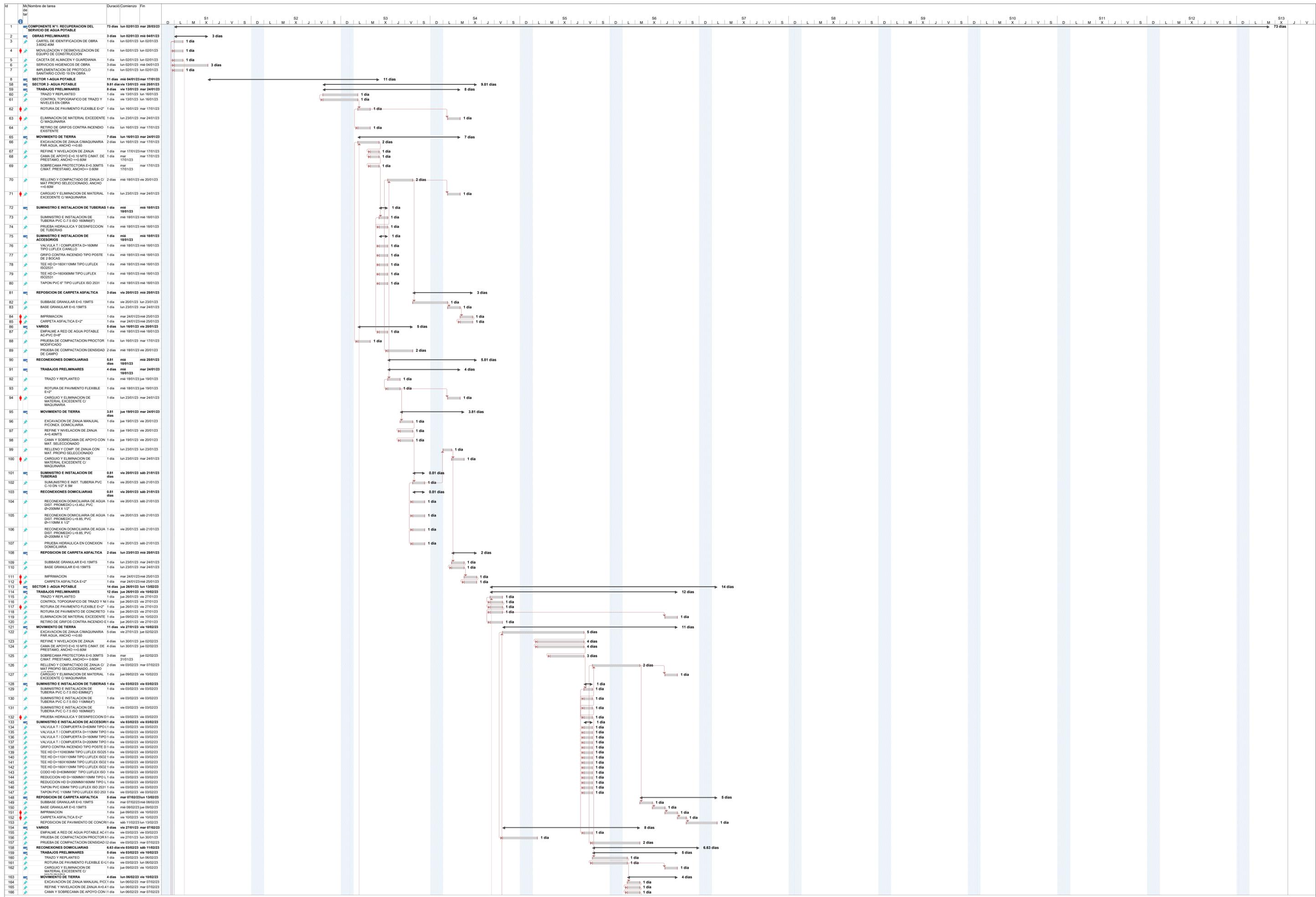
Ubicación:
PROV., DPTO. TACNA

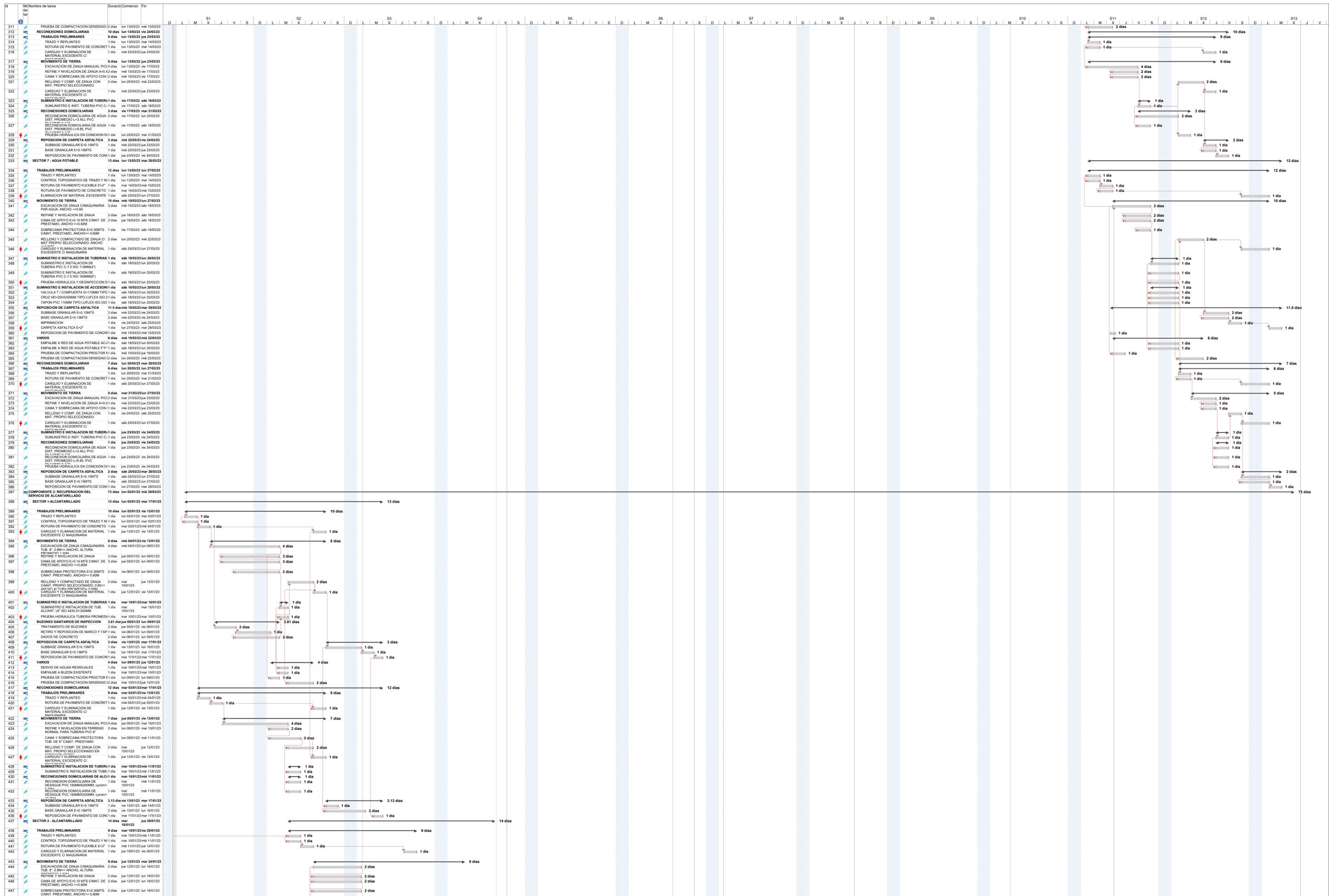
Responsables:
 - Bach. Ing. Gloria Olivia Zapana Ginez
 - Bach. Ing. Richar Freddy Velasquez Quispe

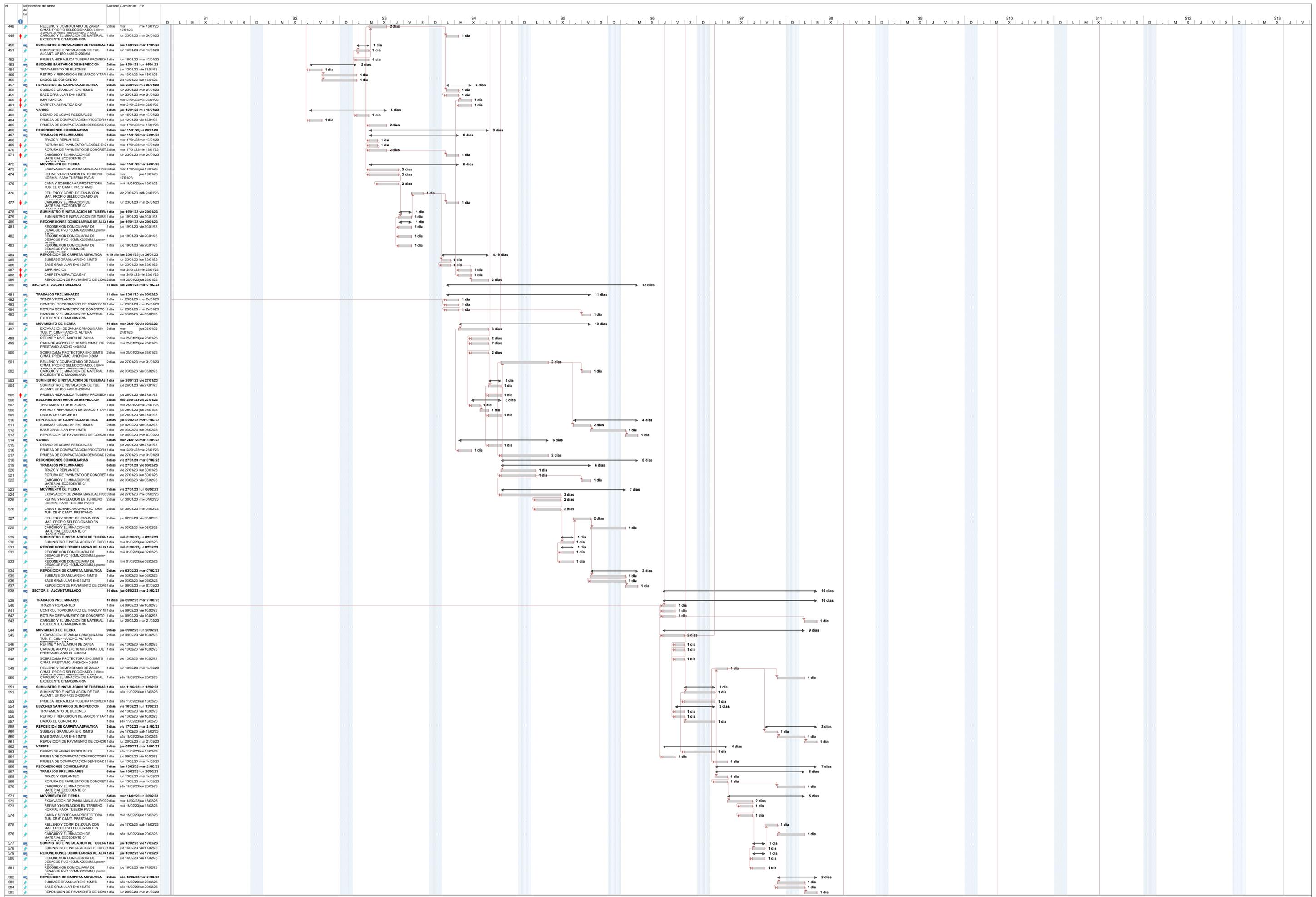
Fecha:
AGOSTO 2023

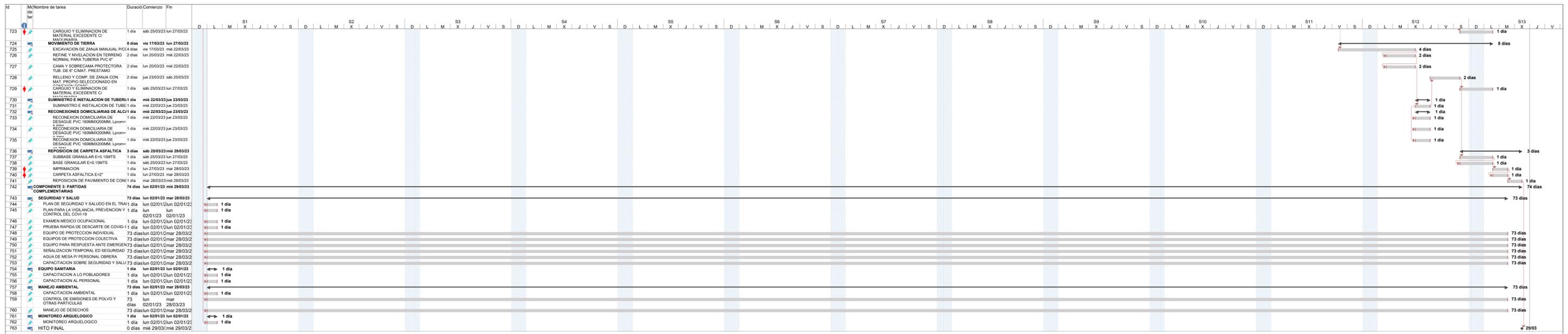
PLANO N°:
PS-04

Anexo 6: CRONOGRAMA FISICO POR SECTORES – OBRA 2









Anexo 7: CRONOGRAMA VALORIZADO POR SECTORES – OBRA 2

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra : RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripcion	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.			
						Enero	Febrero	Marzo	Total
1	COMPONENTE N°1: RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE								
1.1	OBRAS PRELIMINARES								
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60X2.40M	und	1.00	1,135.07	1,135.07	1,135.07	0.00	0.00	1,135.07
1.1.3	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	m2	17.50	82.22	1,438.85	1,438.85	0.00	0.00	1,438.85
1.1.4	SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA	mes	3.00	666.67	2,000.01	2,000.01	0.00	0.00	2,000.01
1.1.2	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO DE CONSTRUCCION	qtb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	0.00	0.00	1,500.00
1.1.5	IMPLEMENTACION DE PROTOCOLO SANITARIO COVID 19 EN OBRA	qtb	1.00	1,463.40	1,463.40	1,463.40	0.00	0.00	1,463.40
1.2	SECTOR 1-AGUA POTABLE								
1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	133.13	2.29	304.87	304.87	0.00	0.00	304.87
1.2.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82
1.2.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	79.88	6.86	547.98	547.98	0.00	0.00	547.98
1.2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	14.98	27.61	413.60	413.60	0.00	0.00	413.60
1.2.1.5	RETIRO DE GRIFOS CONTRA INCENDIO EXISTENTE	und	2.00	37.27	74.54	74.54	0.00	0.00	74.54
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA PAR AGUA, ANCHO <=0.60	m	133.13	21.53	2,866.29	2,866.29	0.00	0.00	2,866.29
1.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	133.13	6.13	816.09	816.09	0.00	0.00	816.09
1.2.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.60M	m	133.13	11.04	1,469.76	1,469.76	0.00	0.00	1,469.76
1.2.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.60M	m	133.13	10.73	1,428.48	1,428.48	0.00	0.00	1,428.48
1.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/ MAT PROPIO SELECCIONADO, ANCHO <=0.60M	m	133.13	16.25	2,163.36	2,163.36	0.00	0.00	2,163.36
1.2.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	0.33	27.61	9.11	9.11	0.00	0.00	9.11
1.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110MM(4")	m	133.13	20.80	2,769.10	2,769.10	0.00	0.00	2,769.10
1.2.3.2	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	133.13	3.64	484.59	484.59	0.00	0.00	484.59
1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.2.4.1	VALVULA T / COMPUERTA D=110MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	3.00	735.06	2,205.18	2,205.18	0.00	0.00	2,205.18
1.2.4.2	GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS	und	2.00	1,635.29	3,270.58	3,270.58	0.00	0.00	3,270.58
1.2.4.3	TEE HD D=110X110MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	6.00	369.84	2,219.04	2,219.04	0.00	0.00	2,219.04
1.2.4.4	REDUCCION HD D=200MMX110MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	707.78	707.78	707.78	0.00	0.00	707.78
1.2.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.2.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	79.88	16.75	1,337.99	1,337.99	0.00	0.00	1,337.99
1.2.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	79.88	20.88	1,667.89	1,667.89	0.00	0.00	1,667.89
1.2.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	79.88	64.47	5,149.86	5,149.86	0.00	0.00	5,149.86
1.2.6	VIARIOS								
1.2.6.1	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	170.00	0.00	0.00	170.00
1.2.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	3.00	40.00	120.00	120.00	0.00	0.00	120.00
1.2.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.2.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.2.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	190.60	2.29	436.47	436.47	0.00	0.00	436.47
1.2.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	95.30	6.86	653.76	653.76	0.00	0.00	653.76
1.2.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	17.87	27.61	493.39	493.39	0.00	0.00	493.39
1.2.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.2.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANJUAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	190.60	16.52	3,148.71	3,148.71	0.00	0.00	3,148.71
1.2.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A=0.40MTS	m	190.60	3.10	590.86	590.86	0.00	0.00	590.86
1.2.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA DE APOYO CON MAT. SELECCIONADO	m	190.60	6.97	1,328.48	1,328.48	0.00	0.00	1,328.48
1.2.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	m	190.60	12.74	2,428.24	2,428.24	0.00	0.00	2,428.24
1.2.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	11.91	27.61	328.84	328.84	0.00	0.00	328.84
1.2.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.2.7.3.1	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-10 DN 1/2" X 5M	m	190.60	6.12	1,166.47	1,166.47	0.00	0.00	1,166.47
1.2.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.2.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=3.45J. PVC Ø=110MM X 1/2"	und	1.00	543.09	543.09	543.09	0.00	0.00	543.09
1.2.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=9.85. PVC Ø=110MM X 1/2"	und	190.00	180.93	3,437.67	3,437.67	0.00	0.00	3,437.67
1.2.7.4.3	PRUEBA HIDRAULICA EN CONEXION DOMICILIARIA	m	190.60	3.63	691.88	691.88	0.00	0.00	691.88
1.2.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.2.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	95.30	16.75	1,596.28	1,596.28	0.00	0.00	1,596.28
1.2.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	95.30	20.88	1,989.86	1,989.86	0.00	0.00	1,989.86
1.2.7.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	95.30	64.47	6,143.99	6,143.99	0.00	0.00	6,143.99
1.3	SECTOR 2-AGUA POTABLE								
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.3.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	142.83	2.29	327.08	327.08	0.00	0.00	327.08
1.3.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82
1.3.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	85.70	19.12	1,638.58	1,638.58	0.00	0.00	1,638.58
1.3.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	5.36	27.61	147.99	147.99	0.00	0.00	147.99
1.3.1.5	RETIRO DE GRIFOS CONTRA INCENDIO EXISTENTE	und	1.00	37.27	37.27	37.27	0.00	0.00	37.27
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA PAR AGUA, ANCHO <=0.60	m	142.83	21.53	3,075.13	3,075.13	0.00	0.00	3,075.13
1.3.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	142.83	6.13	875.55	875.55	0.00	0.00	875.55
1.3.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.60M	m	142.83	11.04	1,576.84	1,576.84	0.00	0.00	1,576.84
1.3.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.60M	m	142.83	10.73	1,532.57	1,532.57	0.00	0.00	1,532.57
1.3.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/ MAT PROPIO SELECCIONADO, ANCHO <=0.60M	m	142.83	16.25	2,320.99	2,320.99	0.00	0.00	2,320.99
1.3.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	17.85	27.61	492.84	492.84	0.00	0.00	492.84
1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160MM(6")	m	142.83	38.29	5,468.96	5,468.96	0.00	0.00	5,468.96
1.3.3.2	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	142.83	3.64	519.90	519.90	0.00	0.00	519.90
1.3.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.3.4.1	VALVULA T / COMPUERTA D=160MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	2.00	737.04	1,474.08	1,474.08	0.00	0.00	1,474.08
1.3.4.2	GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS	und	1.00	1,635.29	1,635.29	1,635.29	0.00	0.00	1,635.29
1.3.4.3	TEE HD D=160X110MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	1.00	682.43	682.43	682.43	0.00	0.00	682.43
1.3.4.4	TEE HD D=160X90MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	1.00	284.91	284.91	284.91	0.00	0.00	284.91
1.3.4.5	TAPON PVC 6" TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	118.32	118.32	118.32	0.00	0.00	118.32
1.3.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.3.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	85.70	16.75	1,435.48	1,435.48	0.00	0.00	1,435.48
1.3.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	85.70	20.88	1,789.42	1,789.42	0.00	0.00	1,789.42
1.3.5.3	IMPRIMACION	m2	85.70	7.11	609.33	609.33	0.00	0.00	609.33
1.3.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	85.70	52.42	4,492.39	4,492.39	0.00	0.00	4,492.39
1.3.6	VIARIOS								
1.3.6.1	EMPALME A RED DE AGUA POTABLE AC-PVC D=8"	und	2.00	702.47	702.47	702.47	0.00	0.00	702.47
1.3.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	170.00	0.00	0.00	170.00
1.3.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	4.00	40.00	160.00	160.00	0.00	0.00	160.00
1.3.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.3.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.3.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	33.50	2.29	76.72	76.72	0.00	0.00	76.72
1.3.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	16.75	19.12	320.26	320.26	0.00	0.00	320.26
1.3.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	1.05	27.61	28.99	28.99	0.00	0.00	28.99
1.3.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.3.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANJUAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	33.50	16.52	553.42	553.42	0.00	0.00	553.42
1.3.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A=0.40MTS	m	33.50	3.10	103.85	103.85	0.00	0.00	103.85
1.3.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA DE APOYO CON MAT. SELECCIONADO	m	33.50	6.97	233.50	233.50	0.00	0.00	233.50
1.3.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	m	33.50	12.74	426.79	426.79	0.00	0.00	426.79
1.3.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	2.09	27.61	57.70	57.70	0.00	0.00	57.70
1.3.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.									

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra "RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.			
						Enero	Febrero	Marzo	Total
1.4.1.4	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	44.64	6.86	306.23	306.23	0.00	0.00	306.23
1.4.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	18.46	27.61	509.68	0.00	509.68	0.00	509.68
1.4.1.6	RETIRO DE GRIFOS CONTRA INCENDIO EXISTENTE	und	2.00	37.27	74.54	74.54	0.00	0.00	74.54
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.4.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA PAR AGUA, ANCHO <=0.60	m	343.46	21.53	7,394.69	4,251.95	3,142.74	0.00	7,394.69
1.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	343.46	6.13	2,105.41	986.91	1,118.50	0.00	2,105.41
1.4.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS CMAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.60M	m	343.46	11.04	3,791.80	1,777.41	2,014.39	0.00	3,791.80
1.4.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS CMAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.60M	m	343.46	10.73	3,685.33	1,074.89	2,610.44	0.00	3,685.33
1.4.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/ MAT PROPIO SELECCIONADO, ANCHO <=0.60M	m	343.46	16.25	5,581.23	0.00	5,581.23	0.00	5,581.23
1.4.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	5.28	27.61	145.78	0.00	145.78	0.00	145.78
1.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 63MM(2")	m	74.40	9.48	705.31	0.00	705.31	0.00	705.31
1.4.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110MM(4")	m	228.11	20.80	4,703.09	0.00	4,703.09	0.00	4,703.09
1.4.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 160MM(6")	m	42.95	38.29	1,644.56	0.00	1,644.56	0.00	1,644.56
1.4.3.4	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	343.46	3.64	1,250.19	0.00	1,250.19	0.00	1,250.19
1.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.4.4.1	VALVULA T / COMPUERTA D=63MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	2.00	422.03	844.06	0.00	844.06	0.00	844.06
1.4.4.2	VALVULA T / COMPUERTA D=110MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	7.00	735.06	5,145.42	0.00	5,145.42	0.00	5,145.42
1.4.4.3	VALVULA T / COMPUERTA D=160MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	2.00	737.04	1,474.08	0.00	1,474.08	0.00	1,474.08
1.4.4.4	VALVULA T / COMPUERTA D=200MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	1.00	837.04	837.04	0.00	837.04	0.00	837.04
1.4.4.5	GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS	und	2.00	1,635.29	3,270.58	0.00	3,270.58	0.00	3,270.58
1.4.4.6	TEE HD D=110X63MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	2.00	427.72	855.44	0.00	855.44	0.00	855.44
1.4.4.7	TEE HD D=110X110MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	2.00	369.84	739.68	0.00	739.68	0.00	739.68
1.4.4.8	TEE HD D=160X160MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	1.00	637.22	637.22	0.00	637.22	0.00	637.22
1.4.4.9	TEE HD D=160X110MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	1.00	682.43	682.43	0.00	682.43	0.00	682.43
1.4.4.10	CODO HD D=63MMX90° TIPO LUFLEX ISO 2531	und	2.00	159.09	318.18	0.00	318.18	0.00	318.18
1.4.4.11	REDUCCION HD D=160MMX110MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	622.43	622.43	0.00	622.43	0.00	622.43
1.4.4.12	REDUCCION HD D=200MMX160MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	856.07	856.07	0.00	856.07	0.00	856.07
1.4.4.13	TAPON PVC 63MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	2.00	48.99	97.98	0.00	97.98	0.00	97.98
1.4.4.14	TAPON PVC 110MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	85.67	85.67	0.00	85.67	0.00	85.67
1.4.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.4.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	206.08	16.75	3,451.84	0.00	3,451.84	0.00	3,451.84
1.4.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	206.08	20.88	4,302.95	0.00	4,302.95	0.00	4,302.95
1.4.5.3	IMPRIMACION	m2	161.44	7.11	1,147.84	0.00	1,147.84	0.00	1,147.84
1.4.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	161.44	52.42	8,462.68	0.00	8,462.68	0.00	8,462.68
1.4.5.5	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	44.64	64.47	2,877.94	0.00	2,877.94	0.00	2,877.94
1.4.6	VARIOS								
1.4.6.1	EMPALME A RED DE AGUA POTABLE AC-PVC D=8"	und	1.00	702.47	702.47	0.00	702.47	0.00	702.47
1.4.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	3.00	85.00	255.00	255.00	0.00	0.00	255.00
1.4.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	9.00	40.00	360.00	0.00	360.00	0.00	360.00
1.4.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.4.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.4.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	41.40	2.29	94.81	0.00	94.81	0.00	94.81
1.4.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	20.70	19.12	395.78	0.00	395.78	0.00	395.78
1.4.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	1.29	27.61	35.62	0.00	35.62	0.00	35.62
1.4.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.4.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL PICONEJ. DOMICILIARIA	m	41.40	16.52	683.93	0.00	683.93	0.00	683.93
1.4.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A=0.40MTS	m	41.40	3.10	128.34	0.00	128.34	0.00	128.34
1.4.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA DE APOYO CON MAT. SELECCIONADO	m	41.40	6.97	288.56	0.00	288.56	0.00	288.56
1.4.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	m	41.40	12.74	527.44	0.00	527.44	0.00	527.44
1.4.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	2.59	27.61	71.51	0.00	71.51	0.00	71.51
1.4.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.4.7.3.1	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-10 DN 1/2" X 5M	m	41.40	6.12	253.37	0.00	253.37	0.00	253.37
1.4.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.4.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=3.45J, PVC Ø=110MM X 1/2"	und	7.00	543.09	3,801.63	0.00	3,801.63	0.00	3,801.63
1.4.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=3.45J, PVC Ø=200MM X 1/2"	und	5.00	558.02	2,790.10	0.00	2,790.10	0.00	2,790.10
1.4.7.4.3	PRUEBA HIDRAULICA EN CONEXION DOMICILIARIA	m	41.40	3.63	150.28	0.00	150.28	0.00	150.28
1.4.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.4.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	20.70	16.75	346.73	0.00	346.73	0.00	346.73
1.4.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	20.70	20.88	432.22	0.00	432.22	0.00	432.22
1.4.7.5.3	IMPRIMACION	m2	20.70	7.11	147.18	0.00	147.18	0.00	147.18
1.4.7.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	20.70	52.42	1,085.09	0.00	1,085.09	0.00	1,085.09
1.5	SECTOR 4 - AGUA POTABLE								
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	236.37	2.29	541.29	0.00	541.29	0.00	541.29
1.5.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	0.00	370.82	0.00	370.82
1.5.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	141.82	6.86	972.89	0.00	972.89	0.00	972.89
1.5.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	26.59	27.61	734.15	0.00	734.15	0.00	734.15
1.5.1.5	RETIRO DE GRIFOS CONTRA INCENDIO EXISTENTE	und	1.00	37.27	37.27	0.00	37.27	0.00	37.27
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.5.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA PAR AGUA, ANCHO <=0.60	m	236.37	21.53	5,089.05	0.00	5,089.05	0.00	5,089.05
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	236.37	6.13	1,448.95	0.00	1,448.95	0.00	1,448.95
1.5.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS CMAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.60M	m	236.37	11.04	2,609.52	0.00	2,609.52	0.00	2,609.52
1.5.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS CMAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.60M	m	236.37	10.73	2,536.25	0.00	2,536.25	0.00	2,536.25
1.5.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/ MAT PROPIO SELECCIONADO, ANCHO <=0.60M	m	236.37	16.25	3,841.01	0.00	3,841.01	0.00	3,841.01
1.5.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	0.59	27.61	16.29	0.00	16.29	0.00	16.29
1.5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-7.5 ISO 110MM(4")	m	236.37	20.80	4,916.50	0.00	4,916.50	0.00	4,916.50
1.5.3.2	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	236.37	3.64	860.39	0.00	860.39	0.00	860.39
1.5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.5.4.1	VALVULA T / COMPUERTA D=110MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	4.00	735.06	2,940.24	0.00	2,940.24	0.00	2,940.24
1.5.4.2	GRIFO CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS	und	1.00	1,635.29	1,635.29	0.00	1,635.29	0.00	1,635.29
1.5.4.3	TEE HD D=110X110MM TIPO LUFLEX ISO2531	und	3.00	369.84	1,109.52	0.00	1,109.52	0.00	1,109.52
1.5.4.4	TAPON PVC 110MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	85.67	85.67	0.00	85.67	0.00	85.67
1.5.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
1.5.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	141.82	16.75	2,375.49	0.00	2,375.49	0.00	2,375.49
1.5.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	141.82	20.88	2,961.20	0.00	2,961.20	0.00	2,961.20
1.5.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	141.82	64.47	9,143.14	0.00	9,143.14	0.00	9,143.14
1.5.6	VARIOS								
1.5.6.1	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	0.00	170.00	0.00	170.00
1.5.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	6.00	40.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00
1.5.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
1.5.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.5.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	140.40	2.29	321.52	0.00	321.52	0.00	321.52
1.5.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	70.20	6.86	481.57	0.00	481.57	0.00	481.57
1.5.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	13.16	27.61	363.35	0.00	363.35	0.00	363.35
1.5.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1.5.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL PICONEJ. DOMICILIARIA	m	140.40	16.52	2,319.41	0.00	2,319.41	0.00	2,319.41
1.5.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A=0.40MTS	m	140.40	3.10	435.24	0.00	435.24	0.00	435.24
1.5.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA DE APOYO CON MAT. SELECCIONADO	m	140.40	6.97					

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra "RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripcion	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.				Total
						Enero	Febrero	Marzo		
1.8.4.1	VALVULA T / COMPUERTA D=110MM TIPO LUFLEX C/ANILLO	und	1.00	735.06	735.06	0.00	0.00	735.06	735.06	
1.8.4.2	CRUZ HD=200X200MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	606.82	606.82	0.00	0.00	606.82	606.82	
1.8.4.3	TAPON PVC 110MM TIPO LUFLEX ISO 2531	und	1.00	85.67	85.67	0.00	0.00	85.67	85.67	
1.8.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
1.8.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	156.82	16.75	2,626.74	0.00	0.00	2,626.74	2,626.74	
1.8.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	156.82	20.88	3,274.40	0.00	0.00	3,274.40	3,274.40	
1.8.5.3	IMPRIMACION	m2	95.15	7.11	676.52	0.00	0.00	676.52	676.52	
1.8.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	95.15	52.42	4,987.76	0.00	0.00	4,987.76	4,987.76	
1.8.5.5	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	61.66	64.47	3,975.22	0.00	0.00	3,975.22	3,975.22	
1.8.6	VIARIOS									
1.8.6.1	EMPALME A RED DE AGUA POTABLE AC-PVC D=4"	und	1.00	347.95	347.95	0.00	0.00	347.95	347.95	
1.8.6.2	EMPALME A RED DE AGUA POTABLE F" F-PVC D=4"	und	1.00	758.69	758.69	0.00	0.00	758.69	758.69	
1.8.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	0.00	0.00	170.00	170.00	
1.8.6.4	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	7.00	40.00	280.00	0.00	0.00	280.00	280.00	
1.8.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
1.8.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
1.8.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	60.10	2.29	137.63	0.00	0.00	137.63	137.63	
1.8.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	30.05	6.86	206.14	0.00	0.00	206.14	206.14	
1.8.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	5.63	27.61	155.44	0.00	0.00	155.44	155.44	
1.8.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
1.8.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	60.10	16.52	992.85	0.00	0.00	992.85	992.85	
1.8.7.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A=0.40MTS	m	60.10	3.10	186.31	0.00	0.00	186.31	186.31	
1.8.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA DE APOYO CON MAT. SELECCIONADO	m	60.10	6.97	418.90	0.00	0.00	418.90	418.90	
1.8.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	m	60.10	12.74	765.67	0.00	0.00	765.67	765.67	
1.8.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	3.76	27.61	103.81	0.00	0.00	103.81	103.81	
1.8.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
1.8.7.3.1	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC C-10 DN 1/2" X 5M	m	60.10	6.12	367.81	0.00	0.00	367.81	367.81	
1.8.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
1.8.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=3.45J. PVC Ø=110MM X 1/2"	und	6.00	543.09	3,258.54	0.00	0.00	3,258.54	3,258.54	
1.8.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA DIST. PROMEDIO L=9.85. PVC Ø=110MM X 1/2"	und	4.00	180.93	723.72	0.00	0.00	723.72	723.72	
1.8.7.4.3	PRUEBA HIDRAULICA EN CONEXION DOMICILIARIA	m	60.10	3.63	218.16	0.00	0.00	218.16	218.16	
1.8.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
1.8.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	30.05	16.75	503.34	0.00	0.00	503.34	503.34	
1.8.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	30.05	20.88	627.44	0.00	0.00	627.44	627.44	
1.8.7.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	30.05	64.47	1,937.32	0.00	0.00	1,937.32	1,937.32	
2	COMPONENTE 2: RECUPERACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO									
2.1	SECTOR 1-ALCANTARILLADO									
2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	226.92	2.29	519.85	519.85	0.00	0.00	519.85	
2.1.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82	
2.1.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	181.54	6.86	1,245.36	1,245.36	0.00	0.00	1,245.36	
2.1.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	18.17	27.61	501.67	501.67	0.00	0.00	501.67	
2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50M	m	226.92	24.22	5,496.00	5,496.00	0.00	0.00	5,496.00	
2.1.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	226.92	6.13	1,391.02	1,391.02	0.00	0.00	1,391.02	
2.1.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.80M	m	226.92	11.04	2,505.20	2,505.20	0.00	0.00	2,505.20	
2.1.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.80M	m	226.92	10.73	2,434.85	2,434.85	0.00	0.00	2,434.85	
2.1.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO, 0.80<= ANCHO AL	m	226.92	14.53	3,297.15	3,297.15	0.00	0.00	3,297.15	
2.1.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	90.77	27.61	2,506.16	2,506.16	0.00	0.00	2,506.16	
2.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	226.92	29.93	6,791.72	6,791.72	0.00	0.00	6,791.72	
2.1.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	226.92	5.67	1,286.64	1,286.64	0.00	0.00	1,286.64	
2.1.4	BUZONES SANITARIOS DE INSPECCION									
2.1.4.1	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	7.00	250.56	1,753.92	1,753.92	0.00	0.00	1,753.92	
2.1.4.2	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	7.00	762.38	5,336.66	5,336.66	0.00	0.00	5,336.66	
2.1.4.3	DADOS DE CONCRETO	und	13.00	95.51	1,241.63	1,241.63	0.00	0.00	1,241.63	
2.1.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.1.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	181.53	16.75	3,040.63	3,040.63	0.00	0.00	3,040.63	
2.1.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	181.53	20.88	3,790.35	3,790.35	0.00	0.00	3,790.35	
2.1.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	181.53	64.47	11,703.24	11,703.24	0.00	0.00	11,703.24	
2.1.6	VIARIOS									
2.1.6.1	DESIVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.14	3,000.00	420.00	420.00	0.00	0.00	420.00	
2.1.6.2	EMPALME A BUZON EXISTENTE	und	1.00	172.88	172.88	172.88	0.00	0.00	172.88	
2.1.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	170.00	0.00	0.00	170.00	
2.1.6.4	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	9.00	40.00	360.00	360.00	0.00	0.00	360.00	
2.1.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
2.1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.1.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	194.64	2.29	445.73	445.73	0.00	0.00	445.73	
2.1.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	155.70	6.86	1,068.10	1,068.10	0.00	0.00	1,068.10	
2.1.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	29.20	27.61	806.21	806.21	0.00	0.00	806.21	
2.1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.1.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	194.62	16.52	3,215.12	3,215.12	0.00	0.00	3,215.12	
2.1.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	194.62	5.11	994.51	994.51	0.00	0.00	994.51	
2.1.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	194.62	15.37	2,991.31	2,991.31	0.00	0.00	2,991.31	
2.1.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DON	m	194.62	11.24	2,187.53	2,187.53	0.00	0.00	2,187.53	
2.1.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	46.72	27.61	1,289.94	1,289.94	0.00	0.00	1,289.94	
2.1.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.1.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6" X 6M	m	114.00	20.34	2,318.76	2,318.76	0.00	0.00	2,318.76	
2.1.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
2.1.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 9.78M	und	10.00	155.39	1,553.90	1,553.90	0.00	0.00	1,553.90	
2.1.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 10.78M	und	9.00	155.39	1,398.51	1,398.51	0.00	0.00	1,398.51	
2.1.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.1.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	155.71	16.75	2,608.14	2,608.14	0.00	0.00	2,608.14	
2.1.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	155.71	20.88	3,251.22	3,251.22	0.00	0.00	3,251.22	
2.1.7.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	155.71	64.47	10,038.62	10,038.62	0.00	0.00	10,038.62	
2.2	SECTOR 2 - ALCANTARILLADO									
2.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	147.19	2.29	337.07	337.07	0.00	0.00	337.07	
2.2.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82	
2.2.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	117.75	19.12	2,251.38	2,251.38	0.00	0.00	2,251.38	
2.2.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	5.89	27.61	162.62	162.62	0.00	0.00	162.62	
2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50M	m	147.19	24.22	3,564.94	3,564.94	0.00	0.00	3,564.94	
2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	147.19	6.13	902.27	902.27	0.00	0.00	902.27	
2.2.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.80M	m	147.19	11.04	1,624.98	1,624.98	0.00	0.00	1,624.98	
2.2.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.80M	m	147.19	10.73	1,579.35	1,579.35	0.00	0.00	1,579.35	
2.2.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO, 0.80<= ANCHO AL	m	147.19	14.53	2,138.67	2,138.67	0.00	0.00	2,138.67	
2.2.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	58.88	27.61	1,625.68	1,625.68	0.00	0.00	1,625.68	
2.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	147.19	29.93	4,405.40	4,405.40	0.00	0.00	4,405.40	
2.2.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	147.19	5.67	834.57	834.57	0.00	0.00	834.57	

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra "RECUPERACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.				Total
						Enero	Febrero	Marzo		
2.2.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	69.26	19.12	1,324.25	1,324.25	0.00	0.00	1,324.25	
2.2.7.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	161.22	6.86	1,105.97	1,105.97	0.00	0.00	1,105.97	
2.2.7.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	34.56	27.61	954.20	954.20	0.00	0.00	954.20	
2.2.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.2.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL PICONEJ. DOMICILIARIA	m	288.09	16.52	4,759.25	4,759.25	0.00	0.00	4,759.25	
2.2.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	288.09	5.11	1,472.14	1,472.14	0.00	0.00	1,472.14	
2.2.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	288.09	15.37	4,427.94	4,427.94	0.00	0.00	4,427.94	
2.2.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DON	m	288.09	11.24	3,238.13	3,238.13	0.00	0.00	3,238.13	
2.2.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	69.14	27.61	1,908.96	1,908.96	0.00	0.00	1,908.96	
2.2.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.2.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6"x6M	m	210.00	20.34	4,271.40	4,271.40	0.00	0.00	4,271.40	
2.2.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
2.2.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM. Lprom= 7.87M	und	11.00	155.39	1,709.29	1,709.29	0.00	0.00	1,709.29	
2.2.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM. Lprom= 10.76M	und	2.00	155.39	310.78	310.78	0.00	0.00	310.78	
2.2.7.4.3	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MM DE PABELLONES	und	15.00	160.68	2,410.20	2,410.20	0.00	0.00	2,410.20	
2.2.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.2.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	86.47	16.75	1,448.37	1,448.37	0.00	0.00	1,448.37	
2.2.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	86.47	20.88	1,805.49	1,805.49	0.00	0.00	1,805.49	
2.2.7.5.3	IMPRIMACION	m2	69.26	7.11	492.44	492.44	0.00	0.00	492.44	
2.2.7.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	69.25	52.42	3,630.09	3,630.09	0.00	0.00	3,630.09	
2.2.7.5.5	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	146.33	64.47	9,433.90	9,433.90	0.00	0.00	9,433.90	
2.3	SECTOR 3 - ALCANTARILLADO									
2.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.3.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	182.31	2.29	417.49	417.49	0.00	0.00	417.49	
2.3.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82	
2.3.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	145.85	6.86	1,000.53	1,000.53	0.00	0.00	1,000.53	
2.3.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	14.58	27.61	402.55	402.55	0.00	0.00	402.55	
2.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50	m	182.31	24.22	4,415.55	4,415.55	0.00	0.00	4,415.55	
2.3.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	182.31	6.13	1,117.56	1,117.56	0.00	0.00	1,117.56	
2.3.2.3	CAMA DE APOYO E=10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO. ANCHO <=0.80M	m	182.31	11.04	2,012.70	2,012.70	0.00	0.00	2,012.70	
2.3.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO. ANCHO<= 0.80M	m	182.31	10.73	1,956.19	1,956.19	0.00	0.00	1,956.19	
2.3.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO. 0.80<= ANCHO AL	m	182.31	14.53	2,648.96	2,648.96	0.00	0.00	2,648.96	
2.3.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	72.92	27.61	2,013.32	2,013.32	0.00	0.00	2,013.32	
2.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	182.31	29.93	5,456.54	5,456.54	0.00	0.00	5,456.54	
2.3.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	182.31	5.67	1,033.70	1,033.70	0.00	0.00	1,033.70	
2.3.4	BUZONES SANITARIOS DE INSPECCION									
2.3.4.1	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	5.00	250.56	1,252.80	1,252.80	0.00	0.00	1,252.80	
2.3.4.2	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	5.00	762.38	3,811.90	3,811.90	0.00	0.00	3,811.90	
2.3.4.3	DADOS DE CONCRETO	und	11.00	95.51	1,050.61	1,050.61	0.00	0.00	1,050.61	
2.3.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.3.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	145.85	16.75	2,442.99	2,442.99	0.00	0.00	2,442.99	
2.3.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	145.85	20.88	3,045.35	3,045.35	0.00	0.00	3,045.35	
2.3.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	145.85	64.47	9,402.95	9,402.95	0.00	0.00	9,402.95	
2.3.6	VIARIOS									
2.3.6.1	DESVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.15	3,000.00	450.00	450.00	0.00	0.00	450.00	
2.3.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	3.00	85.00	255.00	255.00	0.00	0.00	255.00	
2.3.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	7.00	40.00	280.00	280.00	0.00	0.00	280.00	
2.3.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
2.3.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.3.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	183.49	2.29	420.19	420.19	0.00	0.00	420.19	
2.3.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	146.79	6.86	1,006.98	1,006.98	0.00	0.00	1,006.98	
2.3.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	27.52	27.61	759.83	759.83	0.00	0.00	759.83	
2.3.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.3.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL PICONEJ. DOMICILIARIA	m	183.49	16.52	3,031.25	2,904.71	126.54	0.00	3,031.25	
2.3.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	183.49	5.11	937.63	879.00	58.63	0.00	937.63	
2.3.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	183.49	15.37	2,820.24	2,643.75	176.49	0.00	2,820.24	
2.3.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DON	m	183.49	11.24	2,062.43	2,062.43	0.00	0.00	2,062.43	
2.3.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	44.04	27.61	1,215.94	1,215.94	0.00	0.00	1,215.94	
2.3.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.3.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6"x6M	m	150.00	20.34	3,051.00	3,051.00	0.00	0.00	3,051.00	
2.3.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
2.3.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM. Lprom= 5.66M	und	6.00	205.39	1,232.34	1,232.34	0.00	0.00	1,232.34	
2.3.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM. Lprom= 7.87M	und	19.00	155.39	2,952.41	2,952.41	0.00	0.00	2,952.41	
2.3.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.3.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	146.79	16.75	2,458.73	2,458.73	0.00	0.00	2,458.73	
2.3.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	146.79	20.88	3,064.98	3,064.98	0.00	0.00	3,064.98	
2.3.7.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	146.79	64.47	9,463.55	9,463.55	0.00	0.00	9,463.55	
2.4	SECTOR 4 - ALCANTARILLADO									
2.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.4.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	95.55	2.29	218.81	218.81	0.00	0.00	218.81	
2.4.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	370.82	0.00	0.00	370.82	
2.4.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	76.44	6.86	524.38	524.38	0.00	0.00	524.38	
2.4.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	7.64	27.61	210.94	210.94	0.00	0.00	210.94	
2.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.4.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50	m	95.55	24.22	2,314.22	2,314.22	0.00	0.00	2,314.22	
2.4.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	95.55	6.13	585.72	585.72	0.00	0.00	585.72	
2.4.2.3	CAMA DE APOYO E=10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO. ANCHO <=0.80M	m	95.55	11.04	1,054.87	1,054.87	0.00	0.00	1,054.87	
2.4.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO. ANCHO<= 0.80M	m	95.55	10.73	1,025.25	1,025.25	0.00	0.00	1,025.25	
2.4.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO. 0.80<= ANCHO AL	m	95.55	14.53	1,388.34	1,388.34	0.00	0.00	1,388.34	
2.4.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	38.22	27.61	1,055.25	1,055.25	0.00	0.00	1,055.25	
2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	95.55	29.93	2,859.81	2,859.81	0.00	0.00	2,859.81	
2.4.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	95.55	5.67	541.77	541.77	0.00	0.00	541.77	
2.4.4	BUZONES SANITARIOS DE INSPECCION									
2.4.4.1	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	2.00	250.56	501.12	501.12	0.00	0.00	501.12	
2.4.4.2	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	2.00	762.38	1,524.76	1,524.76	0.00	0.00	1,524.76	
2.4.4.3	DADOS DE CONCRETO	und	5.00	95.51	477.55	477.55	0.00	0.00	477.55	
2.4.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.4.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	76.44	16.75	1,280.37	1,280.37	0.00	0.00	1,280.37	
2.4.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	76.44	20.88	1,596.07	1,596.07	0.00	0.00	1,596.07	
2.4.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	76.44	64.47	4,928.09	4,928.09	0.00	0.00	4,928.09	
2.4.6	VIARIOS									
2.4.6.1	DESVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.14	3,000.00	420.00	420.00	0.00	0.00	420.00	
2.4.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	170.00	0.00	0.00	170.00	
2.4.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	4.00	40.00	160.00	160.00	0.00	0.00	160.00	
2.4.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
2.4.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.4.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	78.47	2.29	179.70	179.70	0.00	0.00	179.70	
2.4.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	62.78	6.86	430.67	430.67</				

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra "RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA"
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.				Total
						Enero	Febrero	Marzo		
2.5	SECTOR 5 - ALCANTARILLADO									
2.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	267.31	2.29	612.14	0.00	612.14	0.00	612.14	
2.5.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	0.00	370.82	0.00	370.82	
2.5.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	213.85	6.86	1,467.01	0.00	1,467.01	0.00	1,467.01	
2.5.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	21.38	27.61	590.30	0.00	0.00	590.30	590.30	
2.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.5.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50	m	267.31	24.22	6,474.25	0.00	6,474.25	0.00	6,474.25	
2.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	267.31	6.13	1,638.61	0.00	1,638.61	0.00	1,638.61	
2.5.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.80M	m	267.31	11.04	2,951.10	0.00	2,951.10	0.00	2,951.10	
2.5.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.80M	m	267.31	10.73	2,868.24	0.00	2,868.24	0.00	2,868.24	
2.5.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO, 0.80<= ANCHO AL	m	267.31	14.53	3,884.01	0.00	3,884.01	0.00	3,884.01	
2.5.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	106.92	27.61	2,952.06	0.00	0.00	2,952.06	2,952.06	
2.5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	267.31	29.93	8,000.59	0.00	8,000.59	0.00	8,000.59	
2.5.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	267.31	5.67	1,515.65	0.00	1,515.65	0.00	1,515.65	
2.5.4	BUZONES SANITARIOS DE INSPECCION									
2.5.4.1	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	6.00	250.56	1,503.36	0.00	1,503.36	0.00	1,503.36	
2.5.4.2	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	6.00	762.38	4,574.28	0.00	4,574.28	0.00	4,574.28	
2.5.4.3	DADOS DE CONCRETO	und	13.00	95.51	1,241.63	0.00	1,241.63	0.00	1,241.63	
2.5.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.5.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	213.85	16.75	3,581.99	0.00	2,910.38	671.61	3,581.99	
2.5.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	213.85	20.88	4,465.19	0.00	0.00	4,465.19	4,465.19	
2.5.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	213.85	64.47	13,786.91	0.00	0.00	13,786.91	13,786.91	
2.5.6	ARIOS									
2.5.6.1	DESVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.14	3,000.00	420.00	0.00	420.00	0.00	420.00	
2.5.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	0.00	170.00	0.00	170.00	
2.5.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	10.00	40.00	400.00	0.00	400.00	0.00	400.00	
2.5.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
2.5.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.5.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	300.49	2.29	688.12	0.00	688.12	0.00	688.12	
2.5.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	240.39	6.86	1,649.08	0.00	1,649.08	0.00	1,649.08	
2.5.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	45.07	27.61	1,244.38	0.00	0.00	1,244.38	1,244.38	
2.5.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.5.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	300.49	16.52	4,964.09	0.00	4,343.50	620.59	4,964.09	
2.5.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	300.49	5.11	1,535.50	0.00	1,248.00	287.50	1,535.50	
2.5.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	300.49	15.37	4,618.53	0.00	3,752.94	865.59	4,618.53	
2.5.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DOM	m	300.49	11.24	3,377.51	0.00	0.00	3,377.51	3,377.51	
2.5.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	72.12	27.61	1,991.23	0.00	0.00	1,991.23	1,991.23	
2.5.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.5.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6"x6M	m	204.00	20.34	4,149.36	0.00	0.00	4,149.36	4,149.36	
2.5.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
2.5.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 5.66M	und	9.00	205.39	1,848.51	0.00	0.00	1,848.51	1,848.51	
2.5.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 7.87M	und	3.00	155.39	466.17	0.00	0.00	466.17	466.17	
2.5.7.4.3	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 9.78M	und	11.00	155.39	1,709.29	0.00	0.00	1,709.29	1,709.29	
2.5.7.4.4	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 10.76M	und	11.00	155.39	1,709.29	0.00	0.00	1,709.29	1,709.29	
2.5.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.5.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	240.39	16.75	4,026.53	0.00	0.00	4,026.53	4,026.53	
2.5.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	240.39	20.88	5,019.34	0.00	0.00	5,019.34	5,019.34	
2.5.7.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	240.39	64.47	15,497.94	0.00	0.00	15,497.94	15,497.94	
2.6	SECTOR 6 - ALCANTARILLADO									
2.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.6.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	188.57	2.29	431.83	0.00	0.00	431.83	431.83	
2.6.1.2	CONTROL TOPOGRAFICO DE TRAZO Y NIVELES EN OBRA	mes	0.43	862.38	370.82	0.00	0.00	370.82	370.82	
2.6.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	150.86	6.86	1,034.90	0.00	0.00	1,034.90	1,034.90	
2.6.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	15.09	27.61	416.63	0.00	0.00	416.63	416.63	
2.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.6.2.1	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA TUB. 8", 0.8M<= ANCHO, ALTURA PROMEDIO 1.50	m	188.57	24.22	4,567.17	0.00	0.00	4,567.17	4,567.17	
2.6.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	188.57	6.13	1,155.93	0.00	0.00	1,155.93	1,155.93	
2.6.2.3	CAMA DE APOYO E=0.10 MTS C/MAT. DE PRESTAMO, ANCHO <=0.80M	m	188.57	11.04	2,081.81	0.00	0.00	2,081.81	2,081.81	
2.6.2.4	SOBRECAMA PROTECTORA E=0.30MTS C/MAT. PRESTAMO, ANCHO<= 0.80M	m	188.57	10.73	2,023.36	0.00	0.00	2,023.36	2,023.36	
2.6.2.5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT. PROPIO SELECCIONADO, 0.80<= ANCHO AL	m	188.57	14.53	2,739.92	0.00	0.00	2,739.92	2,739.92	
2.6.2.6	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	75.43	27.61	2,082.62	0.00	0.00	2,082.62	2,082.62	
2.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.6.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. ALCANT. UF ISO 4435 D=200MM	m	188.57	29.93	5,643.90	0.00	0.00	5,643.90	5,643.90	
2.6.3.2	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PROMEDIO	m	188.57	5.67	1,069.19	0.00	0.00	1,069.19	1,069.19	
2.6.4	BUZONES SANITARIOS DE INSPECCION									
2.6.4.1	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	4.00	250.56	1,002.24	0.00	0.00	1,002.24	1,002.24	
2.6.4.2	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	4.00	762.38	3,049.52	0.00	0.00	3,049.52	3,049.52	
2.6.4.3	DADOS DE CONCRETO	und	9.00	95.51	859.59	0.00	0.00	859.59	859.59	
2.6.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA									
2.6.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	150.86	16.75	2,526.91	0.00	0.00	2,526.91	2,526.91	
2.6.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m ²	150.86	20.88	3,149.96	0.00	0.00	3,149.96	3,149.96	
2.6.5.3	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	150.86	64.47	9,725.94	0.00	0.00	9,725.94	9,725.94	
2.6.6	ARIOS									
2.6.6.1	DESVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.15	3,000.00	450.00	0.00	0.00	450.00	450.00	
2.6.6.2	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	0.00	0.00	170.00	170.00	
2.6.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	7.00	40.00	280.00	0.00	0.00	280.00	280.00	
2.6.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS									
2.6.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
2.6.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	173.12	2.29	396.44	0.00	0.00	396.44	396.44	
2.6.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	138.50	6.86	950.11	0.00	0.00	950.11	950.11	
2.6.7.1.3	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	25.97	27.61	717.03	0.00	0.00	717.03	717.03	
2.6.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.6.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	173.12	16.52	2,859.94	0.00	0.00	2,859.94	2,859.94	
2.6.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	173.12	5.11	884.64	0.00	0.00	884.64	884.64	
2.6.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	173.12	15.37	2,660.85	0.00	0.00	2,660.85	2,660.85	
2.6.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DOM	m	173.12	11.24	1,945.87	0.00	0.00	1,945.87	1,945.87	
2.6.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m ³	41.55	27.61	1,147.20	0.00	0.00	1,147.20	1,147.20	
2.6.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS									
2.6.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6"x6M	m	102.00	20.34	2,074.68	0.00	0.00	2,074.68	2,074.68	
2.6.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
2.6.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 9.78M	und	10.00	155.39	1,553.90	0.00	0.00	1,553.90	1,553.90	
2.6.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 10.76M	und	7.00	155.39	1,087.73	0.00	0.00	1,087.73	1,087.73	
2.6.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA </									

Calendario Valorizado - Sectores funcionales

Obra : RECUPERACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA JUNTA VECINAL CACIQUE JOSÉ ROSA ARA DEL DISTRITO DE TACNA PROVINCIA DE TACNA, DEPARTAMENTO DE TACNA
Ubicación : TACNA - TACNA - TACNA

Item	Descripcion	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	90 D.C.			Total
						Enero	Febrero	Marzo	
2.7.4.2	TRATAMIENTO DE BUZONES	und	3.00	250.56	751.68	0.00	0.00	751.68	751.68
2.7.4.3	RETIRO Y REPOSICION DE MARCO Y TAPA P/BUZON	und	3.00	762.38	2,287.14	0.00	0.00	2,287.14	2,287.14
2.7.4.4	BUZON T-A MARCO Y TAPA HD< 3.00 MTS	und	2.00	3,153.72	6,307.44	0.00	0.00	6,307.44	6,307.44
2.7.4.5	DADOS DE CONCRETO	und	10.00	95.51	955.10	0.00	0.00	955.10	955.10
2.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
2.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	131.49	16.75	2,202.46	0.00	0.00	2,202.46	2,202.46
2.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	131.49	20.88	2,745.51	0.00	0.00	2,745.51	2,745.51
2.7.5.3	IMPRIMACION	m2	53.48	7.11	380.24	0.00	0.00	380.24	380.24
2.7.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	53.48	52.42	2,803.42	0.00	0.00	2,803.42	2,803.42
2.7.5.5	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	78.01	64.47	5,029.30	0.00	0.00	5,029.30	5,029.30
2.7.6	VIARIOS								
2.7.6.1	DESVIO DE AGUAS RESIDUALES	glb	0.14	3,000.00	420.00	0.00	0.00	420.00	420.00
2.7.6.2	EMPALME A BUZON EXISTENTE	und	1.00	172.88	172.88	0.00	0.00	172.88	172.88
2.7.6.3	PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	und	2.00	85.00	170.00	0.00	0.00	170.00	170.00
2.7.6.4	PRUEBA DE COMPACTACION DENSIDAD DE CAMPO	und	7.00	40.00	280.00	0.00	0.00	280.00	280.00
2.7.7	RECONEXIONES DOMICILIARIAS								
2.7.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
2.7.7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m	208.06	2.29	476.46	0.00	0.00	476.46	476.46
2.7.7.1.2	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m2	115.81	19.12	2,214.29	0.00	0.00	2,214.29	2,214.29
2.7.7.1.3	ROTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	50.64	6.86	347.39	0.00	0.00	347.39	347.39
2.7.7.1.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	16.73	27.61	461.92	0.00	0.00	461.92	461.92
2.7.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRA								
2.7.7.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUJAL P/CONEX. DOMICILIARIA	m	208.06	16.52	3,437.15	0.00	0.00	3,437.15	3,437.15
2.7.7.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL PARA TUBERIA PVC 6"	m	208.06	5.11	1,063.19	0.00	0.00	1,063.19	1,063.19
2.7.7.2.3	CAMA Y SOBRECAMA PROTECTORA TUB. DE 6" C/MAT. PRESTAMO	m	208.06	15.37	3,197.88	0.00	0.00	3,197.88	3,197.88
2.7.7.2.4	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MAT. PROPIO SELECCIONADO EN CONEXION DON	m	208.06	11.24	2,338.59	0.00	0.00	2,338.59	2,338.59
2.7.7.2.5	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA	m3	49.93	27.61	1,378.57	0.00	0.00	1,378.57	1,378.57
2.7.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS								
2.7.7.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF DN 6"X6M	m	138.00	20.34	2,806.92	0.00	0.00	2,806.92	2,806.92
2.7.7.4	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO								
2.7.7.4.1	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 5.66M	und	6.00	205.39	1,232.34	0.00	0.00	1,232.34	1,232.34
2.7.7.4.2	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 9.78M	und	9.00	155.39	1,398.51	0.00	0.00	1,398.51	1,398.51
2.7.7.4.3	RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE PVC 160MMX200MM, Lprom= 10.76M	und	8.00	155.39	1,243.12	0.00	0.00	1,243.12	1,243.12
2.7.7.5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA								
2.7.7.5.1	SUBBASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	166.45	16.75	2,787.80	0.00	0.00	2,787.80	2,787.80
2.7.7.5.2	BASE GRANULAR E=0.15MTS	m2	166.45	20.88	3,475.48	0.00	0.00	3,475.48	3,475.48
2.7.7.5.3	IMPRIMACION	m2	115.81	7.11	823.41	0.00	0.00	823.41	823.41
2.7.7.5.4	CARPETA ASFALTICA E=2"	m2	115.81	52.42	6,070.76	0.00	0.00	6,070.76	6,070.76
2.7.7.5.5	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	50.64	64.47	3,264.76	0.00	0.00	3,264.76	3,264.76
3	COMPONENTE 3: PARTIDAS COMPLEMENTARIAS								
3.1	SEGURIDAD Y SALUD					0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUDO EN EL TRABAJO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	0.00	0.00	5,000.00
3.1.2	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVI-19	glb	1.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	0.00	0.00	3,500.00
3.1.3	EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	und	25.00	200.00	5,000.00	5,000.00	0.00	0.00	5,000.00
3.1.4	PRUEBA RAPIDA DE DESCARTE DE COVID-19	und	25.00	120.00	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	3,000.00
3.1.5	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	50.00	379.00	18,950.00	6,716.87	6,165.24	6,067.89	18,950.00
3.1.6	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	8,183.20	8,183.20	2,900.55	2,662.34	2,620.31	8,183.20
3.1.7	EQUIPO PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	glb	1.00	587.33	587.33	208.18	191.08	188.07	587.33
3.1.8	SEÑALIZACION TEMPORAL ED SEGURIDAD	glb	1.00	2,233.30	2,233.30	791.60	726.59	715.11	2,233.30
3.1.9	AGUA DE MESA P/ PERSONAL OBRERA	glb	1.00	3,750.00	3,750.00	1,329.20	1,220.03	1,200.77	3,750.00
3.1.10	CAPACITACION SOBRE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	886.13	813.36	800.51	2,500.00
3.2	EDUCACION SANITARIA					0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.1	CAPACITACION A LO POBLADORES	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0.00	0.00	2,500.00
3.2.2	CAPACITACION AL PERSONAL	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0.00	0.00	2,500.00
3.3	MANEJO AMBIENTAL					0.00	0.00	0.00	0.00
3.3.1	CAPACITACION AMBIENTAL	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0.00	0.00	2,500.00
3.3.2	CONTROL DE EMISIONES DE POLVO Y OTRAS PARTICULAS	mes	3.00	2,472.92	7,418.76	2,629.59	2,413.64	2,375.53	7,418.76
3.3.3	MANEJO DE DESECHOS	mes	3.00	642.99	1,928.97	683.73	627.58	617.66	1,928.97
3.4	MONITOREO ARQUEOLOGICO					0.00	0.00	0.00	0.00
3.4.1	MONITOREO ARQUEOLOGICO	mes	3.00	3,500.00	10,500.00	10,500.00	0.00	0.00	10,500.00
COSTO DIRECTO DE OBRA					1,118,441.43	373,771.05	308,851.20	435,819.18	1,118,441.43
GASTOS GENERALES (12%)					134,212.97	44,852.53	37,062.14	52,298.30	134,212.97
SUBTOTAL					1,252,654.40	418,623.58	345,913.34	488,117.48	1,252,654.40
SUPERVISION (5%)					62,632.72	20,931.18	17,295.67	24,405.87	62,632.72
LIQUIDACION (1%)					12,526.54	4,186.24	3,459.13	4,881.17	12,526.54
TOTAL DE OBRA					1,327,813.66	443,740.99	366,668.14	517,404.53	1,327,813.66