

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



TESIS

**“MODELO DE UN PLAN DE INGENIERÍA APLICANDO
METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE ALCANCE, TIEMPO Y
COSTO PARA UN PROYECTO DE RELLENO SANITARIO
EN LA CIUDAD DE TACNA-2022”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. FIORELLA FLORENCIA MUÑOZ VARGAS

Bach. RENATO JESÚS CASTREJÓN SIERRA

TACNA – PERÚ

2022

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

TESIS

**“MODELO DE UN PLAN DE INGENIERÍA APLICANDO
METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE ALCANCE, TIEMPO Y
COSTO PARA UN PROYECTO DE RELLENO SANITARIO EN
LA CIUDAD DE TACNA-2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 04 de junio del 2022; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtra. DINA MARLENE COTRADO FLORES

SECRETARIO : Mag. MARTIN PAUCARA ROJAS

VOCAL : Mtro. SANTOS TITO GÓMEZ CHOJEJAHUA

ASESOR : Mag. ULIANOV FARFÁN KERHUANCHO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Fiorella Florencia Muñoz Vargas identificado con documento de identidad 72160273, en calidad de: Bachilleres en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

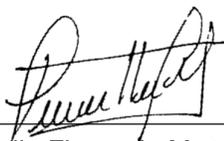
Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “*Modelo de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo para un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna-2022*” la cual presentamos para optar el Título Profesional DeIngeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *la universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a *la universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagia, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestras se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 04 de junio del 2022



Bach. Fiorella Florencia Muñoz Vargas

DNI: 72160273

Yo, Renato Jesús Castrejón Sierra identificado con documento de identidad 45215031, en calidad de: Bachilleres en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Declaro bajo juramento que:

6. Soy autor de la tesis titulada: “*Modelo de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo para un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna-2022*” la cual presentamos para optar el Título Profesional DeIngeniero Civil.
7. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
8. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
9. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
10. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a *la universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a *la universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagia, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestras se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 04 de junio del 2022



Bach. Renato Jesús Castrejón Sierra

DNI: 45215031

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, quienes me apoyaron en todo momento y son la base de mi formación personal y profesional.

Renato Jesús Castrejón Sierra

Mi tesis la dedico en especial a mi madre Geovanna que siempre ha sido mi soporte, ya que sin ella nada de esto sería realidad por su gran amor y comprensión. A mi abuelo Víctor que está en todo momento a mi lado para apoyarme como un padre, a mi esposo Enzo por su amor y paciencia, a mis hijos Bruno y Abigail que son mis motivos. Finalmente, a mi angelito que está en el cielo mi Mamina que sé que estaría muy feliz y orgullosa

Fiorella Florencia Muñoz Vargas

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por haberme dado la oportunidad de haber elegido sabiamente la carrera de ingeniería civil, agradezco totalmente a mis padres, que son mi soporte, ejemplo y mi guía de vida personal y profesional y por último a todas las personas que me apoyaron y ayudaron a culminar mis estudios académicos.

Renato Jesús Castrejon Sierra

Agradecer primero a Dios nuestro señor por permitirme llegar tan lejos en el desarrollo de mi vida personal, académica y laboral. Segundo a mi familia que siempre confiaron en mí y me siguen alentado a ser mejor cada día. Y por último a cada uno de los profesores e ingenieros, en especial a la ing. Rosemary Begazo salas por su orientación y consejo en largo periodo de estudiante.

Fiorella Florencia Muñoz Vargas

ÍNDICE DE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción del Problema	2
1.2 Formulación del Problema	3
1.2.1 Problema General.....	3
1.2.2 Problema Específico	3
1.3 Justificación e Importancia.....	3
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5
1.5 Hipótesis	5
1.5.1 Hipótesis General	5
1.5.2 Hipótesis Específicas.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes del Estudio	6
2.2 Bases Teóricas	7
2.2.1 Plan de Ingeniería.....	7
2.2.2 Gestión de Proyectos.....	8
2.2.3 Relleno Sanitario.....	20
2.3 Definición de Términos	25
2.3.1 El Project Management Institute (PMI)	25
2.3.2 Proyecto.....	25
2.3.3 Gestión del Proyecto.....	25
2.3.4 Ciclo de vida de un Proyecto	25
2.3.5 Dirección de Proyectos	25
2.3.6 Alcance	25

2.3.7	Tiempo	26
2.3.8	Costo	26
2.3.9	Relleno Sanitario.....	26
2.3.10	Lixiviados	26
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		27
3.1	Tipo y Diseño de la Investigación	27
3.1.1	Tipo de la investigación	27
3.1.2	Diseño de la Investigación.....	27
3.2	Población y/o muestra de estudio.....	27
3.3	Operacionalización de Variables.....	28
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	28
3.5	Procesamiento y análisis de datos.....	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		30
4.1	Gestión del Alcance	30
4.1.1	Planificación del Alcance del Proyecto	31
4.1.2	Recopilación de Requisitos.....	32
4.1.3	Definición del Alcance del Proyecto.....	34
4.1.4	Creación de la EDT / WBS del Proyecto	43
4.1.5	Validación del Alcance.....	62
4.2	Gestión del Tiempo.....	65
4.2.1	Planificación de la gestión del Tiempo.....	65
4.2.2	Definición de las Actividades	66
4.2.3	Secuenciación de las Actividades.....	70
4.2.4	Estimar la duración de las Actividades	73
4.2.5	Desarrollo del Cronograma.....	78
4.2.6	Controlar el Cronograma	79
4.3	Gestión del Costo.....	82
4.3.1	Planificación de la gestión del Costo	82
4.3.2	Estimación de los costos	82
4.3.3	Determinación del presupuesto	84
4.3.4	Control de los costos	86
4.4	Plan de Ingeniería.....	88
4.4.1	Gestión del proyecto.....	88
4.4.2	Ingeniería.....	91
4.4.3	Procura	91
4.4.4	Construcción	92
4.4.5	Equipamiento.....	92

4.5 Validación por expertos.....	93
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	97
5.1 Sobre el Plan de Ingeniería.....	97
5.2 Sobre la Gestión del Alcance.....	97
5.3 Sobre la Gestión del Tiempo.....	97
5.4 Sobre la Gestión del Costo	98
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXOS	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	28
Tabla 2. Plan para la dirección del Proyecto.....	31
Tabla 3. Entregables aceptados - obras preliminares.....	63
Tabla 4. Entregables aceptados – construcción de casetas.....	63
Tabla 5. Entregables Aceptados – Obras Exteriores.....	64
Tabla 6. Entregables Aceptados – Infraestructura para disposición Final.....	65
Tabla 7. Lista de Actividades Generales.....	67
Tabla 8. Lista de Actividades de Gestión de Proyecto.....	67
Tabla 9. Lista de Actividades de Ingeniería.....	68
Tabla 10. Lista de Actividades de Procura.....	69
Tabla 11. Lista de Actividades de Construcción.....	69
Tabla 12. Lista de Actividades de Equipamiento.....	70
Tabla 13. Lista de recurso tipo humano.....	73
Tabla 14. Lista de recurso tipo material.....	74
Tabla 15. Lista de recurso tipo equipo.....	74
Tabla 16. Duración actividades de gestión.....	75
Tabla 17. Duración actividades de ingeniería.....	76
Tabla 18. Duración actividades de procura.....	77
Tabla 19. Duración actividades de construcción.....	77
Tabla 20. Duración actividades de equipamiento.....	78
Tabla 21. Cronograma resumen del proyecto.....	79
Tabla 22. Ruta crítica.....	80
Tabla 23. Hitos del proyecto relleno sanitario.....	81
Tabla 24. Costos del Recurso Humano por mes.....	82
Tabla 25. Costos del Recurso Material.....	83
Tabla 26. Costos del Recurso Equipo.....	84
Tabla 27 Presupuesto Resumen.....	85
Tabla 28. Tareas de Inicio.....	89
Tabla 29. Tareas de Planificación.....	89
Tabla 30. Tareas de Ejecución.....	90
Tabla 31. Tareas de Monitoreo y Control.....	90
Tabla 32. Tareas de Cierre del Proyecto.....	91
Tabla 33. Tareas de Ingeniería.....	91
Tabla 34. Tareas de Procura.....	92
Tabla 35. Tareas de Construcción.....	92

Tabla 36 Tareas de Equipamiento	93
Tabla 37. Tabulación de los resultados del Juicio de Expertos.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planificación de la gestión del alcance.....	11
Figura 2. Recopilar requisitos.....	11
Figura 3. Definir el alcance.....	12
Figura 4. Crear la EDT/WBS	12
Figura 5. Validar el alcance	13
Figura 6. Planificar la gestión del cronograma	14
Figura 7. Definir las actividades	14
Figura 8. Secuenciar las actividades.....	15
Figura 9. Estimar la duración las actividades.....	16
Figura 10. Desarrollar el cronograma.....	16
Figura 11. Controlar el cronograma	17
Figura 12. Planificar la gestión de los costos	18
Figura 13. Estimación de los costos.....	18
Figura 14. Determinar el presupuesto	19
Figura 15. Controlar los Costos.....	19
Figura 16. Pendiente de la Superficie base de relleno.....	21
Figura 17. Movimiento de tierras para la preparación del sitio.....	21
Figura 18. Camino de acceso al relleno sanitario	22
Figura 19. Canal perimetral.....	23
Figura 20. Proceso constructivo de un pozo de monitoreo de aguas	24
Figura 21. Caseta para vigilancia.....	35
Figura 22. Caseta de control y guardiana	36
Figura 23. Caseta administrativa.....	37
Figura 24. Caseta de parqueo de maquinarias	38
Figura 25. Caseta para grupo electrógeno.....	39
Figura 26. Balanza de pesaje.....	41
Figura 27. Planimetría del relleno sanitario.....	42
Figura 28. EDT / WBS del Proyecto Relleno Sanitario.....	44
Figura 29. EDT / WBS Gestión del Proyecto.....	45
Figura 30. EDT / WBS Ingeniería.....	46
Figura 31. EDT / WBS Procura	47
Figura 32. EDT / WBS Construcción.....	48
Figura 33. EDT / WBS Equipamiento.....	49
Figura 34. Diccionario de la WBS Ficha: 1.1.1 Acta de Constitución.....	50
Figura 35. Diccionario de la WBS Ficha: 1.1.2 Registro de Stakeholders	50

Figura 36. Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.1 Línea Base.....	51
Figura 37. Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.2 Planes Secundarios.....	51
Figura 38. Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.3 Anexos.....	52
Figura 39. Diccionario de la WBS Ficha: 1.3 Ejecución	52
Figura 40. Diccionario de la WBS Ficha: 1.4 Monitoreo y Control	53
Figura 41. Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.1 Dossier de Calidad y Manuales	53
Figura 42. Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.2 Acta de Conformidad	54
Figura 43. Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.3 Lecciones Aprendidas	54
Figura 44. Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.4 Cierre Contable.....	55
Figura 45. Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.1 Estudio preliminares	55
Figura 46. Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.2 Estudio Geotécnico.....	56
Figura 47. Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.3 Estudio Topográfico.....	56
Figura 48. Diccionario de la WBS Ficha: 2.2.1 Planos Conceptuales.....	56
Figura 49. Diccionario de la WBS Ficha: 2.2.2 Volumetría y Maqueta.....	57
Figura 50. Diccionario de la WBS Ficha: 2.3 Licencias y Permisos	57
Figura 51.. Diccionario de la WBS Ficha: 2.4. Proyecto Arquitectónico.....	57
Figura 52. Diccionario de la WBS Ficha: 2.5. Proyecto Estructural	58
Figura 53. Diccionario de la WBS Ficha: 2.6. Proyecto de Instalaciones.....	58
Figura 54. Diccionario de la WBS Ficha: 3.1 Bienes.....	59
Figura 55. Diccionario de la WBS Ficha: 3.2 Servicios	59
Figura 56. Diccionario de la WBS Ficha: 4.1 Obras Preliminares	60
Figura 57. Diccionario de la WBS Ficha: 4.2 Construcción de Casetas.....	60
Figura 58. Diccionario de la WBS Ficha: 4.3 Obras Exteriores.....	61
Figura 59. Diccionario de la WBS Ficha: 4.4 Infraestructura para Disposición Final.....	61
Figura 60. Diccionario de la WBS Ficha: 5.1 Mobiliario	62
Figura 61. Diccionario de la WBS Ficha: 5.2 Unidades Móviles	62
Figura 62. Ciclo de vida del Proyecto.....	66
Figura 63. Planificación del tiempo para el proyecto.....	66
Figura 64. Diagrama de Flujo: Obras Preliminares	71
Figura 65. Diagrama de Flujo: Construcción de Casetas.....	71
Figura 66. Diagrama de Flujo: Obras Exteriores	72
Figura 67. Diagrama de Flujo: Infraestructura para disposición Final	72
Figura 68. Cronograma de alto nivel	79
Figura 69. Análisis del Presupuesto.....	85
Figura 70. Curva S del Proyecto	87
Figura 71. Plan de Ingeniería para Proyecto modelo de Relleno Sanitario Tacna...	88

RESUMEN

En la presente investigación se elaboró un plan de ingeniería aplicando 3 áreas de conocimiento de la guía del PMBOK (gestión de alcance, gestión de costo y gestión de tiempo), para la mejora de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna. De esta manera se busca obtener un modelo basado en los lineamientos del PMBOK con los requerimientos mínimos para la ejecución de un proyecto de ingeniería, la cual servirá como guía para futuros proyectos. El principal referente del modelo de plan de Ingeniería se obtuvo a partir de la aplicación y el desarrollo de las 3 áreas de conocimiento de la Guía del PMBOK 6ta Edición, la cual ayudo a crear los recursos necesarios para prevenir algún tipo de problema que comúnmente se encuentran al planificar, desarrollar y ejecutar un proyecto, ya que de esta manera se minimiza los riesgos que existan en las diferentes etapas de este. Se concluyó que como resultado se obtendrá un modelo de plan de ingeniería que puede ser usado para el desarrollo y gestión de proyectos, en este caso específico, un proyecto de Relleno Sanitario en la Ciudad de Tacna, el cual ha sido validado por el Juicio de Expertos, dándole totalmente el aval para su desarrollo e implementación.

Palabras Claves: Alcance, Costo, Gestión de Proyectos, Plan de Ingeniería, PMBOK, PMI, Relleno Sanitario, Tiempo.

ABSTRACT

In this research, an engineering plan was developed applying 3 areas of knowledge of the PMBOK guide (scope management, cost management and time management), for the improvement of a sanitary landfill project in the city of Tacna. In this way, we seek to obtain a model based on the PMBOK guidelines with the minimum requirements for the execution of an engineering project, which will serve as a guide for future projects. The main reference of the engineering plan model was obtained from the application and development of the 3 areas of knowledge of the PMBOK Guide 6th Edition, which helped to create the necessary resources to prevent any type of problem commonly encountered when planning, developing and executing a project, since this way the risks that exist in the different stages of the project are minimized. It was concluded that as a result, an engineering plan model will be obtained that can be used for the development and management of projects, in this specific case, a sanitary landfill project in the city of Tacna, which has been validated by the Expert Judgment, giving it full support for its development and implementation.

Key words: Scope, Cost, Project Management, Engineering Plan, PMBOK, PMI, Landfill, Time.

INTRODUCCIÓN

Actualmente Gestión de Proyectos va tomando mayor relevancia dentro del campo de la Ingeniería Civil, por lo que todas las organizaciones (Empresas privadas y/o Entidades gubernamentales) deben conocer acerca de la gestión de Proyectos y todos los beneficios que estas técnicas representan para el inicio, planificación, ejecución, control y cierre de un proyecto.

Debido a la falta de un Relleno Sanitario en la Ciudad de Tacna, se hace necesaria la gestión eficiente y sostenible de un proyecto de este tipo, para el adecuado manejo de los residuos sólidos, con un sistema integral que genere conciencia ambiental, ya que todos estos procesos tienen un gran impacto en la gestión del gobierno y contribuyen a disminuir el número de botaderos informales que existen en la ciudad. Este interés responde al crecimiento exponencial de la población, que se prevé seguirá incrementándose en nuestro país en los próximos años.

De esta manera, la presente tesis desarrolla la aplicación y estudio de 03 áreas de conocimiento de la Guía del PMBOK 6ta Edición, para la elaboración de un modelo de Plan de Ingeniería en un proyecto de Relleno Sanitario en la Ciudad de Tacna, que logrará mejorar el plan de ingeniería antes mencionado, buscando plantear la correcta disposición final de los residuos sólidos, contemplando un diseño moderno y unificando criterios técnicos-normativos para la adecuada planeación, diseño, construcción y puesta en marcha del proyecto a desarrollar.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

El departamento de Tacna está situado en la costa sur occidental del Perú y desde el año 1995 considera 4 provincias, las cuales son: Tacna, Tarata, Jorge Basadre y Candarave. La ciudad de Tacna es la Capital de la provincia y del departamento, la cual cuenta con 370 974 habitantes según “Estimaciones y Proyecciones de la Población por departamento, 1995-2030” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2018 indicó que actualmente Tacna cuenta con un botadero municipal, que se encuentra ubicado en el Km.7 de la vía Tacna – Tarata, en el cual se realiza la disposición final de los desechos recolectados por las diferentes municipalidades distritales (Calana, Pocollay, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa). Hasta la fecha dichas municipalidades no cuentan con un relleno sanitario para la disposición de residuos, debido a la deficiente planificación de proyectos y por el desconocimiento de su concepción y diseño en la elaboración de los planes de ingeniería que son la base para el desarrollo.

El mayor problema que presenta las diferentes entidades que llevan a cabo la elaboración de proyectos, así como los diferentes participantes en su elaboración, es la carencia de un adecuado plan de ingeniería, debido al desconocimiento de los beneficios que conlleva su aplicación, así como las herramientas y procesos que brinda para culminar un proyecto con éxito, enfocándose solo en sus objetivos principales, cumpliendo con los tiempos indicados y con el mínimo de costos necesarios. En el caso de la ciudad de Tacna, la mayoría de las municipalidades destina su presupuesto anual en la construcción de veredas, locales de juntas vecinales, complejos deportivos, etc, los cuales, si bien es cierto no dejan de ser importantes para el desarrollo de los diferentes distritos, no se administra de manera prioritaria el mismo, siendo un proyecto prioritario la construcción de un relleno sanitario para la ciudad de Tacna. Todo lo anteriormente mencionado ha quedado en evaluación, ya que en el 2020 se llevó a cabo una reunión entre la entidad cooperante alemana KFW y las autoridades municipales de los distritos Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay, Gregorio Albarracín Lanchipa y Provincial de Tacna, con el fin de analizar las características técnicas, alcances y sostenibilidad del proyecto del Relleno Sanitario para Tacna, el cual hasta la fecha no ha sido desarrollado a nivel de su planificación.

Actualmente las principales problemáticas que presentan los proyectos de Ingeniería consisten en su alta complejidad, debido a la gran cantidad de agentes

participantes y el flujo de información que se desarrolla durante los principales procesos de ingeniería, ocasionando bajos índices de productividad y eficiencia, lo que afecta directamente la calidad de los proyectos. Dando como resultado indispensable utilizar herramientas para potenciar y mejorar los procesos de las diferentes etapas de los proyectos.

De todo lo anteriormente descrito la Guía del PMBOK agrupa diferentes fundamentos para la dirección de Proyectos, que logran reducir y eliminar los diferentes impactos, que muchas veces afectan de manera negativa a los proyectos. Estos fundamentos actualmente se usan como prácticas proactivas e innovadoras para la dirección de proyectos, las cuales se presentan como una solución para el modelo de proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son las características de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la mejora de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna?

1.2.2 Problema Específico

- a. ¿Cómo ayudaría la gestión del alcance en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?
- b. ¿Cómo ayudaría la gestión del tiempo en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?
- c. ¿Cómo ayudaría la gestión del costo en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?

1.3 Justificación e Importancia

Anualmente el gobierno asigna a cada una de las regiones una parte del presupuesto nacional para la ejecución de proyectos con distintos ámbitos y fines, los cuales cuentan en todos sus casos con un tiempo de entrega y costo proyectado. En el caso de la ciudad de Tacna, así como para muchas otras regiones, en su gran mayoría estos tiempos y costos al finalizar las obras nunca se respetan, debido a que no se

realiza una adecuada planificación de proyectos en base a guías y/o procesos propios de la ingeniería que se encuentran certificados internacionalmente. Conllevando a la ejecución de menos obras anualmente, malversación de fondos, aplazamiento de obras, y otros efectos que culminan como perjuicio al desarrollo de la ciudad.

Hoy en día la ciudad de Tacna no cuenta con un método eficaz para lidiar con los desechos que produce la población, los cuales se acumulan en un botadero municipal que año a año aumenta no solo en tamaño, si no, que se convierte en riesgo ambiental para la población. Es importante indicar que alrededor de 230 toneladas de residuos se generan diariamente en la ciudad de Tacna, lo que hace que la ejecución de un proyecto integral de ingeniería de Relleno Sanitario sea de primordial importancia para la ciudad. Además, se debe precisar que a nivel nacional existen alrededor de 64 Rellenos sanitarios, a lo largo del territorio nacional en los diferentes departamentos ubicándose en su mayoría en el norte y centro de nuestro país, dejando a la zona sur sin infraestructura de disposición final de residuos.

Es por ello que hemos tenido a bien la elaboración de este plan que demostrará los beneficios de utilizar las buenas prácticas del PMBOK en un Proyecto de Relleno Sanitario para que, a su vez, este sirva como guía en su implementación a futuros proyectos.

La importancia de nuestra investigación reside en la elaboración de un plan que desarrollará la gestión de metodologías de Alcance, Tiempo y Costo para la Ingeniería de un proyecto de Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna, tomando como base los fundamentos establecidos en la Guía del PMBOK – sexta edición. Esta guía, que fue desarrollada por el Project Management Institute (PMI), la cual brinda a los diferentes actores y participantes del proyecto las mejores técnicas, procesos y criterios, para desarrollar la dirección de proyectos de manera favorable y obtener resultados óptimos. En su sexta edición, que se basa en estándares de calidad de alto nivel internacional para garantizar resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto, permite optar por las decisiones más adecuadas, efectuar los cambios correctos para una buena planificación y orden de los procedimientos. (CONEXIÓN ESAN, 10 de octubre 2018, La importancia del PMBOK y su influencia en un proyecto).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Formular un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la mejora de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Determinar la gestión de Alcance para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.
- b. Determinar la gestión del Tiempo para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.
- c. Determinar la gestión del Costo para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis General

¿Con la Formulación de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la se mejorará el proyecto de relleno sanitario?

1.5.2 Hipótesis Específicas

- a. ¿Con la gestión del Alcance del plan de ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?
- b. ¿Con la gestión del Tiempo del plan de ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?
- c. ¿Con la gestión del Costo del plan de ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Estudio

A continuación, se citan algunos antecedentes de estudios, los cuales son similares al desarrollo de la tesis estudiada:

Díaz (2017) desarrolló la tesis titulada “Modelo del proyecto aplicando metodologías de gestión de integración, alcance, recursos y comunicaciones en la ejecución del proyecto: mejoramiento de los servicios de salud del hospital Hipólito Unanue de Tacna, región Tacna-2018”, en donde se concluye que utilizando las áreas de conocimiento del PMBOK se logra un expediente técnico mucho más a detalle y específico para la ejecución. Además, indica que usando la metodología de la 5ta y 6ta edición en los distintos planes de proyectos se previenen futuros problemas en su ejecución, haciéndola apta para su uso.

Porras y Castillo (2018) en la tesis “Análisis de la gestión de adquisición, recursos humanos y calidad con aplicación al PMBOK en el proyecto: Mejoramiento en los Servicios, de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, en el Distrito Tacna - Tacna”, en donde se buscó mejorar los procesos de un proyecto utilizando la Guía del PMBOK 6ta edición para la obtención de los mejores resultados positivos para el mismo, cumpliendo con los objetivos de los diferentes participantes del proyecto. En esta se analizó las áreas gestión de la adquisición, recursos humanos y calidad concluyendo que las buenas prácticas que plantea el PMBOK influyen directa y positivamente para llevar a éxito el proyecto de manera satisfactoria para todos los actores del proyecto.

Salazar (2016) en la tesina “Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción” se concluye que la aplicación de la Guía del PMBOK define el desarrollo de las buenas prácticas para un proyecto de construcción, implementando las áreas de conocimiento del alcance, tiempo, costo y calidad, haciendo que las herramientas de gestión de proyectos se apliquen de manera correcta y eficiente, previniendo retrasos y generando ahorros en el costo del proyecto.

Serpa y Tineo (2015) en la tesis “Dirección de proyecto con aplicación de la guía del PMBOK®, en un proyecto de construcción de puente” en donde se desarrolló las estrategias, ventajas y diseño de un proyecto utilizando la metodología de la gestión de proyectos con el PMBOK 5ta edición, desarrollando las 5 fases principales de un proyecto. Además se determinaron las ventajas y estrategias para la aprobación del mismo, definiendo sus principales entregables como costo, tiempo y alcance, gestionándolo como un modelo basado en la Guía del PMOK para el uso del director de proyectos.

Quesada (2017) en la tesis “Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas” en donde se comprueba de manera descriptiva y analítica que la aplicación de la Guía del PMBOK ayuda a la gestión de la planificación de 03 áreas de conocimiento de las misma, alcance, tiempo y costo. Además de determinar el presupuesto del proyecto y la duración del mismo según las actividades programadas para el proyecto.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Plan de Ingeniería

Euroinnova (s.f) indica que, un plan contiene una serie de pasos a detalle, en donde se desarrollan los tiempos y los recursos a ser utilizados para alcanzar su objetivo. En otras palabras, es un conjunto transitorio de acciones antes ya estudiadas, mediante el cual se estima lograr el objetivo. A mayor detalle del Plan se obtienen óptimos resultados.

El plan de ingeniería te permite conocer toda la información que se necesita, para llevar a cabo un proyecto, define los recursos a utilizar para armar el presupuesto y estimar el tiempo de duración de las actividades.

2.2.1.1 Procesos del Plan de Ingeniería de proyectos

Morales et al. (s.f.) indican que, para lograr el objetivo del Plan de ingeniería de un proyecto, debe planificarse una serie de actividades a través de un proceso secuencial definido que va agregando más información. Uno de los principales desafíos que afronta el Plan de Ingeniería de un proyecto es que, en sus etapas preliminares, se debe plasmar cada proceso al detalle y minimizar los componentes que condicionen el resultado y/o objetivos. A continuación, se listan los principales procesos que son necesarios para el Plan Ingeniería:

- Definición del Alcance
- Estimación de las actividades
- Estimación de la secuencia de Actividades
- Estimación del Costo
- Desarrollo del Plan de Proyecto

2.2.2 Gestión de Proyectos

2.2.2.1 Dirección de Proyectos

Iglesias (s.f.) plantea que la dirección de Proyectos es la: “aplicación del conocimiento, capacidades, herramientas y técnicas relacionadas con proyectos que hacen cumplir sus expectativas”, además estas deben ser desarrolladas por un director de proyectos, de tal modo que se puede lograr que un proyecto llegue a su fin con éxito. Se debe tener en cuenta que no es relevante el buen resultado que pueda tener un proyecto, si definitivamente se incrementaron los costos y tiempos. La Dirección de Proyectos es multidisciplinar y puede ser aplicada en diferentes campos como la ingeniería, arquitectura, etc. Existen diferentes metodologías para la dirección de proyectos, pero es necesario implementar la que abarca todas las líneas de procesos, siendo esta la que se desarrolla según la metodología del Project Management Institute (PMI), la cual posee reconocimiento a nivel mundial.

2.2.2.1.1 Descripción del Director del Proyecto

Según Project Management Institute (2017) “el director del proyecto es el líder de un equipo con el único fin de alcanzar los objetivos propuestos para el proyecto. Su rol es visible a lo largo del proyecto y se involucran desde la iniciación del mismo hasta su cierre. Desarrolla actividades de seguimiento que están ligadas directamente con la producción de beneficios del proyecto” (p.51).

2.2.2.1.2 Sobre el Proyecto

Según Project Management Institute (PMI 2017) “el director del proyecto asume roles de comunicación entre los interesados, los miembros del equipo y otros que pertenezcan al ámbito del proyecto. Esto proporciona la orientación necesaria y la visión de fin con éxito para el proyecto” (p.53).

2.2.2.1.3 Sobre la Organización

Según Project Management Institute (PMI 2017) “el director del proyecto interactúa de manera proactiva con los principales actores e interesados del proyecto” (p.54).

2.2.2.1.4 Sobre las competencias

Según Project Management Institute (PMI 2017) “se definen como las habilidades y técnicas para aplicar de manera eficaz el conocimiento sobre la dirección de proyectos a fin de lograr los resultados esperados en los proyectos. Existen numerosas habilidades técnicas de dirección de proyectos” (p.58).

2.2.2.2 PMI

Según Project Management Institute (PMI 2022) se define como la asociación profesional más importante que tiene como misión convertir a la gerencia de proyectos como una actividad indispensable para obtener resultados en cualquier actividad o negocio. También podemos decir que es un grupo de expertos de la gerencia de proyectos que se dedican a promover el desarrollo del conocimiento y competencias básicas para el ejercicio profesional.

Echevarría (2018) menciona que, desde el año 1969 (en Estados Unidos, lugar donde se fundó el PMI), el propósito es y sigue siendo acumular y difundir las principales prácticas de la Dirección de Proyectos.

Según Project Management Institute (PMI 2017), “Los proyectos son una forma clave de crear valor y beneficios en las organizaciones. En el actual entorno de negocios, los líderes de las organizaciones deben ser capaces de gestionar con presupuestos más ajustados, cronogramas más cortos, escasez de recursos y una tecnología en constante cambio. El entorno de negocios es dinámico con un ritmo acelerado de cambio. Para mantener la competitividad en la economía mundial, las compañías están adoptando la dirección de proyectos para aportar valor al negocio de manera consistente” (p.10).

2.2.2.3 PMBOK

El PMBOK es el producto más reconocido a nivel mundial del PMI. Sus siglas significan en inglés: Project Management Body of Knowledge, lo que en español describe al conjunto de prácticas y conocimientos ajustables a diferentes ámbitos profesionales (especialmente en la ingeniería). Estas prácticas, año a año han sido mejoradas y compiladas gracias al esfuerzo de profesionales y académicos entendidos en la materia, la cual utiliza estándares internacionales para aplicar a cada caso y contexto en específico. Su importancia radica en que provee un entorno de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes de proyectos

sobre como de avanzar en los procesos de desarrollo para la obtención de buenos resultados y cumplimiento de objetivos.

Según Conexión ESAN (2016) el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es una norma reconocida para la gerencia de proyectos en los Estados Unidos, además de haber sido puesta como parte del conjunto de normas de la American National Standard con la denominación ANSI/PMI 99-001-2004.

Según PMI (s.f.) La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) es la publicación insignia de PMI y actualmente se usa como un recurso esencial para la dirección de proyectos.

2.2.2.4 Áreas de Conocimiento

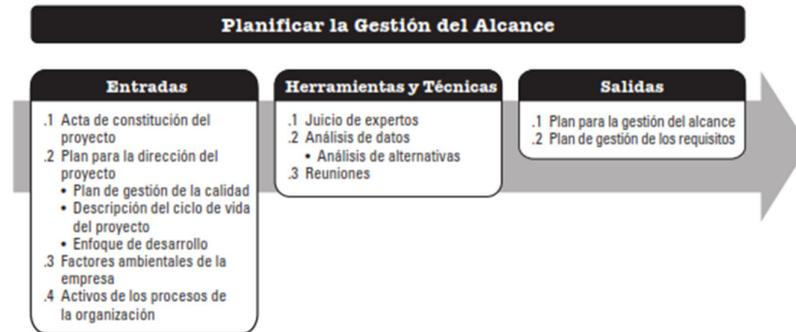
2.2.2.4.1 Gestión del Alcance

Según PMI (2017): la Gestión del Alcance contiene los conocimientos que garantizan que el proyecto incluya todo el trabajo solicitado y así completar el proyecto con éxito. Este proceso define y registra lo que se incluye y lo que no para el proyecto. (p.129)

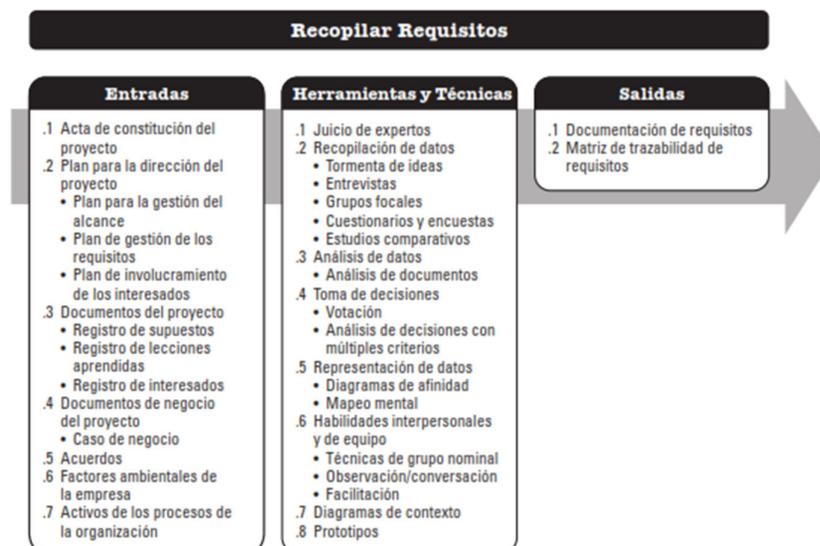
A continuación, se describen los procesos para la Gestión del Alcance:

Planificar la Gestión del Alcance.

Según el PMI (2017) dentro de la planificación del alcance se debe crear un documento para su gestión en donde se define, valida y controla el alcance del proyecto. Lo que proporcionará la dirección de cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto (p.134). La Figura 1 muestra la planificación de los procesos.

Figura 1*Planificación de la gestión del alcance**Nota. Obtenido de PMI (2017).***Recopilar Requisitos.**

Según PMI (2017) este proceso determina los requisitos y necesidades de las partes interesadas para cumplir con los objetivos del proyecto, lo que define las bases del alcance del proyecto. (p.138). La Figura 2 muestra la recopilación de los requisitos.

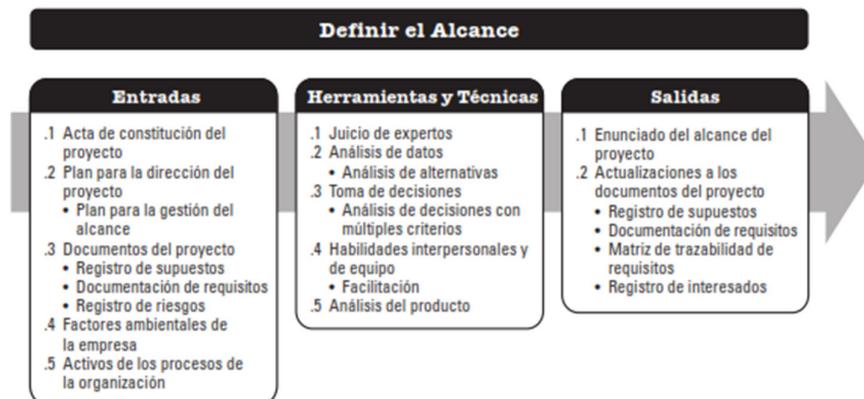
Figura 2*Recopilar requisitos**Nota. Obtenido de PMI (2017).*

Definir el Alcance.

Según PMI (2017) para definir el alcance del proyecto, se deben describir los límites del proyecto bajo sus propios criterios de aceptación. (p.150). La Figura 3 muestra la definición del alcance.

Figura 3

Definir el alcance



Nota. Obtenido de PMI (2017).

Crear la EDT/WBS

Según PMI (2017) para crear la EDT/WBS del proyecto se tiene que subdividir cada uno de los entregables del proyecto en componentes que permitan su fácil manejo, proporcionando así la referencia de lo que se debe entregar.(p.156). La Figura 4 muestra la como crear la EDT/WBS.

Figura 4

Crear la EDT/WBS



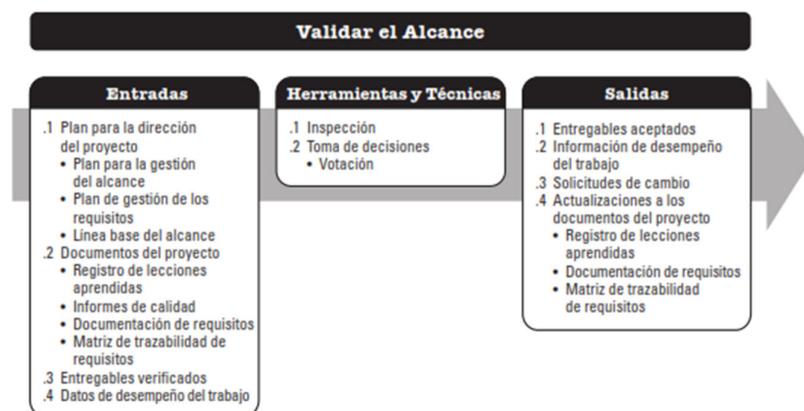
Nota. Obtenido de PMI (2017).

Validar el Alcance

Según PMI (2017) aquí se establece la aceptación de los diferentes entregables que se han desarrollado. Este proceso es clave ya que aumenta las posibilidades que el resultado final sea admitido a través de la validación de cada entregable (p.163). La Figura 5 muestra la validación del alcance.

Figura 5

Validar el alcance



Nota. Obtenido de PMI (2017).

2.2.2.4.2 Gestión del Tiempo

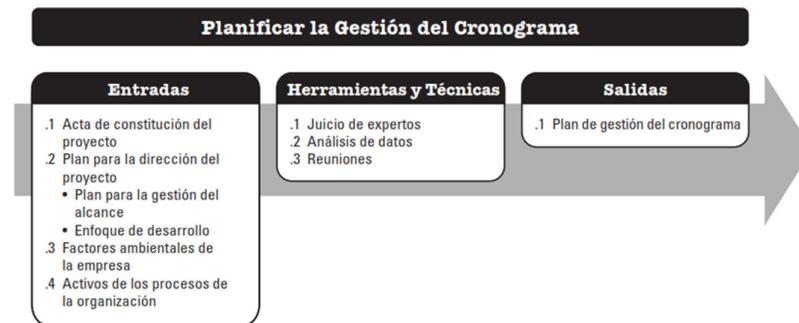
Según PMI (2017): en la Gestión del tiempo se desarrolla el Cronograma del Proyecto y se incluyen todos los procesos para administrar la finalización del proyecto en un tiempo determinado (p.173).

A continuación, se describen los procesos para la Gestión del Tiempo:

Planificar la Gestión del Tiempo

Según el PMI (2017) la planificación de la Gestión del tiempo establece directamente los procedimientos y documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto (p.179). La Figura 6 muestra la planificación de la gestión del cronograma.

Figura 6
Planificar la gestión del cronograma



Nota. Obtenido de PMI (2017).

Definir las actividades

Según el PMI (2017) en este proceso se identifica y documenta todas las acciones necesarias para elaborar y definir los entregables del proyecto. Su mayor beneficio es que desagrega los paquetes de trabajo en actividades perteneciente al cronograma y facilita la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo para el proyecto. (p.183). La Figura 7 muestra la definición de las actividades.

Figura 7
Definir las actividades



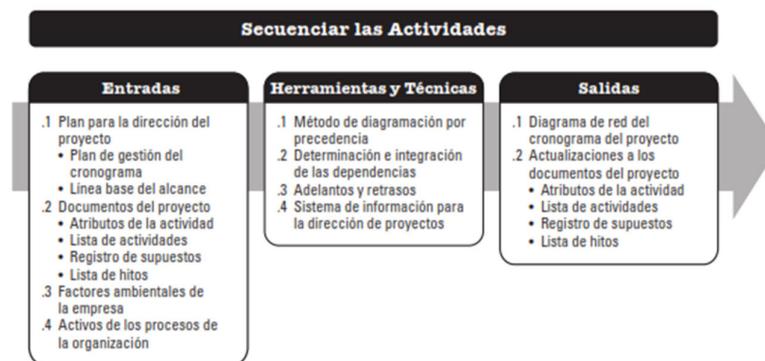
Nota. Obtenido de PMI (2017).

Secuenciar las actividades

Según el PMI (2017) este proceso radica en identificar y documentar las relaciones entre las acciones del proyecto, además define la cadena lógica de trabajo para lograr la mayor y máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. (p.187). La Figura 8 muestra la secuenciación de las actividades.

Figura 8

Secuenciar las actividades



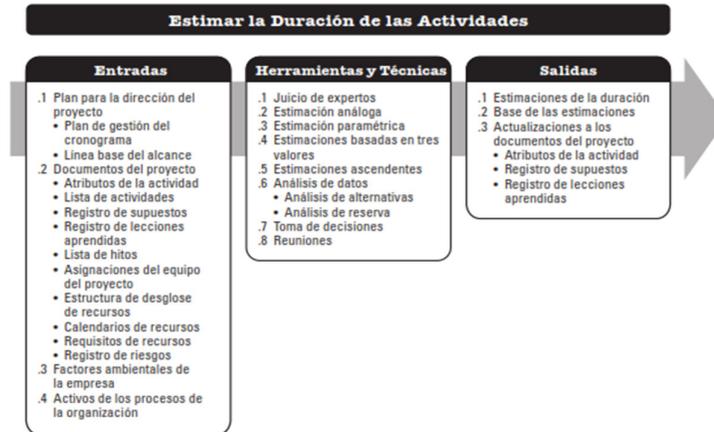
Nota. Obtenido de PMI (2017).

Estimar la duración de las actividades

Según el PMI (2017) para desarrollar este proceso se debe realizar un cálculo de la cantidad de períodos de trabajo para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. Su principal beneficio es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades. (p.195). La Figura 9 muestra los procesos para la estimación de la duración de las actividades.

Figura 9

Estimar la duración las actividades



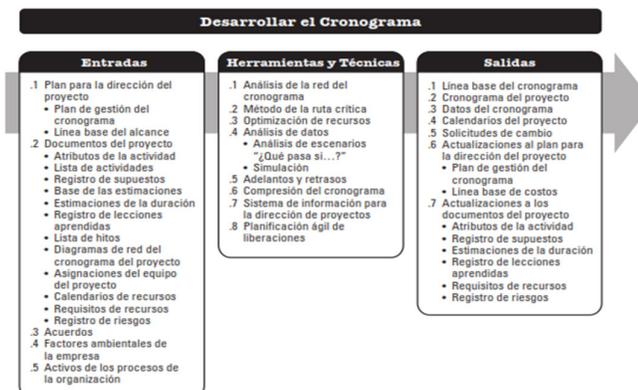
Nota. Obtenido de PMI (2017).

Desarrollar el cronograma

Según el PMI (2017) en este proceso se analiza la secuencia de actividades, las duraciones, exigencias de recursos y limitaciones del cronograma para establecer un modelo de programación que es necesaria para la ejecución, monitoreo y el control del proyecto. En este proceso se establece un modelo de programación con fechas planificadas para ultimar las actividades del proyecto. (p.205). La Figura 10 muestra los procesos para desarrollar el cronograma.

Figura 10

Desarrollar el cronograma

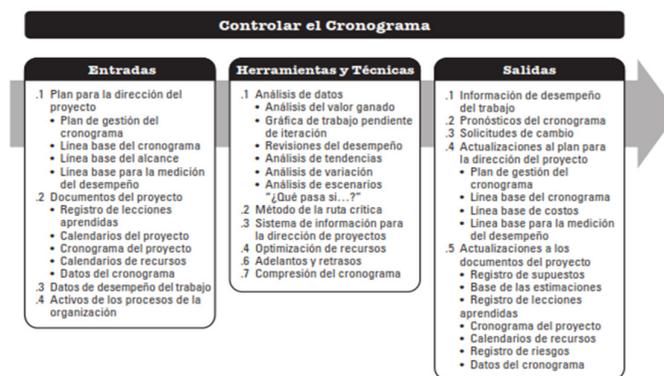


Nota. Obtenido de PMI (2017).

Controlar el cronograma

Según el PMI (2017) en este proceso se monitorea el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y tramitar cambios a la línea base del cronograma. Su beneficio es mantener la línea base del cronograma a lo largo de todo el proyecto. (p.222). La Figura 11 muestra los procesos para controlar el cronograma.

Figura 11
Controlar el cronograma



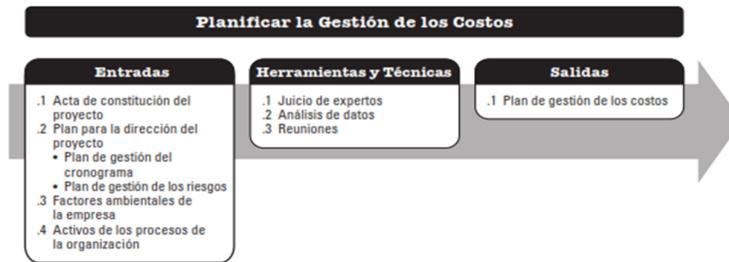
Nota. Obtenido de PMI (2017).

2.2.2.4.3 Gestión del Costo

Según PMI (2017) aquí se incluyen los procesos involucrados en planificar, calcular, presupuestar y controlar los costos de forma que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son: (p.231)

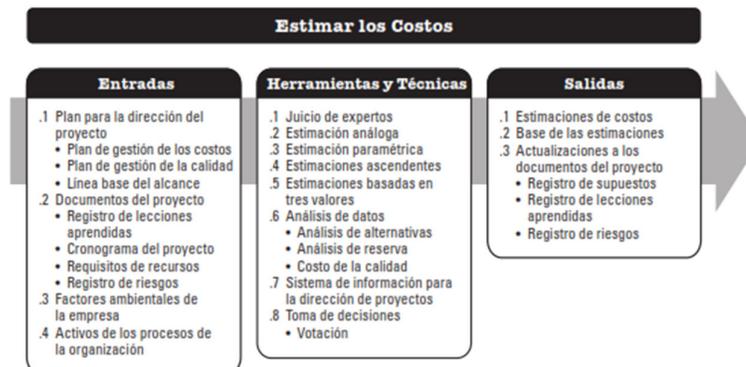
Planificar la Gestión de los Costos

Según el PMI (2017) es el proceso de definir cómo se calcula, presupuesta y controlar los costos del proyecto. Su beneficio es proporcionar guía y dirección para gestionar los costos del proyecto a lo largo de su desarrollo. (p.235). La Figura 12 muestra los procesos para la gestión de los costos.

Figura 12*Planificar la gestión de los costos**Nota. Obtenido de PMI (2017).*

Estimar los Costos

Según el PMI (2017) en esta etapa se desarrolla y calcula una aproximación del costo de los recursos necesarios para finalizar el trabajo del proyecto. En otras palabras, se determina los recursos monetarios solicitados para el proyecto. (p.240). La Figura 13 muestra los procesos para estimar los costos.

Figura 13*Estimación de los costos**Nota. Obtenido de PMI (2017).*

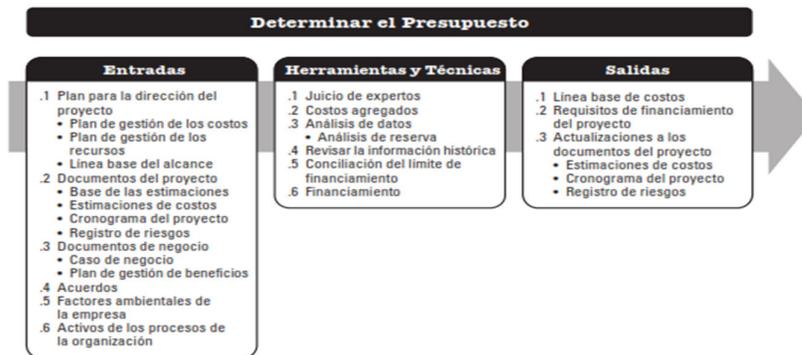
Determinar el presupuesto

Según el PMI (2017) se suman los costos estimados de las actividades individuales para crear una línea base de costos autorizada. Su beneficio principal es

monitorear y controlar el desempeño del proyecto. (p.248). La Figura 14 muestra los procesos para determinar el presupuesto.

Figura 14

Determinar el presupuesto



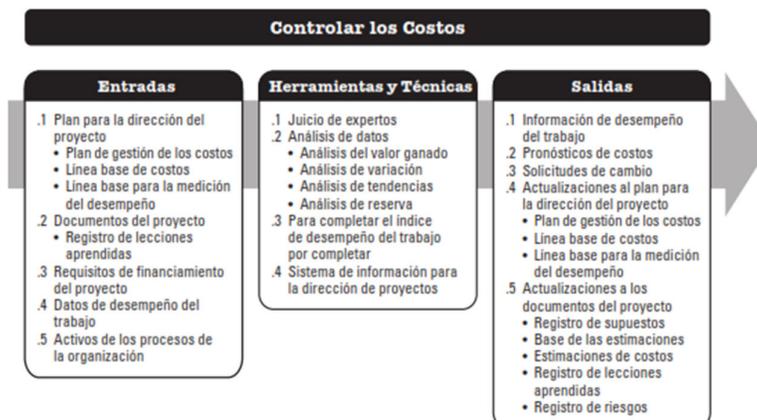
Nota. Obtenido de PMI (2017).

Controlar los costos

Según el PMI (2017) este proceso consiste en monitorear los costos del proyecto. (p.257). La Figura 15 muestra los procesos para controlar los costos.

Figura 15

Controlar los Costos



Nota. Obtenido de PMI (2017).

2.2.3 Relleno Sanitario

Según Jaramillo Jorge. (2004) El relleno sanitario es la aplicación una técnica de la ingeniería con criterios sanitarios y ambientales para la disposición final de residuos y/o desechos sólidos en el suelo (p.5).

El Perú ha establecido la reglamentación para el manejo de los residuos sólidos y su disposición final, con el fin de desarrollar políticas que reduzcan el inadecuado manejo de los residuos sólidos y la contaminación ambiental.

Toda esta reglamentación se encuentra en la *Ley de gestión integral de residuos sólidos* (D.L. 1278) y su *Reglamento* (D.S. 0147-2017-MINAM).

El relleno sanitario constituye una obra de ingeniería que se construye progresivamente y comprende la construcción de las siguientes obras:

2.2.3.1 Preparación del terreno

Jaramillo (2002) indica que se debe preparar el terreno con el objetivo de permitir la construcción de la infraestructura básica para el relleno y disponer así los residuos de forma adecuada y ordenada, estableciendo el menor impacto posible en el suelo y facilitar las obras complementarias. Estos servicios básicos consisten en obras sencillas que tienen un bajo costo y que pueden ser realizadas con rapidez para cumplir con los requisitos sanitarios (p.131).

2.2.3.2 Limpieza y desmonte

Jaramillo (2002) indica que para la limpieza y desmonte se debe talar árboles y arbustos de ser necesario, de esta manera se aprovechará el área base para el soporte de los taludes y terraplenes que conformaran el relleno sanitario. Estas actividades deberán realizarse por etapas de acuerdo con la programación (p.131).

2.2.3.3 Nivelación del terreno

Jaramillo (2002) indica que se deben nivelar el suelo con una pendiente adecuada que estén en el orden de -2% o -3%, de esta manera el terreno no se erosionará con facilidad. Se recomienda que este movimiento de tierras se realice por etapas, además se deberá conservar la cobertura vegetal de las áreas antes de ser intervenidas, puesto que estas servirán para su siembra cuando se vayan terminando algunas áreas del

relleno sanitario (p.132). La Figura 16 muestra un ejemplo de la pendiente del terreno para un relleno sanitario.

Figura 16

Pendiente de la Superficie base de relleno

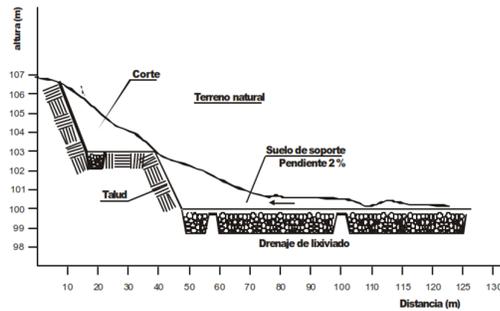


Figura 6.2

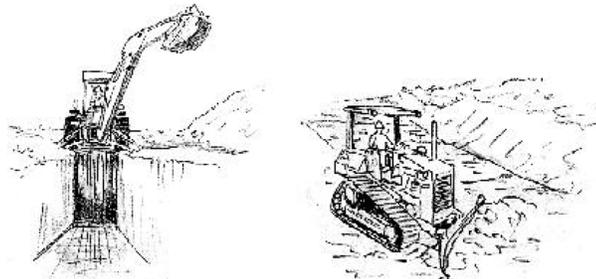
Pendiente de la superficie del terreno o base del relleno

Nota. Obtenido de Jaramillo (2002).

Para estos trabajos se utilizarán equipos pesados, ya que las excavaciones manuales resultan ineficientes, así mismo estos equipos servirán para la construcción de las vías de acceso e internas del relleno sanitario. Es recomendable que estas actividades se realicen durante las épocas secas de la estación de la zona donde se emplazará el relleno sanitario. La Figura 17 muestra una imagen del movimiento de tierras en un relleno sanitario.

Figura 17

Movimiento de tierras para la preparación del sitio



Nota. Obtenido de Jaramillo (2002).

2.2.3.4 Drenaje

Sandoval (s.f.) indica que se debe construir un sistema de percolación y desviación de las aguas pluviales que se infiltren en las terrazas, lo que ayudará a la baja del volumen líquido que se ha percolado y se mejoraran las condiciones para funcionamiento (p.67).

2.2.3.5 Cortes y conformación de taludes del terreno

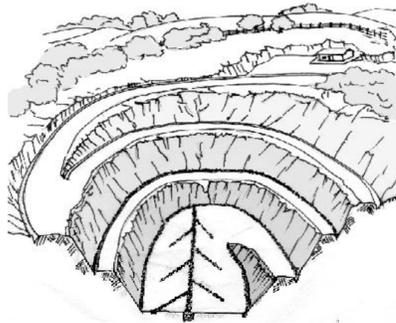
Jaramillo (2002) indica que es importante definir los taludes más adecuados para la disposición final de los residuos, ya que su estabilidad es la base para el funcionamiento y operación del relleno sanitario, esta se logra con los principios de geotecnia. Su superficie no tendrá una pendiente mayor que 2% debe conducir las aguas del lixiviado a las zanjas de drenaje para evitar la acumulación de los mismos y mantener su estabilidad (p.134).

2.2.3.6 Vía de acceso

Jaramillo (2002) indica que todo relleno sanitario debe tener cerca una vía de acceso principal y de uso constante. Este debe contar con las condiciones y características que garanticen su fácil y seguro ingreso de los camiones de recolección. En casos donde el tránsito vehicular es mínimo se recomienda el uso de una vía afirmada de 6m. de ancho, con una pendiente no mayor al 7% (p.137). La Figura 18 muestra un ejemplo del camino de acceso para un relleno sanitario.

Figura 18

Camino de acceso al relleno sanitario

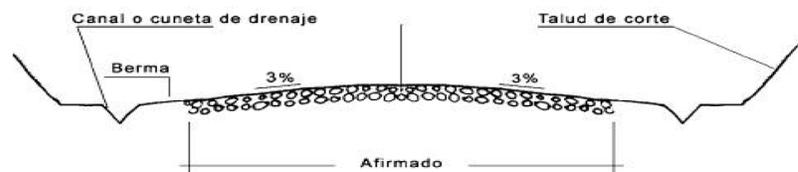


Nota. Obtenido de Jaramillo (2002)

2.2.3.7 Drenaje perimetral de aguas de lluvias

Jaramillo (2002) indica que las aguas superficiales producto de las precipitaciones pluviales superficiales deben ser captadas, canalizadas y/o desviadas fuera del área de influencia del relleno sanitario, ya que si no se realizan estas actividades se verá afectada la operación del relleno sanitario de manera negativa y el paso de estas por las masas de residuos sólidos compactados aumentaran los líquidos percolados, lo que llevaría a aumentar el volumen de lixiviado. Por lo que la interceptación de estas aguas es fundamental para una adecuada disposición final de residuos mejorando las condiciones de operación de este. La Figura 19 muestra un ejemplo de un canal perimetral.

Figura 19
Canal perimetral



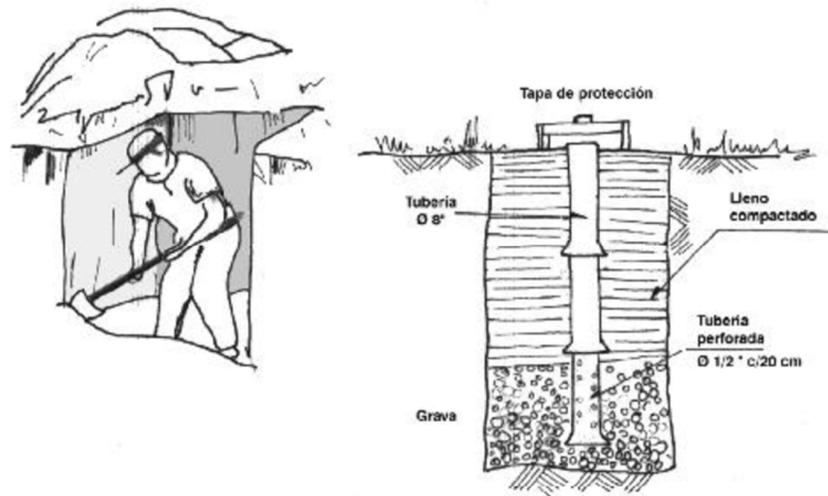
Nota. Obtenido de Jaramillo (2002)

2.2.3.8 Pozos de monitoreo

Jaramillo (2002) indica que se deben construir pozos de monitoreos con el único fin de identificar si existe contaminación alguna del agua subterránea para los casos en donde exista nivel freático. Estos pozos pueden ser excavados de forma manual hasta encontrar el nivel freático, se rellena la base con material granular y se instala una tubería de 8" de diámetro para obtener las muestras y realizar las verificaciones correspondientes. La Figura 20 muestra el proceso de construcción de un pozo de monitoreo.

Figura 20

Proceso constructivo de un pozo de monitoreo de aguas



Nota. Obtenido de Jaramillo (2002).

2.2.3.9 Cerco perimetral

Jaramillo (2002) indica que se debe cerrar el terreno del relleno sanitario y restringir el ingreso a personas y/o animales. Este puede ser elaborado con alambre de púas galvanizado y que tenga portón de ingreso.

2.2.3.10 Caseta de control

Jaramillo (2002) indica que se debe construir una caseta de control en donde se lleve registro del ingreso y salida y donde se guarden las herramientas, que tenga el área suficiente para un espacio en donde el personal se pueda cambiar y guardar sus pertenencias. Además, deberá tener un área de cocina donde calentar sus alimentos, así como un espacio que tenga una mesa y/o escritorio, que se use de refugio en caso de alguna lluvia.

2.3 Definición de Términos

2.3.1 *El Project Management Institute (PMI)*

Según Project Management Institute (PMI 2022) describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos e incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas.

2.3.2 *Proyecto*

Según el PMI (2017) son aquellos que reúnen todos los recursos necesarios para transformar una idea en una realidad y con la ejecución de sus objetivos se llevan a cabo sus entregables (p.53).

2.3.3 *Gestión del Proyecto*

Según el PMI (2017) es la disciplina el cual se encarga de utilizar principios, procedimientos y una serie de políticas establecidas, el cual conlleva el éxito un proyecto desde su inicio hasta el cierre (p.673).

2.3.4 *Ciclo de vida de un Proyecto*

Según el PMI (2017) es la secuencia de etapas, los cuales están delimitadas desde que comienza hasta su punto final (p.701).

2.3.5 *Dirección de Proyectos*

Según el PMI (2017) es la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades del proyecto para que este cumpla con los requisitos (p.1).

2.3.6 *Alcance*

Según el PMI (2017) es todo lo indispensable a ejecutar para que el proyecto culmine con éxito y para que la organización u empresa obtenga los objetivos planificados, el alcance es trabajado durante el ciclo de vida del proyecto (p.674).

2.3.7 Tiempo

Según el PMI (2017) facilita un plan detallado que señala de qué manera y en qué momento el proyecto otorgara los productos, servicios y los resultados definidos en el alcance del proyecto. Funciona como un instrumento para la comunicación (p.674).

2.3.8 Costo

Según el PMI (2017) se encarga primordialmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La gestión de los costos del proyecto debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores a utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto (p.674).

2.3.9 Relleno Sanitario

Según Jaramillo Jorge. (2004) el relleno sanitario es la aplicación una técnica de la ingeniería con criterios sanitarios y ambientales para la disposición final de residuos y/o desechos sólidos en el suelo (p.5)

2.3.10 Lixiviados

Según Jaramillo Jorge. (2004) es un líquido generado por la descomposición de los desechos orgánicos, que es altamente contaminante (p.78).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

3.1.1 Tipo de la investigación

Es de tipo explicativo, ya que se busca explicar el comportamiento de la variable dependiente (mejorar el plan de ingeniería) en función de las variables independientes (implementación del modelo de gestión de Alcance, Tiempo y Costo). Lo que nos permite explicar e interpretar las causas del problema de estudio.

3.1.2 Diseño de la Investigación

Es de diseño documental, ya que la recolección de datos e información se realizó a partir de documentos ya definidos (de la Guía del PMBOK 6ta Edición y del Expediente Técnico: *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de Chancay, provincia de Huaral, región Lima”*).

3.2 Población y/o muestra de estudio

Aplicación de las 03 áreas de conocimiento de la Guía del PMBOK (gestión de Alcance, Tiempo y Costo) y el Expediente *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de Chancay, provincia de Huaral, región Lima”* para la elaboración de un modelo de Plan de Ingeniería para un proyecto de Relleno Sanitario en la Ciudad de Tacna.

3.3 Operacionalización de Variables

A continuación, se desarrolla el cuadro de operacionalización de variables, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable Dependiente	Indicador
Mejorar el plan de Ingeniería de un Relleno Sanitario.	Cumplimiento Escala de Medición: - Plan Elaborado/Plan No Elaborado
Variable Independiente	Indicador
Implementación de un modelo de gestión de Alcance	Definición de Alcance Escala de medición:(inclusión/no inclusión) - Vías internas - Balanza de pesaje - Áreas y casetas administrativas - Terraza para disposición final - Fosa de lixiviados - Pozos de monitoreo de agua subsuperficial - Cerco perimétrico, cerco vivo y portería
Implementación de un modelo de gestión de tiempo	Cálculo del Tiempo -Duración del Proyecto
Implementación de un modelo de gestión de costo	Escala de Medición: - Días Cálculo del Costo - Monto o valor aproximado Escala de Medición: - En soles

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para el estudio del problema desarrollado en la presente tesis, se utilizó la metodología descrita en la Guía del PMBOK, estudiando 03 áreas de conocimientos pertenecientes a esta para la elaboración de un modelo de Plan de Ingeniería para un Proyecto de Relleno Sanitario en la Ciudad de Tacna. Este modelo se obtuvo mediante el desarrollo y aplicación de las áreas de la Gestión del Alcance, Tiempo y Costo utilizando como base el Expediente *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de Chancay, provincia de Huaral, región Lima* “ya que las condiciones ambientales y topográficas son similares para su planteamiento,

además de ello se vio la necesidad que tiene la ciudad de Tacna en la implementación de un proyecto de relleno sanitario.

Se analizó la variable Dependiente, que en este caso específico fue: mejorar el plan de ingeniería de un Relleno Sanitario, midiendo su escala de medición según su elaboración o no.

Se analizaron las variables Independientes, que en este caso específico fueron:

- Implementación de un modelo de gestión de alcance, midiendo su escala mediante la inclusión o no de Vías internas, Balanza de pesaje, Áreas y casetas administrativas, Terraza para disposición final, Fosa de lixiviados, Pozos de monitoreo de agua subsuperficial, Cerco perimétrico, cerco vivo y portería
- Implementación de un modelo de gestión de Tiempo, midiendo su escala en días.
- Implementación de un modelo de gestión del costo, midiendo su escala en soles.

El presente trabajo de tesis muestra una revisión detallada de la Guía del PMBOK aplicada a un Proyecto de Rellenos Sanitario para la ciudad de Tacna, desarrollando las principales herramientas y técnicas que se pueden aplicar un aun futuro proyecto real de infraestructura y construcción, de tal manera de demostrar el uso de las buenas prácticas en un Plan de Ingeniería y Construcción para la Ciudad de Tacna. Los resultados de este se presentan desarrollados en el siguiente capítulo, dándole importancia a la metodología y emitiendo recomendaciones para el éxito del proyecto.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Para nuestro caso de investigación nos basamos en la aplicación de 03 áreas de conocimiento de la guía del PMBOK y el Expediente *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de Chancay, provincia de Huaral, región Lima”*. Todo esto apoyado mediante el juicio de expertos que nos ayudaron a validar la presente tesis de investigación.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el presente capítulo se desarrolló la aplicación de la teoría descrita en el capítulo II utilizando como base un expediente de construcción de relleno sanitario en otra provincia con las condiciones similares a la de la ciudad de Tacna. En este se aplicaron y desarrollaron las áreas de conocimiento del PMBOK, lo que ayudó a la gestión del Proyecto y a la Elaboración de un Modelo de Plan de Ingeniería para un proyecto de Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna. Los resultados del Estudio se dividieron en tres secciones antes ya mencionadas:

4.1 Gestión del Alcance

Para la Gestión del Alcance del Proyecto de Relleno Sanitario que se planteó modelar, se incluyeron todos los trabajos requeridos para finalizar el proyecto y que garantice su éxito.

El proyecto consiste en un modelo de Infraestructura de Relleno Sanitario para la Ciudad de Tacna, con un área de extensión de 29 ha. aproximadamente, y estaría ubicada a las afueras de la ciudad. Este modelo se planeó proyectando todas y cada una de las facilidades desde su concepción hasta su operación y funcionamiento. Por lo que se divide todo el trabajo en los siguientes paquetes:

- Ingeniería
- Procura
- Construcción
- Equipamiento
- Gestión del proyecto

Cada uno de los paquetes anteriormente descritos ayudaran a la planificación a detalle de este.

Las exclusiones son las siguientes:

- Tramitar el Título de Propiedad del Terreno.
- Tramitar el suministro de agua, electricidad, instalaciones de gas e instalaciones de comunicaciones.
- Tramitar los permisos de funcionamiento.
- Ejecutar las garantías.

4.1.1 Planificación del Alcance del Proyecto

En esta etapa creamos el documento principal para la gestión, validación y control del proyecto, este caso en específico lo definimos como el Plan para la dirección del Proyecto, el Acta de Constitución del Proyecto, así como también es importante el Registro de Stakeholders, los cuales aseguran que nuestro alcance se cumpla con éxito.

4.1.1.1 Plan para la dirección del Proyecto

Consistió en analizar las fases del proyecto y describir los procesos pertenecientes a cada una de estas. A continuación, se muestra el Plan para la dirección del Proyecto:

Tabla 2

Plan para la dirección del Proyecto

Fase	Proceso	Descripción
Iniciación	Acta de constitución	Reunión de elaboración del acta
	Registro del stakeholders	Identificación y elaboración de registro de stakeholders
Planificación	Líneas base	Línea base del alcance
		Línea base del cronograma
		Línea base del costo
	Planes secundarios	Plan de alcance Plan temporal Plan de costes
Ejecución	Auditorias de calidad	Auditoria de calidad - Ingeniería
		Auditoria de calidad - Construcción
	Calendario de recursos	Elaboración de calendario de recursos
	Informes de desempeño	Evaluación al personal
Monitoreo Y Control	Acta de reuniones	Acta de reunión semanal
	Registro de cambios	Registro de cambios
		Informe de estado
	Informes	Informe de avance
		Protocolos de calidad
Cierre Del Proyecto	Acta de preentrega	Acta de preentrega (validación del cliente)
	Dossier de calidad y manuales	Elaboración de manuales y dossier de calidad
	Acta de conformidad	Reunión de cierre y firma de conformidad
	Lecciones aprendidas	Elaboración de documento de lecciones aprendidas
	Cierre contable	Cierre contable

4.1.1.2 Acta de Constitución del Proyecto

Para nuestro caso específico se elaboró el Acta de Constitución del Proyecto modelo del Relleno sanitario. Este es el documento en donde de manera formal se oficializa la existencia del proyecto y se deja por escrito todas y cada una de las necesidades que requiere el proyecto, los encargados del mismo, las restricciones y otros que nos sirva y ayuden a lograr con éxito el proyecto.

4.1.1.3 Registro de Stakeholders

Se identificaron los principales stakeholders (o interesados) que influyen directamente sobre el proyecto.

- Municipalidad Provincial de Tacna: Entidad contratante y quien proporciona los fondos para la ejecución de la obra.
- Consorcio Tacna: Contratista Ejecutor de la obra.
- Sindicatos de Construcción Civil: Personal para la ejecución de los trabajos en obra.

4.1.2 Recopilación de Requisitos

En esta etapa se identificaron los requisitos principales para iniciar la gestión del proyecto. A continuación, se especifican los requisitos del alcance que se cumplieron para cada entregable:

4.1.2.1 Estudios preliminares

El estudio de impacto ambiental deberá contener la evaluación del impacto, sus características o circunstancias y además una lista de actividades frente a eventuales situaciones de riesgos detectadas.

- El estudio Geotécnico deberá contener las características físicas y mecánicas del comportamiento del suelo en donde se plantea la ejecución del proyecto.
- El estudio Topográfico deberá contener la descripción del terreno, examinando la superficie y sus variaciones o alteraciones de acuerdo con las necesidades del proyecto.

4.1.2.2 Anteproyecto arquitectónico

La proyección del Relleno Sanitarios debe respetar la normativa técnica de arquitectura considerando los parámetros según la norma. A demás se debe utilizar los colores institucionales de la entidad ejecutora para la fachada del relleno sanitario. Se deben elaborar los planos en escalas adecuadas que permitan su correcta interpretación y lectura para el proyecto, estos deberán incluir los detalles constructivos para su desarrollo e implementación.

4.1.2.3 Licencias y permisos

Se deberá contar con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), así como también es indispensable la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Adicionalmente se debe tramitar la respectiva licencia de construcción a través de la presentación de los planos del anteproyecto, memoria descriptiva, planos de seguridad y evacuación, planos de seguridad y formulario único de edificación (FUE).

4.1.2.4 Proyecto arquitectónico

El cual debe incluir la Memoria Descriptiva, Planos de Arquitectura y Ubicación, Metrados, Especificaciones Técnicas y su Presupuesto. La presentación de esta información deberá realizarse a nivel de detalle.

4.1.2.5 Proyecto estructural

El cual debe incluir la Memoria Descriptiva, Planos Estructurales, Metrados, Especificaciones Técnicas y su Presupuesto. La presentación de esta información deberá realizarse a nivel de detalle. Los cálculos para el análisis estructural del proyecto deberán cumplir los requerimientos de ZUCS (factor de zona, coeficiente de amplificación sísmica, factor de uso y factor suelo) especificados dentro de la Norma E 0.30 – Diseño sismo resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones. Se elaborará los planos de plantas en escala 1:50, los detalles se deberán presentar en escala 1:25 o 1:10 según sea el requerimiento.

4.1.2.6 Proyecto de Instalaciones

El cual incluye las instalaciones Sanitarias y Eléctricas. Estas deberán contener las respectivas Memorias de Calculo, Planos de Instalaciones, Elaboración de Metrados, Especificaciones Técnicas y Presupuesto.

4.1.3 Definición del Alcance del Proyecto

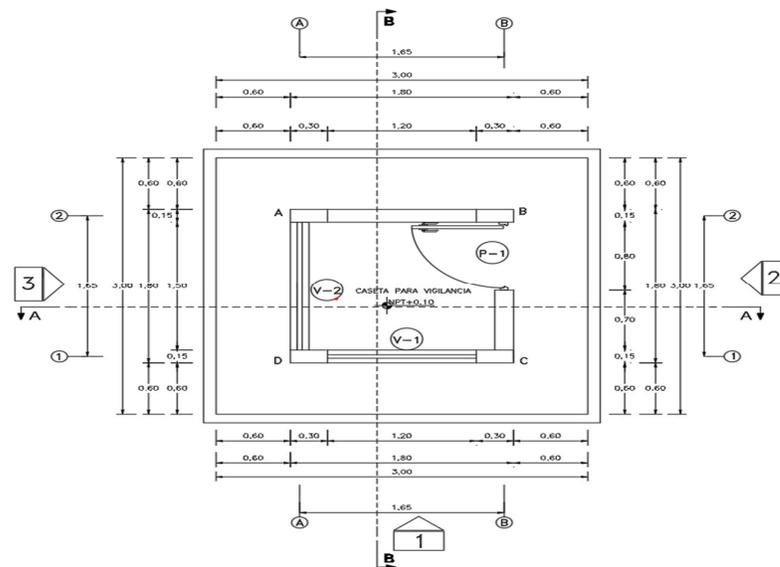
A continuación, se muestra el alcance del proyecto para el modelo de plan de ingeniería, describiendo lo que se incluyó para su desarrollo:

4.1.3.1 Construcción de Casetas

4.1.3.1.1 Caseta para Vigilancia

Consta de un módulo que será construido con material noble conformado por estructuras de concreto simple y armado, loza aligerada y muros de ladrillos de acabados convencionales. Incluirán 02 ventanas y 01 puerta de madera, así como también tendrá instalaciones eléctricas (enchufes e interruptores). La misma que estará rodeada por una vereda de concreto para su circulación. Esta servirá para el control de ingreso y salida de personal y vehículos que trabajarán en el relleno, además se ubicará en el área del ingreso principal, la cual tendrá un área aproximada de 3.24 m². Tal como se muestra en la Figura 21 Caseta para Vigilancia.

Figura 21
Caseta para vigilancia

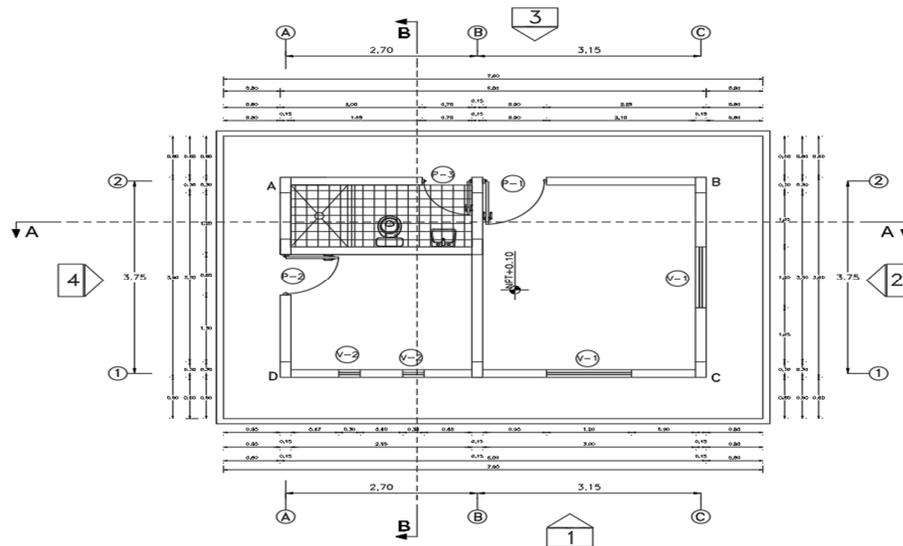


Fuente: E.T. Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.1.2 Caseta de Control y Guardianía

Consta de un módulo que será construido con material noble conformado por estructuras de concreto simple y armado, loza aligerada y muros de ladrillos de acabados convencionales. Este ambiente estará conformado por 03 ambientes, 02 habitaciones y 01 servicio higiénico que incluirán ventanas y puertas de madera, así como también tendrá instalaciones eléctricas (enchufes e interruptores) e instalaciones sanitarias. La misma que estará rodeada por una vereda de concreto para su circulación. Esta servirá para el control y pesaje de vehículos que ingresarán al relleno para disponer los residuos y para la guardianía de este y se ubicará cerca del área del ingreso de vehículos junto a la balanza, la cual tendrá un área aproximada de 23.40 m². Este módulo se alimentará por medio de un grupo electrógeno de 20KV y las aguas grises de las instalaciones sanitarias serán conducidas a un tanque séptico y un pozo de percolación para su tratamiento y disposición final en un lecho de secado de lodos. Tal como se muestra en la Figura 22 Caseta de control y guardianía.

Figura 22
Caseta de control y guardianía

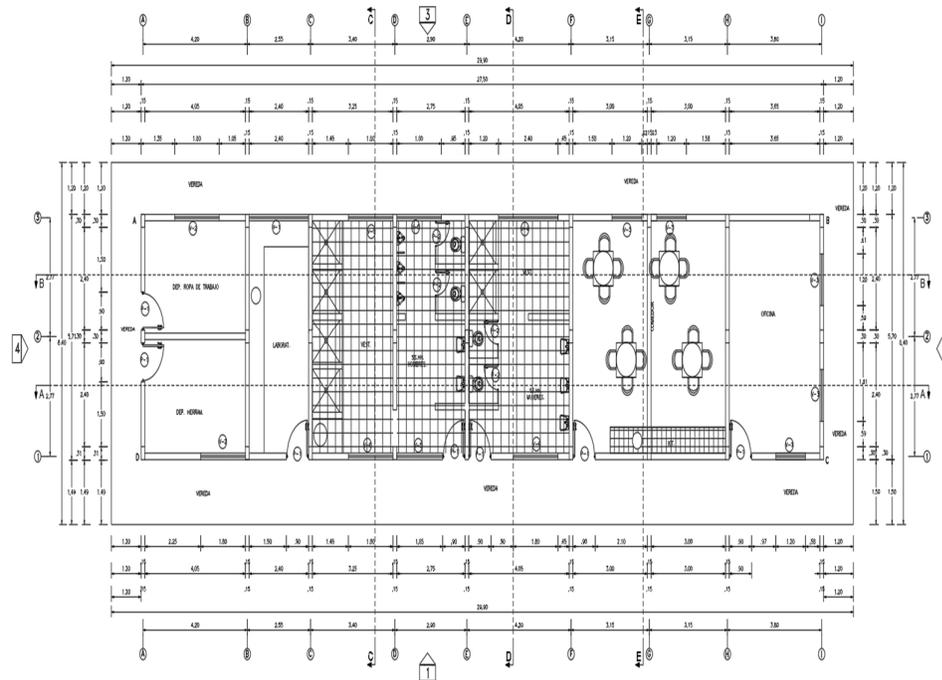


Fuente: E.T. Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.1.3 Caseta Administrativa

Consta de un módulo que será construido con material noble conformado por estructuras de concreto simple y armado, loza aligerada y muros de ladrillos de acabados convencionales. Este ambiente estará conformado por 07 ambientes: 01 oficina, 01 comedor, 01 SS.HH. de Varones, 01 SS.HH. de Damas, 01 laboratorio, 01 depósito de Herramientas y 01 depósito de Ropa de Trabajo, que incluirán ventanas y puertas de madera, así como también tendrá instalaciones eléctricas (enchufes e interruptores) e instalaciones sanitarias. La misma que estará rodeada por una vereda de concreto para su circulación. Esta área administrativa servirá netamente para el personal administrativo y de servicio de relleno sanitario y se ubicará al costado de la caseta de control y guardianía, la cual tendrá un área aproximada de 156.75 m². Este módulo se alimentará por medio de un grupo electrógeno de 20KV y las aguas grises de las instalaciones sanitarias serán conducidas a un tanque séptico y un pozo de percolación para su tratamiento y disposición final en un lecho de secado de lodos. Tal como se muestra en la Figura 23 Caseta administrativa.

Figura 23
Caseta administrativa

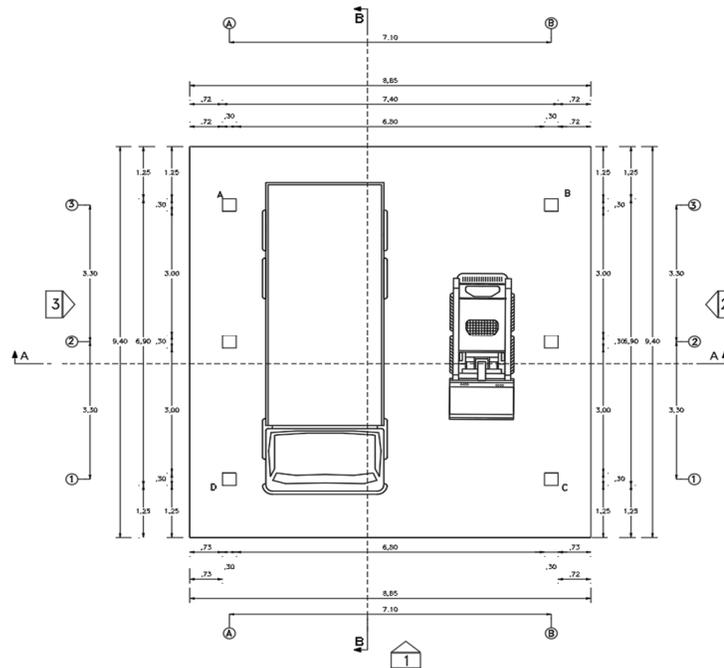


Fuente: E.T. Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.1.4 Caseta de Parqueo de Maquinaria

Consta de un único módulo que será construido con material noble conformado por estructuras de concreto simple y armado, loza aligerada y muros de ladrillos de acabados convencionales. No incluyen ventanas ni puertas de madera, pero sí tendrá instalaciones eléctricas (enchufes e interruptores). La misma que estará rodeada por una vereda de concreto para su circulación. Esta servirá para el guardado y estacionamiento de vehículos que trabajarán en el relleno, así como para los trabajos de mantenimiento y lavado de los vehículos, tendrá el espacio suficiente para estacionar 01 minicargador y 01 camión recolector, además se ubicará al costado de la caseta administrativa, la cual tendrá un área aproximada de 83.19 m². Las aguas grises de las instalaciones sanitarias serán conducidas a un tanque séptico y pozo de percolación. Tal como se muestra en la Figura 24 Caseta de parqueo de maquinaria.

Figura 24
Caseta de parqueo de maquinarias

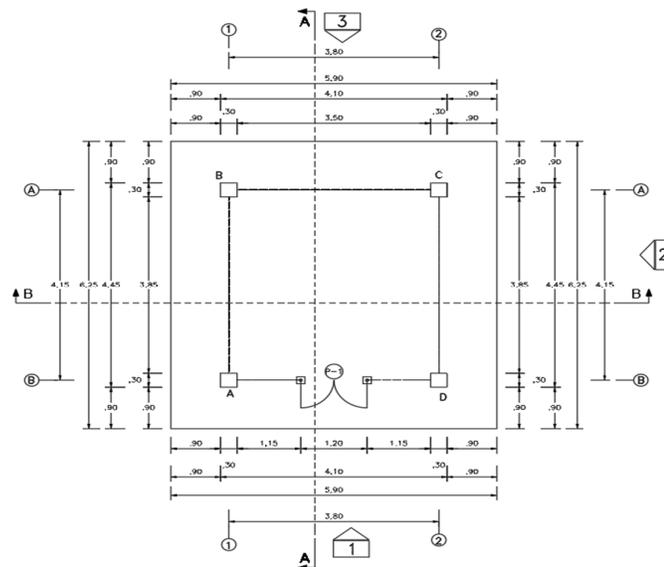


Fuente: E.T. Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.1.5 Caseta de Grupo Electrónico

Consta de un único módulo que será construido con material noble conformado por estructuras de concreto armado, loza aligerada y cerco metálico ligero de acabados convencionales. No incluyen ventanas ni puertas de madera, pero sí tendrá instalaciones eléctricas (enchufes e interruptores). La misma que estará rodeada por una vereda de concreto para su circulación. Esta servirá para la protección del grupo electrógeno que brindará el suministro eléctrico a todas las instalaciones del relleno sanitario, además se ubicará al costado de la caseta de parqueo de maquinaria, la cual tendrá un área aproximada de 37.50 m². Tal como se muestra en la Figura 25 Caseta para grupo electrógeno.

Figura 25
Caseta para grupo electrógeno



Fuente: E.T. Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.2 Obras Exteriores

4.1.3.2.1 Estacionamiento

Se define un área para el estacionamiento de los vehículos que trabajaran e ingresaran al relleno sanitario, este ocupará un área de 101.60 m², el cual estará protegido y cerrado por un sardinel peraltado alrededor de este, será construido de materiales convencionales y para el pavimento se utilizará concreto según diseño.

4.1.3.2.2 Estructuras Sanitarias

Para el abastecimiento del agua potable se proyecta el aprovisionamiento mediante camiones cisterna, la cual alimentará un tanque cisterna de material noble de 6.40 m³, la cual conducirá el caudal de agua a un tanque elevado de 2500 ltrs. La distribución de estas instalaciones se realizará mediante tubería de PVC de uso convencional para instalaciones de agua y abastecerá todos los servicios higiénicos del relleno.

Para el caso de las aguas grises, estas se evacuarán por tuberías de PVC de uso convencional hacia un tanque séptico de capacidad de 2.90 m³ y un pozo de percolación

de 5.30m³, los cuales tratarán estas para la disposición de los lodos en un lecho de secado de lodos y su disposición final en el relleno sanitario.

4.1.3.2.3 Estructuras Eléctricas

Para el abastecimiento de la energía eléctrica se dispondrá de la red y cableado dentro del relleno sanitario para todas las casetas que demande de este servicio, el cual será alimentado por un grupo electrógeno de 20KV que satisfaga todas la necesidades y demandas del relleno sanitario.

4.1.3.2.4 Acceso Peatonal

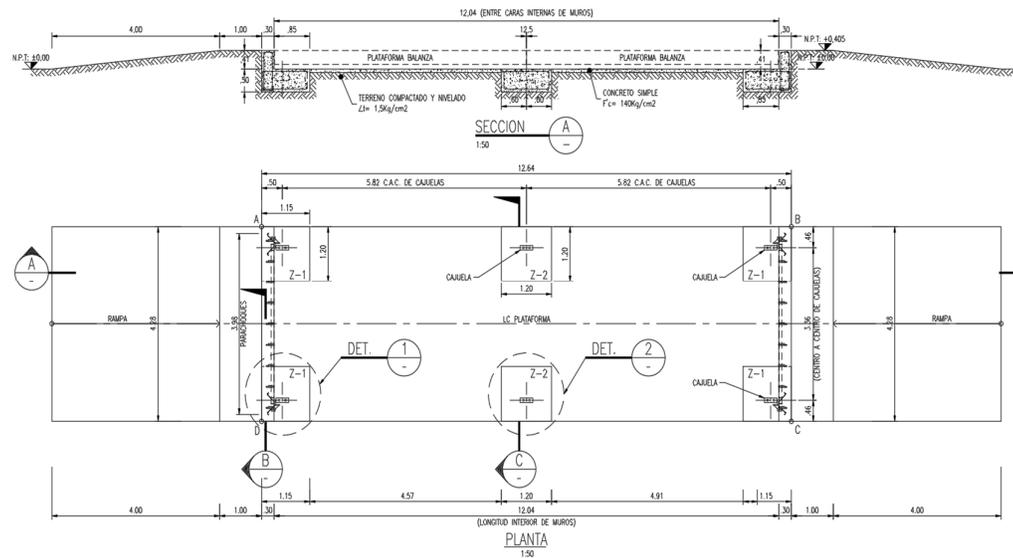
Se proyecta el acceso peatonal para las casetas del relleno sanitario mediante una losa construidas de material noble de dimensiones de 0.50 m x 0.50 m, las cuales brindarán el acceso peatonal a lo largo de todas las vías, estas tendrán gradas según los requerimientos de los niveles del terreno y la longitud adecuada para la conducción hacia la zona administrativa.

4.1.3.3 Infraestructura para disposición Final

4.1.3.3.1 Balanza

Se proyecta la construcción de una balanza de plataforma con rampas de ingreso y salida para el pesaje de los camiones y vehículos recolectores que ingresaran a depositar los residuos en el relleno sanitario. Esta estructura será elaborada con concreto armado con un área de 75.50m², la cual estará conectada a una computadora que llevará el control y registro del peso. Tal como se muestra en la Figura 26 Balanza.

Figura 26
Balanza de pesaje

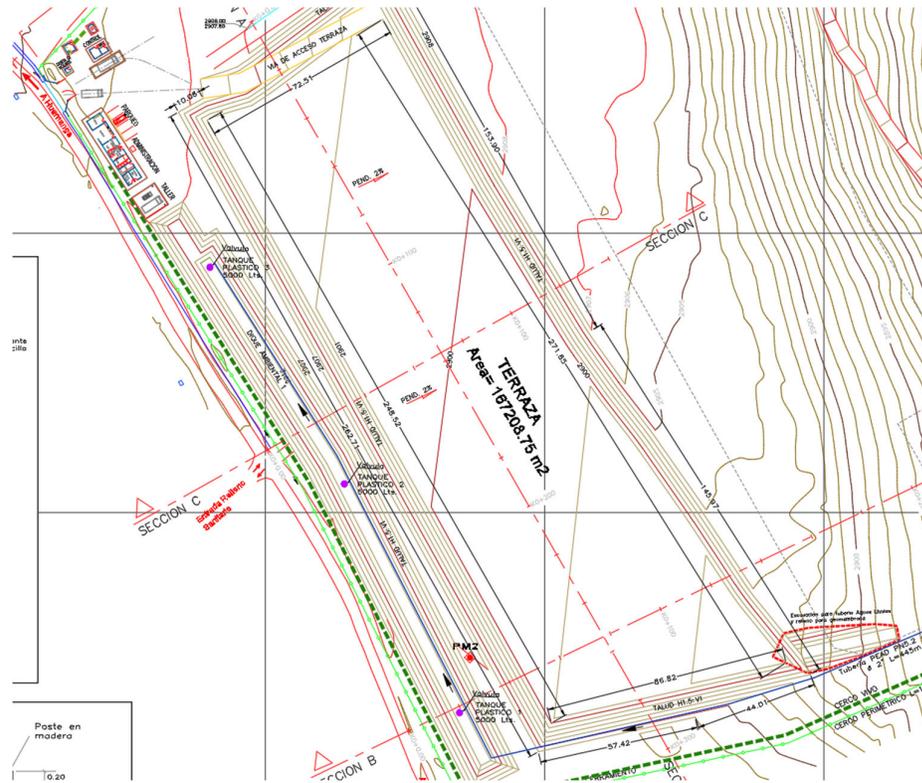


Fuente: Expediente Técnico Relleno Sanitario de Chancay (2016)

4.1.3.3.2 **Relleno Sanitario**

El relleno sanitario proyectado constará de dos terrazas, la primera será de 36,766 m², y una altura media estimada de 6.00m, que logrará cubrir la demanda hasta unos meses más allá del año 5 según el diseño, y estará impermeabilizada con geomembrana y protegida con geotextiles, mientras que la segunda será de 48,803 m², con similares condiciones a la primera, cubrirá las necesidades de la población hasta el año 10. Tal como se muestra en la Figura 27.

Figura 27.
Planimetría del relleno sanitario



Fuente: Expediente Técnico Relleno Sanitario de Chancay (2016)

Se incluye en la primera etapa la construcción de áreas administrativas para el complejo en general consistente en: servicios higiénicos y vestuarios, caseta de vigilancia y control, caseta de registro y pesaje, balanza, caja para balanza y pesaje y plataforma, oficinas administrativas, caseta grupo electrógeno, almacén para materiales y herramientas, la construcción y rehabilitación de vías de acceso, cerco perimétrico. Con la construcción de las áreas administrativas, se garantizará la adecuada operación del relleno sanitario, contando el personal con las áreas de servicios necesarias para que los operarios del relleno trabajen en condiciones técnicas y sanitarias adecuadas, así mismo que cuenten con todos los servicios que requiere un trabajo seguro. El relleno sanitario comprende las siguientes actividades:

- Movimientos de tierra: en Terraza, posa de lixiviado, vías de internas acceso, área administrativa.

- Adecuación de Terraza: Incluye preparación de fondo de excavación (perfilado), colocación de geomembrana, instalación de geotextil con sus respectivos anclajes, construcción de filtros de fondo en Terraza en espina de pescado en material granular y tubería PEAD, construcción de tuberías de limpieza con sus cajas, colocación de capa drenante en todo el fondo de la terraza y colocación de 2 m de chimeneas en piedra en fondo de Terraza.
- Construcción de vías internas de acceso a fosa de lixiviados y/o Terraza: Incluye capa de afirmado y/o cunetas en concreto para manejo de agua lluvia.
- Manejo de lixiviados: Incluye construcción de la conducción de lixiviados desde la Terraza hasta la poza de lixiviados, construcción de la caja válvula y caja de aforos y construcción de una fosa lixiviados
- Pozos de monitoreo de agua subsuperficial.
- Cerramiento perimétrico, cerco vivo y portería.

4.1.4 Creación de la EDT / WBS del Proyecto

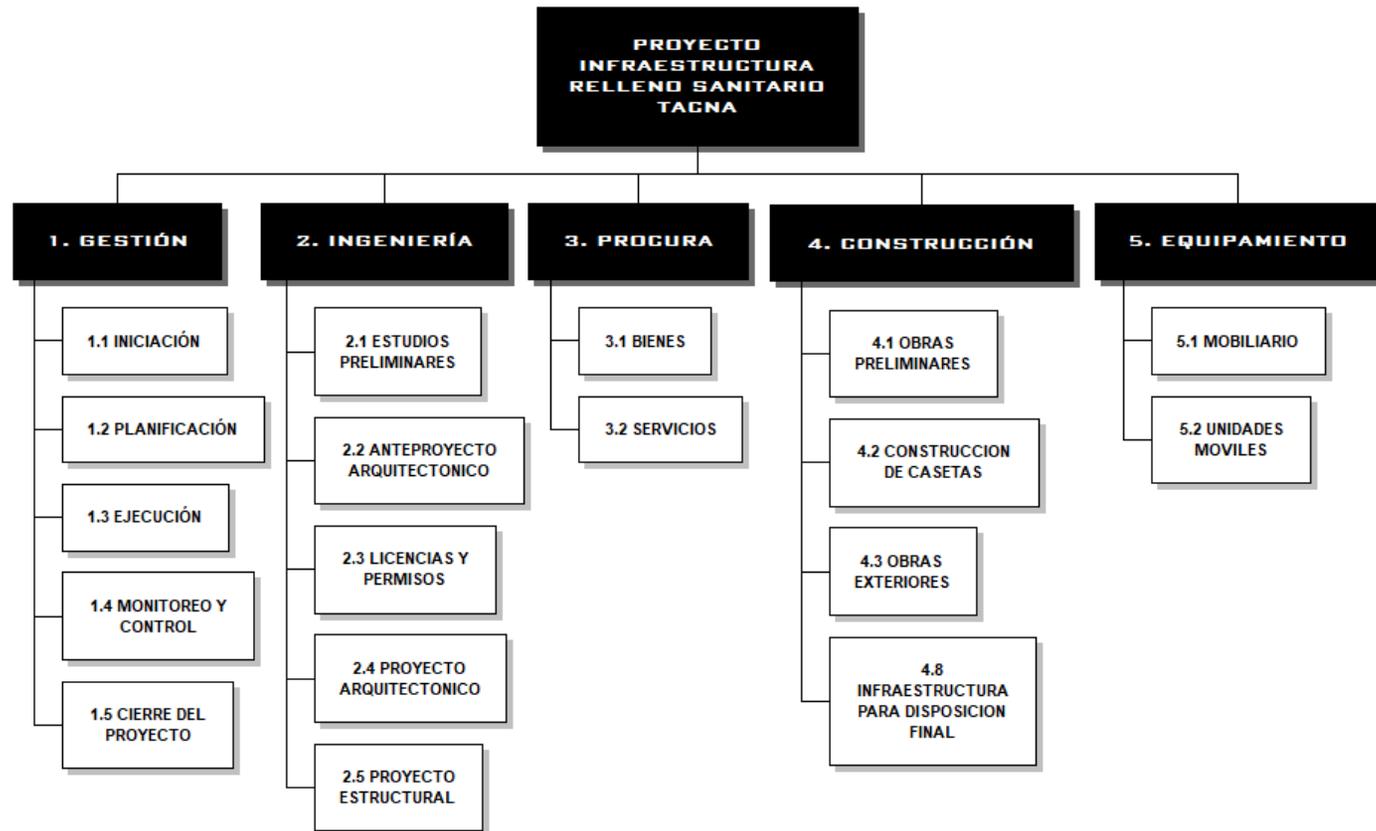
A continuación, se muestra la EDT / WBS del Proyecto Relleno Sanitario, y la división del proyecto en paquetes de trabajo:

4.1.4.1 EDT/WBS General del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 28.

Figura 28

EDT / WBS del Proyecto Relleno Sanitario

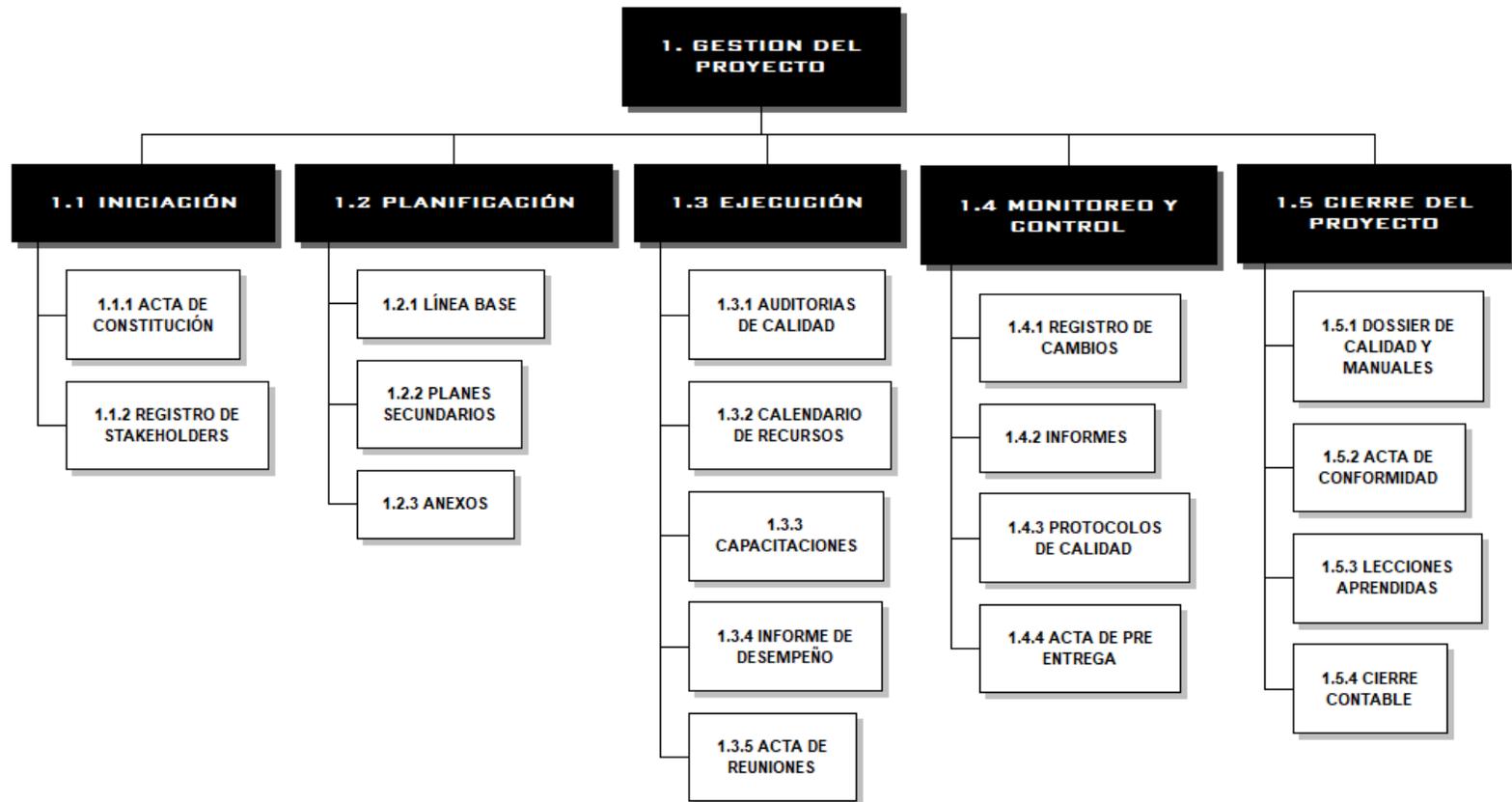


4.1.4.2 EDT/WBS Gestión del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS de la gestión del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 29.

Figura 29

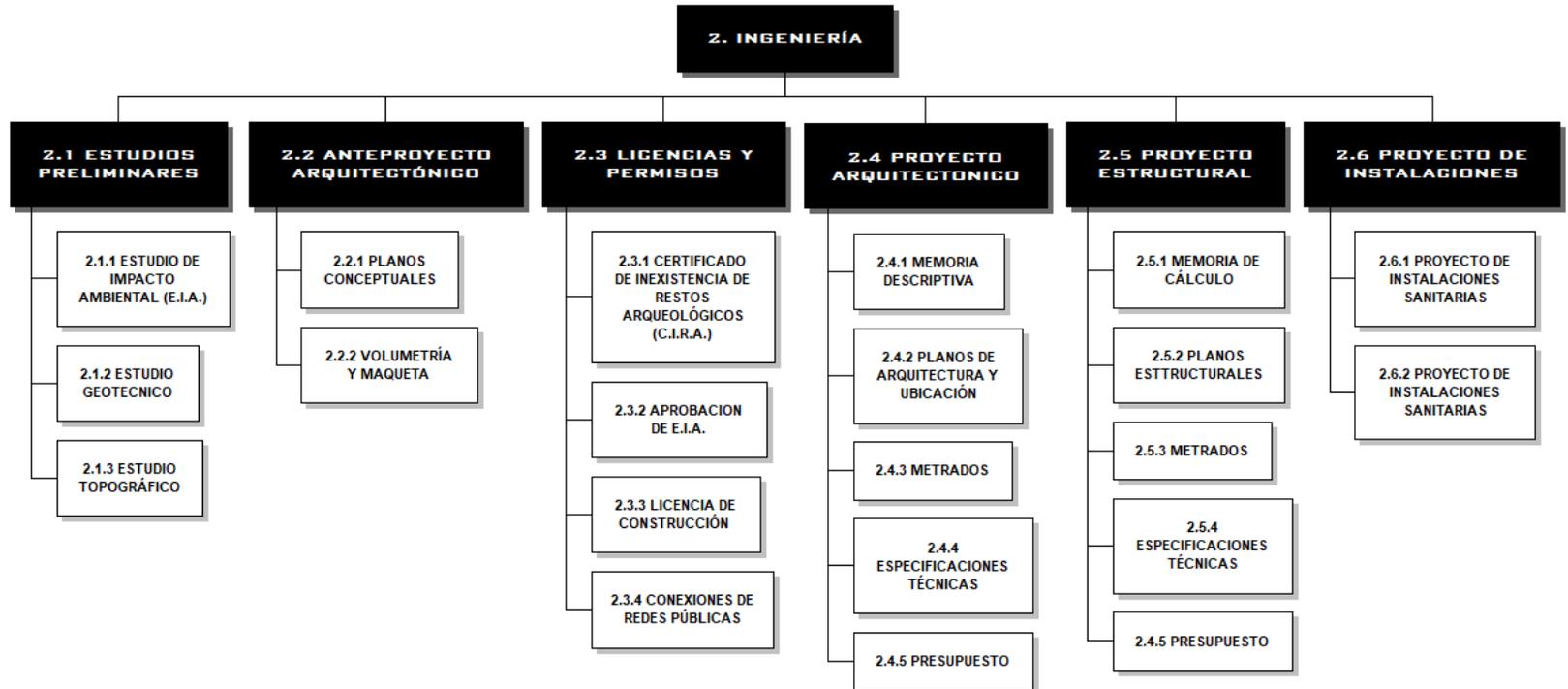
EDT / WBS Gestión del Proyecto



4.1.4.3 EDT/WBS Ingeniería del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS de la ingeniería del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 30.

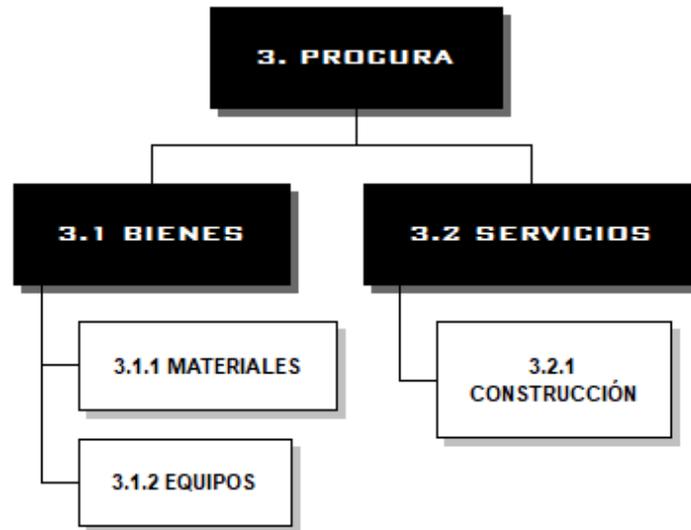
Figura 30
EDT / WBS Ingeniería



4.1.4.4 EDT/WBS Procura del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS de la procura del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 31.

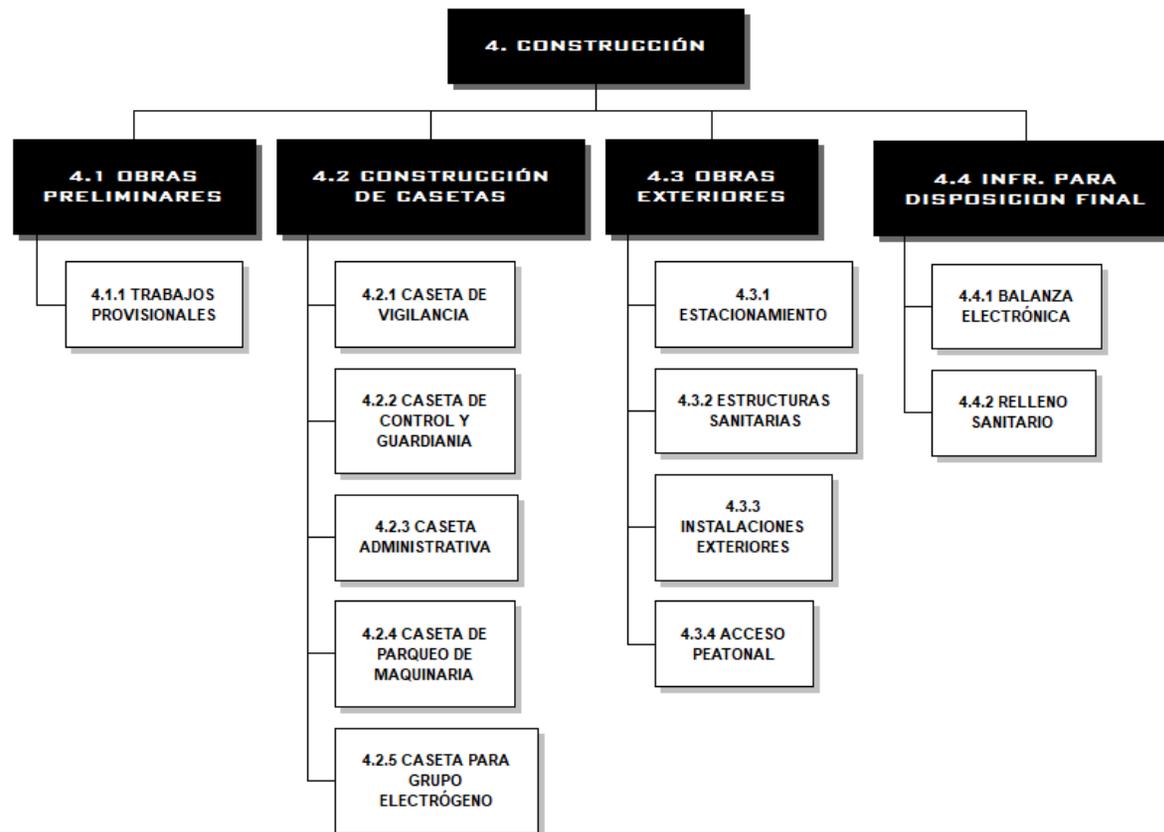
Figura 31
EDT / WBS Procura



4.1.4.5 EDT/WBS Construcción del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS de la construcción del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 32.

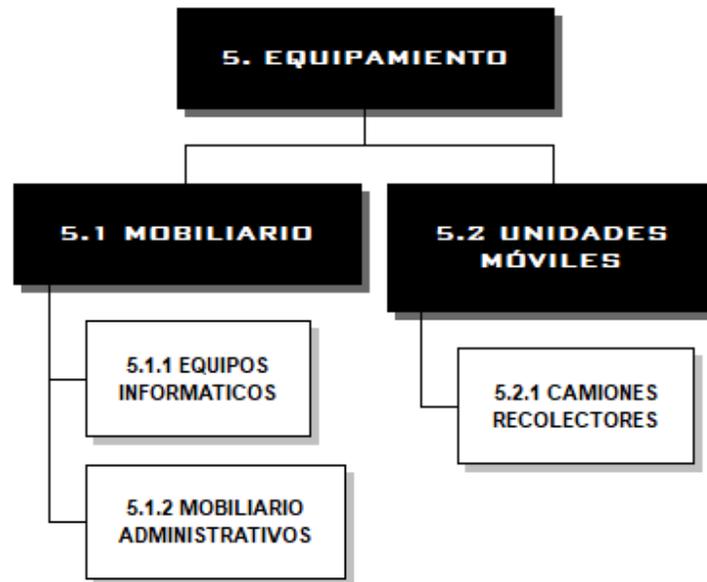
Figura 32
EDT / WBS Construcción



4.1.4.6 EDT/WBS Equipamiento del Proyecto

A continuación, se muestra en EDT/WBS del equipamiento del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 33.

Figura 33
EDT / WBS Equipamiento



4.1.4.7 Diccionario de la WBS

Se ha desarrollado el diccionario WBS considerando los puntos definidos, que son necesarios mencionar, para la buena distribución de la información para los responsables del trabajo, estos se muestran en paqueres de trabajo:

4.1.4.7.1 *Gestión del Proyecto*

A continuación, se muestra el diccionario de la WBS de la gestión del Proyecto, tal cual se muestra en las siguientes Figuras 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.

Figura 34

Diccionario de la WBS Ficha: 1.1.1 Acta de Constitución

EDT	1.1.1	ACTIVIDAD	Acta de Constitución	
DESCRIPCIÓN				
Se desarrollará el Acta de constitución para dar formalidad al proyecto y establecer su razón de ser, aquí estableceremos los límites generales del alcance, se identificaron los objetivos, las restricciones para el proyecto, así como el presupuesto y el programa de hitos.				
RIESGOS				
No obtener la conformidad necesaria. No identificar debidamente a los stakeholders claves. No tomar en cuenta los requisitos de los interesados podría influir a cambios a futuros.				
RECURSOS ASIGNADOS				
▪ Project Manager				
DURACION (DIAS)	1	COSTO (S/)	S/	250.00
FECHA INICIO	1/08/2022	FECHA FIN	1/08/2022	

Figura 35

Diccionario de la WBS Ficha: 1.1.2 Registro de Stakeholders

EDT	1.1.2	ACTIVIDAD	Registro de Stakeholders	
DESCRIPCIÓN				
Registrar a los stakeholders que son todas las personas que se verán comprometidas para el desarrollo del proyecto, para ello se deberá levantar información referente a cada uno de ellos y su grado de influencia positiva o negativa para nuestro proyecto esto con el fin de alcanzar el éxito ya que nos permitirá elaborar una estrategia para poder maximizar su grado de influencia de manera positiva.				
RIESGOS				
Inadecuado registro de stakeholders donde no se tomó en cuenta algunos interesados que a futuro puedan generar cambios y/o retrasos en el proyecto.				
RECURSOS ASIGNADOS				
▪ Project Manager ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Administrador				
DURACION (DIAS)	1	COSTO (S/)	S/	1,265.00
FECHA INICIO	1/08/2022	FECHA FIN	1/08/2022	

Figura 36

Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.1 Línea Base

EDT	1.2.1	ACTIVIDAD	Línea Base
DESCRIPCIÓN			
La línea base se incluirá en el plan de dirección del proyecto Se incluye en la línea base los siguientes 3 aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Línea base del alcance: El alcance del proyecto, la WBS y el diccionario de la WBS. ▪ Línea base de costos: Se definirá el presupuesto del Proyecto ▪ Línea base de tiempo: Se define el cronograma del proyecto para producir un entregable 			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La recopilación de información de los documentos, procesos, procedimientos prácticos, estándares y métricas no se apegue a la realidad. ▪ No aprobación por parte del Sponsor 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Project Manager <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Administrador <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto 			
DURACION (DIAS)	30	COSTO (S/)	S/ 43,950.00
FECHA INICIO	2/08/2022	FECHA FIN	31/08/2022

Figura 37

Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.2 Planes Secundarios

EDT	1.2.2	ACTIVIDAD	Planes Secundarios
DESCRIPCIÓN			
Se refiere a los planes de gestión donde se documentan las estrategias para dirigir el proyecto, así como los procesos relacionados con las áreas de conocimiento relativas a la gestión del alcance, tiempo, costos. Se desarrollará un plan para cada una de las áreas de conocimiento a aplicar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de gestión del alcance ▪ Plan de gestión del tiempo ▪ Plan de gestión de los costos 			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La recopilación de información de los documentos, procesos, procedimientos prácticos, estándares y métricas no se apegue a la realidad. ▪ No aprobación por parte del Sponsor 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Project Manager <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Administrador <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Almacenero <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos 			
DURACION (DIAS)	60	COSTO (S/)	S/ 137,850.00
FECHA INICIO	2/08/2022	FECHA FIN	30/09/2022

Figura 38

Diccionario de la WBS Ficha: 1.2.3 Anexos

EDT	1.2.3	ACTIVIDAD	Anexos
DESCRIPCIÓN			
Se refiere a los planes específicos, los cuales son:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de gestión de cambios: representa como serán gestionados los cambios, criterios de aprobación de los cambios y formatos de solicitud. ▪ Criterios de Evaluación de proyectos: se refiere a la evaluación de éxito del proyecto, evaluación de la satisfacción del cliente y evaluación del equipo del proyecto 			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La recopilación de información de los documentos, procesos, procedimientos prácticos, estándares y métricas no se apegue a la realidad. 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Project Manager <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento 			
DURACION (DIAS)	10	COSTO (S/)	S/ 23,650.00
FECHA INICIO	1/10/2022	FECHA FIN	10/10/2022

Figura 39

Diccionario de la WBS Ficha: 1.3 Ejecución

EDT	1.3	ACTIVIDAD	Ejecución
DESCRIPCIÓN			
La ejecución del proyecto contemple:			
Auditorías de Calidad: Se realizarán Auditorías de calidad con el fin de realizar un correcto aseguramiento de la calidad, a través de la verificación del cumplimiento de las prácticas, políticas y procedimientos que se están utilizando y se certifique que son eficientes y efectivos.			
Calendario de Recursos: Documento que identifica el trabajo de cada recurso específico identificado para el proyecto, debe especificar cuándo y por cuánto tiempo, e indica esta disponibilidad durante toda la ejecución del proyecto.			
Capacitaciones: Actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo de trabajo.			
Informes de Desempeño: Informes que muestren el desempeño del equipo, elaborados a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas a los miembros del equipo.			
Actas de reuniones: Documento formal escrito que recauda los temas, acuerdos y compromisos tratados en las reuniones del proyecto			
RIESGOS			
El equipo auditado no proporcione la información adecuada para su evaluación del proceso y/o actividad.			
Escasez de mano de obra especializada para el proyecto de gran envergadura.			
Personal no acude a capacitaciones programadas por recargo de trabajo.			
Que la información no sea auténtica			
Que el equipo del proyecto no se comprometa con los compromisos acordados en las actas de reuniones.			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project Manager ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Oficina Técnica 			
DURACION (DIAS)	440	COSTO (S/)	S/ 295,340.63
FECHA INICIO	11/10/2022	FECHA FIN	24/12/2023

Figura 40

Diccionario de la WBS Ficha: 1.4 Monitoreo y Control

EDT	1.4	ACTIVIDAD	Monitoreo y Control	
DESCRIPCIÓN				
El monitoreo y Control comprende				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de Cambios: Documento que registra los cambios aprobados y realizados al proyecto. ▪ Informes: Documento formal que presenta los resultados obtenidos del proyecto. Son de tres tipos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Informe de estado, que describe la situación actual del proyecto con referencia a la línea base para el indicador del desempeño. Se realizará cada mes. ○ Informe de avance, que reporta el desarrollo que se ha logrado hasta el momento en que se mide el proyecto. Se realizará cada semana. ○ Informe de valor ganado, evalúa el desempeño del proyecto integrando las mediciones de alcance, costos y cronograma para . Se realizará cada semana. ▪ Protocolos de Calidad: Documento formal que presenta los resultados de calidad del proyecto. Se realizarán y enviarán los protocolos según las pruebas de calidad realizadas para el proyecto. ▪ Acta de Pre – Entrega: 				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No comunicar a tiempo de los cambios al equipo del proyecto. ▪ Que la información no sea auténtica ▪ Que se originen cambios al alcance. ▪ No contar con la documentación en la fecha correspondiente. ▪ Que los documentos no sean los originales y actualizados. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Calidad 				
DURACION (DIAS)	440	COSTO (S/)	S/	135,500.00
FECHA INICIO	11/10/2022	FECHA FIN		24/12/2023

Figura 41

Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.1 Dossier de Calidad y Manuales

EDT	1.5.1	ACTIVIDAD	Dossier de Calidad y Manuales	
DESCRIPCIÓN				
Entrega al Comité de Recepción los manuales, garantías y Dossier de calidad.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No contar con la documentación en la fecha correspondiente. ▪ Que los documentos no sean los originales y actualizados. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Calidad ▪ Almacenero 				
DURACION (DIAS)	60	COSTO (S/)	S/	47,250.00
FECHA INICIO	25/12/2023	FECHA FIN		22/02/2024

Figura 42*Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.2 Acta de Conformidad*

EDT	1.5.2	ACTIVIDAD	Acta de Conformidad
DESCRIPCIÓN			
Desarrollo y firma del Acta de Conformidad por el Project Manager y el Comité de Recepción.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existencia de observaciones no levantadas, que impidan firma de acta de conformidad. 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Project Manager <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Almacenero <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica 			
DURACION (DIAS)	1	COSTO (S/)	S/ 1,825.00
FECHA INICIO	9/03/2024	FECHA FIN	9/03/2024

Figura 43*Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.3 Lecciones Aprendidas*

EDT	1.5.3	ACTIVIDAD	Lecciones Aprendidas
DESCRIPCIÓN			
Sistematización de las lecciones aprendidas que hayan surgido del proyecto para su posterior uso en proyectos de similar índole.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se elaboren en el transcurso de todo el proyecto. 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Project Manager <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Administrador <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Almacenero <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos 			
DURACION (DIAS)	15	COSTO (S/)	S/ 45,450.00
FECHA INICIO	23/02/2024	FECHA FIN	08/03/2024

Figura 44

Diccionario de la WBS Ficha: 1.5.4 Cierre Contable

EDT	1.5.4	ACTIVIDAD	Cierre Contable
DESCRIPCIÓN			
Proceder al cierre económico y financiero del desarrollo del proyecto es decir pagar y cobrar todas las facturas del proyecto.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe económico y financiero incompleto. 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project Manager ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Jefe de Seguridad ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero de Costos ▪ Ingeniero de Procura ▪ Ingeniero de Calidad ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Administrador ▪ Almacenero ▪ Arquitecto 			
DURACION (DIAS)	60	COSTO (S/)	S/ 79,650.00
FECHA INICIO	25/12/2023	FECHA FIN	22/02/2024

4.1.4.7.2 Ingeniería del Proyecto

A continuación, se muestra el diccionario de la WBS de la ingeniería del Proyecto, tal cual se muestra en las siguientes Figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 43.

Figura 45

Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.1 Estudio preliminares

EDT	2.1.1	ACTIVIDAD	Estudios Preliminares
DESCRIPCIÓN			
El estudio de impacto ambiental es un documento técnico que se realiza para valorar los impactos ambientales de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No obtener la conformidad necesaria ▪ No contar con la información necesaria. 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero Ambiental 			
DURACION (DIAS)	76	COSTO (S/)	S/ 60,117.50
FECHA INICIO	11/10/2022	FECHA FIN	25/12/2022

Figura 46

Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.2 Estudio Geotécnico

EDT	2.1.2	ACTIVIDAD	Estudio Geotécnico	
DESCRIPCIÓN				
El estudio geotécnico es el documento se ocupa del estudio de la interacción entre las construcciones y el terreno, con fines de cimentación de las estructuras a construir.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No obtener la conformidad necesaria. ▪ No contar con los equipos necesarios 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero Geólogo 				
DURACION (días)	76	COSTO	S/	32,297.50
FECHA de INICIO	11/10/2022	FECHA de FIN		25/12/2022

Figura 47

Diccionario de la WBS Ficha: 2.1.3 Estudio Topográfico

EDT	2.1.3	ACTIVIDAD	Estudio Topográfico	
DESCRIPCIÓN				
Es el documento de principios y procedimientos que desarrollan la representación grafica de la superficie del terreno en donde se ejecutará la construcción, así como sus detalles y distribución.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No obtener la conformidad necesaria. ▪ No contar con los equipos necesarios 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Topógrafo 				
DURACION (días)	36	COSTO	S/	10,102.50
FECHA de INICIO	11/10/2022	FECHA de FIN		15/11/2022

Figura 48

Diccionario de la WBS Ficha: 2.2.1 Planos Conceptuales

EDT	2.2.1	ACTIVIDAD	Planos Conceptuales	
DESCRIPCIÓN				
Los Planos conceptuales muestran la ubicación, características físicas y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto. Aquí se dibuja como un bosquejo en dos dimensiones en el mapa topográfico.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No obtener la conformidad necesaria. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Arquitecto 				
DURACION (días)	80	COSTO	S/	33,168.75
FECHA de INICIO	11/10/2022	FECHA de FIN		29/12/2022

Figura 49

Diccionario de la WBS Ficha: 2.2.2 Volumetría y Maqueta

EDT	2.2.2	ACTIVIDAD	Volumetría y Maqueta	
DESCRIPCIÓN				
Es la reproducción física y volumétrica del proyecto que se va a ejecutar.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No contar con los materiales necesarios ▪ No dimensionar bien el proyecto. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Arquitecto 				
DURACION (días)	40	COSTO	S/	5,200.00
FECHA de INICIO	25/11/2022	FECHA de FIN	03/01/2023	

Figura 50

Diccionario de la WBS Ficha: 2.3 Licencias y Permisos

EDT	2.3	ACTIVIDAD	Licencia y Permisos	
DESCRIPCIÓN				
Consiste en tramitar el CIRA, la aprobación del EIA, la Licencia de Construcción y obtener las conexiones a las redes públicas.				
Documentos tramitados ante las autoridades competentes, en donde se autoriza la construcción de la obra de acuerdo a las normas vigentes en concordancia con los parámetros urbanos.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso en la entrega de documentación 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Administrador <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero Ambiental <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones 				
DURACION (días)	120	COSTO	S/	64,254.25
FECHA de INICIO	11/10/2022	FECHA de FIN	07/02/2023	

Figura 51

Diccionario de la WBS Ficha: 2.4. Proyecto Arquitectónico

EDT	2.4	ACTIVIDAD	Proyecto Arquitectónico	
DESCRIPCIÓN				
Desarrollo del proyecto arquitectónico final, que incluye los planos de arquitectura a nivel de detalle, elevaciones y cortes debidamente acotados. Además, se integrarán los detalles constructivos de arquitectura, metrados, memoria de descriptiva, especificaciones técnicas y presupuesto.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No cumplir con la norma técnica para proyectos de arquitectura hospitalaria 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos 				
DURACION (días)	55	COSTO	S/	64,251.25
FECHA de INICIO	30/12/2022	FECHA de FIN	07/02/2023	

Figura 52

Diccionario de la WBS Ficha: 2.5. Proyecto Estructural

EDT	2.5	ACTIVIDAD	Proyecto Estructural	
DESCRIPCIÓN				
Desarrollo del proyecto estructural final, que incluye los planos de estructuras a nivel de detalle. Además, se integrarán los detalles constructivos de las estructuras, metrados, memoria de cálculo, especificaciones técnicas y presupuesto.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No cumplir con la norma técnica para proyectos de arquitectura hospitalaria 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos 				
DURACION (días)	90	COSTO	S/	56,206.25
FECHA de INICIO	29/01/2023	FECHA de FIN	28/04/2023	

Figura 53

Diccionario de la WBS Ficha: 2.6. Proyecto de Instalaciones

EDT	2.6	ACTIVIDAD	Proyecto de Instalaciones	
DESCRIPCIÓN				
Desarrollo del proyecto a nivel de Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas.				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No cumplir con la norma técnica para proyectos de arquitectura hospitalaria 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Procura <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos 				
DURACION (días)	70	COSTO	S/	36,450.00
FECHA de INICIO	24/01/2023	FECHA de FIN	03/04/2023	

4.1.4.7.3 Procura del Proyecto

A continuación, se muestra el diccionario de la WBS de la ingeniería del Proyecto, tal cual se muestra en las siguientes Figuras 54 y 55.

Figura 54

Diccionario de la WBS Ficha: 3.1 Bienes

EDT	3.1	ACTIVIDAD	Bienes	
DESCRIPCIÓN				
El entregable se refiere a la adquisición de Materiales y Equipos para la construcción del proyecto referido a los rubros del proyecto				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso en el proceso de adjudicación y aceptación del proyectista. ▪ Falta de capacidad de recursos del proveedor. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Ingeniero de Procura ▪ Ingeniero de Calidad 				
DURACION (días)	30	COSTO	S/	4,900.00
FECHA de INICIO	04/04/2023	FECHA de FIN	03/05/2023	

Figura 55

Diccionario de la WBS Ficha: 3.2 Servicios

EDT	3.2	ACTIVIDAD	Servicios	
DESCRIPCIÓN				
El entregable se refiere a la adquisición de los Servicios necesarios para la construcción del proyecto referido a los rubros del proyecto				
RIESGOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso en el proceso de adjudicación y aceptación del proyectista. ▪ Falta de capacidad de recursos del proveedor. 				
RECURSOS ASIGNADOS				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Ingeniero de Procura ▪ Ingeniero de Calidad 				
DURACION (días)	60	COSTO	S/	14,362.50
FECHA de INICIO	04/04/2023	FECHA de FIN	02/06/2023	

4.1.4.7.4 Construcción del Proyecto

A continuación, se muestra el diccionario de la WBS de la ingeniería del Proyecto, tal cual se muestra en las siguientes Figuras 56, 57, 58 y 59.

Figura 56

Diccionario de la WBS Ficha: 4.1 Obras Preliminares

EDT	4.1	ACTIVIDAD	Obras Preliminares
DESCRIPCIÓN			
Son todas las actividades que se realizan previo a la construcción de la terraza. A continuación se describen las siguientes:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Movilización de equipos y herramientas a obra ▪ Campamento y almacén provisional de la obra ▪ Cartel de identificación de la obra de 3.60m x 2.40m. ▪ Seguridad colectiva de obra ▪ Seguridad de personal en obra ▪ Servicios higiénicos portátiles ▪ Limpieza permanente de obra ▪ Plan de monitoreo arqueológico 			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos previstos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Jefe de Seguridad ▪ Ingeniero de Campo ▪ Administrador ▪ Arquitecto 			
DURACION (días)	240	COSTO	S/ 316,097.71
FECHA de INICIO	29/04/2023	FECHA de FIN	24/12/2023

Figura 57

Diccionario de la WBS Ficha: 4.2 Construcción de Casetas

EDT	4.2	ACTIVIDAD	Construcción de Casetas
DESCRIPCIÓN			
Son toda infraestructura con la que contara el relleno sanitario, en donde se desarrollaran los servicios basicos para su operacion y mantenimiento. Estos modulos deberan contar con las instalaciones sanitarias y electricas necesarias para su funcionamiento			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos previstos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de Ingeniería ▪ Jefe de Seguridad ▪ Ingeniero de Campo ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Planeamiento ▪ Ingeniero de Instalaciones ▪ Ingeniero de Costos ▪ Ingeniero de Calidad ▪ Arquitecto ▪ Topógrafo 			
DURACION (días)	124	COSTO	S/ 491,926.43
FECHA de INICIO	29/04/2023	FECHA de FIN	30/08/2023

Figura 58

Diccionario de la WBS Ficha: 4.3 Obras Exteriores

EDT	4.3	ACTIVIDAD	Obras Exteriores
DESCRIPCIÓN			
Son todas las infraestructuras complementarias al relleno sanitario que son necesarias para el correcto funcionamiento y operación del relleno sanitario, estas actividades incluyen las obras de agua y saneamiento así como la electrificación de los módulos.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos previstos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Topógrafo 			
DURACION (días)	140	COSTO	S/ 159,953.16
FECHA de INICIO	29/04/2023	FECHA de FIN	15/09/2023

Figura 59

Diccionario de la WBS Ficha: 4.4 Infraestructura para Disposición Final

EDT	4.4	ACTIVIDAD	Infraestructura para Disposición Final
DESCRIPCIÓN			
Se define como la obra de ingeniería que se ejecutará de manera secuencial para lograr disponer los residuos en un lugar adecuado, esta contiene las obras y facilidades para el desarrollo de las tareas que van directamente ligada a las acciones y operaciones del relleno sanitario.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos previstos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Ingeniería <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Instalaciones <li style="width: 50%;">▪ Jefe de Seguridad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Costos <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Campo <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Calidad <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Oficina Técnica <li style="width: 50%;">▪ Arquitecto <li style="width: 50%;">▪ Ingeniero de Planeamiento <li style="width: 50%;">▪ Topógrafo 			
DURACION (días)	240	COSTO	S/ 3,340,689.99
FECHA de INICIO	29/04/2023	FECHA de FIN	24/12/2023

4.1.4.7.5 Equipamiento del Proyecto

A continuación, se muestra el diccionario de la WBS de la ingeniería del Proyecto, tal cual se muestra en las siguientes Figuras 60 y 61.

Figura 60

Diccionario de la WBS Ficha: 5.1 Mobiliario

EDT	5.1	ACTIVIDAD	Mobiliario
DESCRIPCIÓN			
Consiste en la adquisición de mobiliario para las casetas y demás infraestructura del relleno.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos establecidos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Procura ▪ Ingeniero de Calidad ▪ Almacenero 			
DURACION (días)	9	COSTO	S/ 45,944.38
FECHA de INICIO	19/11/2023	FECHA de FIN	27/11/2023

Figura 61

Diccionario de la WBS Ficha: 5.2 Unidades Móviles

EDT	5.2	ACTIVIDAD	Unidades móviles
DESCRIPCIÓN			
Se refiere a las actividades que se desarrollaran para la compra de los vehiculos y unidades móviles que se utilizarán para la operación del relleno sanitario.			
RIESGOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que no se cumplan con los plazos establecidos 			
RECURSOS ASIGNADOS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de Oficina Técnica ▪ Ingeniero de Procura ▪ Ingeniero de Calidad ▪ Almacenero 			
DURACION (días)	60	COSTO	S/ 467,125.00
FECHA de INICIO	25/09/2023	FECHA de FIN	23/11/2023

4.1.5 Validación del Alcance

Aquí se establece la aprobación de los entregables para el proyecto de Relleno Sanitario, los cuales se muestran a continuación:

4.1.5.1 Obras Preliminares

A continuación, se muestra la validación del alcance para las obras preliminares, tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3*Entregables aceptados - obras preliminares*

Entregables	Características	Gestor
Trabajos provisionales	Trabajos preliminares	
	Trabajos indispensables para la movilización de equipos, herramientas y materiales a obra.	Residente de Obra
	Construcción de almacén y campamento	Supervisor de Obra
	Cartel para la Identificación de la obra.	Obra
	Plan de Seguridad de obra y monitoreo arqueológico	

4.1.5.2 Construcción de Casetas

A continuación, se muestra la validación del alcance para la construcción de casetas, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4*Entregables aceptados – construcción de casetas*

Entregables	Características	Gestor
Caseta de vigilancia	OBRAS CIVILES	Maestro de Obra
	Obras de movimiento de tierras, obras de concreto (armado y simple), muros y tabiquerías, así como acabados para las casetas.	
	Detalles de carpinterías y coberturas, así como instalaciones sanitarias y eléctricas	Cuadrillas con mano de obra calificada
Caseta de control y guardianía	OBRAS CIVILES	Maestro de Obra
	Obras de movimiento de tierras, obras de concreto (armado y simple), muros y tabiquerías, así como acabados para las casetas.	
	Detalles de carpinterías y coberturas, así como instalaciones sanitarias y eléctricas	Cuadrillas con mano de obra calificada
Caseta administrativa	OBRAS CIVILES	Maestro de Obra
	Obras de movimiento de tierras, obras de concreto (armado y simple), muros y tabiquerías, así como acabados para las casetas.	
	Detalles de carpinterías y coberturas, así como instalaciones sanitarias y eléctricas	Cuadrillas con mano de obra calificada
Caseta para parqueo de maquinaria	OBRAS CIVILES	Maestro de Obra
	Obras de movimiento de tierras, obras de concreto (armado y simple), muros y tabiquerías, así como acabados para las casetas.	
	Detalles de carpinterías y coberturas, así como instalaciones sanitarias y eléctricas	Cuadrillas con mano de obra calificada
Casetas de grupo electrógeno	OBRAS CIVILES	Maestro de Obra
	Obras de movimiento de tierras, obras de concreto (armado y simple), muros y tabiquerías, así como acabados para las casetas.	
	Detalles de carpinterías y coberturas, así como instalaciones sanitarias y eléctricas	Cuadrillas con mano de obra calificada

4.1.5.3 Obras Exteriores

A continuación, se muestra la validación del alcance para obras exteriores, tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5
Entregables Aceptados – Obras Exteriores

Entregables	Características	Gestor
Estacionamiento	Obras generales	Maestro de Obra
	Movimiento de tierras, obras de concreto armado.	Cuadrillas con mano de obra calificada
Estructuras sanitarias	Obras de material noble	Maestro de Obra Cuadrillas con mano de obra calificada
	Cisterna	
	Tanque Elevado	
	Tanque Séptico	
	Pozo de Percolación	
Instalaciones exteriores	Lecho de secado de lodos	Maestro de Obra Cuadrillas con mano de obra calificada
	Obras generales	
	Instalaciones Sanitarias Instalaciones Eléctricas	
Acceso peatonal	Obras generales	Maestro de Obra
	Movimiento de tierras, obras de concreto simple.	Cuadrillas con mano de obra calificada

4.1.5.4 Infraestructura para disposición final

A continuación, se muestra la validación del alcance para infraestructura de disposición final, tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6*Entregables Aceptados – Infraestructura para disposición Final*

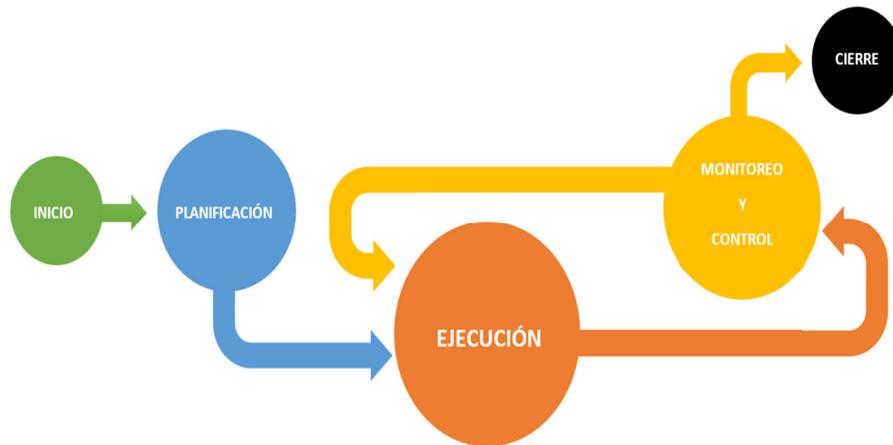
Entregables	Características	Gestor
Balanza electrónica	Obras generales	Maestro de
	Obras civiles para la balanza electrónica	Obra
	Suministro de Balanza electrónica	Cuadrillas con mano de obra calificada
Relleno sanitario	Obras específicas	Maestro de
	Movimiento de tierras	Obra
	Construcción de drenajes	
	Suministro e instalación de geomembrana	Cuadrillas
	Construcción de Chimeneas	con mano de
	Afirmado para vías internas	obra
	Poza de Lixiviados y su cobertura	calificada
Obras complementarias (cerco perimetral, pozos de monitoreos, cerco vivo y suministro de motobombas)		

4.2 Gestión del Tiempo

Este proceso se realizó de manera iterativa, realizando actualizaciones dependiendo de los paquetes de trabajo específicos.

4.2.1 Planificación de la gestión del Tiempo

Se presenta el ciclo de vida del proyecto de manera esquemática, el cual está definido a partir del EDT/WBS del proyecto, dando interrelación a los paquetes de trabajo:

Figura 62*Ciclo de vida del Proyecto*

Una vez analizado el ciclo de vida del proyecto, se diseña la planificación de la gestión del Tiempo para el Proyecto de Relleno Sanitario:

Figura 63*Planificación del tiempo para el proyecto*

4.2.2 Definición de las Actividades

Es aquí en donde se determinó las actividades teniendo en cuenta el Alcance y a partir de la creación del EDT/WBS del proyecto. Se indica que las actividades se desglosan de forma detallada para los trabajos a realizar, conservando el detalle adecuado que haga fácil su control. En este caso se presentan las Actividades hasta el tercer nivel del EDT/WBS del Proyecto.

4.2.2.1 Actividades Generales del Proyecto

A continuación, se listan las actividades generales, tal cual se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

Lista de Actividades Generales

EDT	Actividades
0	Proyecto de relleno sanitario Tacna 2022
1	Gestión del proyecto
2	Ingeniería
3	Procura
4	Construcción
5	Equipamiento

4.2.2.2 Actividades de Gestión del Proyecto

A continuación, se listan las actividades para la gestión del proyecto, tal cual se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

Lista de Actividades de Gestión de Proyecto

EDT	Actividades
1	Gestión del proyecto
1.1	Inicio
1.1.1	Acta de constitución
1.1.2	Registro del stakeholders
1.2	Planificación
1.2.1	Líneas base
1.2.2	Planes secundarios
1.2.3	Anexos
1.3	Ejecución
1.3.1	Auditorías de calidad
1.3.2	Calendario de recursos
1.3.3	Capacitaciones
1.3.4	Informes de desempeño
1.3.5	Acta de reuniones
1.4	Monitoreo y control
1.4.1	Registro de cambios
1.4.2	Informes
1.4.3	Protocolos de calidad
1.4.4	Acta de preentrega

4.2.2.3 Actividades de Ingeniería del Proyecto

A continuación, se listan las actividades de ingeniería, tal cual se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

Lista de Actividades de Ingeniería

EDT	Actividades
2	Ingeniería
2.1	Estudios preliminares
2.1.1	Estudio de impacto ambiental (E.I.A.)
2.1.2	Estudio geotécnico
2.1.3	Estudio topográfico
2.2	Anteproyecto arquitectónico
2.2.1	Planos conceptuales
2.2.2	Volumetría y maqueta
2.3	Licencia y permisos
2.3.1	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA)
2.3.2	Aprobación del estudio de impacto ambiental
2.3.3	Licencia de construcción
2.3.4	Conexión de redes públicas
2.4	Proyecto arquitectónico
2.4.1	Memoria descriptiva
2.4.2	Planos de arquitectura y ubicación
2.4.3	Metrados
2.4.4	Especificaciones técnicas
2.4.5	Presupuesto
2.5	Proyecto estructural
2.5.1	Memoria de cálculo
2.5.2	Planos estructurales
2.5.3	Metrados
2.5.4	Especificaciones técnicas
2.5.5	Presupuesto
2.6	Proyecto de instalaciones
2.6.1	Proyecto de instalaciones sanitarias
2.6.2	Proyecto de instalaciones eléctricas

4.2.2.4 Actividades de Procura del Proyecto

A continuación, se listan las actividades de procura, tal cual se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10.*Lista de Actividades de Procura*

EDT	Actividades
3	Procura
3.1	Bienes
3.1.1	Materiales
3.1.2	Equipos
3.2	Servicios
3.2.1	Construcción

4.2.2.5 Actividades de Construcción del Proyecto

A continuación, se listan las actividades de construcción del proyecto, tal cual se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11.*Lista de Actividades de Construcción*

EDT	Actividades
4	Construcción
4.1	Obras preliminares
4.1.1	Trabajos provisionales
4.2	Construcción de casetas
4.2.1	Caseta de vigilancia
4.2.2	Caseta de control y guardianía
4.2.3	Caseta administrativa
4.2.4	Caseta para parqueo de maquinaria
4.2.5	Caseta grupo electrógeno
4.3	Obras exteriores
4.3.1	Estacionamiento
4.3.2	Estructuras sanitarias
4.3.3	Instalaciones exteriores
4.3.4	Acceso peatonal
4.4	Infraestructura para disposición final
4.4.1	Balanza electrónica
4.4.2	Relleno sanitario

4.2.2.6 Actividades de Equipamiento del Proyecto

A continuación, se listan las actividades de equipamiento del proyecto, tal cual se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Lista de Actividades de Equipamiento

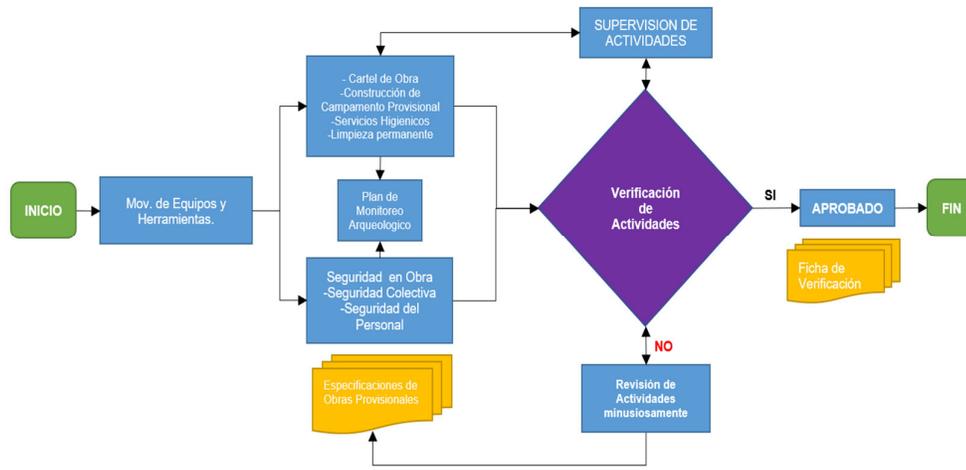
EDT	Actividades
5	Equipamiento
5.1	Mobiliario
5.1.1	Equipos informáticos
5.1.2	Mobiliario administrativo
5.2	Unidades móviles
5.2.1	Camiones recolectores

4.2.3 Secuenciación de las Actividades

En este punto se definió la secuencia de las actividades anteriormente descritas mediante el desarrollo de diagramas de flujo, que muestran de forma gráfica la planificación y orden de las actividades constructiva de las mismas:

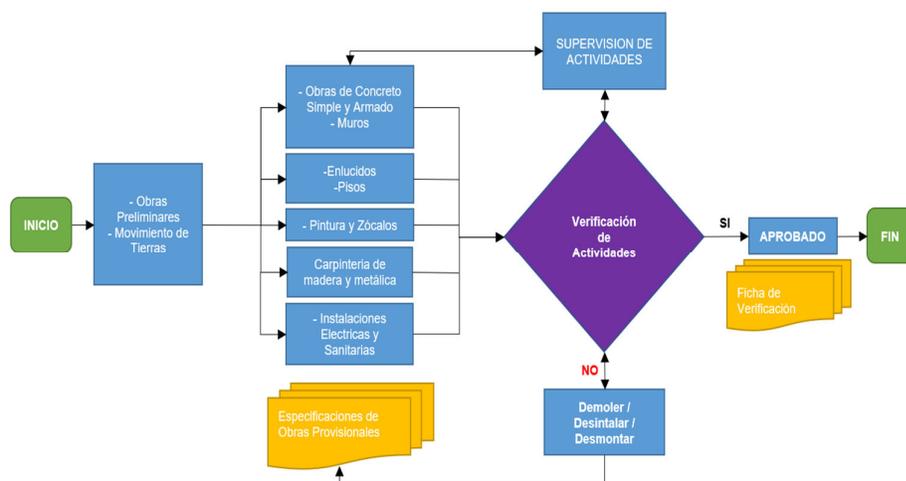
4.2.3.1 Secuenciación de Obras Preliminares

A continuación, se desarrolla la secuenciación lógica de las obras preliminares tal cual se muestra en la Figura 64.

Figura 64*Diagrama de Flujo: Obras Preliminares*

4.2.3.2 Secuenciación de Construcción de Casetas

A continuación, se desarrolla la secuenciación lógica de la construcción de casetas tal cual se muestra en la Figura 65.

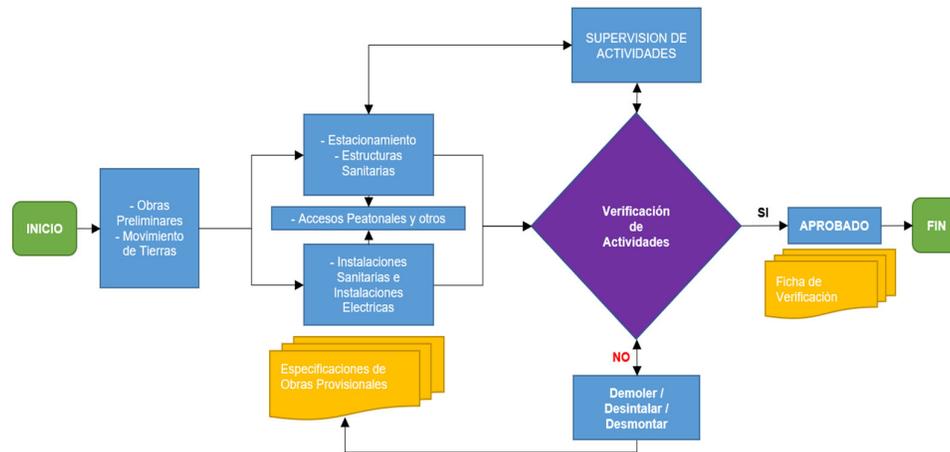
Figura 65*Diagrama de Flujo: Construcción de Casetas*

4.2.3.3 Secuenciación de Obras Exteriores

A continuación, se desarrolla la secuenciación lógica de las obras exteriores tal cual se muestra en la Figura 66.

Figura 66

Diagrama de Flujo: Obras Exteriores

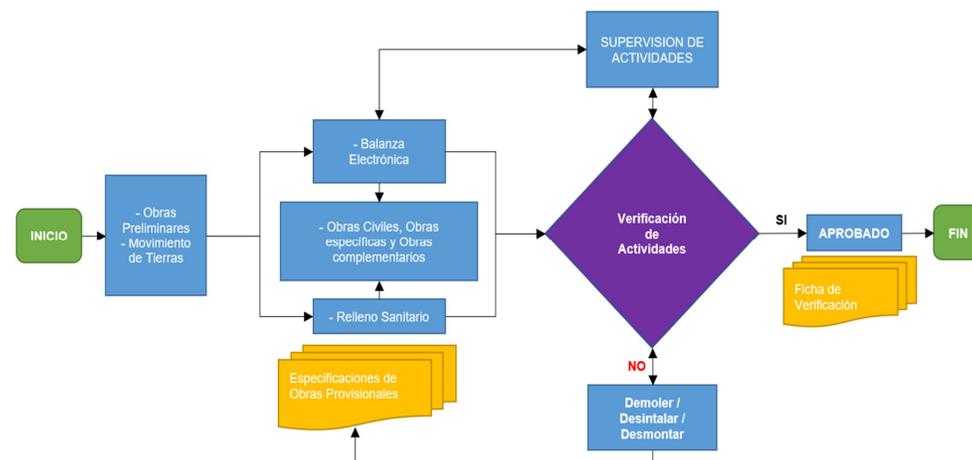


4.2.3.4 Secuenciación de Infraestructura para Disposición Final

A continuación, se desarrolla la secuenciación lógica de las obras preliminares tal cual se muestra en la Figura 67.

Figura 67

Diagrama de Flujo: Infraestructura para disposición Final



4.2.4 Estimar la duración de las Actividades

Se trabajó con la definición de actividades y la secuencia de las mismas. Estas se realizan de manera individual actividad por actividad.

4.2.4.1 Recursos Disponibles

Para la programación de las actividades en el tiempo se necesita identificar los recursos. Estos se agruparon de acuerdo con el tipo de recurso: humano, material, y equipos. A continuación, se detallan los recursos estimados para el cálculo del tiempo de los paquetes de trabajos:

4.2.4.1.1 Recurso tipo Humano

A continuación, se desarrollan los recursos tipo humano tal cual se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13
Lista de recurso tipo humano

Recurso humano	Und	Cant.
Staff		
Project manager	Hh	1,00
Jefe de ingeniería	Hh	1,00
Jefe de seguridad	Hh	1,00
Ingeniero de campo	Hh	1,00
Ingeniero de oficina técnica	Hh	1,00
Ingeniero de planeamiento	Hh	1,00
Ingeniero de costos	Hh	1,00
Ingeniero de procura	Hh	1,00
Ingeniero de calidad	Hh	1,00
Ingeniero de instalaciones	Hh	1,00
Administrador	Hh	1,00
Almacenero	Hh	1,00
Arquitecto	Hh	1,00
Ingeniero ambiental	Hh	1,00
Ingeniero geólogo	Hh	1,00
Operativo		
Capataz	Hh	1,00
Operario	Hh	6,00
Oficial	Hh	2,00
Peón	Hh	18,00

4.2.4.1.2 **Recurso tipo Material**

A continuación, se desarrollan los recursos tipo material tal cual se muestra en la Tabla 14

Tabla 14.
Lista de recurso tipo material

Recurso material	Und	Cant.
Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	kg	14 359,51
Grava de canto rodado de 1" a 2"	m ³	2 134,59
Piedra mediana seleccionada de 4"	m ³	2 671,31
Afirmado	m ³	3 069,49
Ladrillo KK tipo iv 24 x 13 x 9 cm	und	12 739,58
Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls	2 739,59
Geomembrana HDPE lisa una cara cal. 40 - 1.0 mm.	m ²	2 941,24
Geotextil NT 200 grs/m ²	m ²	24 273,43
Geomembrana HDPE text. Ambos lados cal. 40 - 1.0 mm.	m ²	24 273,43

4.2.4.1.3 **Recurso tipo Equipo**

A continuación, se desarrollan los recursos tipo equipo tal cual se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15
Lista de recurso tipo equipo

Recurso equipos	Und	Cant.
Mezcladora de concreto tambor 11 p3 18 hp	Hm	138,90
Mezcladora de concreto tambor 7p3 18hp	Hm	20,31
Camión cisterna 4 x 2 (agua) 122 hp 2,000 gl	Hm	117,26
Camión plataforma 6 x 4 300 hp 19 ton	Hm	12,00
Camión semi tráiler 6 x 4 330 hp 35 ton	Hm	12,00
Camión volquete 6 x 4 330 hp 15 m ³	Hm	1 606,28
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 70-100 hp 7-9 ton	Hm	147,42
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4.6 yd ³	Hm	622,98
Tractor de orugas de 190-240 hp	Hm	17,22
Cargador sobre llantas 100-125 hp	Hm	57,79
Tractor de orugas de 335-410 hp	Hm	470,22
Excavadora sobre oruga 325 hp 2.0-3.8 yd ³	Hm	8,62
Retroexcavadora sobre llantas 80-110 hp 0.50 - 1.3 yd ³	Hm	8,40

4.2.4.2 Duraciones de las Actividades

A continuación, se muestran las duraciones de las actividades:

4.2.4.2.1 Actividades de Gestión del Proyecto

A continuación, se desarrollan las duraciones de las actividades de gestión del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16

Duración actividades de gestión

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
0	Proyecto de relleno sanitario Tacna 2022	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
1	Gestión del proyecto	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
1.1	Inicio	1 día	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
1.1.1	Acta de constitución	1 día	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
1.1.2	Registro del stakeholders	1 día	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
1.2	Planificación	70 días	Mar 2/08/22	Lun 10/10/22
1.2.1	Líneas base	30 días	Mar 2/08/22	Mié 31/08/22
1.2.2	Planes secundarios	60 días	Mar 2/08/22	Vie 30/09/22
1.2.3	Anexos	10 días	Sáb 1/10/22	Lun 10/10/22
1.3	Ejecución	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.3.1	Auditorias de calidad	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.3.2	Calendario de recursos	5 días	Mar 11/10/22	Sáb 15/10/22
1.3.3	Capacitaciones	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.3.4	Informes de desempeño	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.3.5	Acta de reuniones	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.4	Monitoreo y control	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.4.1	Registro de cambios	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.4.2	Informes	440 días	Mar 11/10/22	Dom 24/12/23
1.4.3	Protocolos de calidad	420 días	Mar 11/10/22	Lun 4/12/23
1.4.4	Acta de preentrega	1 día	Mar 5/12/23	Mar 5/12/23
1.5	Cierre del proyecto	76 días	Lun 25/12/23	Sáb 9/03/24
1.5.1	Dossier de calidad y manuales	60 días	Lun 25/12/23	Jue 22/02/24
1.5.2	Acta de conformidad	1 día	Sáb 9/03/24	Sáb 9/03/24
1.5.3	Lecciones aprendidas	15 días	Vie 23/02/24	Vie 8/03/24
1.5.4	Cierre contable	60 días	Lun 25/12/23	Jue 22/02/24

4.2.4.2.2 Actividades de Ingeniería del Proyecto

A continuación, se desarrollan las duraciones de las actividades de ingeniería del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17

Duración actividades de ingeniería

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
2	Ingeniería	200 días	Lun 10/10/22	Vie 28/04/23
2.1	Estudios preliminares	76 días	Mar 11/10/22	Dom 25/12/22
2.1.1	Estudio de impacto ambiental (EIA.)	76 días	Mar 11/10/22	Dom 25/12/22
2.1.2	Estudio geotécnico	76 días	Mar 11/10/22	Dom 25/12/22
2.1.3	Estudio topográfico	36 días	Mar 11/10/22	Mar 15/11/22
2.2	Anteproyecto arquitectónico	85 días	Mar 11/10/22	Mar 3/01/23
2.2.1	Planos conceptuales	80 días	Mar 11/10/22	Jue 29/12/22
2.2.2	Volumetría y maqueta	40 días	Vie 25/11/22	Mar 3/01/23
2.3	Licencia y permisos	120 días	Mar 11/10/22	Mar 7/02/23
2.3.1	Cert. de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA)	60 días	Mar 11/10/22	Vie 9/12/22
2.3.2	Aprobación del estudio de impacto ambiental	120 días	Mar 11/10/22	Mar 7/02/23
2.3.3	Licencia de construcción	90 días	Mar 11/10/22	Dom 8/01/23
2.3.4	Conexión de redes públicas	120 días	Mar 11/10/22	Mar 7/02/23
2.4	Proyecto arquitectónico	55 días	Vie 30/12/22	Mié 22/02/23
2.4.1	Memoria descriptiva	30 días	Vie 30/12/22	Sáb 28/01/23
2.4.2	Planos de arquitectura y ubicación	30 días	Vie 30/12/22	Sáb 28/01/23
2.4.3	Metrados	25 días	Lun 9/01/23	Jue 2/02/23
2.4.4	Especificaciones técnicas	25 días	Lun 9/01/23	Jue 2/02/23
2.4.5	Presupuesto	35 días	Jue 19/01/23	Mié 22/02/23
2.5	Proyecto estructural	90 días	Dom 29/01/23	Vie 28/04/23
2.5.1	Memoria de cálculo	30 días	Dom 29/01/23	Lun 27/02/23
2.5.2	Planos estructurales	80 días	Dom 29/01/23	Mar 18/04/23
2.5.3	Metrados	25 días	Mié 15/03/23	Sáb 8/04/23
2.5.4	Especificaciones técnicas	25 días	Mié 15/03/23	Sáb 8/04/23
2.5.5	Presupuesto	35 días	Sáb 25/03/23	Vie 28/04/23
2.6	Proyecto de instalaciones	70 días	Mar 24/01/23	Lun 3/04/23
2.6.1	Proyecto de instalaciones sanitarias	35 días	Mar 24/01/23	Lun 27/02/23
2.6.2	Proyecto de instalaciones eléctricas	35 días	Mar 28/02/23	Lun 3/04/23

4.2.4.2.3 **Actividades de Procura del Proyecto**

A continuación, se desarrollan las duraciones de las actividades de procura del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18

Duración actividades de procura

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
3	Procura	60 días	Mar 4/04/23	Vie 2/06/23
3.1	Bienes	30 días	Mar 4/04/23	Mié 3/05/23
3.1.1	Materiales	30 días	Mar 4/04/23	Mié 3/05/23
3.1.2	Equipos	30 días	Mar 4/04/23	Mié 3/05/23
3.2	Servicios	60 días	Mar 4/04/23	Vie 2/06/23
3.2.1	Construcción	60 días	Mar 4/04/23	Vie 2/06/23

4.2.4.2.4 **Actividades de Construcción del Proyecto**

A continuación, se desarrollan las duraciones de las actividades de construcción del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19

Duración actividades de construcción

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
4	Construcción	240 días	Vie 28/04/23	Dom 24/12/23
4.1	Obras preliminares	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.1.1	Trabajos provisionales	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.2	Construcción de casetas	124 días	Sáb 29/04/23	Mié 30/08/23
4.2.1	Caseta de vigilancia	23 días	Sáb 29/04/23	Dom 21/05/23
4.2.2	Caseta de control y guardianía	42 días	Lun 22/05/23	Dom 2/07/23
4.2.3	Caseta administrativa	124 días	Sáb 29/04/23	Mié 30/08/23
4.2.4	Caseta para parqueo de maquinaria	47 días	Lun 3/07/23	Vie 18/08/23
4.2.5	Caseta grupo eléctrico	31 días	Lun 3/07/23	Mié 2/08/23
4.3	Obras exteriores	140 días	Sáb 29/04/23	Vie 15/09/23
4.3.1	Estacionamiento	20 días	Sáb 29/04/23	Jue 18/05/23
4.3.2	Estructuras sanitarias	64 días	Vie 19/05/23	Vie 21/07/23
4.3.3	Instalaciones exteriores	51 días	Sáb 22/07/23	Dom 10/09/23
4.3.4	Acceso peatonal	5 días	Lun 11/09/23	Vie 15/09/23
4.4	Infraestructura para disposición final	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.4.1	Balanza electrónica	20 días	Mar 5/12/23	Dom 24/12/23
4.4.2	Relleno sanitario	220 días	Sáb 29/04/23	Lun 4/12/23

4.2.4.2.5 *Actividades de Equipamiento del Proyecto*

A continuación, se desarrollan las duraciones de las actividades de equipamiento del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20

Duración actividades de equipamiento

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
5	Equipamiento	64 días	Lun 25/09/23	Lun 27/11/23
5.1	Mobiliario	9 días	Dom 19/11/23	Lun 27/11/23
5.1.1	Equipos informáticos	9 días	Dom 19/11/23	Lun 27/11/23
5.1.2	Mobiliario administrativo	3 días	Dom 19/11/23	Mar 21/11/23
5.2	Unidades móviles	60 días	Lun 25/09/23	Jue 23/11/23
5.2.1	Camiones recolectores	60 días	Lun 25/09/23	Jue 23/11/23

4.2.5 *Desarrollo del Cronograma*

Se desarrolló el cronograma del proyecto secuenciando como es lógico las actividades descritas anteriormente utilizando las cantidades de recursos necesarios para la estimación y cálculo de las duraciones por actividades. En este proceso se determina los rendimientos y productividad de cada actividad. Como primer paso se determina el horario de trabajo, la fecha de inicio en el calendario y otras suposiciones que se deben tener en cuenta para su desarrollo, el cual se realizó en el software MS Project.

4.2.5.1 **Cronograma Resumen del Proyecto**

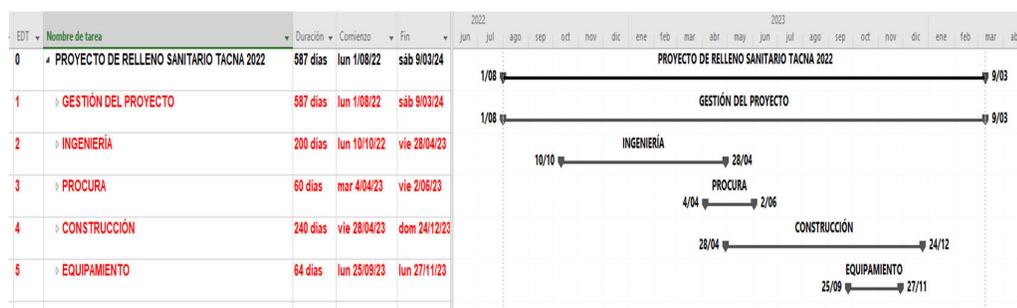
Se presenta el cronograma resumen del Proyecto, tal como se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21.*Cronograma resumen del proyecto*

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
0	Proyecto de relleno sanitario Tacna 2022	587 días	lun 1/08/22	sáb 9/03/24
1	Gestión del proyecto	587 días	lun 1/08/22	sáb 9/03/24
2	Ingeniería	200 días	lun 10/10/22	vie 28/04/23
3	Procura	60 días	mar 4/04/23	vie 2/06/23
4	Construcción	240 días	vie 28/04/23	dom 24/12/23
5	Equipamiento	64 días	lun 25/09/23	lun 27/11/23

4.2.5.2 Cronograma de Alto Nivel

Se presenta el cronograma de alto nivel del proyecto, tal cual se muestra en la Figura 68.

Figura 68*Cronograma de alto nivel*

4.2.6 Controlar el Cronograma

Controlamos el cronograma mediante el Camino Crítico (Actividades críticas del proyecto) y el Plan de Hitos.

4.2.6.1 Camino Crítico

La ruta crítica se define como la secuencia de actividades con la mayor duración del proyecto. Para nuestro caso en específico se realizó el análisis del camino crítico de las actividades que, si en algún momento dentro del desarrollo de las actividades modifican su duración, alterarían la fecha de termino. Tal como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22
Ruta crítica

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
0	Proyecto de relleno sanitario Tacna 2022	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
1	Gestión del proyecto	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
	Inicio del proyecto	0 días	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
1.1	Inicio	1 día	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
1.2	Planificación	70 días	Mar 2/08/22	Lun 10/10/22
1.5	Cierre del proyecto	76 días	Lun 25/12/23	Sáb 9/03/24
	Fin del proyecto	0 días	Sáb 9/03/24	Sáb 9/03/24
2	Ingeniería	200 días	Lun 10/10/22	Vie 28/04/23
	Inicio de ingeniería	0 días	Lun 10/10/22	Lun 10/10/22
2.2	Anteproyecto arquitectónico	85 días	Mar 11/10/22	Mar 3/01/23
2.4	Proyecto arquitectónico	55 días	Vie 30/12/22	Mié 22/02/23
2.5	Proyecto estructural	90 días	Dom 29/01/23	Vie 28/04/23
	Fin de ingeniería	0 días	Vie 28/04/23	Vie 28/04/23
4	Construcción	240 días	Vie 28/04/23	Dom 24/12/23
	Inicio de la construcción	0 días	Vie 28/04/23	Vie 28/04/23
4.1	Obras preliminares	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.1.1	Trabajos provisionales	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.1.1.1	Movilización de equipos y herramientas a obra	3 días	Sáb 29/04/23	Lun 1/05/23
4.4	Infraestructura para disposición final	240 días	Sáb 29/04/23	Dom 24/12/23
4.4.1	Balanza electrónica	20 días	Mar 5/12/23	Dom 24/12/23
4.4.1.1	Obras civiles para balanza electrónica	15 días	Mar 5/12/23	Mar 19/12/23
4.4.1.2	Suministro de balanza electrónica camionera de 60tn	5 días	Mié 20/12/23	Dom 24/12/23
4.4.2	Relleno sanitario	220 días	Sáb 29/04/23	Lun 4/12/23
4.4.2.1	Preliminares	10 días	Sáb 29/04/23	Lun 8/05/23
4.4.2.1.1	Levantamiento topográfico y replanteo inicial	10 días	Sáb 29/04/23	Lun 8/05/23
4.4.2.2	Movimiento de tierras	75 días	Dom 30/04/23	Jue 13/07/23
4.4.2.2.1	Excavaciones	75 días	Dom 30/04/23	Jue 13/07/23
4.4.2.2.5	Excavación de terraza 1 c/ máquina mat. Suelto	40 días	Dom 30/04/23	Jue 8/06/23
4.4.2.2.6	Perfilado y nivelado de fondo c/equipo	5 días	Vie 9/06/23	Mar 13/06/23
4.4.2.2.7	Perfilado manual de taludes	30 días	Mié 14/06/23	Jue 13/07/23
4.4.2.4	Otras excavaciones y rellenos	51 días	Vie 9/06/23	Sáb 29/07/23
4.4.2.4.1	Excavación manual de zanjas para drenaje de lixiviados de fondo	16 días	Vie 14/07/23	Sáb 29/07/23
4.4.2.6	Suministro e instalación de geomembranas	60 días	Vie 25/08/23	Lun 23/10/23

4.4.2.6.1	Sum. E inst. De geomembrana HDPE texturizada ambas caras cal 40 (1mm)	30 días	Vie 25/08/23	Sáb 23/09/23
4.4.2.6.2	Sum. E instalación de geotextil nt 200gr/m ²	30 días	Dom 24/09/23	Lun 23/10/23
4.4.2.7	Chimeneas (19 und.)	12 días	Jue 23/11/23	Lun 4/12/23
4.4.2.7.1	Material de piedra de 10"	5 días	Jue 30/11/23	Lun 4/12/23
4.4.2.7.2	Malla gavión 2x1 alambre n° 13	4 días	Jue 23/11/23	Dom 26/11/23
4.4.2.7.3	Tubería PEAD perforada 6"	3 días	Lun 27/11/23	Mié 29/11/23
4.4.2.8	Adecuación de terraza	116 días	Dom 30/07/23	Mié 22/11/23
4.4.2.8.1	Tubería PEAD perforada 6"(fondo)	22 días	Mar 1/08/23	Mar 22/08/23
4.4.2.8.3	Capa drenante de canto rodado de 1" a 2" para fondo esp. 15cm.	30 días	Mar 24/10/23	Mié 22/11/23
4.4.2.8.4	Grava canto rodado de 1" a 2" para filtro de 6"	2 días	Mié 23/08/23	Jue 24/08/23
4.4.2.8.5	Sum. E inst. De geomembrana HDPE texturizada ambas caras cal 40 (1mm)	1 día	Dom 30/07/23	Dom 30/07/23
4.4.2.8.6	Sum. E instalación de geotextil NT 200gr/m ²	1 día	Lun 31/07/23	Lun 31/07/23
	Fin de la construcción	0 días	Dom 24/12/23	Dom 24/12/23

4.2.6.2 Plan de Hitos

Se detallan los principales puntos de control del proyecto que son de cumplimiento obligatorio. Tal como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23

Hitos del proyecto relleno sanitario

EDT	Actividad	Duración	Inicio	Fin
0	Proyecto de relleno sanitario Tacna 2022	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
1	Gestión del proyecto	587 días	Lun 1/08/22	Sáb 9/03/24
	Inicio del proyecto	0 días	Lun 1/08/22	Lun 1/08/22
	Fin del proyecto	0 días	Sáb 9/03/24	Sáb 9/03/24
2	Ingeniería	200 días	Lun 10/10/22	Vie 28/04/23
	Inicio de ingeniería	0 días	Lun 10/10/22	Lun 10/10/22
2.3	Licencia y permisos	120 días	Mar 11/10/22	Mar 7/02/23
2.3.4	Conexión de redes públicas	120 días	Mar 11/10/22	Mar 7/02/23
2.3.4.2	Obtención de licencias y permisos	0 días	Mar 7/02/23	Mar 7/02/23
	Fin de ingeniería	0 días	Vie 28/04/23	Vie 28/04/23
4	Construcción	240 días	Vie 28/04/23	Dom 24/12/23
	Inicio de la construcción	0 días	Vie 28/04/23	Vie 28/04/23
	Fin de la construcción	0 días	Dom 24/12/23	Dom 24/12/23

4.3 Gestión del Costo

El plan de costes se realizó para determinar la línea base del proyecto y para poder medir el presupuesto del proyecto. Obtenida la información del cronograma de actividades, se efectuó la estimación de costos utilizando precios unitarios de las actividades del proyecto; los precios unitarios se obtuvieron en base a datos históricos y juicio de expertos. Los costos de materiales y equipos se obtuvieron por cotizaciones del mercado. Todos los costos están en nuevos soles

4.3.1 Planificación de la gestión del Costo

Este punto se desarrolló juntamente con la Gestión del Tiempo, en base a la definición de las actividades y los recursos a utilizar. Estos costos se calcularon en nuevos soles. Para la gestión de los costos se utilizó las hojas de cálculo del Programa Microsoft Excel, en la cual se desarrolló toda la información antes listada para su cálculo.

4.3.2 Estimación de los costos

Para la estimación de los costos, se colocó precio a los recursos considerados en Recursos disponibles.

4.3.2.1 Costo del Recurso Humano

A continuación, se muestra la Tabla 24, con los costos del recurso humano.

Tabla 24
Costos del Recurso Humano por mes

Recurso humano	Cant.	Costo (S/)
Staff		
Project manager	1	10 000,00
Jefe de ingeniería	1	8 000,00
Jefe de seguridad	1	6 500,00
Ingeniero de campo	1	5 000,00
Ingeniero de oficina técnica	1	3 500,00
Ingeniero de planeamiento	1	3 000,00
Ingeniero de costos	1	3 000,00

Ingeniero de procura	1	4 000,00
Ingeniero de calidad	1	4 000,00
Ingeniero de instalaciones	1	3 800,00
Administrador	1	3 800,00
Almacenero	1	2 000,00
Arquitecto	1	4 000,00
Ingeniero ambiental	1	4 200,00
Ingeniero geólogo	1	4 200,00
Operativo		2 300,00
Capataz	1	4 340,80
Operario	6	3 875,20
Oficial	2	3 057,60
Peón	18	2 761,60
Operador de equipo pesado	6	4 043,20

4.3.2.2 Coso del Recurso Material

A continuación, se muestra la Tabla 25, con los costos del recurso material.

Tabla 25

Costos del Recurso Material

Recurso material	Und	Cant.	Costo (S/)
Acero corrugado fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	14 359,51	4,19
Arena fina	m ³	34,86	75,00
Grava de canto rodado de 1" a 2"	m ³	2 134,59	70,00
Piedra mediana seleccionada de 4"	m ³	2 671,31	78,00
Afirmado	m ³	3 069,49	55,00
Arena gruesa	m ³	118,75	42,38
Ladrillo KK tipo iv 24 x 13 x 9 cm	und	12 739,58	1,40
Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls	2 739,59	23,00
Geomembrana HDPE lisa una cara cal. 40 - 1.0 mm.	m ²	2 941,24	7,50
Geotextil NT 200 grs/m ²	m ²	24 273,43	2,50
Geomembrana HDPE text. Ambos lados cal. 40 - 1.0 mm.	m ²	24 273,43	3,50

4.3.2.3 Coso del Recurso Equipo

A continuación, se muestra la Tabla 26, con los costos del recurso equipo.

Tabla 26*Costos del Recurso Equipo*

Recurso equipos	Und	Cant.	Costo (S/)
Mezcladora de concreto tambor 11 p3 18 hp	Hm	138,9	20,21
Mezcladora de concreto tambor 7p3 18hp	Hm	20,31	19,87
Camión cisterna 4 x 2 (agua) 122 hp 2,000 gl	Hm	117,26	12,71
Camión plataforma 6 x 4 300 hp 19 ton	Hm	12	235,92
Camión semi tráiler 6 x 4 330 hp 35 ton	Hm	12	347,77
Camión volquete 6 x 4 330 hp 15 m ³	Hm	1606,28	343,83
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 70-100 hp 7-9 ton	Hm	147,42	134,26
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4.6 yd ³	Hm	622,98	240,46
Tractor de orugas de 190-240 hp	Hm	17,22	338,44
Cargador sobre llantas 100-125 hp	Hm	57,79	225,45
Tractor de orugas de 335-410 hp	Hm	470,22	356,54
Excavadora sobre oruga 325 hp 2.0-3.8 yd ³	Hm	8,62	348,52

4.3.3 Determinación del presupuesto

El presupuesto este compuesto por la estimación de los costos de las actividades que fueron tabulados y sumados por los rubros correspondientes obteniendo los totales del costo de la obra. Este presupuesto una vez terminado se convierte en la línea base del costo y es la herramienta principal para el seguimiento y control del proyecto.

4.3.3.1 Presupuesto Resumen

A continuación, se muestra la Tabla 27 con el presupuesto resumen del proyecto relleno sanitario:

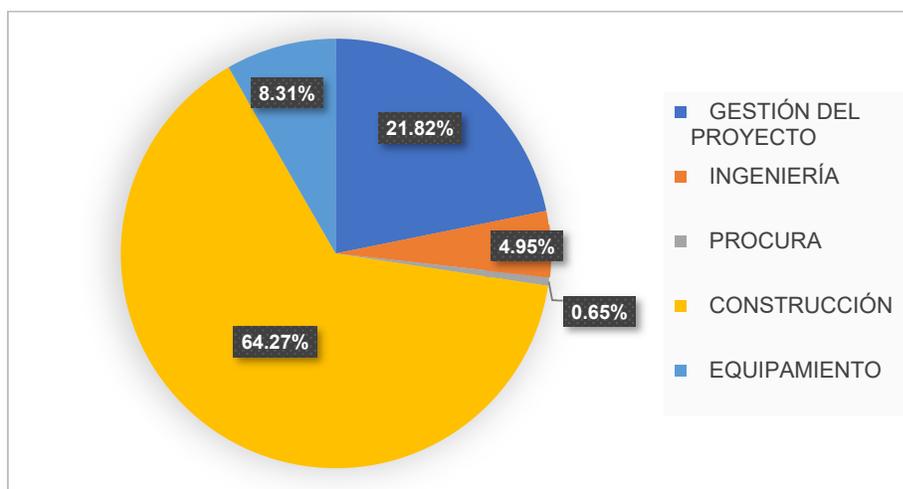
Tabla 27
Presupuesto Resumen

EDT	Actividad	Precio unitario (S/)	Parcial (s/)
0	Proyecto de relleno sanitario		
1	Gestión del proyecto	1 297 839,85	1 297,839,85
2	Ingeniería	294 171,88	294 171,88
3	Procura	38 378,34	38 378,34
4	Construcción	3 822 351,59	3 822 351,59
5	Equipamiento	494 410,00	494 410,00
Costo directo del proyecto			5 947 151,66
Gastos generales (6.42%)			381 800,00
Utilidad (10%)			594 715,17
Línea base del costo para el proyecto			6 923 666,83
I.G.V. (18%)			1 246 260,03
Presupuesto final			8 169 926,86

4.3.3.2 Análisis del Resultado

A continuación, se muestra la Figura 69 con el análisis del presupuesto del proyecto relleno sanitario:

Figura 69
Análisis del Presupuesto



Del gráfico anterior podemos acotar que la cuenta de control de construcción tiene un 64.27% de incidencia del presupuesto final, en tal sentido debemos de gestionar de manera más exhaustiva este paquete de trabajo.

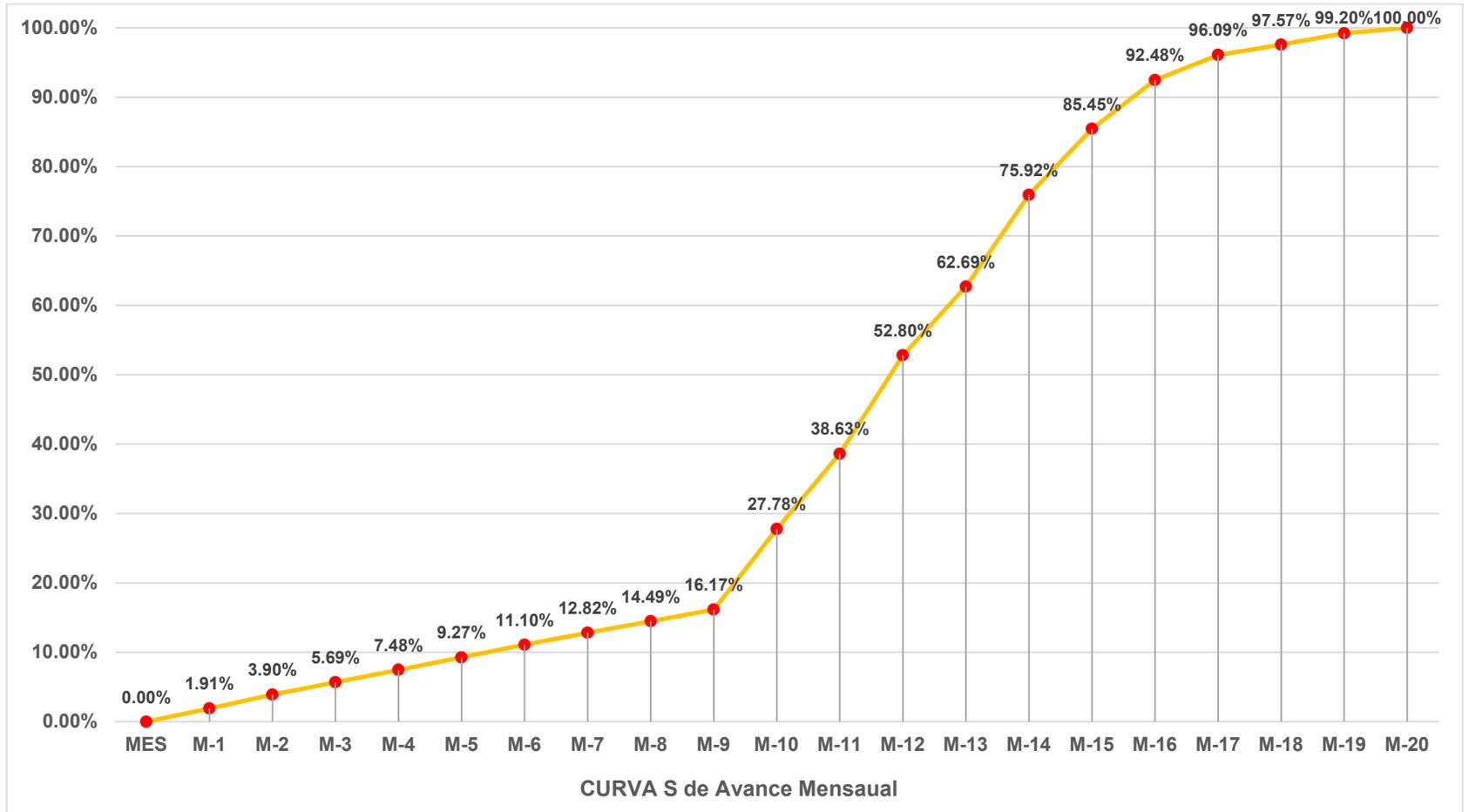
4.3.4 Control de los costos

La línea base del costo es el presupuesto calculado y distribuido en el tiempo, se calcula sumando los costos del Proyecto por Meses, los cuales se van acumulando y se representan por medio de porcentajes en una curva "S". Con esta herramienta se logra medir, supervisar y controlar el rendimiento del costo del Proyecto.

4.3.4.1 Curva S del Proyecto

A continuación, se muestra la Figura 70 con la Curva "S" del proyecto.

Figura 70
Curva S del Proyecto

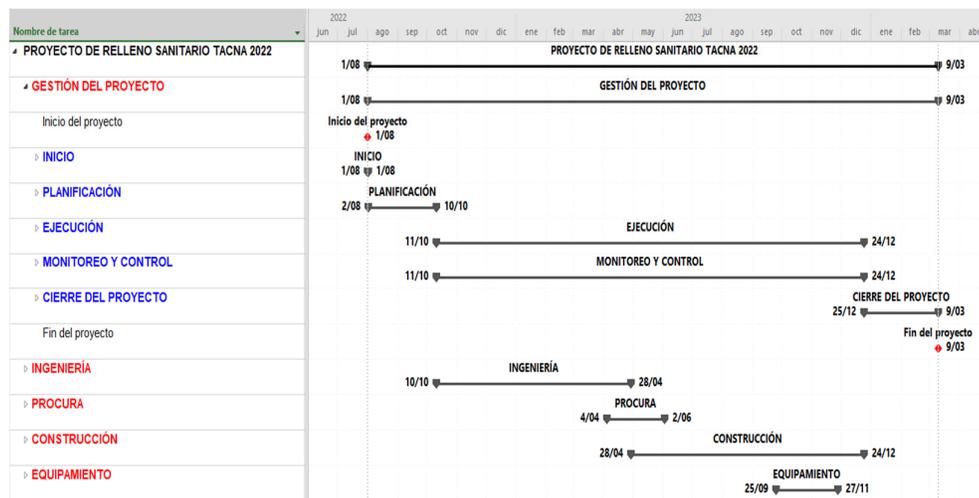


4.4 Plan de Ingeniería

Para la creación del Plan de ingeniería se utilizan la Gestión del Alcance, la Gestión del Tiempo y la Gestión del Costo, temas bases para la creación del modelo. A continuación, se describe el planteamiento base del plan de ingeniería modelo para el proyecto de relleno sanitario para la ciudad de Tacna, tal como se muestra en la Figura 71.

Figura 71

Plan de Ingeniería para Proyecto modelo de Relleno Sanitario Tacna



El plan de ingeniería contiene la siguiente estructura:

4.4.1 Gestión del proyecto

La cual se desarrolla durante todo el proyecto. Es una actividad de va desde el inicio del proyecto hasta el fin de este. Este ítem contiene:

4.4.1.1 Inicio

Que contendrá el acta de constitución y el registro de stakeholders, como se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28*Tareas de Inicio*

Descripción	Duración
Reunión de elaboración de acta de constitución	1 día
Identificación y elaboración de registro de stakeholders	1 día

4.4.1.2 Planificación

Este ítem desarrolla la línea base del alcance, del cronograma y del costo, así como también sus respectivos planes secundarios. Tal como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29*Tareas de Planificación*

Descripción	Duración (días)
Líneas base	
línea base del alcance	30
línea base del cronograma	30
línea base del costo	30
Planes secundarios	
plan de alcance	60
plan temporal	60
plan de costes	60
Anexos	
sistema de control de cambios	5
criterios de evaluación del proyecto	5

4.4.1.3 Ejecución

La ejecución dentro de la etapa de la gestión de proyectos desarrolla todos los controles necesarios para el proyecto y su desarrollo, así como también las capacitaciones e informes de desempeño. Esta etapa es paralela a la ingeniería, procura, construcción y equipamiento. Tal como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30
Tareas de Ejecución

Descripción	Duración (días)
Auditorias de calidad	
auditoria de calidad - ingeniería 1	100
auditoria de calidad - ingeniería 2	100
auditoria de calidad - construcción 1	120
auditoria de calidad - construcción 2	120
Calendario de recursos	
elaboración de calendario de recursos	5
Capacitaciones	
capacitaciones al equipo del proyecto 1	200
capacitaciones al equipo del proyecto 2	240
Informes de desempeño	
evaluación al personal 1	200
evaluación al personal 2	240
Acta de reuniones	
acta de reunión semanal	440

4.4.1.4 Monitoreo y Control

Es aquí en donde se hace seguimiento a todo el proyecto en cuanto a niveles de calidad, informes de estado y registro de cambios que se puedan suscitar en el desarrollo del proyecto. Esta etapa es paralela a la ingeniería, procura, construcción y equipamiento. Tal como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31
Tareas de Monitoreo y Control

Descripción	Duración (días)
Registro de cambios	
registro de cambios	440
Informes	
informe de estado	440
informe de avance	440
informe de valor ganado	440
Protocolos de calidad	
protocolos de calidad en ingeniería 1 y 2	100
protocolos de calidad durante construcción y equipamiento	220
Acta de preentrega	
acta de preentrega (validación del cliente)	1

4.4.1.5 Cierre del Proyecto

Es la parte final del proyecto. Esta se realiza sucesivamente de ejecución y monitoreo y control. Tal como se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32
Tareas de Cierre del Proyecto

Descripción	Duración (días)
Dossier de calidad y manuales	
elaboración de manuales y dossier de calidad	60
Acta de conformidad	
reunión de cierre y firma de conformidad	1
Lecciones aprendidas	
elaboración de documento de lecciones aprendidas	15
Cierre contable	
cierre contable	60

4.4.2 Ingeniería

En la ingeniería se realizan todos los estudios previos a la construcción, también la podemos denominar ingeniería básica para el proyecto. Esta etapa está dentro de la Ejecución y Monitoreo y control. Tal como se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33
Tareas de Ingeniería

Descripción	Duración (días)
Estudios preliminares	76
Anteproyecto arquitectónico	85
Licencia y permisos	120
Proyecto arquitectónico	55
Proyecto estructural	90
Proyecto de instalaciones	70

4.4.3 Procura

De los bienes y servicios necesarios para el proyecto. Tal como se muestra en la Tabla 34.

Tabla 34*Tareas de Procura*

Descripción	Duración (días)
Bienes	30
Servicios	60

4.4.4 Construcción

Aquí se desarrolla el trabajo físico que proviene de la ingeniería, el cual se encuentra dentro de la ejecución y monitoreo y control. Tal como se muestra en la Tabla 35.

Tabla 35*Tareas de Construcción*

Descripción	Duración (días)
Obras preliminares	
trabajos provisionales	240
Construcción de casetas	
caseta de vigilancia	23
caseta de control y guardianía	42
caseta administrativa	124
caseta para parqueo de maquinaria	47
caseta grupo electrógeno	31
Obras exteriores	
estacionamiento	20
estructuras sanitarias	64
instalaciones exteriores	51
acceso peatonal	5
Infraestructura para disposición final	
balanza electrónica	20
relleno sanitario	220

4.4.5 Equipamiento

En esta etapa se realiza la implementación del proyecto. Tal como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36
Tareas de Equipamiento

Descripción	Duración (días)
Mobiliario	
Equipos informáticos	9
Mobiliario administrativo	3
Unidades móviles	
Camiones recolectores	60

4.5 Validación por expertos

Para la validación de los expertos, se aplicaron encuestas a ingenieros con amplia experiencia en desarrollo y ejecución de proyectos, los cuales avalan el desarrollo analizado en la presente tesis. Tal como se muestra en la Tabla 37.

Tabla 37
Tabulación de los resultados del Juicio de Expertos

Ítem	Preguntas	Respuestas	
		Si	No
1	Tiene usted experiencia en gestión de proyectos	4	-
2	Sabe Ud. ¿Qué es un relleno sanitario?	4	-
3	¿Conoce sobre la existencia de un relleno sanitario en la ciudad de Tacna?	-	4
4	Sabe Ud. ¿Por qué hasta la fecha no se construye un relleno sanitario en Tacna?	4	-
5	Cree Ud. ¿Qué es indispensable la construcción de un relleno sanitario en Tacna?	4	-
6	¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre el PMBOK?	4	-
7	Conoce Ud. ¿De qué trata la gestión de proyectos bajo las metodologías PMBOK?	4	-
8	Desarrollar un plan para la gestión de proyectos ¿Favorece a dirigir mejor un proyecto?	4	-
9	¿Conoce las áreas de conocimiento y las metodologías del PMBOK?	4	-
10	Considera Ud. ¿Que algunas áreas de conocimiento favorecen de manera más	4	-

	directa la elaborar un plan de gestión de proyectos de un relleno sanitario?		
11	¿Sabe que tan útiles y eficaces llegan a ser las metodologías del PMBOK?	4	-
12	Cree Ud. ¿Que utilizando la gestión de alcance, costo, tiempo se mejorará el desarrollo de un plan de ingeniería para un proyecto de relleno sanitario?	4	-
13	¿Influye la gestión del alcance en un plan de ingeniería de un proyecto de relleno sanitario?	4	-
14	¿Influye la gestión del tiempo en un plan de ingeniería de un proyecto de relleno sanitario?	4	-
15	¿Influye la gestión del costo en un plan de ingeniería de un proyecto de relleno sanitario?	4	-
16	Después de esta encuesta ¿cree usted que es importante aplicar el PMBOK para la elaboración de un plan de ingeniería de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna?	4	-

A través de la tesis *“Modelo de modelo de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo para un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna-2022”* se realizó una encuesta a 4 expertos en gestión de proyectos, con el objetivo de dar a conocer los lineamientos del PMBOK en base a las áreas que se están aplicando en el trabajo de investigación y así validar el modelo de plan de ingeniería.

A continuación, se muestran los resultados y análisis del juicio de 4 expertos en gestión de proyectos:

a. Pregunta 1

EL 100% de encuestados respondieron que Si tienen conocimiento en gestión de proyectos.

b. Pregunta 2

EL 100% de encuestados respondió que, Si conocen la definición de relleno sanitario, lo cual es la infraestructura donde se disponen los residuos sólidos.

c. Pregunta 3

El 100% de los encuestados respondieron que NO conocen de la existencia de un relleno sanitario en la ciudad de Tacna, pero tienen conocimiento que actualmente en la ciudad existe un botadero municipal.

d. Pregunta 4

El 100% de los encuestados respondieron que SI saben por qué hasta la fecha no existe un relleno sanitario en la ciudad de Tacna, en lo cual indicaron que es por falta de gestión y desconocimiento del tema.

e. Pregunta 5

El 100% de los encuestados respondieron que SI es indispensable la construcción de un relleno sanitario en la ciudad debido a la cantidad de población con la que cuenta la ciudad y por temas medioambientales.

f. Pregunta 6

El 100% de los encuestados respondieron que, SI han escuchado hablar sobre el PMBOK, que es una guía de gestión de proyectos del PMI.

g. Pregunta 7

El 100% de los encuestados respondió que, si conoce de que trata la gestión de proyectos bajo las metodologías del PMBOK, ya que con la aplicación de estas buenas prácticas se logra o disminuye el fracaso en los proyectos.

h. Pregunta 8

El 100% de los encuestados respondieron que SI es importante desarrollar un plan para la gestión de proyectos ya que este se anticipa a la ejecución de proyectos y con ello se podrá identificar el alcance, tiempo y el presupuesto.

i. Pregunta 9

El 100% de los encuestados respondió que SI conoce las áreas de conocimiento del PMBOK y que estas son 10 áreas de conocimiento.

j. Pregunta 10

El 100% de los encuestados respondió que SI considera que algunas áreas de conocimiento favorecen de manera directa la elaboración de un plan de gestión de proyectos para un relleno sanitario y que a criterio de los expertos esas áreas serian: alcance, cronograma, costos, riesgos e interesados.

k. Pregunta 11

El 100% de los encuestados respondió que, SI son útiles y eficaces las metodologías del PMBOK, ya que esta te proporciona herramientas para la gestión y que ayudan a mantener cada una de las etapas del proyecto con el control respectivo.

l. Pregunta 12

El 100% de los encuestados respondió que la gestión de alcance, tiempo y costo SI mejoran el desarrollo de un plan de ingeniería para un proyecto de relleno sanitario.

m. Pregunta 13

El 100% de los encuestados respondió que SI.

n. Pregunta 14

El 100% de los encuestados respondió que SI.

o. Pregunta 15

El 100% de los encuestados respondió que SI.

p. Pregunta 16

El 100% de los encuestados respondió que SI.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Sobre el Plan de Ingeniería

Podemos dar cuenta que para el desarrollo del plan de ingeniería es muy importante que se analice el alcance, los tiempos y los costos, que son las 3 áreas de conocimiento del PMBOK básicas de todo proyecto para su desarrollo. Este contempla aspectos no considerados en el Expediente técnico modelo *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de chancay, provincia de Huaral, región Lima”*, ya que se trabajó a detalle varias líneas que si bien es cierto en la actualidad puede que se desarrollen o no, estas deben estar claras y especificadas en los documentos desde la concepción hasta la ejecución de cualquier tipo de proyecto.

5.2 Sobre la Gestión del Alcance

En la Gestión del Alcance del Proyecto se incluyeron los procesos requeridos para garantizar que el proyecto contemple todo el trabajo requerido para finalizar el proyecto con éxito. Si bien es cierto, esta gestión del proyecto no se muestra en el desarrollo del expediente: Expediente *“Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales del distrito de chancay, provincia de Huaral, región Lima”*, en el presente trabajo de investigación se desarrolló a detalle cada punto importante como lo indica la Guía de PMBOK que fue base para el planteamiento. Estos son: Planificación del alcance del proyecto, Recopilación de requisitos, Definición del alcance, Creación de la EDT y Validación del alcance.

5.3 Sobre la Gestión del Tiempo

Respecto a la gestión del Tiempo, podemos indicar que a esta gestión del proyecto se le resta importancia, ya que solo se reduce a las elaboraciones de cronogramas Gantt y valorizados, pero según el PMBOK, existen ciertos aspectos que se deben analizar y desarrollar para llevar a cabo esta parte de la gestión de todo proyecto, dándole al desarrollador mayor control sobre las tareas o actividades a considerar y ejecutar. Estos son: Planificación de la gestión del tiempo, Definición de las actividades, Secuenciación de las actividades, Estimar la duración de las actividades, Desarrollo del cronograma y Control del cronograma.

5.4 Sobre la Gestión del Costo

Respecto a la gestión del costo, indicamos que actualmente esta parte del proyecto se resume en el cálculo de presupuesto, que, si bien es cierto, no es menos importante que las anteriores gestiones analizadas, esta no es solo un número indicado como valor monetario. Se debe analizar cada requisito para estimar correctamente el precio y valor a las tareas planificadas. Este desarrollo debe considerarse a lo largo de todo el proyecto, ya que es y se convierte en un indicador de ejecución para determinar el estado de este. Esta gestión contiene: Planificación de la gestión del costo, Estimación de los costos, Determinación del presupuesto y Control de los costos.

CONCLUSIONES

Se formuló el plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, gestión de tiempo y gestión de costo, las cuales lograran la mejora del proyecto de relleno sanitario planteado, en donde se detallan e integran estas áreas de conocimiento de la guía del PMBOK, ya que son claves para todos los involucrados en el desarrollo de las fases de gestión, ingeniería, procura, construcción y equipamiento. Lo que conlleva a una buena planificación, ejecución, control y cierre de este. Dentro de este plan se considera una estructura de trabajo ordenada y controlada a detalle para alcanzar los objetivos del proyecto que traerán a la ciudad de Tacna diversos beneficios sanitarios y ambientales que mejorarán la calidad de vida de la población.

Se determinó que con la gestión del Alcance se mejora el plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna lo que nos permitió planear la ejecución de solo los procesos imprescindibles para el cumplimiento de los objetivos primordiales del proyecto. Esta se logró al realizar una planificación y definición detallada del alcance, creando las estructuras de desglose de trabajo (EDT) agrupando los entregables, haciéndolos controlables y medibles a través del desarrollo del proyecto para las validaciones respectivas. Finalmente obtuvimos una gestión del alcance detallada y adecuada para el requerimiento del plan de ingeniería del Relleno sanitario.

Se determinó que con la gestión del Tiempo se mejora el plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna, desarrollando la planificación de la gestión del tiempo a través de su ciclo de vida. Esto se logró con la ayuda de la definición de las actividades y su correspondiente secuenciación, obteniendo como resultado final el desarrollo del cronograma, donde se definieron las fechas de inicio y fin para cada tarea y entregable propuesto en la estructura de trabajo (EDT). Finalmente obtuvimos una gestión del tiempo detallada y adecuada para el requerimiento del plan de ingeniería del Relleno sanitario.

Se determinó que con la gestión del Costo se mejora el plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna. Esto se logró estimando los costos y determinando el presupuesto del proyecto dentro de la estructura de trabajo y los entregables propuestos. Esta gestión se desarrolló juntamente con la gestión del tiempo y en base a la definición de las actividades y recursos utilizados. Finalmente

obtuvimos una gestión del costo detallada y adecuada para el requerimiento del plan de ingeniería del Relleno sanitario.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades gubernamentales y a las empresas privadas la utilización de metodologías bajo la guía del PMBOK basadas en las gestiones analizadas en el presente trabajo de investigación referentes a la gestión del alcance, tiempo y costo para la implementación de futuros proyectos, ya que estas favorecen la planificación de proyectos para obtener mejores resultados en los mismos.

Respecto a la gestión del alcance se recomienda que se desarrollen los siguientes puntos: Planificación del Alcance, Recopilación de los requisitos, Definición del Alcance, Creación de la EDT y Validación del alcance, que son base para una adecuada planificación y gestión del proyecto. Estos procesos deben ser llevados a cabo por el Director de proyectos, quien es el responsable directo de su ejecución y control. Además, se recomienda llevar a cabo las reuniones necesarias con el equipo de proyecto para lograr definir e identificar con claridad el alcance del proyecto.

Respecto a la gestión del tiempo se recomienda que se desarrollen los siguientes puntos: Planificación de la gestión del tiempo, Definición de las actividades, Secuenciación de las actividades, Estimar la duración de las actividades, Desarrollo del cronograma y Control del cronograma, que son base para una adecuada planificación y gestión del proyecto. Estos procesos deben ser llevados a cabo por el Director de proyectos, quien es el responsable directo de su ejecución y control.

Respecto a la gestión del costo se recomienda que se desarrollen los siguientes puntos: Planificación de la gestión del costo, Estimación de los costos, Determinación del presupuesto y Control de los costos, que son base para una adecuada planificación y gestión del proyecto. Estos procesos deben ser llevados a cabo por el Director de proyectos, quien es el responsable directo de su ejecución y control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blog de que es un plan. (s.f.). Euro innova.

<https://www.euroinnova.pe/blog/que-es-el-plan#pon-en-accioacuten-tu-plan>

CEUPE. (2018). GESTIÓN DEL ALCANCE. El Blog Ceupe. Obtenido de

<https://www.ceupe.com/blog/gestion-del-alcance.html>

Cdp School, Innovación en Dirección de Proyectos (13 de marzo 2018). Historia, presente y futuro de la Guía del PMBOK y la Dirección de Proyectos.

<https://www.cursodireccionproyectos.com/2018/03/historia-presente-y-futuro-de-la-guia-del-pmbok-y-la-direccion-de-proyectos/>

CONAM/CEPIS/OPS (2004).

Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.
CONAM.

Conexión Esan (10 de octubre 2018).

La importancia del PMBOK y su influencia en un proyecto.

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/la-importancia-del-pmbok-y-su-influencia-en-un-proyecto/>

Decreto Legislativo N°1278.

LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Díaz (2017). "Modelo del proyecto aplicando metodologías de gestión de integración, alcance, recursos y comunicaciones en la ejecución del proyecto: mejoramiento de los servicios de salud del hospital Hipólito Unanue de Tacna, región Tacna-2018".
Universidad privada de Tacna

<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/801?show=full>

Decreto Supremo N°014-2017-MINAM.

Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Introducción de la gerencia de proyectos bajo el enfoque de la guía del PMBOK
/sesión

<https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/03/18/introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-bajo-el-enfoque-de-la-guia-del-pmbok-sesion-n-6-12-03-2012-1ra-parte/>

Jorge Jaramillo (2002).

GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES. OPS/CEPIS.

Leandro Sandoval Alvarado (2008).

Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado. Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente. (s.f.) Nueva ley y reglamento de residuos sólidos.

<https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>

Ministerio de ambiente. (2020). Tacna: Alrededor de 230 toneladas de residuos se generan diariamente en dicha ciudad.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/307719-tacna-alrededor-de-230-toneladas-de-residuos-se-generan-diariamente-en-dicha-ciudad>

Municipalidad Provincial de Tacna (2004).

Plan Integral de Gestión de Ambiental de Residuos Sólidos.

Organismo de evaluación y fiscalización ambiental. (2018). OEFA supervisa incendio en botadero municipal de Tacna.

<https://www.oefa.gob.pe/oefa-supervisa-incendio-en-botadero-municipal-de-tacna/ocac07/>

Porras y Castillo (2018). "Análisis de la gestión de adquisición, recursos humanos y calidad con aplicación al PMBOK en el proyecto: Mejoramiento en los Servicios, de la I.E. Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, en el Distrito Tacna - Tacna". Universidad privada de Tacna.

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/604/Porras-Apaza-Castillo-Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Project Management Institute (2017). Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK – Sexta Edición. Project Management Institute, Inc.

Que es la dirección de proyectos. (2013). Bureau Veritas elearning blog

<https://blogbvelearning.wordpress.com/2013/01/03/que-es-la-direccion-de-proyectos/>

Quesada (2017). “Aplicación de la guía PMBOK para la planificación el alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas”. Universidad cesar vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14972/Quesada_LJC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salazar (2016). “Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción” Universidad nacional mayo de San Marcos.

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/8301/Salazar_cj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Serpa y Tineo (2015). “Dirección de proyecto con aplicación de la guía del PMBOK®, en un proyecto de construcción de puente”. Universidad peruana de ciencias aplicadas.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/610523/tineo_rc.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Viceministerio de gobernanza territorial. (2017). Información territorial del departamento de Tacna.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1919981/Tacna_Informaci%C3%B3n%20Territorial%20Completo.pdf

ANEXOS

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	
Problema General	Objetivo General	Hipótesis Principal	Variable Dependiente	Indicador
Cuales son las características de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la mejora de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna?	Formular un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la mejora de un proyecto de relleno sanitario en la ciudad de Tacna	Con la Formulación de un plan de ingeniería aplicando metodologías de gestión de alcance, tiempo y costo, para la se mejorará el proyecto de relleno sanitario?	V.I. Mejorar el plan de Ingeniería de un Relleno Sanitario.	- Cumplimiento Escala de Medición: - Plan Elaborado/Plan No Elaborado
Problemas Especificos	Objetivos Especificos	Hipótesis Secundarias	Variable Independiente	
1 ¿Cómo ayudaría la gestión del alcance en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?	1 Determinar la gestión de Alcance para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.	1 Con la gestión del Alcance para la mejora del plan de ingeniería, se mejorara el proyecto de Relleno Sanitario..	V.I-1 Implementación de un modelo de gestión de Alcance	Definición de Alcance Escala de medición:(inclusión/no inclusión) - Vías internas - Balanza de pesaje - Áreas y casetas administrativas - Terraza para disposición final - Fosa de lixiviados - Pozos de monitoreo de agua subsuperficial - Cerco perimétrico, cerco vivo y portería
2 ¿Cómo ayudaría la gestión del tiempo en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?	2 Determinar la gestión del Tiempo para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.	2 Con la gestión del Tiempo del plan de ingeniería, se mejorara el proyecto de Relleno Sanitario..	V.I-2 Implementación de un modelo de gestión de tiempo	Cálculo del Tiempo -Duracion del Proyecto Escala de Medición: - Dias
3 ¿Cómo ayudaría la gestión del costo en un plan de ingeniería para un relleno sanitario en la Ciudad de Tacna?	3 Determinar la gestión del Costo para la mejora del plan de ingeniería de un Relleno Sanitario en la ciudad de Tacna.	3 Con la gestión del Costo del plan de ingeniería, se mejorara el proyecto de Relleno Sanitario..	V.I-3 Implementación de un modelo de gestión de costo	Cálculo del Costo - Monto o valor aproximado Escala de Medición: - En soles

A continuación, se presenta el juicio de expertos, los cuales validan el presente trabajo de investigación.



**ENCUESTA PARA VALIDACION DE TESIS DE INVESTIGACION A TRAVEZ
DELL JUICIO DE EXPERTOS**

FECHA :

Esta encuesta se realizara en el marco de la tesis de investigacion para obtener el titulo de Ingeniero Civil en la Universidad Privada de Tacna. La presente tesis lleva por titulo: "MODELO DE UN PLAN DE INGENIERIA APLICANDO METODOLOGIAS DE GESTION DE ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA UN PROYECTO DE RELLENO SANITARIO EN LA CIUDAD DE TACNA-2022"

DATOS DEL ENCUESTADO:

Nombres y Apellidos :
 Profesión :
 Código CIP :
 Experiencia en Gestion de Proyectos :

1.- ¿Sabe o conoce sobre la existencia de un relleno sanitario en la ciudad de Tacna?

2.- ¿Porque cree que hasta la fecha no se construye un relleno sanitario en Tacna?

3.- ¿Cree Ud. que es indispensable la construcción de un relleno sanitario en Tacna?

4.- ¿Conoce sobre la gestión de Proyectos bajo metodologías PMBOK?

5.- ¿Conoce las áreas de conocimiento y las metodologías del PMBOK?

6.- ¿Cuáles son las áreas de conocimiento que ayudan a favorecer la gestión de Proyectos?

7.- ¿Que tan útiles y eficaces llegan a ser las metodologías del PMBOK?

8.- ¿Cree Ud. que un plan de proyecto basado en metodologías del PMBOK ayudaría a dirigir un proyecto de relleno sanitario?

9.- ¿Con la gestión del Alcance del plan de Ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?

10.- ¿Con la gestión del Tiempo del plan de Ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?

11.- ¿Con la gestión del Costo del plan de Ingeniería, se mejorará el proyecto de Relleno Sanitario?

12.- Después de esta encuesta ¿Cree que es necesaria la gestión de proyectos para la ejecución de un plan de Ingeniería?
