

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA OBRAS DE PAVIMENTACIÓN  
URBANA Y DRENAJE APLICANDO LA GUIA PMBOK EN EL ÁREA  
DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL DISTRITO DE SITABAMBA –  
SANTIAGO DE CHUCO”**

---

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**AUTORES:**

BACH. CONTRERAS ROMERO, FRANKLIN BRAYAN.

BACH. SALVATIERRA GARCÍA, MILTON DENNIS.

**ASESOR:**

ING. SAGASTEGUI PLASENCIA, FIDEL GERMÁN.

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA OBRAS DE PAVIMENTACIÓN  
URBANA Y DRENAJE APLICANDO LA GUÍA PMBOK EN EL ÁREA  
DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL DISTRITO DE SITABAMBA –  
SANTIAGO DE CHUCO”**

---

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.**

**AUTORES:**

BACH. CONTRERAS ROMERO, FRANKLIN BRAYAN.

BACH. SALVATIERRA GARCÍA, MILTON DENNIS.

**ASESOR:**

ING. SAGASTEGUI PLASENCIA, FIDEL GERMÁN.

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios quien ilumino todo mi camino profesional, a mi Madre quien gracias a sus recomendaciones y ayuda incondicional hizo realidad mi sueño. A mi hermano que desde el cielo me cuida y bendice todos mis objetivos que me he propuesto.

Agradecer a todos los miembros de mi familia que día a día me apoyaron incondicionalmente, quienes fueron los que me encaminaron en mi formación como ingeniero civil.

**Contreras Romero, Franklin Brayan.**

## DEDICATORIA

A Dios por otorgarme fuerzas para sobrepasar los obstáculos que me toca afrontar, por guiar mi camino y por cuidar siempre de mis padres, hermanos y familiares.

A mis amados padres, Milton y Dora, quienes siempre se esfuerzan por darme lo mejor, en las diferentes etapas de mi vida, a mis hermanos Sara, Leydi y José que me brindan constantemente su apoyo, alegría y cariño, y quienes junto a mis padres son mi motivación para conseguir mis sueños.

**Salvatierra García, Milton Dennis.**

## **AGRADECIMIENTO**

Nos gustaría empezar agradeciendo a las personas que participaron en la realización de este proyecto, ya que muchos de ellos siendo profesionales que colaboraron con nosotros, quienes nos brindaron la confianza y la convicción de que podemos hacer más y mejores cosas por todos los proyectos de obra civil.

También queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a cada uno de los profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo y principalmente a nuestro supervisor, que manera constante y oportuna nos asesoró desde el inicio hasta la conclusión de esta disertación.

No nos hubiéramos embarcado en esta aventura de la tesis de no haber sido por el apoyo y paciencia de nuestras familias, a ellos nuestro agradecimiento eterno.

**Los autores.**

## **RESUMEN**

La presente Tesis ha sido elaborada para lograr el título de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Antenor Orrego.

La tesis desarrollada se titula: “SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA OBRAS DE PAVIMENTACIÓN URBANA Y DRENAJE APLICANDO LA GUÍA PMBOK EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL DISTRITO DE SITABAMBA – SANTIAGO DE CHUCO”, en comparación al modelo de gestión de proyectos que se usa en nuestro medio, debe adoptarse como el sistema más utilizado de gestión de proyectos acorde a las necesidades del cliente.

Esta tesis tiene como objetivo proponer el seguimiento y control en obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK en el área de gestión de calidad, con el fin de precisar el estado en que se encuentra el proyecto identificando las causas que generan retrasos y por ende mayor tiempo a lo planificado.

Finalmente, cabe resaltar que esta tesis pretende ser una propuesta de guía para la gestión de proyectos, basada en las áreas de la guía del PMBOK 6ta edición, 2017.

## **ABSTRACT**

This thesis has been prepared to obtain the title of Civil Engineer at the Antenor Orrego Private University.

The thesis developed is titled: "MONITORING AND CONTROL FOR URBAN PAVING AND DRAINAGE WORKS APPLYING THE PMBOK GUIDE IN THE AREA OF QUALITY MANAGEMENT OF THE DISTRICT OF SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO", in comparison to the project management model used in our environment must be adopted as the most widely used project management system according to the client's needs.

This thesis aims to propose the monitoring and control of urban paving and drainage works by applying the PMBOK guide in the quality management area, in order to specify the status of the project, identifying the causes that generate delays and why therefore longer than planned.

Finally, it should be noted that this thesis aims to be a proposal for a guide for project management, based on the areas of the PMBOK 6th edition guide, 2017.

## **PRESENTACIÓN**

Miembros del Jurado:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, ofrecemos esta tesis titulada:

**“SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA OBRAS DE PAVIMENTACIÓN URBANA Y DRENAJE APLICANDO LA GUÍA PMBOK EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL DISTRITO DE SITABAMBA – SANTIAGO DE CHUCO”**

Por las razones mencionadas anteriormente, los dejamos, señores del jurado, a evaluar y comentar el informe final para lograr el título profesional de ingeniero civil.

Por tanto, dejamos a su criterio la evaluación de la presente tesis, esperando así que reúna los méritos suficientes para la respectiva.

**Bach. Contreras Romero,  
Franklin Brayan.**

**Bach. Salvatierra García,  
Milton Dennis.**

**Trujillo, diciembre del 2020.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	vi
ABSTRACT .....	viii
PRESENTACIÓN .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad problemática:.....	1
1.2. Enunciado del Problema .....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación del estudio .....	5
1.4.1. Justificación social.....	5
1.4.2. Justificación teórica .....	5
1.4.3. Justificación práctica .....	6
II. MARCO DE REFERENCIA .....	7
2.1. Antecedentes del estudio .....	7
2.2. Marco teórico.....	12
2.2.1. Project Management Institute (PMI) .....	12
2.2.1.1. Definición .....	12
2.2.1.2. El PMI en la administración pública .....	12
2.2.1.3. La guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) .....	13
2.2.1.4. Project Management Body of Knowledge (PMBOK).....	14
2.2.1.5. ¿Qué es un proyecto? .....	15
2.2.1.6. Dirección de proyectos según el PMBOK .....	15
2.2.1.7. Grupos de Procesos para la Dirección de Proyectos.....	15
2.2.1.8. Director de Proyecto.....	17
2.2.1.9. Interesados y gobierno de proyecto .....	18
2.2.1.10. Áreas de Conocimiento para la Dirección de Proyectos.....	19
2.2.2. Gestión de la calidad del proyecto .....	22
2.2.2.1. Definición .....	22

2.2.2.2. Sistema de gestión de calidad.....	23
2.2.2.3. Calidad en la construcción .....	24
2.2.2.4. Planificación de la gestión de calidad .....	25
2.2.2.5. Ciclo de vida del proyecto .....	26
2.2.2.6. Características del ciclo de vida de un proyecto .....	26
2.2.2.6. Ciclo de vida predictivo.....	27
2.2.2.7. Ciclo de vida iterativo e incremental.....	28
2.2.2.8. Ciclo de vida adaptativo o ágiles.....	28
2.2.2.9. Gestión del valor ganado .....	29
2.3. Marco conceptual.....	30
2.3.1. Definición de Calidad .....	30
2.3.2. Sistema de Gestión de Calidad.....	30
2.3.3. Control de la calidad.....	30
2.3.4. Acta de constitución del proyecto .....	31
2.3.5. Calidad.....	31
2.3.6. Cronograma del proyecto .....	31
2.3.7. Hito.....	31
2.3.8. Controlar el cronograma .....	31
2.3.9. Controlar los costos .....	31
2.3.10. Diagrama de GANTT:.....	31
2.3.11. Dirección de proyectos .....	31
2.3.12. Pavimento.....	32
2.3.13. Drenaje.....	32
2.3.14. Afirmado .....	32
2.4. Sistema de Hipótesis .....	32
2.5. Variables .....	32
2.5.1. Independiente.....	32
2.5.2. Dependiente .....	32
2.5.3. Operacionalización de variables .....	33
III. METODOLOGÍA APLICADA .....	34
3.1. Tipo y nivel de investigación .....	34
3.3.1. Tipo de investigación .....	34

3.3.2. Nivel de investigación .....	34
3.2. Población y muestra del estudio .....	34
3.2.1. Población.....	34
3.2.2. Muestra .....	34
3.3. Diseño de investigación .....	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	35
3.5. Proceso y análisis de datos.....	35
<b>IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
4.1. Propuesta de investigación.....	36
4.2. Análisis e interpretación de resultados .....	36
4.2.1. Desarrollo del proyecto.....	36
4.2.1.1. Resumen ejecutivo del proyecto.....	36
4.2.1.2. Gestión de calidad .....	48
4.2.1.3. Gestión del tiempo.....	50
a) Programar el cronograma.....	50
b) Plazo del proyecto.....	52
c) Definir las actividades.....	56
d) Estimar los recursos de las actividades .....	56
4.2.1.4. Estudios para la calidad del proyecto.....	57
a) Estudio de diseño de mezclas de concreto .....	57
b) Prueba de resistencia a la compresión del concreto .....	58
c) Estudio de densidad de campo .....	58
d) Diseño de pavimento rígido .....	59
e) Estudio de cantera .....	59
f) Estudio de drenaje vial .....	60
4.3. Docimasia de hipótesis .....	61
<b>V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
5.1. Entregables de la gestión de la calidad del proyecto en estudio .....	63
5.2. Entregables de la gestión del tiempo del proyecto en estudio.....	72
5.2.1. Planificación del cronograma.....	72
5.2.2. Definir las actividades .....	74
5.3. Estimar los recursos de las actividades .....	81

<b>5.4. Desarrollo del cronograma.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4.1. Realizar el aseguramiento de la calidad .....</b>	<b>82</b>
<b>5.4.2. Controlar la calidad .....</b>	<b>82</b>
<b>5.5. Estudio de diseño de mezclas de concreto .....</b>	<b>85</b>
<b>5.6. Prueba de resistencia a la compresión del concreto .....</b>	<b>86</b>
<b>5.7. Estudio de densidad de campo .....</b>	<b>87</b>
<b>5.8. Diseño de pavimento rígido (<math>f'c=210</math> Kg/cm<sup>2</sup>).....</b>	<b>89</b>
<b>5.9. Estudio de cantera .....</b>	<b>92</b>
<b>5.10. Estudio de diseño de drenaje vial .....</b>	<b>94</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>97</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1: Áreas y Procesos de la Gestión de Proyectos de la Guía PMBOK...</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 2: Técnicas e instrumentos.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 3: Componentes y descripción del proyecto.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 4: Acta de constitución del proyecto.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 5: Planificar la gestión de la calidad.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 6: Planificar la gestión del cronograma.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 7: Métricas de calidad.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 8: Listas de control de calidad.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 9: Matriz de procesos de calidad.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 10: Solicitud de cambios.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 11: Control de cambios.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 12: Control de calidad.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 13: Plan de gestión del cronograma.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 14: Lista de Actividades del proyecto.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 15: Lista de actividades del proyecto.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 16: Lista de actividades del proyecto.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 17: Lista de Hitos.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 18: Presentación de resultados de estudios de cantera.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 19: Velocidades máximas admisibles.....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1: Vista de la calle San Nicolás, cuadra 2.....	3
Fotografía 2. Vista de la calle 8, cuadra 2.....	3
Fotografía 3. Vista de la calle 8, cuadra 3.....	4
Fotografía 4. Vista de la calle 8, cuadra 4.....	4
Fotografía 5: Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2.....	40
Fotografía 6: Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2.....	40
Fotografía 7: Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2.....	41
Fotografía 8: Vista Principal Calle San Nicolás, cuadra 2.....	41
Fotografía 9: Vista Principal Calle 8, cuadra 2.....	42
Fotografía 10: Vista Principal Calle 8, cuadra 2.....	42
Fotografía 11: Vista Principal Calle 8, cuadra 3.....	43
Fotografía 12: Vista Principal Calle 8, cuadra 4.....	43
Fotografía 13: Cantera rio San Sebastián.....	92

## ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1. Interacción grupos de Procesos.....	17
Figura 2. Relación entre los Interesados y el Proyecto.....	18
Figura 3: Áreas de Conocimiento para la administración de Proyectos.....	22
Figura 4: Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto.....	23
Figura 5. Sistema de gestión de la calidad basado en procesos.....	24
Figura 6: Proceso de Planificación de la Calidad.....	25
Figura 7. Niveles de Costo y Dotación durante el Ciclo de Vida del Proyecto.....	26
Figura 8. Impacto de la Variable en función del Tiempo del Proyecto.....	27
Figura 9: Ciclo de vida predictivo.....	28
Figura 10: Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales.....	29
Figura 11. Detalle de sección típica de pavimentación.....	37
Figura 12. Detalles de veredas.....	38
Figura 13. Detalles de cunetas.....	38
Figura 14. Detalles de vereda, junta de dilatación y bruñado.....	39
Figura 15. Detalles de junta de dilatación.....	39
Figura 16. Detalles de vereda y bruñado de rampas.....	39
Figura 17: Plazo del proyecto.....	54
Figura 18: Plazo del proyecto.....	55
Figura 19. Estructura de descomposición de recursos.....	81
Figura 20. Control del cronograma de Gantt.....	83
Figura 21: Control del cronograma de Gantt.....	84
Figura 22. Análisis de densidad de campo.....	88
Figura 23. Análisis de densidad de campo.....	88
Figura 23. Análisis de densidad de campo.....	89
Figura 24. Diámetros recomendados para distintos anchos de juntas.....	89
Figura 25: Sección típica de una cuneta triangular.....	94

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática:**

“Hoy en día en nuestro país como a nivel mundial existe una gran cantidad de retrasos de obra debido a que no se cumplen con los cronogramas de programación en obras por administración presupuestaria directa, esto se puede verificar de acuerdo a la actualización de datos de las obras en el sistema nacional de información de obras públicas comúnmente llamando “Infobras” y también directamente en el Banco de Proyectos. Además, existiendo hoy en día diversos métodos de programación, control y seguimiento de obras, muchas veces se tienen que concatenar entre ellos, debido a algunos métodos solo se basan para la programación y otros solo se basan para control y/o seguimiento de obras, además dependerá del proyecto, ya que existen proyectos con actividades secuenciales o proyectos con actividades de tipo repetitivas, en estos últimos están considerados; proyectos como construcciones de: edificaciones de pisos típicos, pavimentación, puentes, carreteras, drenaje, canales de irrigación, túneles, etc. Además, en todos los proyectos de pavimentación urbana y Drenaje en la fase de gestión y control el principal objetivo es optimizar los recursos, obtener productos de calidad y todo en el menor tiempo posible, para lograr estos objetivos se tendría que realizar una buena planificación, programación, contar con un buen abastecimiento de materiales, contar con una alta productividad y calidad en la mano de obra, llevar el control y seguimiento adecuado durante la ejecución de la obra, etc.” (Balvin, 2019, p.16).

“Una buena gestión de proyectos es muy significativo, por que dependerá de una buena gestión para cumplir con los objetivos de un proyecto. En nuestro país, la mala elaboración de expedientes técnicos para obra pública es generalizada o no toman en cuenta las necesidades reales que debe cubrir el proyecto. Esto no da lugar a cambios durante la fase de construcción. Esto conduce a extensiones y trabajo adicional que encarece el proyecto” (Ghio, 2001, p. 28).

“Actualmente, el Perú tiene que realizar diversas obras de acuerdo a los lineamientos de las ordenanzas de emergencia, reconstrucción con

modificaciones y ley de contratos con el estado. Sin embargo, en un esfuerzo por realizar la mayor parte del trabajo en beneficio de toda la población, no se especifica la seriedad ni el tiempo necesario para elaborar adecuadamente los expedientes técnicos, lo que conlleva incompatibilidades e incluso la exclusión de información relevante para la realización del proyecto. Muchos de los proyectos causan daños al estado al exceder los presupuestos y tiempos originales establecidos para la entrega de la obra y su puesta en servicio” (Patiño, 2015, p. 80).

“La necesidad de implementar la gestión de proyectos en el sector construcción con base en las áreas establecidas en el PMBOK, en particular en los proyectos de seguimiento y control en obras de pavimentación y drenaje aplicados en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de Chuco. porque son los que menos control tienen al ejecutarse” (Ortegón, 2019, p.35).

El alcalde distrital manifestó: Actualmente el área donde se proyectará la obra de construcción de pavimentos y drenaje en el Distrito de Sitabamba se encuentra en estado natural, especialmente en las calles: San Nicolás y Calle 8 de nueve y cinco cuadras respectivamente, de las cuales la cuadra 2 de calle San Nicolás y las cuadras 2, 3, 4 y 5 de la calle 8, no cuentan con pistas y veredas adecuadas para la transitabilidad vehicular y peatonal. Estas calles ya tienen una red de agua potable y alcantarillado de un aproximado de 6 años de antigüedad en óptimas condiciones para el uso humano.

La presente investigación abordará el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba, con el objetivo de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población del área urbana de Sitabamba.



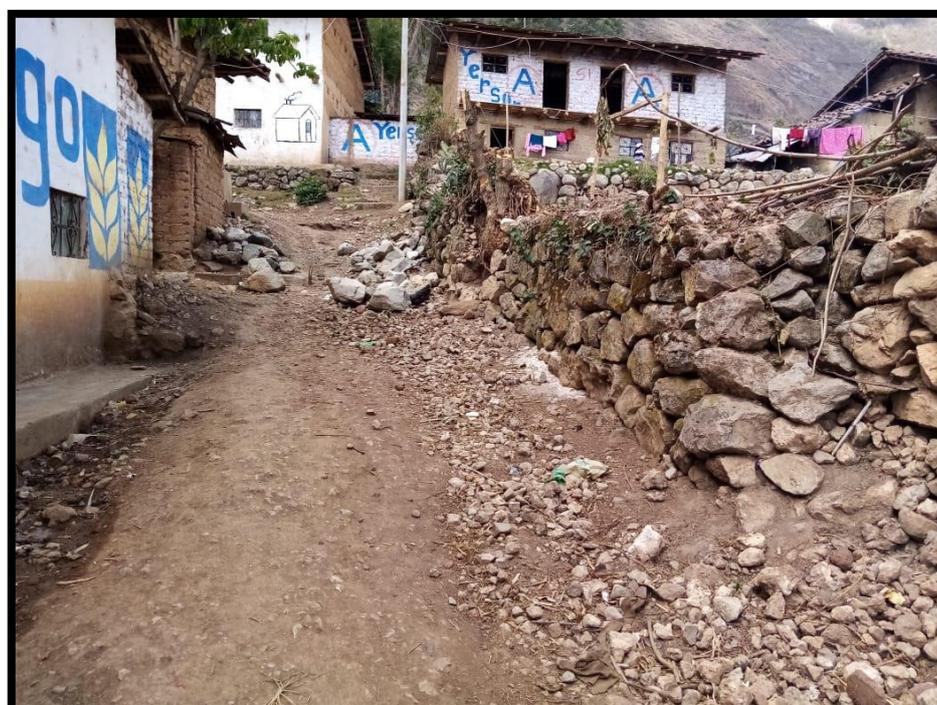
**Fotografía 1.**  
**Vista de la calle San Nicolás, cuadra 2.**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 2.**  
**Vista de la calle 8, cuadra 2.**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 3.**  
**Vista de la calle 8, cuadra 3.**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 4.**  
**Vista de la calle 8, cuadra 4.**  
**Fuente: Propia.**

## **1.2. Enunciado del Problema**

¿Cómo es el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba – Santiago de Chuco?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba – Santiago de Chuco.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Recopilar información primaria y secundaria necesaria acerca de las condiciones actuales del caso de estudio aplicando la metodología PMBOK.
- ✓ Realizar el análisis metodológico de la gestión de los Calidad del Proyecto y aplicar el estándar al Proyecto del Caso de Estudio.
- ✓ Realizar el análisis metodológico de la gestión de Tiempo del Proyecto y aplicar el estándar al Proyecto del Caso de Estudio.
- ✓ Realizar los ensayos de materiales de construcción para garantizar la calidad de la Obra.

## **1.4. Justificación del estudio**

### **1.4.1. Justificación social**

Este estudio tiene la finalidad de realizar el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK aplicando la gestión de calidad, y así contribuir a mejorar el bienestar social y mejorar el ornato del distrito de Sitabamba, en un promedio de 3 240 habitantes según el censo del 2017 del distrito de Sitabamba, poniendo en práctica la metodología PMBOK.

### **1.4.2. Justificación teórica**

Este estudio servirá para obtener conocimientos sobre las mejoras positivas de la construcción de pavimentación urbana y drenaje, que nos permitirá evaluar alternativas de gestión y control para lograr una adecuada pavimentación y drenaje en las calles del distrito de Sitabamba y contribuir con el bienestar de la población.

### **1.4.3. Justificación práctica**

El fin de este estudio es ayudar en las mejoras del tiempo, costo y calidad con un eficiente seguimiento y control en la construcción. Tomando como base el área de gestión de calidad, en proyectos de pavimentación con metodología PMBOK en las calles del distrito de Sitabamba, y contribuir con el bienestar de la población.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

#### Antecedentes Internacionales

**Sarmiento, D. Sosa, Sánchez y Angarita (2018):** En su tesis "*Seguimiento y control para la obra de infraestructura vial bajo la metodología PMI en el municipio de Madrid Cundinamarca*", tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil; Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia. Los autores concluyeron que:

- ✓ "La mejora de la infraestructura económica local es un elemento central de su desarrollo económico y social. Como se indica en la investigación, es necesario mejorar las conexiones y la calidad de los enlaces por carretera con otras áreas para lograr el proceso correcto. El área vial en ciertas áreas está determinada por una alta ocupación territorial, alto crecimiento poblacional, pleno aprovechamiento de los recursos naturales y procesos constructivos.
- ✓ "El método PMBOK, que no se utiliza, puede preservar las formas tradicionales de producción, reducir la densidad, la segregación y desatender las necesidades públicas. Esto nos permite crear una oportunidad para mantener un mejor nivel de proceso en términos de calidad de desarrollo económico del país. Las nuevas carreteras público-privadas muestran condiciones favorables en esta zona al utilizar estos métodos".

**Zhindón, J. (2017):** en su tesis: "*Metodología para el seguimiento y control en la ejecución de proyectos de Alcantarillado sanitario en gobiernos locales*", tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil; Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia. El autor concluyo que:

- ✓ "Entre los grupos de dirección de proyectos de mayor reconocimiento a nivel mundial están el PMBOK Y PRINCE2, los cuales coinciden en darle mayor relevancia durante la vigencia del proyecto a la etapa del seguimiento y control ya que esta es elemental para garantizar que los resultados obtenidos en cualquier proceso correspondan a los

esperados. Para llevar a cabo el seguimiento de un proyecto los estándares proponen una serie de actividades establecidas en forma secuencial, y para el control, el cual gestiona los cambios y asegura que los productos cumplan con la calidad requerida, recomiendan varias herramientas y técnicas”.

- ✓ “En la gestión pública de proyectos, el éxito de un proyecto se mide por el cumplimiento de sus objetivos. La Gestión de proyectos será mediada en términos de costo, tiempo y calidad; y la correcta aplicación de las normativas legales vigentes”.
- ✓ “El desarrollo de esta metodología de seguimiento y control en la implementación de proyectos de alcantarillado sanitario para una entidad pública, no solo posibilita el cumplimiento de los objetivos del trabajo de investigación, sino que también proporciona un amplio conocimiento de la gestión del control que aporta conceptos, técnicas y herramientas que complementan los conocimientos técnicos de los profesionales. es responsable de las actividades de seguimiento y control en la implementación de un proyecto de construcción”.

**Balvin, P. (2019):** En su tesis *“Incidencia del método línea de balance en la productividad de la mano de obra para proyectos de pavimentación urbana – Huancayo”*, tesis para optar por el título de ingeniero civil, Universidad nacional del centro del Perú, Huancayo - Perú. El autor señala que:

- ✓ “En la actualidad se cuenta con una variedad de métodos y herramientas para la planeación, control y seguimiento de obras durante el proceso constructivo, pero para los proyectos de tipo repetitivo los métodos comunes tienen ciertas deficiencias al aplicarse, ya que estos proyectos son secuenciales necesitando cierto periodo de tiempo para elaborar una unidad y los métodos clásicos no están diseñados para proyectos de tipo repetitivo. Además, en este documento se define los conceptos básicos sobre el método línea de balance, ejemplos de aplicación, algunas ventajas, desventajas y propuestas de automatización con la ayuda de la informática”.

## **Antecedentes Nacionales**

**Quilla, P. (2018):** En su tesis *“Evaluación de la gestión de calidad bajo lineamientos del Project Management Institute (PMI) en proyectos de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de puno, 2014 – 2016”*, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil; Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú. El autor llegó a la siguiente conclusión:

- ✓ “La línea base para la realización del Plan de Gestión de la Calidad bajo lineamientos del PMI, permitirá establecer un enfoque referencial para contribuir la calidad de los futuros proyectos de pavimentación urbana, en donde las métricas de calidad ayudarán a identificar los problemas y riesgos que a la larga afecten los objetivos del proyecto. Si bien es cierto que esto implica una mayor documentación para el proyecto y que al principio pueda parecer tediosa, los resultados que se puedan conseguir generarán un mejor orden administrativo y operacional dentro del proyecto”.
- ✓ “En cuanto a la triple restricción de los proyectos, no se realizó una adecuada planificación ni seguimiento al cronograma del proyecto ya que solo un 8.33 % concluyó su ejecución en el plazo establecido; solo un 33.33 % mantiene un equilibrio entre lo invertido y lo realmente ejecutado, esto refleja que no se planificó y/o cuantificó adecuadamente los costos de los proyectos; finalmente, se determinó que en la totalidad de proyectos, existe la presencia de mayores metrados y partidas nuevas que no se lograron identificar durante la elaboración del Expediente Técnico, los cuales ocasionan cambios, además de incrementar los riesgos para poder cumplir con los entregables del proyecto”.

**Mercado, M. y Ruíz, R. (2018):** En su tesis: *“Propuesta de una metodología de gestión de la producción para la mejora de la productividad en obras de pavimentación en la Provincia de Coronel Portillo-Ucayali- Perú”*, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil; Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC, Lima - Perú; los autores llegaron a las siguientes conclusiones:

- ✓ “Tomando en cuenta las encuestas sobre la utilización de metodologías de la producción se tiene lo siguiente: - Existe un 59% que utiliza la metodología de control para mejorar el flujo de los procesos constructivos, midiendo el nivel general de actividades. - La mayor restricción para el cumplimiento de las actividades son los factores climatológicos (lluvias), lo cual repercute en el presupuesto y el plazo de ejecución.
- ✓ El 46.2% utiliza la programación de actividades como criterio de calificación para la ejecución de las obras, cuyo valor que nos indica que no se incide en medir la confiabilidad de la programación. A esto se explica que el 82% de los encuestados no terminan sus proyectos en los plazos previstos; por lo que un 67% menciona que el gasto para ejecutar la obra fue mayor que el presupuesto base”.
- ✓ “Respecto a la evaluación de la medición del nivel general de actividades en los encuestados, indican que el porcentaje de tiempo de la jornada diaria para el trabajo Contributivo mayormente está destinado al desplazamiento, transporte y lectura de planos, esto se explica por el tipo de proyecto que una obra lineal. Para el trabajo No contributivo inciden los tiempos para el ocio, descanso y necesidades fisiológicas, el cual se debe en muchos casos a la falta de control e indicaciones precisas de los mandos medios. Para el Trabajo Productivo lo incidente es el tiempo utilizado en el movimiento de tierras (Cortes, rellenos y eliminaciones)”.
- ✓ “Se realizó una planificación detallada para ejecutar una obra, en el que se puede prever y optimizar los materiales y mano de obra, teniendo como producto terminado una obra con buena calidad, culminado en el plazo adecuado y con el presupuesto optimizado generando mayor utilidad a la empresa; con una adecuada gestión del conocimiento de cada personal involucrado en la gestión de la producción”.

**Balvin, P. (2019):** En su tesis *“Incidencia del método línea de balance en la productividad de la mano de obra para proyectos de pavimentación urbana – Huancayo”*, tesis para optar por el título de ingeniero civil, Universidad

nacional del centro del Perú, Huancayo - Perú. El autor llegó a la siguiente conclusión:

- ✓ “Presenta la realización de planificación maestra usando el método de líneas de balance con la finalidad de demostrar que esta metodología aumenta significativamente la productividad y la eficiencia de ejecución de proyecto. Concluye diciendo que el plan maestro al utilizar la metodología Líneas de Balance, permite ubicar en una gráfica los elementos vs tiempo, posibilitando una visión global del proyecto, donde se identifican los recursos y la secuencia de actividades, para llevar un mejor control a las personas encargadas de la ejecución del proyecto. La Planificación por Líneas de balance presenta con mejor detalle, las actividades más incidentes, colocando cada actividad a lo largo del proyecto pudiendo ser modificada fácilmente; desplazándose en una línea de tiempo a lo largo del proyecto, que permite llevar un mejor control de actividades y recursos a ejecutar”.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Project Management Institute (PMI)**

#### **2.2.1.1. Definición**

Según el PMI, 2017: “Esta organización fue fundada en 1969 por 40 voluntarios en Estados Unidos. PMI reúne a profesionales de la gestión de proyectos. A principios de 2011, ha sido el más grande del mundo en su campo, ya que consta de más de 500.000 miembros en casi 100 países. El primer seminario tuvo lugar en Atlanta, EE. UU., Y asistieron más de ochenta personas.

Sus metas son:

- ✓ Proponer modelos profesionales en Gestión de Proyectos.
- ✓ Difundir el conocimiento a través de la investigación informativa.
- ✓ Impulsar la Gestión de Proyectos mediante sus programas de certificación”.

Según Quispe, 2018: “En nuestro país es la entidad más relevante de gestión de proyectos, los trabajos realizados en el Perú se dieron inicio aproximadamente hace 21 años y solo existían 27 profesionales que cuentan con la Certificación PMP. Hoy en día se cuenta con 3 capítulos de PMI en el Perú, cuyas sedes son: Lima (PMI Lima – Perú, 1997 liderado por el Ingeniero Félix Valdez), Cajamarca (PMI Norte – Perú, 2012) y Arequipa (PMI Sur – Perú, 2014)”.

#### **2.2.1.2. El PMI en la administración pública**

De acuerdo con Quilla, (2018): La realización de proyectos en la Administración Pública del Perú está condicionada por diversos factores como: la geografía misma del país, personal con funciones específicas, la ejecución de una gran cantidad de proyectos a nivel nacional ya sea por administración directa o contrata, el propio sistema de administración pública que muchas veces se vuelve

tedioso y no se logra adaptar a todos los proyectos. Estas características afectan a que se pueda lograr satisfactoriamente en las empresas privadas con las entidades públicas donde radica el origen de los recursos públicos”.

#### **2.2.1.3. La guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge)**

“El PMI lo desarrolló, para proporcionar un marco de gestión de proyectos para una gestión más eficiente y eficaz, también conocida como "Buenas prácticas" (PMI, 2017a).

“Su objetivo es reconocer los principios fundamentales de la gestión de proyectos, conocidos como buenas prácticas” (PMBOK, 2008, p.4).

“Buena práctica significa: aplicar habilidades, conocimientos, técnicas y herramientas para un adecuado desarrollo de un proyecto y así mismo aumentar el éxito” (PMI, 2013, p.76).

“Las directrices del PMBOK se dividen en 10 áreas de conocimiento, de los cuales en la presente investigación estudiaremos la gestión de calidad como principal objeto de estudio para obras de pavimentación urbana y drenaje, además de la gestión de tiempo y planificación. (PMI, 2017b).

Los procesos y su clasificación se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1:**  
**Áreas y Procesos de la Gestión de Proyectos de la Guía PMBOK.**  
**Fuente: Quilla, P. (2018).**

ÁREA DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	- Desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto.	- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. - Gestionar el Conocimiento del Proyecto.	- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto. - Realizar el Control Integrado de Cambios.	- Cerrar el Proyecto o Fase.
Gestión de los Interesados del Proyecto	- Identificar a los Interesados.	- Planificar el Involucramiento de los Interesados.	- Gestionar la Participación de los interesados.	- Monitorear el involucramiento de los interesados.	
Gestión del Alcance del Proyecto		- Planificar la Gestión del Alcance. - Recopilar los Requisitos. - Definir el Alcance. - Crear la EDT/WBS.		- Validar el Alcance. - Controlar el Alcance.	
Gestión del Cronograma del Proyecto		- Planificar la Gestión del Cronograma. - Definir las Actividades. - Secuenciar las Actividades. - Estimar la Duración de las Actividades. - Desarrollar el Cronograma.		- Controlar el Cronograma.	
Gestión de Costos del Proyecto.		- Planificar la Gestión de los Costos. - Estimar los Costos. - Determinar el Presupuesto.		- Controlar los Costos.	
Gestión de los Recursos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Recursos. - Estimar los Recursos de las Actividades.	- Adquirir Recursos. - Desarrollar el Equipo. - Dirigir el Equipo.	- Controlar los Recursos.	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		- Planificar la Gestión de las Adquisiciones.	- Efectuar las Adquisiciones.	- Controlar las Adquisiciones.	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Riesgos. - Identificar los Riesgos. - Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos. - Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos. - Planificar la Respuesta a los Riesgos.	- Implementar la Respuesta a los Riesgos.	- Monitorear los Riesgos.	
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificar la Gestión de la Calidad.	- Gestionar la Calidad.	- Controlar la Calidad.	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		- Planificar la Gestión de las Comunicaciones.	- Gestionar las Comunicaciones.	- Monitorear las Comunicaciones.	

#### 2.2.1.4. Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

Sarmiento, Sosa, Sánchez y Angarita, 2018; definen al PMBOK como: “Técnica de organización de proyectos de construcción y seguimiento de proyectos con el fin de reducir pérdidas y aumentar ganancias, enfocándose en eliminar procesos y trabajos que no

tienen forma de valor y optimizar los que sí. PMBOK utiliza métodos usuales para llevar a cabo un proyecto, siendo: inicio, planificación, implementación, seguimiento, control y cierre, para ahorrar tiempo y costos”.

#### **2.2.1.5. ¿Qué es un proyecto?**

“Un proyecto se realiza con la finalidad de obtener un resultado único de un proyecto previamente planificado desde su inicio hasta su final. El fin de un proyecto se logra cumpliendo con los objetivos trazados y se puede culminar cuando el cliente decide el término del proyecto “(PMI, 2015, p. 47).

Según Torres y Gonzales, 2014: “Un proyecto es una actividad que se lleva a cabo en un tiempo determinado y tiene como objetivo obtener finalmente un resultado. Se clasifica como período indefinido porque el alcance de los resultados finales no tiene un final o cierre preciso, pero el proyecto se considera completo cuando se cumplen los objetivos que dictaron principalmente el inicio del proyecto”.

#### **2.2.1.6. Dirección de proyectos según el PMBOK**

Según el PMBOK, 2017: “Es la utilización de técnicas, capacidades, conocimientos y herramientas en la realización de las actividades para cumplir con los propósitos trasados”.

“Por tanto, el correcto uso de dirección de proyectos se lleva a cabo aplicando de los procesos que componen a los proyectos” (PMBOK, 2015, p. 124).

La dirección de proyectos incide:

- ✓ Identificar los requisitos necesarios.
- ✓ Gestión de las expectativas, inquietudes y necesidades de todos los beneficiados del proyecto.
- ✓ Desarrollo de una comunicación entre los grupos de interés.
- ✓ Impedimentos del proyecto, teniendo así: cronograma, presupuesto, alcance, calidad, recursos y riesgos.

#### **2.2.1.7. Grupos de Procesos para la Dirección de Proyectos**

##### **a) Inicio**

“Se ejecuta para determinar un proyecto reciente o existente cuando obtiene permiso para dar inicio al proyecto” (Serpa y Tineo, 2015, p. 52).

**b) Planificación**

“Definen el avance, afina los objetivos y determina las medidas para lograr los objetivos del proyecto” (Serpa y Tineo, 2015, p. 53).

**c) Ejecución**

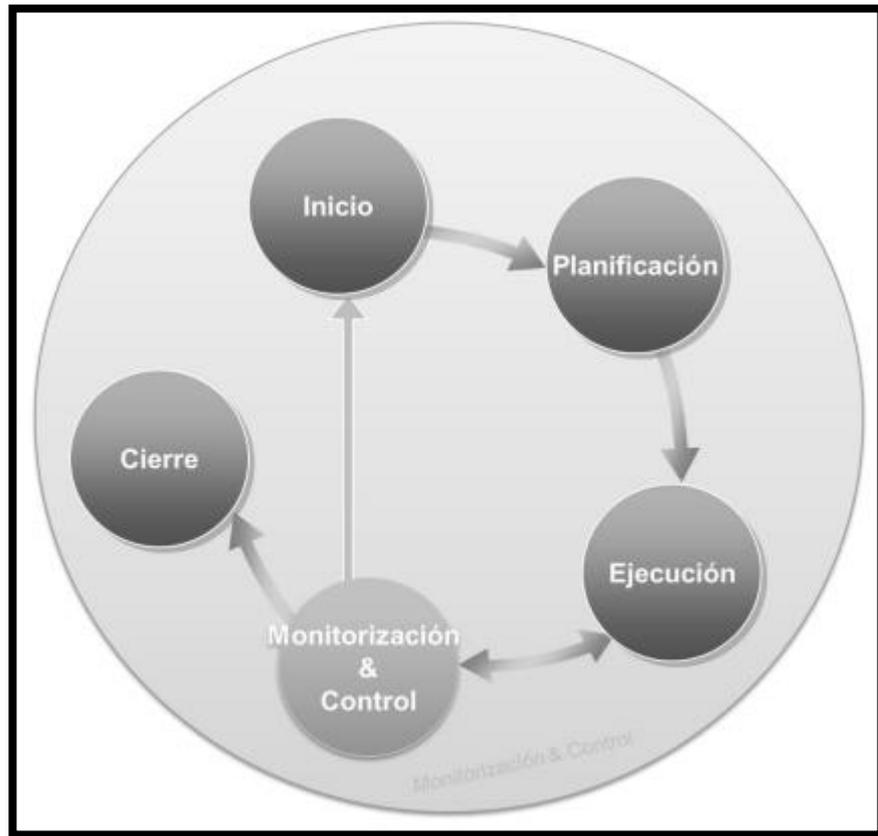
“Se ejecuta para completar las tareas especificadas en el plan de gestión del proyecto y monitorear los detalles del proyecto.” (Serpa y Tineo, 2015, p. 53).

**d) Monitoreo y Control**

“Monitorea, revisa, regula el progreso y avance del proyecto, con el fin de reconocer áreas donde el plan requiere cambios” (Serpa y Tineo, 2015, p. 53).

**e) Cierre**

“Lleva a cabo todos los trabajos de los grupos de procesos, con la finalidad de culminar debidamente el proyecto” (Serpa y Tineo, 2015, p. 53).



**Figura 1. Interacción grupos de Procesos.**

**Fuente: Ameijide (2016).**

### **2.2.1.8. Director de Proyecto**

Según Lucho y Rodríguez, 2015; define al director de proyectos como: “Persona que lidera al equipo responsable de las operaciones y actividades para realizar el proyecto. Posee las capacidades para alcanzar los objetivos planificados. Un director de proyecto debe cumplir con requisitos del equipo de la organización”.

Debe tener las siguientes cualidades:

- ✓ Necesita saber cómo realizar la dirección de proyectos.
- ✓ Debe aplicar sus conocimientos de manera muy efectiva.
- ✓ Debe tener la talento, liderazgo y personalidad para guiar al grupo en la realización de los objetivos.

También debe tener habilidades como:

- ✓ Comunicación.
- ✓ Motivación.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Buenas decisiones.

- ✓ Negociación.
- ✓ Transmitir confianza.

### 2.2.1.9. Interesados y gobierno de proyecto

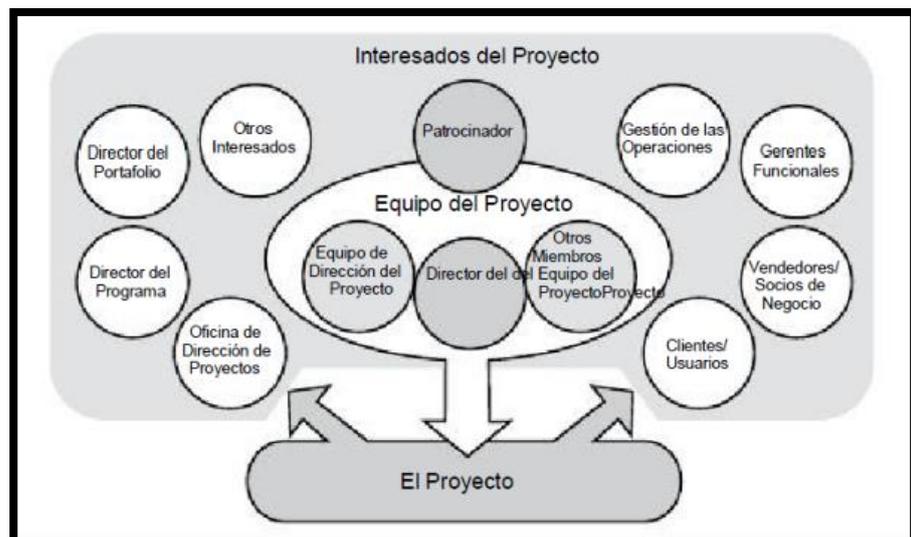
Según Jimenes y torres, 2014: “Los interesados son individuos, organización o grupo que serán perjudicados por los resultados que se den durante el desarrollo del proyecto y así efectuar con lo planificado para alcanzar los objetivos comerciales estratégicos u otras necesidades.

“Para lograr los objetivos debe existir una gobernanza que este lineada a los objetivos de los Interesados. La gobernanza de proyectos ayuda a gestionar los proyectos y alinearlos con las habilidades empresariales” (Jiménez y Torres, 2014, p. 84)

“Forman parte de los interesados las personas que están todas las personas relacionadas con los objetivos del proyecto, pueden ser: colaboradores internos, entidades externas y ejecutores. El equipo del proyecto identifica a las partes interesadas internas y externas, positivas y negativas” (Jiménez y Torres, 2014, p.85).

A continuación, se mencionan las partes interesadas del proyecto:

- ✓ Patrocinador
- ✓ Clientes y usuarios
- ✓ Vendedores



**Figura 2. Relación entre los Interesados y el Proyecto.**  
Fuente: PMBOK (2017).

## **2.2.1.10. Áreas de Conocimiento para la Dirección de Proyectos**

### **a) Gestión de la Integración del Proyecto**

Según Serpa y Tineo, 2015; “Esta área reconoce, determina, integra y coordina las fases y trabajos de la gestión de proyectos”.

Sus procesos son:

- ✓ Creación del acta de constitución del proyecto.
- ✓ Creación del plan de gestión del proyecto.
- ✓ Liderar y gestionar el proyecto.
- ✓ Monitorear y dirigir el proyecto.
- ✓ Realizar los cambios.
- ✓ Finalizar el proyecto.

### **b) Gestión del Alcance del Proyecto**

De acuerdo con Serpa y Tineo, 2015; “Esta área incluye desarrollo para asegurar que los trabajos del proyecto sean los necesarios para lograr el éxito. Esta gestión se centra principalmente en controlar qué incorpora y que no incorpora el proyecto”.

Sus procesos son:

- ✓ Planificar el alcance.
- ✓ Recopile los requisitos.
- ✓ Define el alcance.
- ✓ Cree la EDT.
- ✓ Valida el alcance.
- ✓ Controle el alcance.

### **c) Gestión del Tiempo del Proyecto**

Según Serpa y Tineo, 2015; “Esta área incluye procesos indispensables para gestionar la finalización del proyecto en el plazo establecido”.

Sus procesos son:

- ✓ Gestionar el cronograma.
- ✓ Determinar las actividades.
- ✓ Organizar las actividades.
- ✓ Calcular los requerimientos.
- ✓ Calcular la durabilidad.

- ✓ Desarrolle el cronograma.
- ✓ Consulta el cronograma.

**d) Gestión del Costo del Proyecto**

Según Serpa y Tineo, 2015; “Esta área incluye procesos de planificación, estimación, elaboración de presupuestos, financiamiento, obtención de fondos, administración y control de costos con la finalidad que se termine el presupuesto admitido”.

Sus procesos son:

- ✓ Planificar los costes.
- ✓ Estimar los costes.
- ✓ Determine el presupuesto.
- ✓ Control de costes.

**e) Gestión de la Calidad del Proyecto**

“Esta área garantiza que las actividades y procesos junto con los requerimientos del proyecto y los requerimientos del producto, se realicen y validen” (Serpa y Tineo, 2015, p. 54).

Sus procesos son:

- ✓ Planificación de Calidad.
- ✓ Salvaguardar la Calidad.
- ✓ Verificar la Calidad.

**f) Gestión de Recursos Humanos del Proyecto**

“Esta área cuenta con diferentes miembros, se les puede asignar medio tiempo o tiempo completo y se tiene la potestad de incluir o eliminar del grupo según el progreso del proyecto” (Serpa y Tineo, 2015, p. 54).

Sus procesos son:

- ✓ Programar la Gestión de R.R.H.H.
- ✓ Alcanzar el grupo del Proyecto.
- ✓ Extender el grupo del Proyecto.
- ✓ Ejecutar el grupo del Proyecto.

### **g) Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

“Los gerentes del proyecto dedican su tiempo a la accesibilidad de comunicarse con los integrantes del grupo del trabajo y otras partes interesadas del proyecto” (Serpa y Tineo, 2015, p. 54).

Los procesos son:

- ✓ Programar la comunicación.
- ✓ Tramitar la comunicación.
- ✓ Verificar la comunicación.

### **h) Gestión de los Riesgos del Proyecto**

Según Serpa y Tineo, 2015; “El objetivo es aumentar la expectativa y la influencia de acontecimientos positivos, para reducir acontecimientos negativos del proyecto”. (Serpa y Tineo, 2015, p. 55)

Sus procesos son:

- ✓ Planificar los Riesgo.
- ✓ Identificar los riesgos.
- ✓ Realizar el estudio Cualitativo de Riesgos.
- ✓ Realizar el estudio Cuantitativo de Riesgos.
- ✓ Planificar de la solución a los Riesgos.
- ✓ Verificar los riesgos.

### **i) Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

“Esta gestión incorpora contratos y etapas de control de cambios para ejecutar contratos u órdenes brindadas por parte del grupo del proyecto”. (Serpa y Tineo, 2015, p. 56)

Sus procesos son:

- ✓ Planificación de la Adquisiciones.
- ✓ Cumplir las Adquisiciones.
- ✓ Verificar las Adquisiciones.
- ✓ Cierre de Adquisiciones.

### **j) Gestión de los Interesados del Proyecto**

“Reconoce a las personas, organizaciones o equipos que son los perjudicados por el proyecto, analiza las esperanzas de las partes interesadas y su huella en el proyecto. La satisfacción de las

partes interesadas debe verse como uno de los principales objetivos del proyecto.” (Serpa y Tineo, 2015, p. 56)

Sus procesos son:

- ✓ Reconocer los beneficiados.
- ✓ Planificar los beneficiados.
- ✓ Verificar la reunión de beneficiados.
- ✓ Revisar la reunión de beneficiados.



Figura 3: Áreas de Conocimiento para la administración de Proyectos.

Fuente: Lledó, P. (2013).

## 2.2.2. Gestión de la calidad del proyecto

### 2.2.2.1. Definición

“Este proceso incorpora procesos y actividades en la organización ejecutiva que definen áreas de responsabilidad, metas y régimen de la calidad para que de esta manera satisfacer las exigencias para la cual es implementado” (Guía del PMBOK, 2008, p. 55).

Según Lucho y Rodríguez, 2015; dicen que: “Esta dirección usa regímenes y procedimientos para implementar el sistema de la calidad dentro del proyecto y apoyar las actividades más adecuadas

para mejorar los procesos llevados a cabo por el organismo ejecutor”.

Sus procesos son:

- ✓ Programar la Calidad.
- ✓ Hacer el Aseguramiento de la Calidad.
- ✓ Comprobar la Calidad

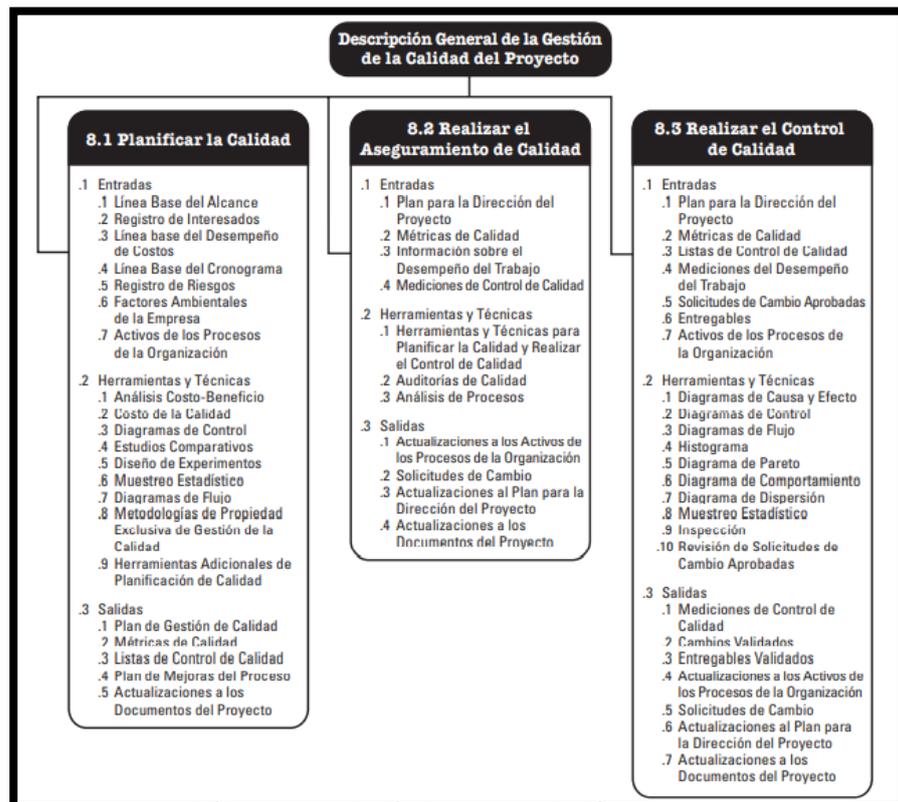


Figura 4: Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto.

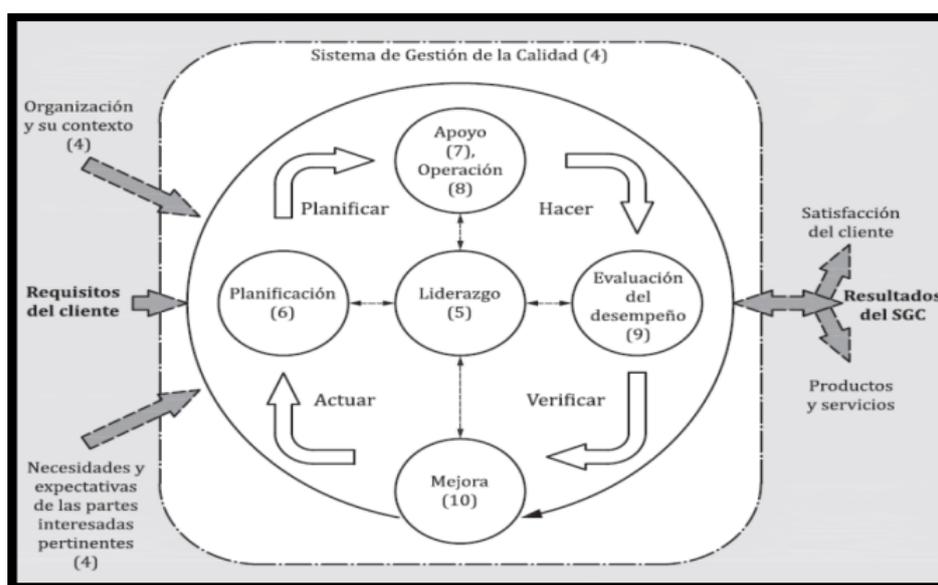
Fuente: PMBOK, 6ta edición. (2017).

### 2.2.2.2. Sistema de gestión de calidad

Según Ameijide, 2016: “Este sistema nos permite controlar y dirigir una organización en condiciones de Calidad. Estos sistemas fueron creados por organizaciones enfocadas en los estándares de calidad, con el objetivo de administrar eficientemente los reglamentos de calidad usados por las organizaciones, con el propósito de que resultados sean los especificados por el cliente, para que así los clientes estén satisfechos con los productos o servicios que adquieren”.

“La norma ISO 9001 son estándares internacionales, que establecen los requisitos mínimos para que una organización o entidad pueda programar un método de Calidad.” (ISO, 2015, p. 38).

“La siguiente figura muestra la relación entre estos procesos de gestión. De acuerdo a lo establecido por la ISO 9001, los clientes forman parte primordial de la gestión ya que es en este punto donde se van a definir los requisitos como elementos de entrada para llevar a cabo una serie de procesos con la finalidad de llegar a un producto único que logre satisfacer las necesidades del cliente” (Ameijide, 2016, p. 26).



**Figura 5. Sistema de gestión de la calidad basado en procesos.**

**Fuente: ISO (2015).**

### **2.2.2.3. Calidad en la construcción**

“Con el tiempo, la calidad en el sector de la construcción mejora. En Perú, la ordenanza nacional de edificación contiene un capítulo titulado “Calidad en la edificación” a través de la norma GE.030, cuyo El objetivo es aplicar los estándares de diseño de la gestión de la calidad en todas las etapas de la construcción, desde la preparación del proyecto hasta la entrega a los usuarios” (Quilla, 2018, p. 72).

La normativa nacional de construcción en la norma GE.030 establece que: "Esta etapa determina las particularidades de plantear y realizar esenciales para alcanzar el nivel requerido para cada etapa del proyecto de construcción y durante la duración de la ejecución y durabilidad, tanto los puntos de control como los criterios de aprobación aplicada a la realización de la obra".

#### 2.2.2.4. Planificación de la gestión de calidad

"Proceso que debe realizarse antes de dar por iniciado la ejecución del proyecto y debe llevarse conjuntamente a las etapas de aceptación del proyecto" (Quilla, 2018, p. 73).

Según la guía PMBOK, 2017; la Planificación de la Calidad es: "La etapa de reconocer los requerimientos y / o medidas de calidad para el proyecto y sus resultados. El objetivo es brindar orientación e instrucciones de cómo administrar y revisar la calidad en el periodo de la realización del proyecto".



Figura 6: Proceso de Planificación de la Calidad.

Fuente: PMBOK (2017).

### 2.2.2.5. Ciclo de vida del proyecto

“Secuencia de etapas que atraviesa un proyecto de principio a final. Estas etapas pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas y pueden configurarse dentro del ciclo de vida” (PMBOK, 2017, p. 19).

Ameijide, 2016; lo define como: “La sucesión de etapas desde su inicio hasta su finalización. Estas etapas pueden ser secuenciales, su número y nombre dependen de la administración y control de las necesidades de las organizaciones comprometidas con el proyecto”.

### 2.2.2.6. Características del ciclo de vida de un proyecto

“Los proyectos sean grandes o pequeños, sencillos o complejos cambian en tamaño y dificultad, y se modifican dentro de la siguiente estructura” (Ameijide, 2016, p. 15).

- ✓ Inicio.
- ✓ Organización y preparación.
- ✓ Ejecución del trabajo.
- ✓ Cierre.

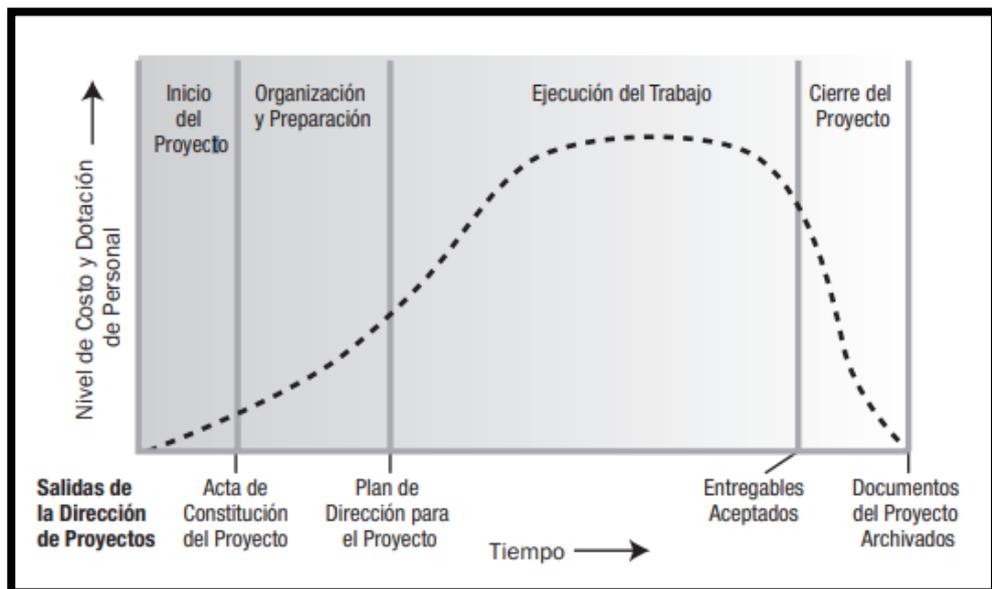
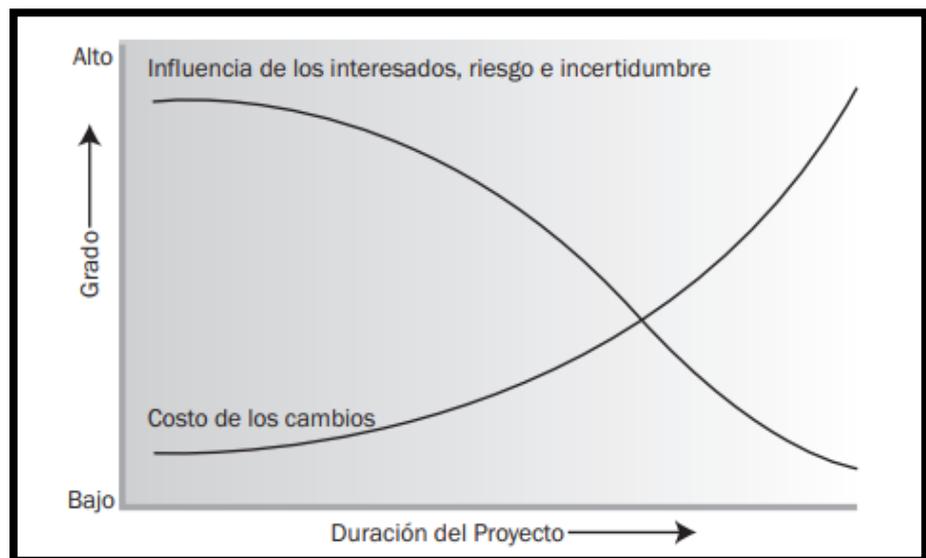


Figura 7. Niveles de Costo y Dotación durante el Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente: PMBOK (2017).

La estructura común del ciclo de vida cuenta con las siguientes características:

- ✓ El coste y la plantilla son mínimos al iniciar el proyecto, van alcanzado su punto máximo conforme se va desarrollando el proyecto y disminuye considerablemente cuando el proyecto va llegando a su fin. Este patrón típico se muestra en la Figura 7 mediante punteada.
- ✓ La influencia de las partes interesadas, así como los riesgos e incertidumbres son relevantes al inicio y disminuyen conforme se desarrolla el proyecto y se muestran en la Figura 8.
- ✓ La capacidad de influir en la calidad final de un producto del programa sin afectar considerablemente los precios, que van aumentando al principio y reduciendo a medida que avanza el proyecto. La siguiente figura muestra el costo de los cambios y correcciones generalmente aumenta significativamente cuando el proyecto está a punto de completarse.



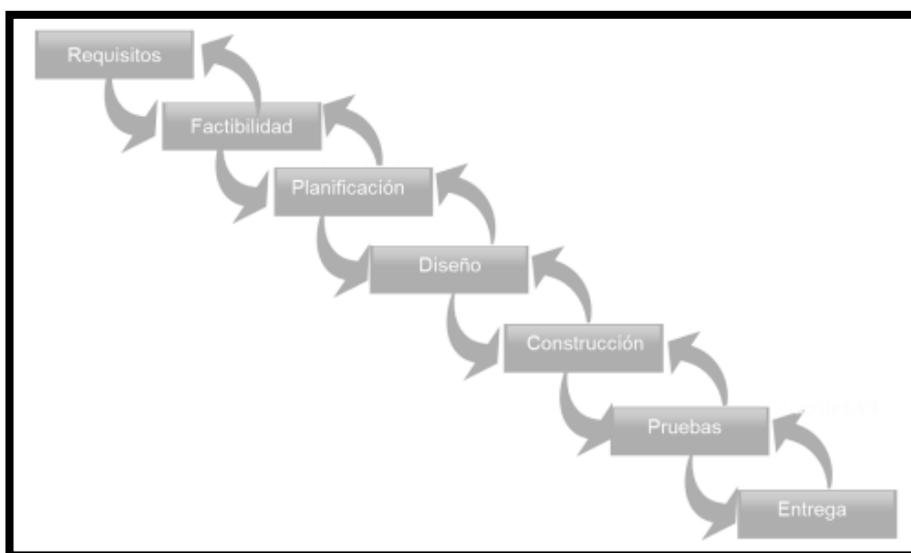
**Figura 8. Impacto de la Variable en función del Tiempo del Proyecto.**

**Fuente: PMBOK (2017).**

#### **2.2.2.6. Ciclo de vida predictivo**

“En esta etapa el tiempo y el costo se planifican lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto. Estos proyectos tienen fases consecutivas o superpuestas. Los trabajos ejecutados en cada etapa son diferentes al de las etapas anteriores y posteriores. Esto le permite

cambiar las técnicas y habilidades de los equipos de proyecto de una etapa en otra” (Ameijide, 2016, p. 17).



**Figura 9: Ciclo de vida predictivo.**

**Fuente: Ameijide, L. (2016).**

#### **2.2.2.7. Ciclo de vida iterativo e incremental**

De acuerdo con Ameijide, 2016; los ciclos de vida iterativo son: “Los ciclos donde las fases (iteraciones) del proyecto se reiteran premeditadamente las actividades de acuerdo va incrementando la comprensión del equipo del proyecto. Las iteraciones se realizan de un modo sucesivo o superpuesto y eligen normalmente cuando cuando la organización necesita responder a cambios en los objetivos y minimizar los problemas del proyecto”.

#### **2.2.2.8. Ciclo de vida adaptativo o ágiles**

“Tienen como objetivo resolver altos niveles de cambio e intervención constante de los interesados. El modo adaptativo también es iterativo o incremental, pero de iteraciones rápidas (con duración de 2 a 4 semanas). Al comienzo de cada iteración, el grupo define las tareas de alta prioridad se pueden proporcionar en la siguiente iteración. Al último de las iteraciones, los entregables deben estar listo para la evaluación del cliente. (Ameijide, 2016, p. 18)

### 2.2.2.9. Gestión del valor ganado

Según el PMBOK, 2008; “Este proceso agrupa el alcance, el cronograma y las medidas de recursos con la finalidad de verificar el cumplimiento y el desarrollo del proyecto. Es una técnica que necesita la realización de una línea de base compuesta para medir el rendimiento en la realización del proyecto”.

Entonces, para medir la actualidad del proyecto, se define tres puntos principales:

- ✓ El valor planificado (PV) que representa los costes presupuestarios de todas las tareas que se planificó comenzar y finalizar en el momento del análisis.
- ✓ Valor Ganado (EV), que representa la suma de los costos presupuestarios totales del trabajo realizado en el momento del análisis.
- ✓ El costo real (CA) es el costo real del proyecto que se analiza .

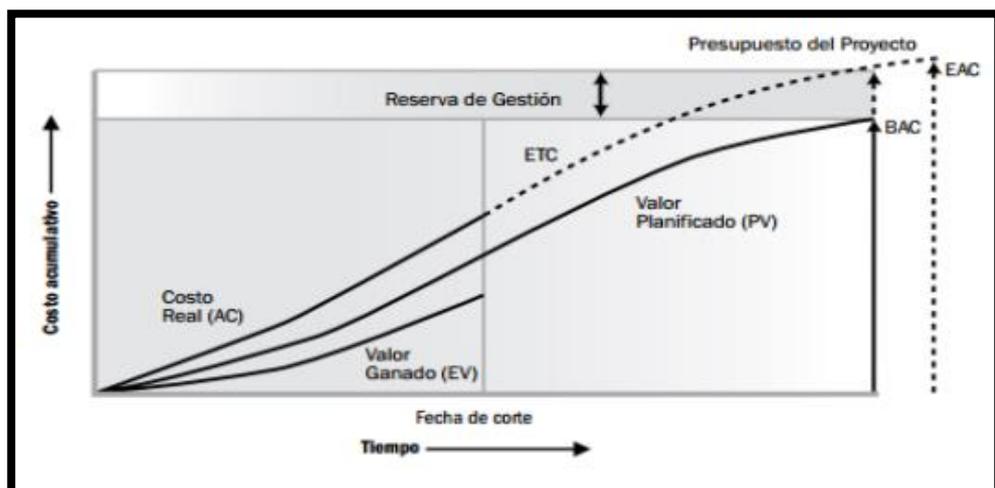


Figura 10: Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales.

Fuente: PMI. (2013).

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Definición de Calidad**

Según Phill Crosby la calidad es: “El cumplimiento de los requisitos, o incluso el nivel de satisfacción, que las características del producto o servicio ofrecen en relación con las necesidades del consumidor. Hoy en día, se trata de cumplir al máximo los requerimientos del cliente, cumpliendo con las especificaciones establecidas en términos de calidad”.

Por ello, para tener claro el concepto de calidad necesitamos conocer los siguientes términos:

- ✓ Nivel de calidad: nivel donde las características cumplen los requerimientos.
- ✓ Grado de calidad: tienen el mismo uso funcional pero diferentes características técnicas

### **2.3.2. Sistema de Gestión de Calidad**

Diaz y Pacussich, 2018; definen como: “Un mecanismo de administración que nos ayuda controlar y dirigir una organización en términos de Calidad. Estos Sistemas de gestión se inventaron por organismos que se enfatizaron en estándares de calidad, con el propósito de administrar eficazmente los reglamentos de calidad utilizados por las organizaciones, de tal manera que sus resultados sean los especificados por el cliente, y, por ende, estén conformes con el producto o servicio que adquieren”.

### **2.3.3. Control de la calidad**

“Proceso mediante el cual se supervisa y controlan los resultados de la realización de las actividades de calidad, con el objetivo de controlar el cumplimiento y recomendar los cambios necesarios, este control se realiza a lo largo del proyecto” (PMI, 2008, p. 71).

#### **2.3.4. Acta de constitución del proyecto**

Díaz y Pacussich, 2018: “Llamado también acta del proyecto o ficha del proyecto, es un documento brindado por el promotor del proyecto que aprueba oficialmente la ejecución del proyecto y le da al gerente del proyecto la autorización para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

#### **2.3.5. Calidad**

“Es la medida para que las características inherentes cumplan con los requerimientos establecidos” (Guía PMBOK, 2016, p. 19).

#### **2.3.6. Cronograma del proyecto**

“Son fechas planificadas en que se deben ejecutar las partidas del y cumplir los hitos del cronograma” (Guía PMBOK, 2016, p. 20).

#### **2.3.7. Hito**

“Evento relevante dentro del proyecto” (Guía PMBOK, 2016, p. 20).

#### **2.3.8. Controlar el cronograma**

Según Ameijide, 2011: “Para el control del cronograma se utiliza los diagramas de Gantt, los cuales representan ayudas gráficas y visuales, que son de utilidad en aspectos de planificación y programación de carga de trabajo y programación de operaciones internas de cualquier organización”.

#### **2.3.9. Controlar los costos**

“También conocido como: Control de costos. Monitorea el desarrollo del proyecto para tener al día el presupuesto y administrar cambios en la base de costos” (Guía PMBOK, 2016, p. 25).

#### **2.3.10. Diagrama de GANTT:**

“Este es un ejemplo de información relacionada con el cronograma que muestra una función de distribución en el lado izquierdo del gráfico que muestra los datos y los movimientos de la barra superior a lo largo del día” (Guía PMBOK, 2016, p. 41).

#### **2.3.11. Dirección de proyectos**

También conocido como: “Gerencia de Proyectos; es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades

para lograr con los requerimientos del proyecto. (Guía PMBOK, 2016, p. 139).

#### **2.3.12. Pavimento**

Según el Ministerio de Economía y Finanzas, 2015; define al pavimento como: “Estructura construida para soportar y repartir las cargas ocasionadas por los vehículos y aumentar las condiciones de seguridad y confort en el tránsito.

Los pavimentos se dividen en:

- ✓ El pavimento flexible.
- ✓ El pavimento semirrígido.
- ✓ El pavimento rígido.

#### **2.3.13. Drenaje**

Según Pérez y Gardey, 2009; define al drenaje como: “El drenaje se refiere a la acción y el efecto del drenaje. Esto significa que la fuga de líquidos o humedad excesiva está asegurada a través de tuberías, tuberías o zanjas”.

#### **2.3.14. Afirmado**

Según el MEF, 2015: señala que: “El afirmado consta de una capa granular natural o procesada de diversos espesores para posteriormente ser compactada, con la finalidad de soportar las esfuerzos y cargas del tránsito”.

### **2.4. Sistema de Hipótesis**

La aplicación de la guía PMBOK en el área de gestión de calidad será eficiente en el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje del distrito de Sitabamba – provincia de Santiago de Chuco.

### **2.5. Variables**

#### **2.5.1. Independiente**

La aplicación de la guía PMBOK en el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje.

#### **2.5.2. Dependiente**

Gestión de calidad.

### 2.5.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><b>V. Independiente:</b></p> <p>La aplicación de la guía PMBOK en el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje.</p>	<p>Serie de actividades Que elabora un proyectista Para determinar Un modelo de gestión y Seguimiento del control para Obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOK en el área de gestión de calidad.</p>	<p>El presente Proyecto se Orienta a proporcionar Lineamientos PMI-PMBOK.</p> <p>Para mejorar Servicio de Pavimentación Urbana y drenaje en el área de gestión de calidad.</p>	<p>DIAGNOSTICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar</li> <li>- Buenas practicas</li> <li>- Ensayos de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libreta de Campo</li> <li>- Plano de la zona urbana.</li> <li>- Wincha.</li> <li>- Estación total</li> <li>- Cámara y otros.</li> </ul>
<p><b>V. dependiente:</b></p> <p>Gestión de Calidad</p>			<p>PLAN DE GESTION</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar la Gestión de Calidad</li> <li>- Realizar el Aseguramiento de Calidad</li> <li>- Controlar la Calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos</li> <li>- Software AutoCAD</li> <li>-Software MS projet</li> <li>-Excel</li> <li>- Guía PMBOK</li> <li>-Cámara y otros.</li> </ul>

### **III. METODOLOGÍA APLICADA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **3.3.1. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo Aplicada, debido a que investiga la gestión de la calidad para la mejora de obras de pavimentación y drenaje urbano, proponiendo innovaciones en la gestión, como el seguimiento y control de obras de pavimentación y drenaje urbano mediante la utilización de la guía PMBOK en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de Chuco. En otras palabras, busca mejorar la calidad de los procesos constructivos.

##### **3.3.2. Nivel de investigación**

El presente trabajo contiene estudios del tipo descriptivo, razón por la cual se utiliza metodologías cuantitativas para elaborar un marco de estudio a partir de la cual se deduce una problemática.

#### **3.2. Población y muestra del estudio**

##### **3.2.1. Población**

La población de la presente investigación está conformada por 19 familias (140 personas) pertenecientes a las calles: Calle San Nicolás y calle 8, las cuales se verán beneficiadas con el proyecto de pavimentación urbana y drenaje para el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de Chuco.

##### **3.2.2. Muestra**

La muestra tomada corresponde a las Obras de Pavimentación Urbana y Drenaje del distrito de Sitabamba provincia de Santiago de Chuco.

#### **3.3. Diseño de investigación**

El presente estudio es no experimental, ya que se realiza un estudio de gestión de la calidad sin tocar conscientemente las variables. Por otro lado, esta investigación se enfoca en observar cómo se lleva a cabo la gestión de la calidad en proyectos de monitoreo y control de obras de pavimentación y drenaje urbano utilizando la guía PMBOK en el área de gestión de la calidad en el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de Chuco.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Etapa de Campo

Esta etapa incluye muchos procedimientos desarrollados durante la investigación, entre los que, en orden cronológico, se pueden señalar los siguientes::

- ✓ Reconocimiento de la zona para ser estudiada.
- ✓ Evaluación técnica y operatividad de los sistemas de pavimentación y drenaje del área urbana del distrito de Sitabamba.
- ✓ Identificar y evaluar el presupuesto significativo para la construcción de pavimentación y drenaje.
- ✓ Aplicar la gestión de Calidad, PMI, en virtud de la Guía de PMBOK relacionado con el área de gestión de calidad.

#### 3.4.2. Trabajo de Gabinete.

#### 3.4.3. Información Cartográfica.

#### 3.4.4. Aplicación de la Metodología PMBOK.

**Tabla 2:**

**Técnicas e instrumentos.**

**Fuente: Propia.**

METODO	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
Observación	Libreta de campo, mapas, planos, dispositivos mecánicos y electrónicos, Guía de Observación, Guía PMBOK
Entrevista	Guía de entrevista, Cuestionario.

### 3.5. Proceso y análisis de datos

En esta sección se describen las diferentes operaciones que recibieron datos o respuestas recibidas: clasificación, registro, tabulación y codificación.

En términos de análisis, define las técnicas lógicas o estadísticas utilizadas para descifrar lo que revelan los datos recopilados.

Se empleará como materiales o técnicas para el procesamiento y análisis de datos lo siguiente: Guía PMBOK, Software Ms Project, Software AutoCAD, Excel y Calculadora.

## **IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1. Propuesta de investigación**

En la siguiente investigación para el seguimiento y control para obras de pavimentación urbana y drenaje aplicando la guía PMBOOK en el área de gestión de calidad del distrito de Sitabamba y en el sector público, para el inicio de la construcción de un proyecto por administración indirecta por contrata, este debería de contar con la definición del alcance, el plazo, plan de gestión de calidad y el plan de manejo ambiental.

En la ejecución del proyecto, el objetivo de la administración indirecta por contrata es que se cumplan todos los procesos de la gestión de calidad y poder emplearlos en el proyecto de pavimentación y drenaje para el distrito de Sitabamba. Y que se cumpla y aplique adecuadamente el plan de mitigación ambiental ante la presencia de posibles riesgos, y para lo cual tiene dentro de sus competencias la Fiscalización de obras, a través de los encargados de la fiscalización de la municipalidad distrital de Sitabamba.

### **4.2. Análisis e interpretación de resultados**

#### **4.2.1. Desarrollo del proyecto**

##### **4.2.1.1. Resumen ejecutivo del proyecto**

Actualmente, el Distrito de Sitabamba - Provincia de Santiago de Chuco no cuenta con infraestructura para obras de pavimentación y drenaje urbano en las principales vías de la ciudad. Esto genera que el proyecto: “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS; EN LAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, formará parte de la actual infraestructura del Distrito de Sitabamba. Su implementación permitirá solucionar las necesidades básicas de la población.

La nueva infraestructura diseñada para este estudio incluye la pavimentación y drenaje urbano de las siguientes calles:

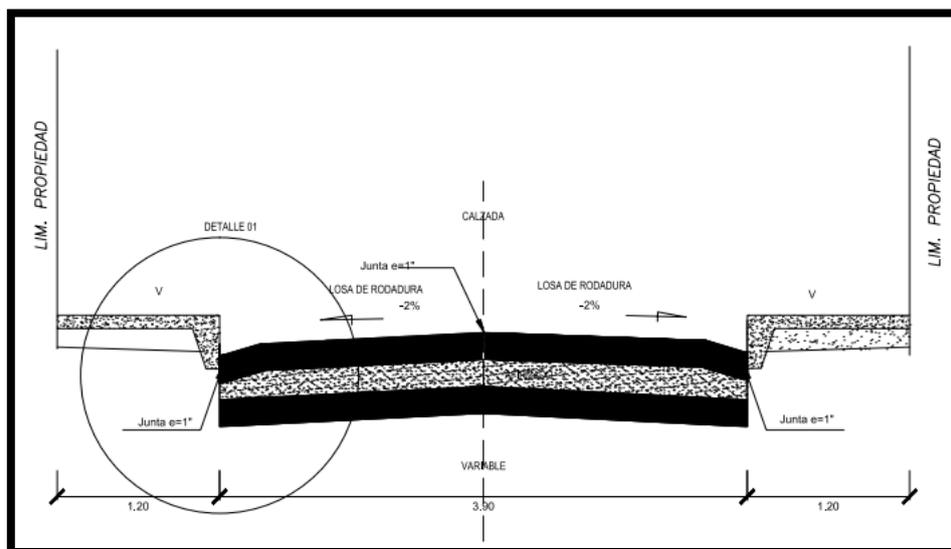
- ✓ Calle San Nicolás, cuadra 2.
- ✓ Calle 8, las cuadras 2, 3, 4 y 5.

El proyecto fue diseñado de acuerdo a la normativa nacional para el manejo de infraestructura vial, tomando en cuenta las vías aprobadas por el municipio distrital de Sitabamba.

Debido al tipo de terreno y uso de estas vías, se ha tomado en consideración proyectar la pavimentación con concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> en 1,005.51 m<sup>2</sup>, con un espesor de 0.20 m. Y veredas de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>: 402.44 m<sup>2</sup>. Construcción de 56,17 m<sup>3</sup> de cunetas de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, para la evacuación de agua pluviales.

El ancho de vía a construir varía por tramos y es el ancho total libre entre cunetas y veredas que tendrá la pavimentación. En la calle San Nicolás el ancho de la vía varia de 5.34m hasta 5.30 m. En la calle 8 el ancho de la vía varia de 6.40 m hasta 3.40 m.

Los anchos de veredas varían, debido a que se ha tenido como prioridad mantener los anchos de carriles de la vía uniformizados, y por qué los lotes de las viviendas no están alineados. En todo caso, ninguna vereda tiene un ancho mínimo de 0.80, respetando en ancho modular del peatón, estos anchos de veredas son principalmente de 1.20m.



**Figura 11. Detalle de sección típica de pavimentación.**

**Fuente: Propia.**

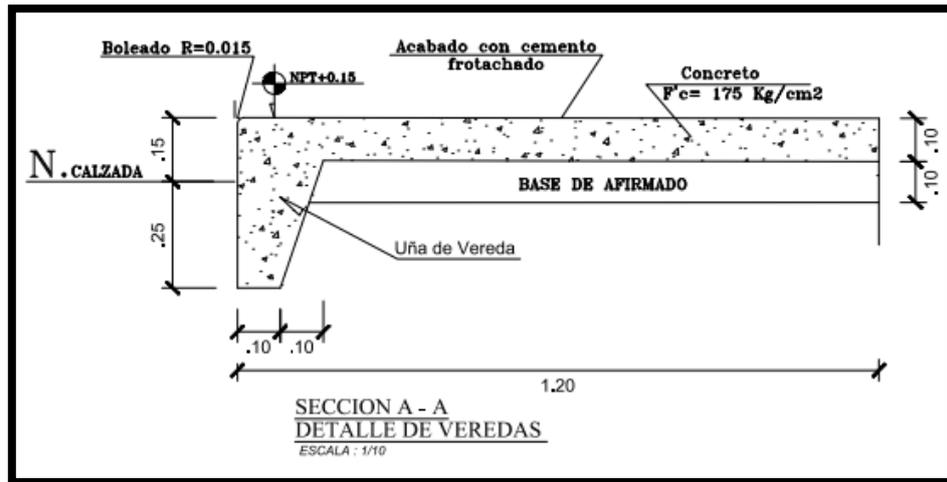


Figura 12. Detalles de veredas.

Fuente: Propia.

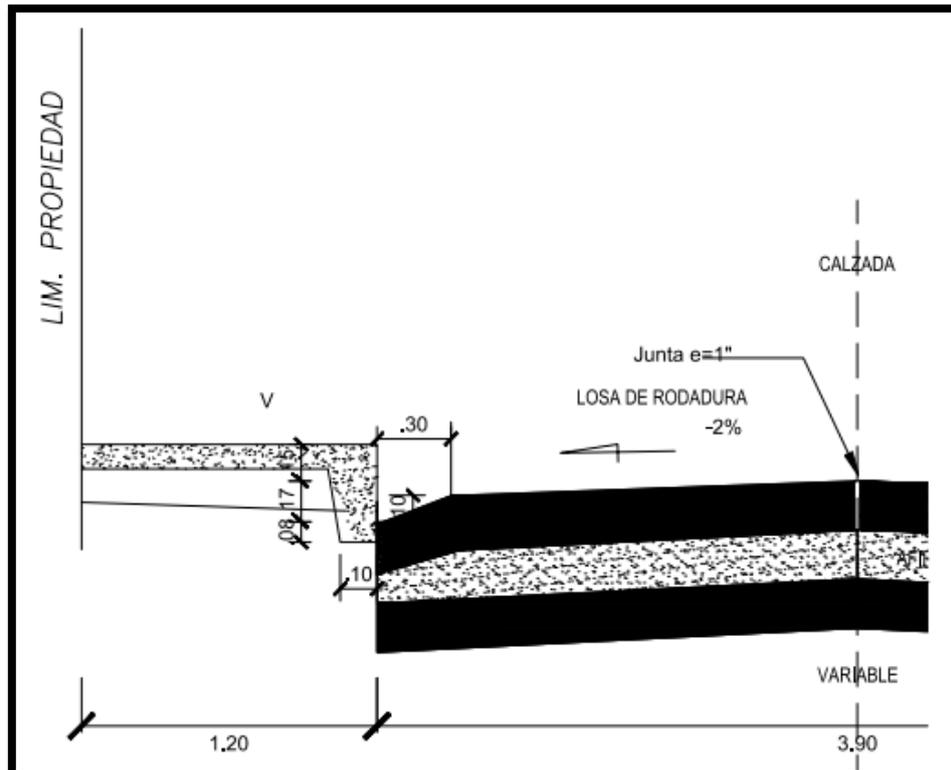


Figura 13. Detalles de cunetas.

Fuente: Propia.

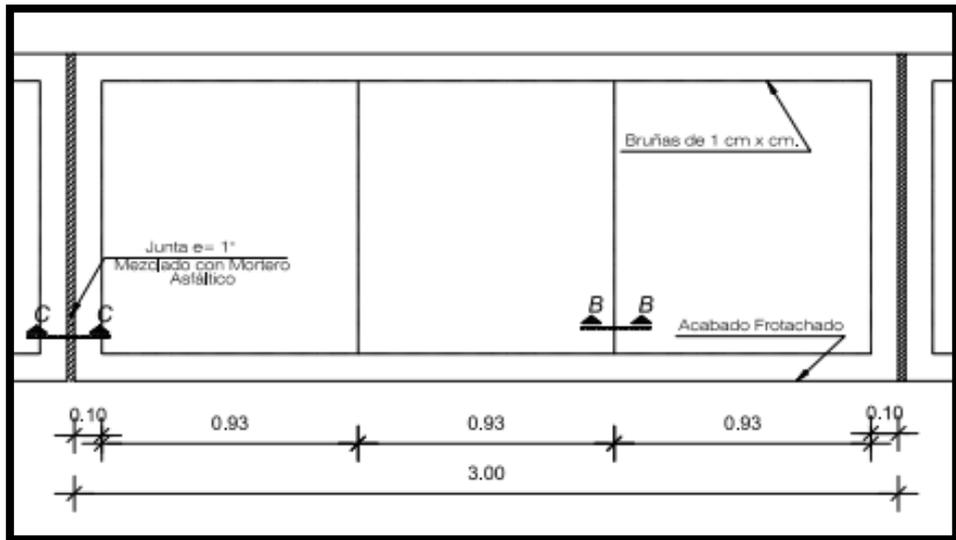


Figura 14. Detalles de vereda, junta de dilatación y bruñado.

Fuente: Elaboración propia.

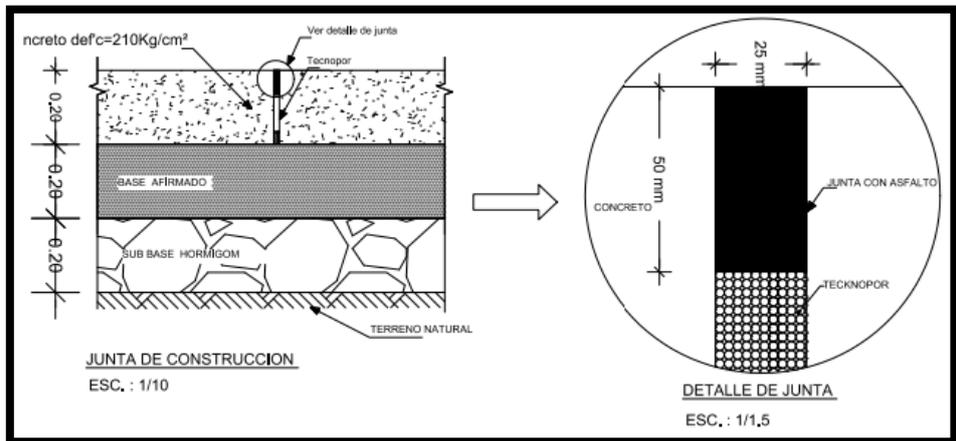


Figura 15. Detalles de junta de dilatación.

Fuente: Elaboración propia.

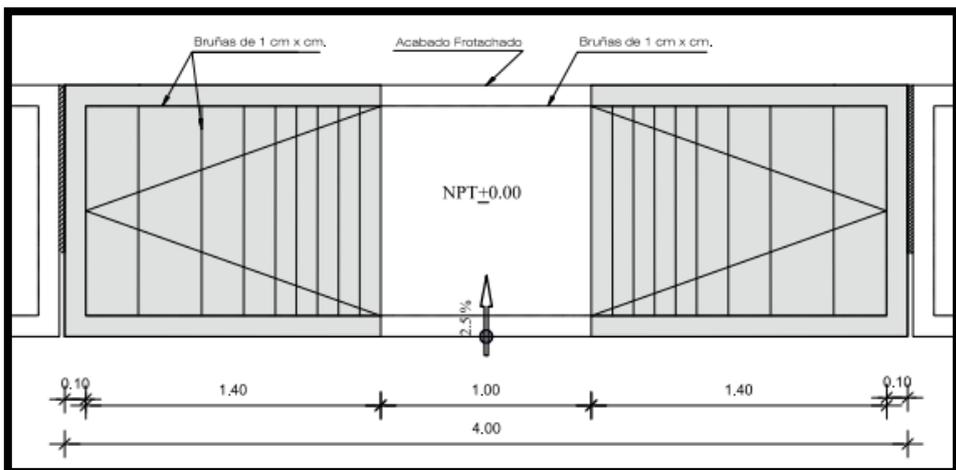


Figura 16. Detalles de vereda y bruñado de rampas.

Fuente: Elaboración propia.



**Fotografía 5:**  
**Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2 (antes).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 6:**  
**Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2 (En construcción).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 7:**  
**Vista principal Calle San Nicolás, cuadra 2 (En construcción).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 8:**  
**Vista Principal Calle San Nicolás, cuadra 2 (Actual).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 9:**  
**Vista Principal Calle 8, cuadra 2 (Antes).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 10:**  
**Vista Principal Calle 8, cuadra 2 (Actual).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 11:**  
**Vista Principal Calle 8, cuadra 3 (Actual).**  
**Fuente: Propia.**



**Fotografía 12:**  
**Vista Principal Calle 8, cuadra 4 (Actual).**  
**Fuente: Propia.**

El monto del Valor Referencial o Presupuesto de Obra asciende a la suma de **S/ 523,265.62 (Quinientos Veintitrés Mil Doscientos Sesenta y cinco con 62/100 Soles)**, y se ejecutara a través de la empresa: EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EMC PROYECT E.I.R.L.

La duración de la obra en estudio es de noventa (90) días calendarios, que incluye la ejecución de la obra.

**Tabla 3:**  
**Componentes y descripción del proyecto**  
Fuente: Propia.

<b>COMPONENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Título del proyecto</b>	“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS; EN LAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”,
<b>Organismo ejecutor</b>	Municipalidad Distrital de Sitabamba
<b>Realización del proyecto</b>	La ejecución del proyecto se lleva a cabo por la Empresa de Proyectos de Ingeniería EMC Proyect E.I.R.L. El desarrollo de la obra está programado para una duración de (90 días) donde no se utiliza ninguna área del PMBOK para realizar el seguimiento y control durante la ejecución de la obra, mucho menos algún tipo de metodología determinada; realizándose los trabajos basado en la experiencia de las personas designadas a ejecutar el proyecto.

**Tabla 4:**

**Acta de constitución del proyecto.**

Fuente: Propia.

<b>ACTA DE CONTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Título del proyecto</b>	“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS; EN LAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.
<b>Residente del proyecto</b>	Persona empleada por la Empresa de Proyectos de Ingeniería EMC Proyect E.I.R.L. encargado de realizar el proyecto.
<b>Patrocinador del proyecto</b>	<p>La nueva infraestructura proyectada que está en estudio contempla la pavimentación y drenaje urbano de las siguientes calles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calle San Nicolás, cuadra 2.</li> <li>✓ Calle 8, las cuadras 2, 3, 4 y 5.</li> </ul> <p>Debido al tipo de terreno y uso de estas vías, se ha tomado en consideración proyectar la pavimentación con cemento f’c=210 kg/cm<sup>2</sup> en 1,005.51 m<sup>2</sup>, con un espesor de 0.20 m. veredas de cemento f’c=175 kg/cm<sup>2</sup>: 402.44 m<sup>2</sup>, y la cconstrucción de 56,17 m<sup>3</sup> de cunetas de cemento f’c=175 kg/cm<sup>2</sup>, para la evacuación de agua pluviales.</p>
<b>Justificación del proyecto</b>	El proyecto se lleva a cabo bajo un contrato firmado entre el Municipio de Sitabamba y la Empresa de Proyectos de Ingeniería EMC Proyect E.I.R.L.
<b>Objetivo del proyecto y criterios para medir el éxito.</b>	<p>El principal objetivo del proyecto es la pavimentación de vías y veredas; en las calles del área urbana de Sitabamba, en beneficio de la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El avance del proyecto, se basa al desempeño satisfactorio de las actividades y compromisos con la Empresa de Proyectos de Ingeniería EMC Proyect E.I.R.L. y estipulados en el Contrato.</li> <li>- La terminación y aprobación de las entregas del proyecto consta de un presupuesto total de S / 523,265.62 (Quinientos veintitrés mil doscientos sesenta y cinco con 62/100 Soles), y un tiempo de ejecución máximo de 90 días calendario.</li> </ul>

<p><b>Supuestos del proyecto</b></p>	<p>En la ejecución del Proyecto se debe de tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El lugar donde se está ejecutando el proyecto se encuentra actualmente en condiciones desfavorables para el tránsito peatonal y vehicular.</li> <li>- No hay restricciones sobre el acceso de personas gubernamentales, privadas o locales al área de trabajo.</li> <li>- El Proyecto cuenta con la autorización para su ejecución por parte de la Municipalidad Distrital de Sitabamba.</li> </ul>
<p><b>Limitaciones del proyecto</b></p>	<p>La implementación del proyecto tiene en cuenta las siguientes limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los agregados que se utilizarán (hormigón, arena fina, arena gruesa, piedra grande confirmada y seleccionada) para llevar a cabo el proyecto deben ser transportados desde La Cantera de Pueblo Nuevo. (afirmado) y San Sebastián (Pierda, Arena, etc.) ubicadas a los alrededores del Distrito de Sitabamba.</li> <li>- Los Horarios de trabajo serán de lunes a sábado.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades comerciales</b></p>	<p>Se identificaron las siguientes oportunidades de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A mediano plazo, se beneficiarán bodegas y restaurantes ya que el tránsito vehicular y peatonal será más concurrido con el mejoramiento de estas calles.</li> </ul>
<p><b>Requerimientos principales (alto nivel)</b></p>	<p>Los requerimientos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pavimentación en vías.</li> <li>- Drenajes</li> <li>- Veredas.</li> <li>- Cunetas.</li> <li>- Pruebas de Calidad.</li> </ul>
	<p>Se encontraron riesgos de Alto nivel: Riesgos de Paralización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos vecinales.</li> </ul>

<b>Riesgos principales (alto nivel)</b>	Riesgos de Incumplimiento en el Plazo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demora en la adquisición de materiales.</li> <li>- Precipitaciones pluviales.</li> </ul>
<b>Resumen del cronograma de hitos</b>	Periodo de ejecución del Proyecto de 90 días calendarios. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio: 09/11/2020</li> <li>- Fin: 06/02/2021</li> </ul> Hitos relevantes para llevar el seguimiento y control en la ejecución del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de obra.</li> <li>- Plan de gestión.</li> <li>- Adquisición de materiales de la localidad.</li> <li>- Ejecución de obras provisionales.</li> <li>- Culminación de obras provisionales.</li> <li>- Trazo y replanteo.</li> <li>- Excavaciones finalizadas.</li> <li>- Encofrado y desencofrado.</li> <li>- Obras de concreto.</li> </ul>
<b>Presupuesto resumido</b>	SUBTOTAL (ST): S/. 443,445.44 IGV (18% ST): S/. 79,820.18 PRESUPUESTO REFERENCIAL: S/. 523,265.62 PRESUPUESTO TOTAL: S/. 589,277.89
<b>Requerimientos de aprobación del proyecto</b>	El proyecto comenzó formalmente con la firma de la Ley de Inicio de Obras. Los interesados que aprueben el inicio serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representante legal por parte de la Municipalidad Distrital de Sitabamba.</li> <li>- Representante de infraestructura.</li> <li>- Supervisor de obra.</li> <li>- Residente de obra.</li> </ul>

#### 4.2.1.2. Gestión de calidad

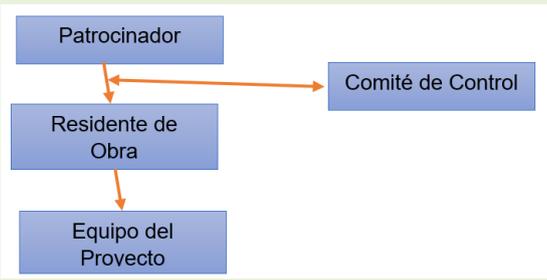
La Guía PMBOK 2016 establece: “Esta área del proyecto aplica pautas y procedimientos para la implementación del sistema de gestión de la calidad del proyecto y apoya las actividades apropiadamente, mejorando continuamente el proceso para llevar a cabo por el organismo ejecutor.

Esta gestión de calidad garantiza que los requerimientos del proyecto se logren y validen”.

**Tabla 5:**

**Planificar la gestión de la calidad.**

**Fuente: Propia.**

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	
ELEMENTO	DETALLE
Título del proyecto	“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS; EN LAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.
Política de calidad del proyecto	La Política de Calidad del Proyecto tiene como objetivo cumplir con los requerimientos de calidad desde el punto de vista del Municipio de Sitabamba, esto quiere decir culminar el proyecto con el presupuesto y el tiempo proyectado, cumpliendo con la normativa aplicable y aplicando la tecnología apropiada con la finalidad de satisfacerlas necesidades requeridas del proyecto en ejecución.
Estructura organizacional	<p>La organización para la Gestión de la Calidad es:</p>  <pre> graph TD     Patrocinador[Patrocinador] --&gt; Residente[Residente de Obra]     Residente --&gt; Equipo[Equipo del Proyecto]     Patrocinador &lt;--&gt; Comité[Comité de Control]         </pre>
	<p>Para garantizar la calidad se tendrán en cuenta más siguientes herramientas y técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Planificar la Calidad</b> <p><b>Entrada:</b> Se implementa la gestión de calidad del ejecutor y la declaración del alcance del proyecto.</p> <p><b>Técnica:</b> Un estudio comparativo que se basa en proyectos ejecutados por la empresa ejecutora.</p> <p><b>Salida:</b> Este proceso se considera un plan de gestión, lista de verificación y una matriz de</p> </li> </ol>

<p><b>Descripción de la gestión de calidad del proyecto</b></p>	<p>trazabilidad del proceso de calidad.</p> <p><b>2. Asegurar la Calidad</b>  <b>Entrada:</b> Se utilizan los valores de medición de la calidad y el reporte del trabajo en curso, monitoreando periódicamente la eficiencia del trabajo y la calidad.  <b>Técnica:</b> Es el cumplimiento de la calidad mediante análisis de etapas, lo que significa que podemos visualizar previamente los requerimientos de mejora de procesos del proyecto.  <b>Salida:</b> En este proceso se tienen en cuenta las solicitudes de cambio y / o las medidas correctoras y preventivas. Así como solicitudes correctivas o preventivas de cambios que se hayan implementado.</p> <p><b>3. Controlar la Calidad</b>  <b>Entrada:</b> Se utiliza medidas de calidad, medidas de desempeño laboral, lista de verificación de calidad y solicitudes de cambio aprobadas. El producto de estas medidas se consolidará y se enviará al proceso de garantía de calidad.  <b>Técnica:</b> Como técnica de control de calidad se utilizan gráficos de flujo, causa-efecto, con el objetivo de reconocer los errores encontrados y eliminarlos.  <b>Salida:</b> Como salida se tienen en cuenta las solicitudes de cambio, las medidas correctoras y preventivas y nuestras entregas validadas, donde se formalizan los resultados y conclusiones.</p>
<p><b>Roles y responsabilidades</b></p>	<p><b>1. Patrocinador:</b></p> <p>a) Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerente de proyectos financieros.</li> </ul> <p>b) Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar normas y régimen de calidad.</li> <li>- Aceptación plan de gestión.</li> <li>- Verificar que se logren conseguir los más altos estándares de calidad.</li> </ul> <p>c) Supervisa / reporta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Directorio / Residente.</li> </ul> <p><b>2. Residente del Proyecto</b></p> <p>a) Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de la elaboración y realización del plan de calidad.</li> </ul> <p>b) <b>Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorear y seguir directamente las medidas de calidad del proyecto.</li> <li>- Considerar medidas para prevenir y corregir la calidad de las entregas.</li> <li>- Reconocer ocasiones para crear mejoras de procesos.</li> </ul> <p>c) Nivel de autoridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerir que el equipo del proyecto lleve a cabo</li> </ul>

	<p>las actividades.</p> <p>d) Supervisa / Reporta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residente / Equipo.</li> </ul> <p><b>3. Equipo del Proyecto</b></p> <p>a) Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratificar y dirigir la calidad del trabajo a realizar.</li> </ul> <p>b) Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosticar los materiales a utilizar para cumplir con el plan de gestión de la calidad.</li> <li>- Cumplir los objetivos de calidad.</li> <li>- Mejorar las etapas para cumplir la calidad.</li> </ul> <p>c) Nivel de autoridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de los materiales designados.</li> </ul> <p>d) Supervisa / Reporta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residente / Equipo.</li> </ul>
<b>Documentos normativos para la calidad</b>	<p>a) <b>Procedimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento de Procesos.</li> <li>- Control de Calidad.</li> <li>- Resolver obstáculos.</li> </ul> <p>b) <b>Plantillas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas y diseño de Calidad.</li> </ul> <p>c) <b>Formatos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas y diseño de Calidad</li> </ul>
<b>Mejora continua del proceso</b>	<p>Siempre que se necesite actualizar un proceso, se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar los procesos.</li> <li>2. Crea la ocasión de mejoramiento.</li> <li>3. Revisa los datos del desarrollo.</li> <li>4. Determinar acciones correctivas y aplicarlas para el mejoramiento de la calidad.</li> <li>5. Verifique si las acciones correctivas fueron positivas.</li> </ol>

#### 4.2.1.3. Gestión del tiempo

“Esta área del proyecto en la implementación aplica las etapas para gestionar la culminación del proyecto en el plazo establecido” (Guía PMBOK, 2016, p. 129).

##### a) Programar el cronograma

“Define las pautas, procedimientos e información relevante para desarrollar e inspeccionar el plan del proyecto. Los beneficios de estas etapas brindan ayuda e instrucciones de cómo administrar el plan del proyecto en su desarrollo”. (Guía PMBOK, 2016, p. 160).

**Tabla 6:**

**Planificar la gestión del cronograma.**

**Fuente: Propia.**

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	
ELEMENTO	DETALLE
Título del proyecto	<p>“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS; EN LAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.</p>
Descripción de la gestión del cronograma	<p>El plan del proyecto en ejecución se gestiona con los insumos, herramientas y productos que se describen a continuación:</p> <p><b>Proceso 1: Panificar la Gestión del Cronograma.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Entrada:</b> se aplica el Acta de inicio del proyecto.</li> <li>- <b>Técnica de recolección (herramienta):</b> la entrevista se utiliza con participantes con experiencia.</li> <li>- <b>Salida:</b> en este proceso se tiene en cuenta la planificación del cronograma.</li> </ul> <p><b>Proceso 2: Definir las Actividades.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Entrada:</b> el cronograma se utiliza como la línea base del alcance.</li> <li>- <b>Técnica:</b> se utiliza la opinión experta del grupo del Proyecto. Estas actividades se crearán en base al EDT.</li> <li>- <b>Salida:</b> proceso en el cual se obtiene la lista de actividades (ver Tabla N° 14), donde se detalla las actividades a realizarse. Además, se muestra una lista de hitos más relevantes (ver Tabla N° 17).</li> </ul> <p><b>Proceso 3: Secuenciar las actividades.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Entrada:</b> se tiene en cuenta la lista de actividades y de hitos.</li> <li>- <b>Técnica:</b> Se utiliza el Diagrama de GANTT, por ello se hace el uso para la planificación mediante el Ms-Project.</li> <li>- <b>Salida:</b> mediante este procedimiento se obtiene el cronograma de las actividades del proyecto.</li> </ul> <p><b>Proceso 4: Estimación de recursos de las actividades.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Entrada:</b> La lista de actividades se utiliza para averiguar qué materiales se requieren y el calendario de materiales para conocer su disponibilidad.</li> <li>- <b>Técnica:</b> Se utiliza la tecnología para la evaluación de expertos y unidades especiales (CAPECO).</li> </ul>

- **Salida:** para este proceso, tendremos la estructura de distribución de materiales (ver figura 19) y el listado de necesidades de materiales por actividad.

**Proceso 5: Estimar la duración de las actividades.**

- **Entrada:** se utiliza el listado de actividades, los requerimientos de recursos, calendario de recursos y el Alcance del Proyecto.
- **Técnica para la estimación de duraciones:** La técnica de evaluación y revisión de proyectos (PERT) permite calcular la duración óptima, esperada y pesimista multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por el desempeño. Ms - Project se utiliza para calcular la duración estimada.
- **Salida:** en este proceso se realizarán las actividades

**Proceso 6: Desarrollo del Cronograma.**

- **Entrada:** Se utilizan la lista, recursos de actividades, el diagrama de red del cronograma y la duración estimada las partidas.
- **Técnica:** se utiliza el diagrama de la Ruta y el software Ms-Project para la planificación.
- **Salida:** Se utilizan el cronograma y la línea base del cronograma que se muestran en un gráfico de barras.

**Proceso 7: Control el cronograma.**

- **Entrada:** Se utiliza el cronograma, el reporte diario y el reporte semanal de la ejecución del proyecto.
- **Técnica:** revisión del desempeño laboral, análisis de variaciones del cronograma. Además, para la planificación de gestión mediante el Ms-Project.
- **Salida:** se cuenta con reportes semanales del avance del proyecto y las actualizaciones a la documentación del Proyecto.

**b) Plazo del proyecto**

“Como requisito en los pliegos se solicita la presentación del cronograma valorado de trabajos que se realizó mediante el software MS Project. El contratista propone un cronograma de ejecución de acuerdo al rendimiento diario de su equipo, el cual contiene todas aquellas actividades y tareas a desarrollar. Siendo de su total responsabilidad, calcular el tiempo y secuencia de las actividades que

conforman el cronograma. Este cronograma, toma como la línea base la gestión y control de calidad; y sus avances se presentarán después de cada período establecido que se verán reflejados satisfaciendo las necesidades de la población del distrito de Sitabamba. Por lo que si ocurrieran cambios en el proyecto que afecten esta línea base, los mismos deben ser documentados” (Guía PMBOK, 2016, p, 70).

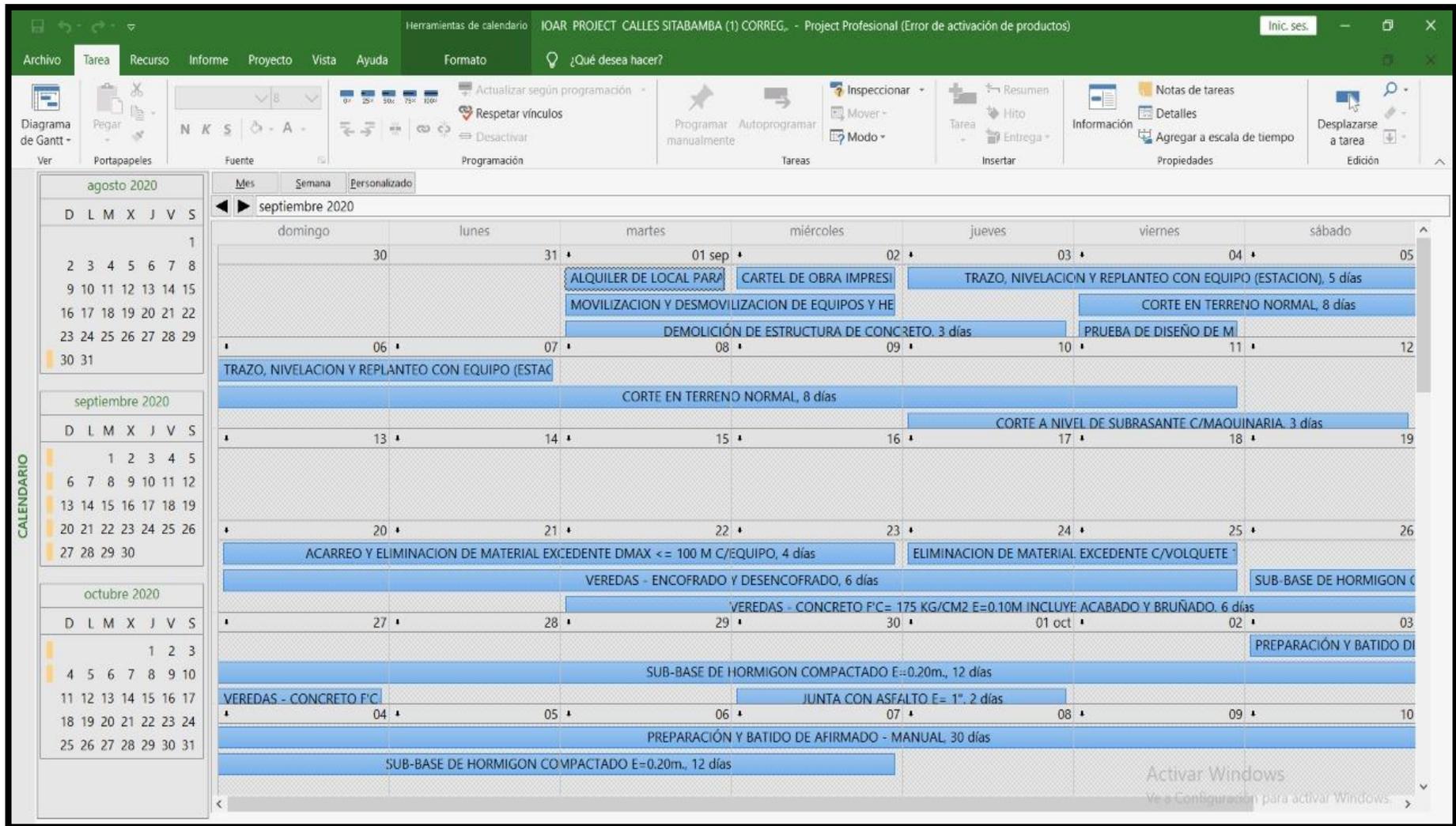


Figura 17: Plazo del proyecto.

Fuente: Propia.

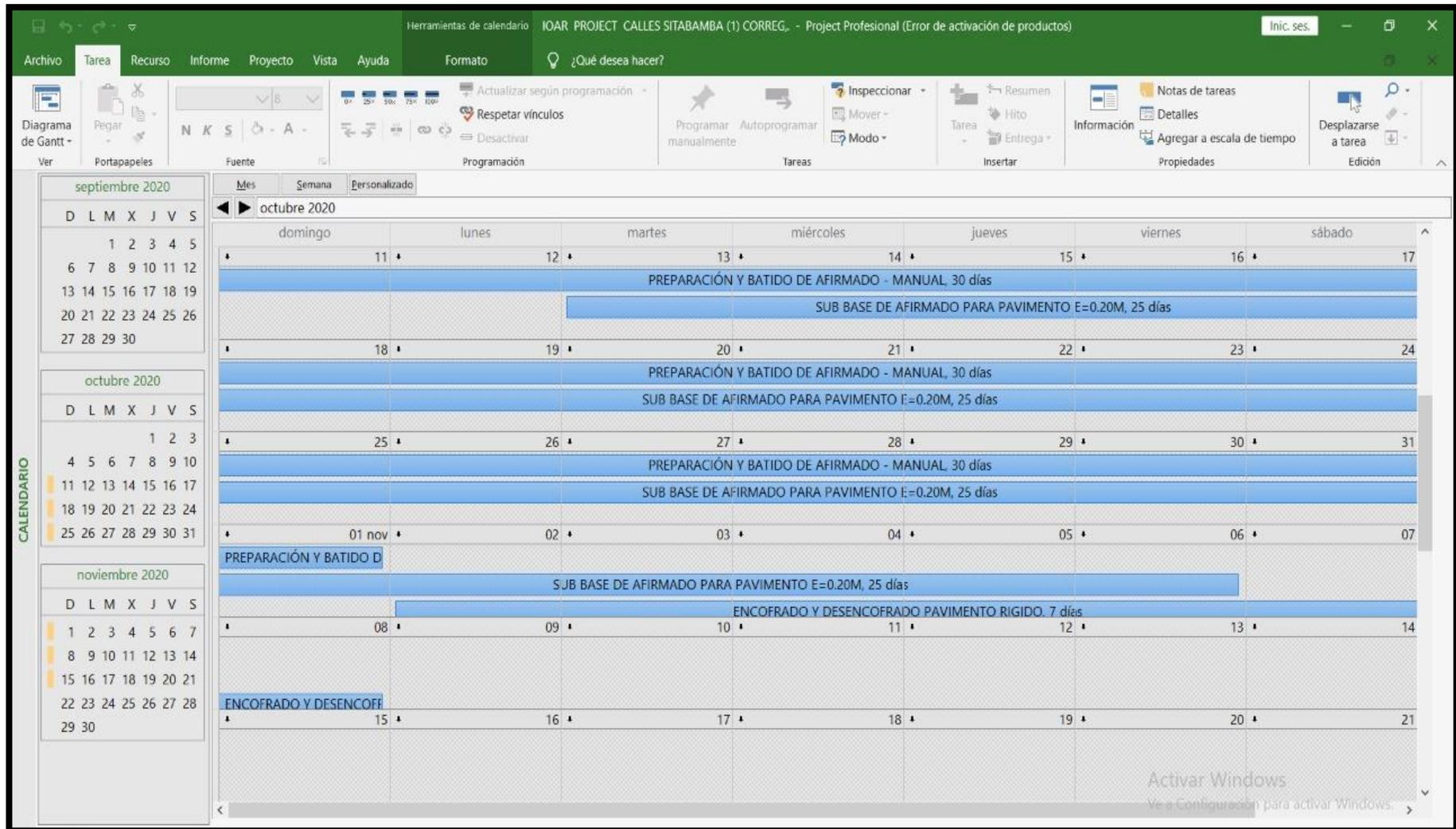


Figura 18. Plazo del proyecto.

Fuente: Propia.

### c) Definir las actividades

Según el PMI, 2013; sostiene que: “Procedimiento mediante el cual se reconoce y documenta las acciones específicas para generar los resultados del proyecto. Las ventajas de esta etapa es incluir la evaluación, planificación e implementación de planes de trabajo del proyecto”. Los entregables son:

- **Lista de actividades:** “Contiene todas las partidas del cronograma para completar el proyecto. Estas listas contienen, un identificador y una descripción del desarrollo del proyecto, de forma explicada para que los miembros del grupo de proyecto conozcan los trabajos a realizar”.
- **Lista de hitos:** “Hecho significativo dentro del proyecto. Estos listados consisten en la identificación de todos los hitos del proyecto y se indican si son necesarios, como se requiere en el contrato. Los hitos tienen una gran similitud con las actividades normales del horario, estructura idéntica y atributos idénticos, pero no tienen duración, ya que indican un momento en el tiempo”.

### d) Estimar los recursos de las actividades

Según el PMBOK, 2017; indica que: “El proceso mediante el cual se aprecia el modelo y cantidad de materiales, R.R.H.H, equipos o insumos necesarios para realizar cada actividad. La entrega que realizaremos es la Estructura de Desglose de Recursos, donde los recursos se representan jerárquicamente por categoría y tipo, y pueden ser los siguientes:

- ✓ Mano de obra.
- ✓ Materiales.
- ✓ Equipos.
- ✓ Suministros.

#### **4.2.1.4. Estudios para la calidad del proyecto**

##### **a) Estudio de diseño de mezclas de concreto**

###### **Objetivo del estudio**

El estudio, tiene por objetivo calcular las proporciones del diseño de mezcla del concreto a utilizarse en el proyecto: "Construcción de pavimentos y veredas; en las calles del casco urbano en la localidad Sitabamba", mediante ensayos de laboratorio.

###### **Método de construcción**

La cantidad del agregado grueso, la cantidad de arena y la cantidad de cemento y la cantidad de agua necesaria para mantener la maquinabilidad. El agregado rugoso puede ser piedra triturada, grava, piedra triturada o piedra natural, y arena puede ser natural o triturada.

La dosis de cemento se puede medir a través de bolsas enteras y media bolsa.

- Piedra o grava de 75 a 90 kg.
- Arena de 60 a 75 kg.
- Cemento una bolsa de 42.5 Kg, equivalente a 7.5 bolsas por m<sup>3</sup>.
- Agua de 20 a 25 litros.

Se produce 120 L., de concreto, con una resistencia de 18 Mpa (184 Kg/cm). Cuya resistencia fue calculada a los 28 días mediante probetas 15 cm de diámetro por 30 cm de alto.

Si se utilizan agregados confiables y se toman las medidas requeridas, se puede lograr una resistencia superior a 18 Mpa o puede ocurrir lo contrario.

###### **Características del concreto a diseñarse**

El distrito de Sitabamba presenta una temperatura media anual de 18.0°C, descendiendo en los meses de invierno hasta los 4.0°C, no presentando posibles problemas de congelamiento.

El concreto que se utilizará en la construcción es de:

- ✓ Concreto f'c:210k/cm<sup>2</sup> (Para Obras de concreto en pavimentos).

- ✓ Concreto  $f'c$ : 175 kg/cm<sup>2</sup> (Para Obras de concreto en veredas).

### **Ensayos de laboratorio y gabinete:**

**Laboratorio:** En laboratorio se verificó la clasificación formulando los ensayos descritos a continuación:

- ✓ Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422).
- ✓ Contenido de Humedad (ASTM-D2216).
- ✓ Porcentaje de absorción.
- ✓ Peso Específico.
- ✓ Peso Unitario SS.
- ✓ Peso Unitario SC.

### **b) Prueba de resistencia a la compresión del concreto**

Esta prueba se define como la medida máxima de la resistencia a la carga axial de las muestras de hormigón. Se expresa en (kg / cm<sup>2</sup>) (MPa) o (lb / pulg<sup>2</sup> o psi) a la edad de 28 días.

Se pueden calcular la resistencia en diferentes edades de prueba, a los 7 días se calcula un 75% de la resistencia en comparación a los 28 días, y las pruebas a los 56 y 90 días son 10% y un 15% más resistentes a comparación de los 28 días.

### **Método de construcción**

La resistencia a la compresión que alcanza el hormigón con respecto a la relación agua-cemento, la progresión de la hidratación, el endurecimiento, las condiciones ambientales y la edad del hormigón.

### **c) Estudio de densidad de campo**

Esta prueba determina la densidad de suelos compactados en terraplenes, bases y sub-bases de caminos, carreteras, etc., con respecto a un porcentaje dado de la densidad máxima obtenida en la prueba de compactación Proctor correspondiente al tipo de suelo a ensayar.

#### **d) Diseño de pavimento rígido**

En el proyecto se presenta la aplicación del método AASTHO-93. Las pasarelas rígidas consisten en una losa de hormigón hidráulico. Por su mayor rigidez, distribuyen las cargas verticales sobre una gran superficie y con muy bajas presiones. Con la excepción de los bordes de los paneles, las deflexiones o deformaciones elásticas son insignificantes. Los paneles se apoyan en la subbase, si es de buena calidad y hay poco tráfico, o sobre una capa de material seleccionado denominada subbase. Esta capa no tiene funciones estructurales y se utiliza como superficie de apoyo, capa de drenaje, plataforma de trabajo, etc. Y formado por materiales granulares o estabilizados con cemento Portland o incluso por hormigón en mal estado.

##### **Características del pavimento rígido**

- Realizar un correcto análisis de la muestra del suelo.
- Aplicación del método AASTHO para el dimensionamiento de las capas del pavimento rígido.
- Lograr un diseño de pavimento rígido que de confort para los usuarios.

#### **e) Estudio de cantera**

Con la finalidad de realizar los trabajos construcción de pavimentos, drenaje y veredas en el distrito de Sitabamba; se realizó los trabajos de investigación en el rio San Sebastián, La Cantera Pueblo Nuevo y La Cantera Ticapampa para el posterior abastecimiento de hormigón, arena fina, arena gruesa, afirmado y piedra grande seleccionada para la ejecución de obras.

Así mismo, atendiendo lo solicitado se ha procedido con el análisis de suelos con la finalidad de proporcionar las propiedades físico-Mecánicas del suelo a utilizar para el diseño de dichas obras.

##### **Objetivo**

El estudio de canteras tiene como finalidad principal proporcionar la información técnica necesaria sobre las características

físicas y mecánicas del material usado para las obras de: construcción de pavimentos y veredas en las calles de Sitabamba. El estudio se realizó mediante trabajos de investigación de campo y pruebas de laboratorio necesarias para definir el perfil estratigráfico del área estudiada, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, con las recomendaciones necesarias.

Para lograr el objetivo principal, primero es necesario lograr los siguientes objetivos secundarios:

- ✓ Servir como guía referencial para los proyectistas referente a las diferentes canteras y materiales de explotación de las mismas.
- ✓ Ubicar las zonas de explotación, los caminos de acceso, modos de explotación de las diferentes canteras.
- ✓ Verificar las propiedades físicas y mecánicas de todas las canteras operativas probadas de acuerdo con los criterios del ASTM y NTP.
- ✓ Establecer el estado situacional para la extracción de agregados de las canteras.

### **Generalidades**

La caracterización de la zona de estudio como depósitos de sedimentos nos permite dejar claro que los materiales encontrados tienen buena durabilidad y un volumen regular a muy bueno. Sin embargo, la ubicación de estas canteras se ha definido teniendo en cuenta la cantidad, la calidad y la proximidad a los tramos de obra y la vía.

### **f) Estudio de drenaje vial**

Uno de los factores que causa gran daño a las estructuras viales es el agua, que con el pasar el tiempo disminuyen la resistencia de los suelos, ocasionando fallas en la estructura que conforma una vía de tránsito, es por ellos que la ejecución de estas estructuras que están comprendidas en el proyecto de estudio tiene

la finalidad de realizar los trabajos construcción de los drenajes viales (cunetas).

Al construirse las vías en las calles: San Nicolás y calle 8 del distrito de Sitabamba se modificarán las condiciones del escurrimiento en las zonas que abarcara la vía, lo cual puede originar problemas de erosión e inundación puesto que en esta zona la abundancia de precipitaciones pluviales es muy frecuentes.

Por ello para realizar el seguimiento y control de calidad en la construcción de la vía teniendo en cuenta las lluvias que se dan a menudo, se construida y se hará el funcionamiento el drenaje, pues ayudará a prevenir cualquier exceso de agua u humedad que ocasionan deslaves y ocasionan problemas del funcionamiento de la vida.

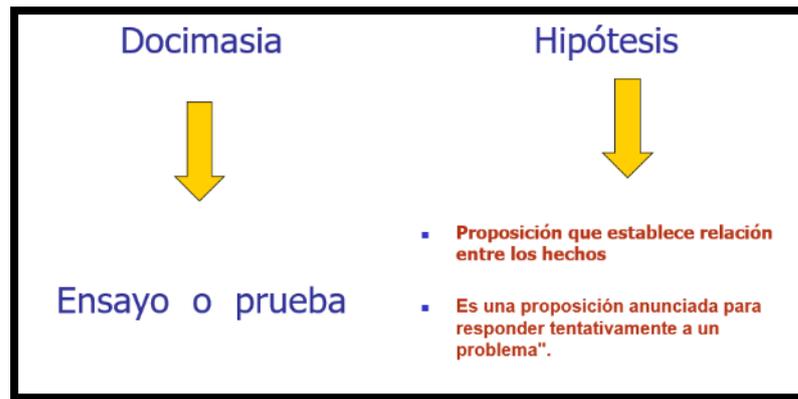
El concreto que se utilizará en la construcción de cunetas es de:

- ✓ Concreto f'c: 175 kg/cm<sup>2</sup> (Para Obras de concreto en cunetas).

#### **4.3. Docimasia de hipótesis**

La hipótesis de la hipótesis es la comparación de los resultados obtenidos en dos o más grupos que han sido sometidos a diferentes tratamientos. También conocidos como: "Prueba de significación estadística".

“Cuando la investigación verifica diferencias, es necesario pronunciarse sobre la realidad de estas diferencias, ya que el error muestral puede producir diferencias de muestras que no corresponden a diferencias reales entre las poblaciones de origen. es el problema resuelto por la hipótesis de la docimasia”.



Los métodos y técnicas típicos de seguimiento y control se basan en la recopilación de datos simple, limitando solo la comparación entre el desempeño certificado y el desempeño pendiente según lo planeado.

La propuesta permitirá la detección inmediata de las incidencias que se produzcan durante el desarrollo de la obra para que los directores y / o responsables de la dirección de la obra puedan visualizar el comportamiento del proyecto y, en consecuencia, adoptar, a la mayor brevedad, las medidas adecuadas para la corrección de la tendencia para no desviarse de los objetivos marcados.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5. 1. Entregables de la gestión de la calidad del proyecto en estudio

En el desarrollo de la Calidad se identifica las normas y/o reglamentos más importantes para el proyecto, certificando el procedimiento del proyecto cumpla con los mismos.

El desarrollo propuesto para la desarrollo de la calidad son los siguientes:

#### **Políticas de Calidad**

Las especificaciones técnicas para lograr el nivel de calidad de los productos son los que se mencionan a continuación:

- ✓ El Manual Técnico para el Desarrollo de Obras Públicas.
- ✓ Procedimiento de planificación e implementación de proyectos municipales.

#### **Leyes, Reglamentos y normas**

Las normas externas a seguir son las siguientes:

- ✓ Ley y Reglamento de Contrataciones del Estado.
- ✓ Ley N° 8292, Ley General de Control Interno.
- ✓ Ética Profesional (Código).
- ✓ Autorización de la DDUR de la MDS.

Cuando se conoce la política y el reglamento que administra los proyectos de obra, se definen las medidas de calidad.

Según el PMBOK realiza la comparación de las siguientes medidas de calidad:

- ✓ Una medida de calidad es la medida real del resultado del proyecto.
- ✓ Una medida indica el procedimiento de control de calidad.

**Tabla 7:**

**Métricas de calidad.**

**Fuente: Propia.**

<b>ELEMENTO CONTROLAR</b>	<b>A</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Etapa I</b>			
<b>Recopilación de datos existentes de la zona del proyecto</b>		Visual	Todos los días, una vez iniciado el proyecto.
<b>Cumplimiento de la normativa sanitaria (COVID -19) y Ambiental.</b>		Visual	Todos los días
<b>Eliminación adecuada de residuos</b>		Visual	Todos los días
<b>Seguridad del personal</b>		Visual	Todos los días
<b>Cumplimiento de las normas de seguridad para peatones y propietarios</b>		Visual	Todos los días
<b>Adecuado manejo de herramientas y equipos</b>		Visual	Todos los días
<b>Cumplimiento de apuntes en el cuaderno de obra</b>		Visual	Todos los días
<b>Etapa II</b>			
<b>Cumplimiento correcto de las normas de pavimentación y drenaje.</b>		Visual	Todos los días
<b>Tuberías y accesorios</b>		Visual, prueba de presión	Todos los días
<b>Calidad de material de relleno</b>		Pruebas de laboratorio	Todos los días
<b>Compactado del relleno</b>		Pruebas de compactación	Todos los días
<b>Cotas de rasante</b>		Verificación Topográfica	Todos los días
<b>Etapa III</b>			
<b>Método de vaciado de hormigón</b>		Visual	Todos los días
<b>Calidad de Concretos</b>		Ensayos de Laboratorio	Práctico
<b>Diseño de drenaje vial</b>		Visual	Todos los días

<b>Etapa IV</b>		
<b>Altura, longitud, grosor, estado de pavimentos y veredas.</b>	Criterio especialista	Todos los días, una vez culminada cada tarea.
<b>Colocación de basureros</b>	Visual	Todos los días

**Tabla 8:**

Listas de control de calidad.

Fuente: Propia.

<b>CONTROL DE CALIDAD</b>					
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NA</b>	<b>OBSEWRVACIONES Y/O COMENTARIOS</b>	<b>TIPO N/C</b>
<b>Inicio del proyecto</b>					
¿El proyecto se presenta oficialmente?					
¿Existe actas de reunión?					
¿Se han publicado las actas del proyecto en el archivo del proyecto?					
¿Están disponibles los recursos necesarios para dar inicio al proyecto?					
¿Se han definido los nombres de los responsables?					
¿Se realizó la reunión Inicio del proyecto?					
¿Hay actas de la reunión?					
¿Se ha publicado el acta de la reunión en el archivo del proyecto?					
<b>Planificación</b>					

¿Se ha aprobado el plan de gestión del proyecto?					
<b>Ejecución</b>					
¿Se ha aprobado el plan de calidad?					
¿Existen especificaciones técnicas?					
¿Existe el equipo necesario para realizar las pruebas?					
¿Existe una empresa calificada para realizar las pruebas de laboratorio?					
<b>Cierre</b>					
¿Se ha firmado el acta de conformidad y Culminación de Obra?					

**Tabla 9:**

**Matriz de procesos de calidad.**

Fuente: Propia.

<b>MATRIZ DE PROCESOS DE CALIDAD</b>			
<b>PAQUETE DE TRABAJO</b>	<b>NORMA O REGLAMENTO DE CALIDAD APLICABLE</b>	<b>ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONTROL</b>
<b>1. Iniciación</b>	Método de gestión de la calidad para el proyecto.		Conformidad del director
<b>2. Plan de Proyecto</b>	Método de calidad del Proyecto.		Conformidad del Patrocinador
<b>3. Informes de situación del proyecto</b>	Método de gestión calidad de Proyectos.		Conformidad del director
<b>4. Reunión de Coordinación Semanal</b>	Método de gestión de la calidad del proyecto.		Conformidad del director
<b>5. Finalización del Proyecto</b>	Método de calidad del proyecto.		Conformidad del director
<b>6. Suministros Locales</b>	Realizar el método de adquisición de la organización	Negociación detallada	Conformidad del director
<b>7. Movilización</b>	Método para el trabajo seguro en obra, G 050 (Seguridad dentro de la construcción).	Supervisión de técnicas de seguridad.	Conformidad del director
<b>8. Veredas</b>	Formato de informes y planes de la organización CE 0.10 (Pavimentos urbanos), G050 (Seguridad dentro de la construcción).	Supervisión de formatos y Normas Técnicas del RNE	Conformidad del director
	Método de trabajos seguros en Obra CE0.10	Supervisión de	

<b>9. Sardineles</b>	(Pavimentos urbanos), G.050 (Seguridad dentro de la construcción).	los procedimientos de gestión ambiental y de seguridad y las normas RNE	Conformidad del director
<b>10. Obras de Concreto</b>	Método de trabajos seguros en Obra G.050 (Seguridad dentro de la construcción)., E.060 (Concreto Armado).	Revisión de los procedimientos de gestión ambiental y de seguridad y las normas RNE	Conformidad del director

A continuación, se muestran algunos ejemplos de plantillas:

**Tabla 10:**

**Solicitud de cambios.**

**Fuente: Propia.**

<b>SOLICITUD DE CAMBIOS</b>	
<b>Proyecto:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>EDT:</b>	
<b>Detalle:</b>	
<b>Razón:</b>	
<b>Áreas impactadas:</b>	
<b>Impacto en el Cronograma:</b>	
<b>Impacto en el Costo:</b>	
<b>Detallar las causas del Cambio:</b>	
<b>Aceptación:</b> Si..... No.....	<b>Motivo:</b>
<b>Firma del encargado:</b>	
<b>Firma del representante:</b>	

**Tabla 11:**  
**Control de cambios.**  
**Fuente: Propia.**

<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>						
<b>N° de solicitud de cambios</b>	<b>EDT Indicada</b>	<b>Fecha</b>	<b>Impacto en el progreso</b>	<b>Impacto en el plazo</b>	<b>Impacto en el costo</b>	<b>Aprobada orden de cambio</b>

**Tabla 12:**  
**Control de calidad.**  
**Fuente: Propia.**

CONTROL DE CALIDAD									
<b>Proyecto:</b> <b>Fecha:</b> <b>Inspección Realizada por:</b>									
#EDT	Nombre Actividad	Especificaciones	Métricas	Informes Laboratorio	Tiempo	Costo	Aprobado	Rechazado	Pendiente
<b>Observaciones:</b>  <b>Director del Proyecto:</b> <b>Fecha:</b> <b>Notas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cualquier actividad que se modifique a nuestra sugerencia debe repetir el proceso de aprobación de calidad.</li> <li>2. Todas las preguntas sobre un rechazo deben enviarse por escrito junto con el informe correspondiente.</li> </ol>									

## 5.2. Entregables de la gestión del tiempo del proyecto en estudio

### 5.2.1. Planificación del cronograma

**Tabla 13:**

Plan del cronograma.

Fuente: Propia.

PLAN DEL CRONOGRAMA	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del Proyecto	<p><b>Identificación de Cambios.</b> El grupo es quien determina las desviaciones del control de cronograma. Si existen desviaciones se debe informar para evaluar los efectos y analizar las causas.</p> <p><b>Clasificación de los Cambios al Cronograma.</b> Se clasifican según los efectos de la desviación identificada.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo efecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No perjudica al camino crítico.</li> <li>✓ Estas desviaciones se registran dentro del cronograma y se adjunta un informe detallando la causa de la desviación y un plan de acción preventiva.</li> </ul> </li> <li>2. Mediano efecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perjudica al camino crítico del programa y la desviación de tiempo afecta al menos el 2% del tiempo de ejecución estimado.</li> <li>✓ Para estas desviaciones se adjunta un informe con la causa de la desviación.</li> </ul> </li> <li>3. Alto efecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perjudica el camino crítico y la desviación de tiempo afecta a más del 2% del tiempo de ejecución estimado.</li> <li>✓ Para estas desviaciones, se adjuntará un informe identificando sus causas y acciones reparativas.</li> </ul> </li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Individuos correspondientes a gestionar los cambios son:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cliente.</li> <li>✓ Patrocinador.</li> <li>✓ Gerente.</li> <li>✓ Grupo.</li> </ul> </li> <li>2. Proceso de control de cambios Todas las solicitudes se envían por medio del formulario de solicitud de</li> </ol>

<p><b>Procedimiento de control de cambios al cronograma</b></p>	<p>cambio.</p> <p>3. Argumentos y necesidades de solicitud de cambio</p> <p>Se aceptan modificaciones en el horario si están completamente justificados por uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cese de actividades por la falta de presencia de equipos y materiales.</li> <li>- Cambio de alcance.</li> <li>- Recorte presupuestario.</li> </ul> <p>4. Los requisitos para enviar la solicitud de cambios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de actividades reparativas.</li> <li>- Formulario de solicitud de cambios.</li> <li>- Planificar la documentación de análisis de brechas.</li> <li>- Informe identificando el porqué de la desviación.</li> <li>- Planificar las acciones correctivas.</li> </ul>
<p><b>Encargado de aprobar cambios de alcance</b></p>	<p>La aceptación de cambios será la siguiente:</p> <p>5. Bajo efecto, estos son aprobados por el director del proyecto.</p> <p>6. Se necesita la aceptación de la comisión de control de cambios para impactos pequeños y grandes.</p> <p><b>Comité:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cliente.</li> <li>✓ Gerente General del organismo ejecutor</li> <li>✓ Director del Proyecto.</li> </ul>
<p><b>Determinar los cambios aprobados sin ser revisados</b></p>	<p>Las solicitudes aprobadas sin revisión de la comisión serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las peticiones de cambio de Bajo efecto.</li> </ul>
<p><b>Planificación de la unión del control de cambios en el control de cambios integrado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Este cambio se documentará utilizando el modelo (Ver tabla 11).</li> <li>✓ Las peticiones de cambios reprobadas se presentarán con documentación de respaldo.</li> <li>✓ Las peticiones de cambio aprobadas actualizan la línea de base.</li> <li>✓ Los alcances de progreso, el desempeño, el estudio de variaciones y los diagramas de barras de programación se archivarán en los reportes del proyecto.</li> </ul>

## 5.2.2. Definir las actividades

**Tabla 14:**

**Lista de Actividades del proyecto.**

**Fuente: Propia.**

LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
Gestión del Proyecto				
Paquete de Trabajo		Actividad		Importancia de las actividades laborales
Código EDT	Nombre	Código	Actividad	
1.1.	Inicio	1.1.1.	Preparar el acta de inicio	Comprende la especificación de requisitos, el efecto de nivel alto, los hitos y la definición general del presupuesto.
1.2.	Planificación del Proyecto	1.2.1.	Preparar la Gestión del Alcance	Se describe la gestión de proyectos y productos.
		1.2.2	Preparar la estructura de trabajo.	Desarrollo de la estructura de desglose de los resultados en resultados más reducidos.
		1.2.3.	Gestión del Cronograma	Se describe cómo gestionar la culminación del proyecto en el plazo establecido.

		1.2.4.	Elaboración del Cronograma	Se detalla cada una de las actividades a realizar, con su tiempo definido. La programación se representa en un diagrama de barras, destacando los hitos.
		1.2.5	Elaboración del Presupuesto	Estimación del coto de las actividades a ejecutar en el proyecto.
		1.2.6	Preparar la gestión de la Calidad	Se detalla el procedimiento y estructura, responsabilidades, roles, métodos para salvaguardar y mejorar los procesos de calidad.
		1.2.7	Preparar la Gestión de RR.HH.	Explica los procedimientos generales de contratación, el cronograma de recursos, las normas de salida y las normas de cumplimiento del personal.
		1.2.8.	Preparar la Gestión de Riesgos	Explica el reconocimiento, clasificación, tipo y nivel de los riesgos.
		1.2.9.	Preparar la gestión de Adquisiciones	Explica el contrato, cotizaciones independientes, acciones de gestión de las compras y el método de elección de proveedores.
1.3.	Documentación de Estado del Proyecto	1.3.1.	Preparar documentos del avance de cada semana	Informe de tasas de variación de costos y tiempos, solicitud de cambio y hoja de calidad.
1.4	Realizar reuniones de coordinación.	1.4.1.	Hacer reuniones semanales.	Realizar reuniones de gestión mediante el equipo, el gerente y la agencia ejecutora.

1.5	Cierre del Proyecto	1.5.1.	Prepare el protocolo de aceptación del proyecto	Informe firmado por el titular y el organismo ejecutor.
		1.5.2.	Preparar el archivo final del proyecto	Preparación de documentos: realizados durante la implementación, acta final, etc.

**Tabla 15:**

**Lista de actividades del proyecto.**

**Fuente: Propia.**

<b>LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>				
Gestión del Proyecto				
Paquete de Trabajo		Actividad		
Código EDT	Nombre	Código	Actividad	Importancia de las actividades laborables.
2.1.	Arquitectura	1.1.1.	Preparar la memoria descriptiva	Realización de la especificación en la que se describen los servicios a prestar. Se incluye la explicación de antecedentes, las especificaciones del proyecto, el estudio del material confirmado y topográfico, las fotos, el mapa del sitio y la ubicación.
		1.1.2.	Elaborar especificaciones técnicas	Especificaciones técnicas para diversas actividades. normas técnicas, normas generales, especificaciones técnicas generales.
		1.1.3.	Hacer planos de arquitectura	Realización de planos de arquitectura a detalle.

**Tabla 16:**

**Lista de actividades del proyecto.**

**Fuente: Propia.**

<b>LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>				
Creación del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular.				
Paquete de Trabajo		Actividad del Paquete de Trabajo		
Código	Nombre	Código	Actividad	Importancia de las actividades laborables.
EDT				
3.1.	Obras Provisionales	3.1.1.	Servicios Higiénicos	Alquiler de 02 S.S.H.H
		3.1.2.	Almacén y oficina	Alquiler de local para almacén, oficina. Incluye estantes y escritorios.
		3.1.3.	Vigilancia durante la ejecución de la obra	Pago mensual por servicio como vigilante.
		3.1.4.	Cartel de obra	Fabricación, estampación y colocación de un cartel de obra de 3,60 m de largo y 2,40 m de alto con marco de madera atornillado.
3.2	Trabajos Preliminares	3.2.1.	Trazo, nivelación y Replanteo	Especificar las medidas, niveles y señales de los elementos que existen en los planos.
		3.2.2.	Trazo en la ejecución del proyecto	En la ejecución del proyecto, determinar las dimensiones de los elementos existentes en los planos y comprobarlos.

3.3.	Movimiento de tierras	6.3.1.	Corte en terreno natural hasta inicio de plataforma.	Excavaciones requeridas, fondo y ancho completo de la plataforma donde se construirán las pistas, veredas y sardineles de acuerdo con estas especificaciones.
------	-----------------------	--------	--	---

		6.3.2.	Relleno con compresor de 4 HP comprimido, material propio con agua.	Llenado, nivelación y compactación, con agregado de tamaño máximo de 2".
		6.3.3.	Excavación de zanjas.	Para agua y desagüe, para las viviendas o terrenos que no cuentan con estos servicios.
		6.3.4.	Excavación de zanjas.	Para sardineles, de dimensiones según lo especificado en el diseño.
		6.3.5.	Nivelación y compactado para pavimento.	Conta en la nivelación y compactación de la superficie para luego realizar un adecuado vaciado de afirmado.
		6.3.6.	Eliminación material excedente.	Eliminación de material sobrante, excepto el material que se utilizará en los rellenos.
6.4.	Concreto simple	6.4.1.	Pavimento de vías	Consiste en realizar el vaciado de f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , E=0.20M.
		6.4.2.	Veredas	Consiste en realizar el vaciado de f'c 175 kg/cm <sup>2</sup> .
		6.4.3.	Cunetas	Consiste en realizar el vaciado de f'c 175 kg/cm <sup>2</sup> .

**Tabla 17:**

**Lista de Hitos.**

**Fuente: Propia.**

<b>Lista de hitos</b>	
Inicio de Obra	09/11/2020
Inicio de construcción de obras provisionales	09/11/2020
Plan de gestión del proyecto elaborado	12/11/2020
Obras provisionales finalizadas	16/11/2020
Inicio de adquisiciones de suministros locales	17/11/2020
trazo y replanteo	18/11/2020
Excavaciones y sub-base culminadas	23/11/2020
Obras de concreto Simple	30/11/2020
Obras de concreto Simple (pavimentación de veredas)	14/12/2020
Obras de concreto Simple (pavimentación de vías)	28/12/2020
Obras de concreto Simple (pavimentación de cunetas)	11/01/2021
Final del Proyecto	06/02/2021

### 5.3. Estimar los recursos de las actividades

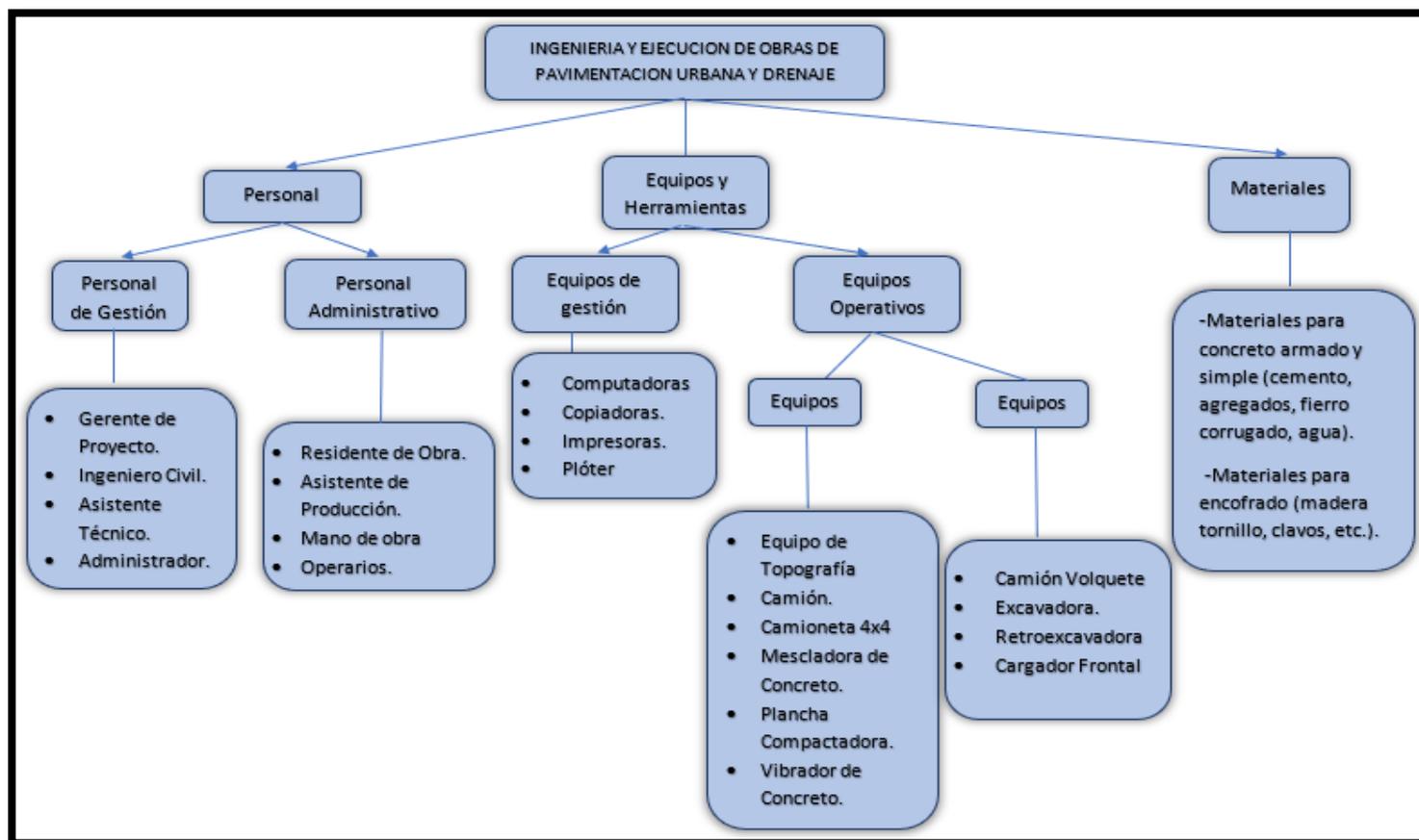


Figura 19. Estructura de descomposición de recursos.

Fuente: Propia.

## **5.4. Desarrollo del cronograma**

### **5.4.1. Realizar el aseguramiento de la calidad**

“Procedimiento en el cual se identifica los requerimientos y productos de las medidas, para así utilizar las medidas de calidad y las soluciones eficaces. Al momento de ejecutar el aseguramiento los requerimientos y productos se determinan con el objetivo de que se empleen las leyes y las soluciones eficaces con finalidad de mejorar los procesos de calidad” (PMBOK, 2017, p. 49).

### **5.4.2. Controlar la calidad**

Según la guía PMBOK, 2017: “Este procedimiento de seguimiento y registro de los productos de la realización de las actividades de calidad, con el objetivo determinar el cumplimiento y sugerir cambios indispensables. Sus principales beneficios son:

1. Reconocer los motivos de la mala calidad del proceso o producto del proyecto de contenido y sugerir medidas para repararlas.
2. Verificar el producto y el trabajo que estén en línea con los requerimientos establecidos por las partes interesadas para la aceptación final”.

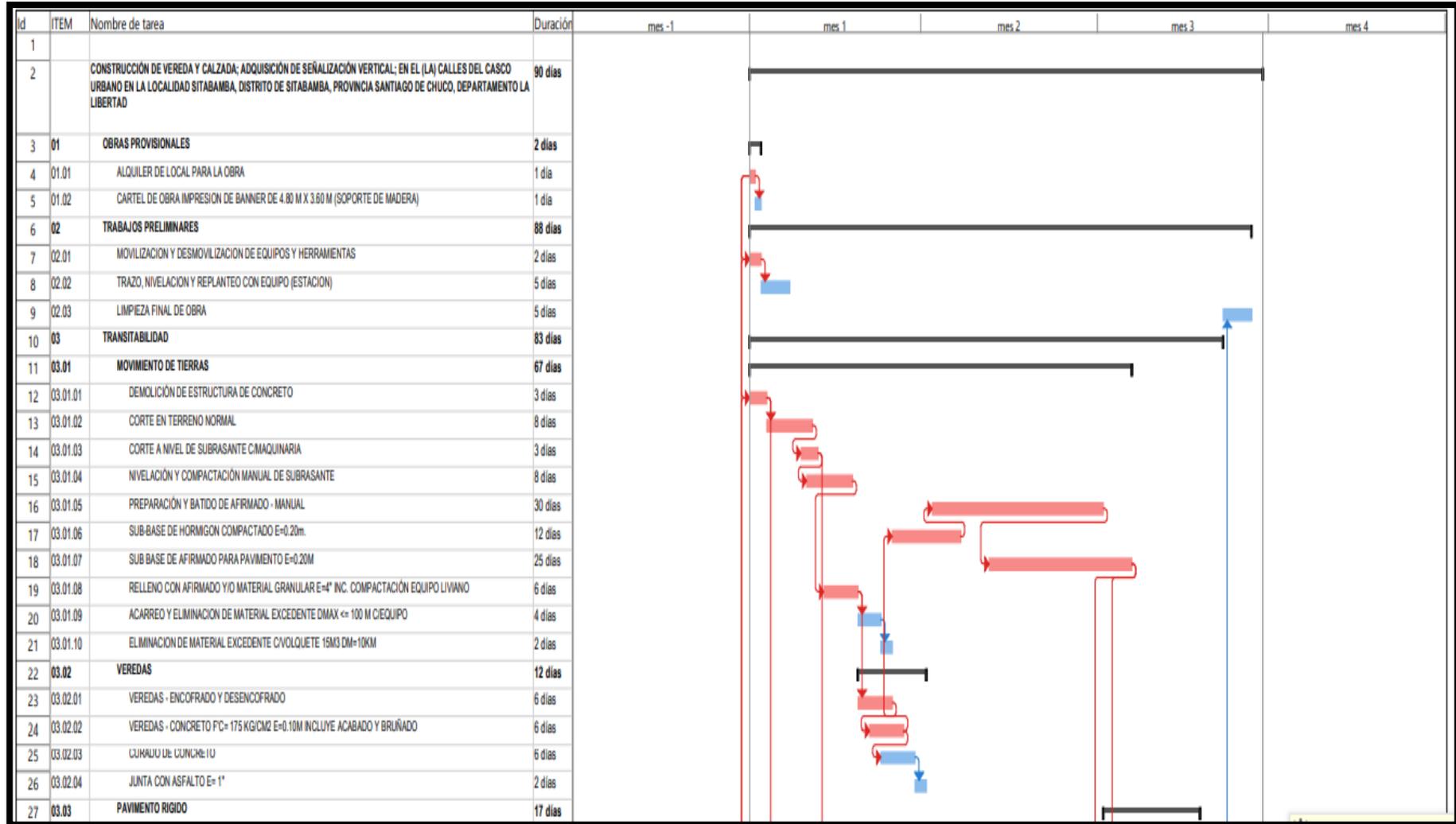


Figura 20. Control del cronograma de Gantt.

Fuente: Propia.

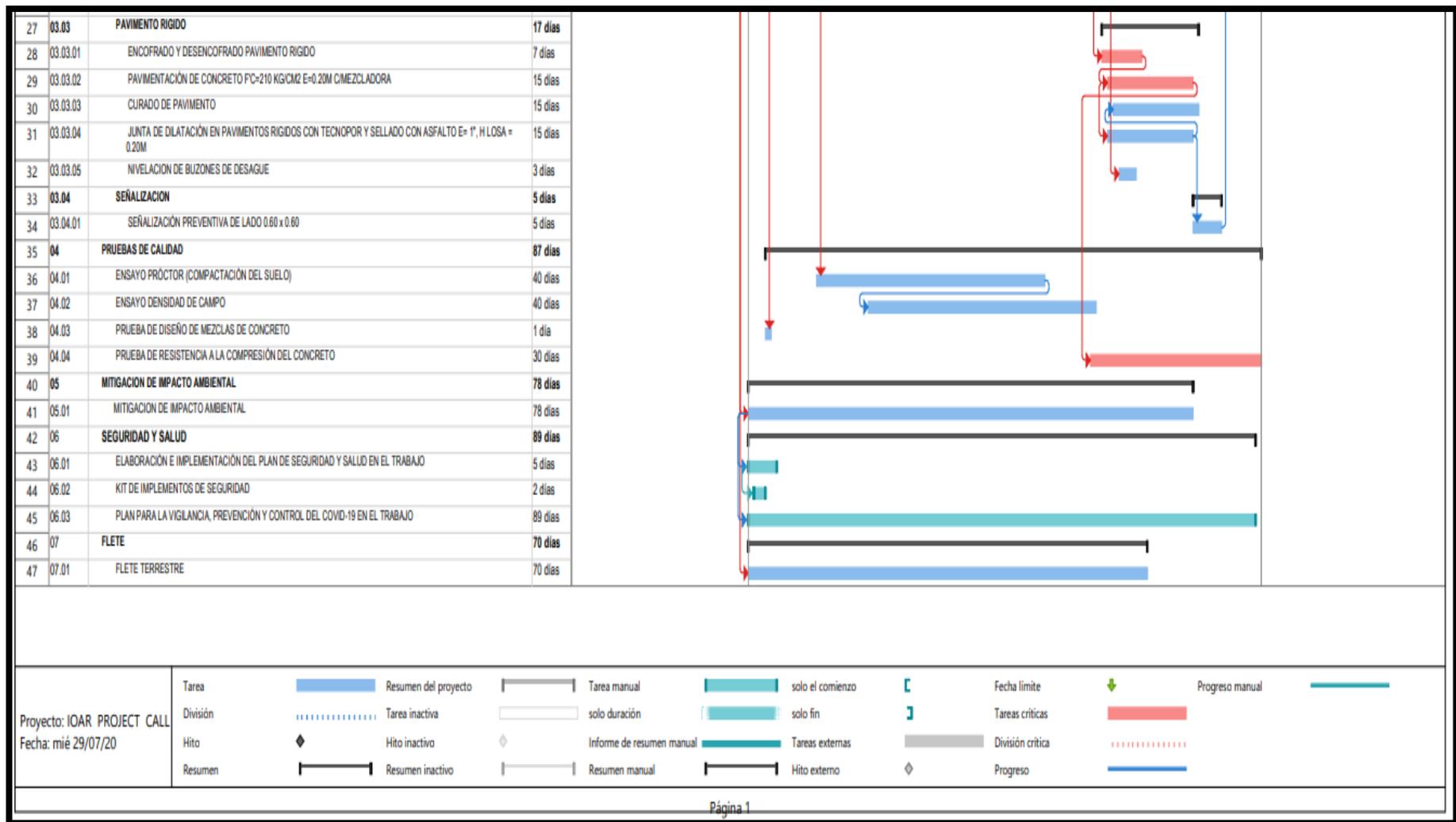


Figura 21: Control del cronograma de Gantt.

Fuente: Propia.

### 5.5. Estudio de diseño de mezclas de concreto

- a) La muestra alcanzada no presenta residuos orgánicos.
- b) Los resultados obtenidos corresponden de manera única al agregado entregado por el solicitante.
- c) La dosificación en Volumen para Resistencia F'c: 175 Kg/cm<sup>2</sup> con grava zarandeada T.M.N. 1/2" se determinó en:

Tamaño máximo: 1/2 Pulg.

Slump solicitado: 3 - 4 Pulg.

Resistencia solicitada (f'c): 175 kg/cm<sup>2</sup>

#### **Materiales por metro cubico en peso**

Agua de mezcla: 246.62 kg/m<sup>3</sup>

Cemento: 353.33 kg/m<sup>3</sup> = 8.3 Bolsas por m<sup>3</sup>

Agregado grueso: 888.56 kg/m<sup>3</sup>

Agregado fino: 925.66 kg/m<sup>3</sup>

#### **Materiales por metro cubico en volumen**

Agua de mezcla: 0,247 m<sup>3</sup>

cemento: 0.236 m<sup>3</sup>

Agregado grueso: 0.600 m<sup>3</sup>

Agregado fino: 0,596 m<sup>3</sup>

PROPORCIÓN EN VOLUMEN RECOMENDADA			
CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
1.00	2.50	2.50	1.05

- d) La dosificación en Volumen para Resistencia F'c: 210 Kg/cm<sup>2</sup> con grava zarandeada T.M.N. 1/2" se determinó en:

Tamaño máximo: 1/2 Pulg.

Slump solicitado: 3 - 4 Pulg.

Resistencia solicitada (f'c): 210 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Materiales por metro cubico en peso**

Agua de mezcla: 245.05 kg/m<sup>3</sup>.

Cemento: 390.91 kg/m<sup>3</sup> = 9.2 Bolsas por m<sup>3</sup>

Agregado grueso: 875.93 kg/m<sup>3</sup>.

Agregado fino: 902.70 kg/m<sup>3</sup>.

### **Materiales por metro cubico en volumen**

Agua de mezcla: 0.245 m3.

cemento: 0.261 m3.

Agregado grueso 0.593 m3.

Agregado fino: 0,584 m3.

<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN RECOMENDADA</b>			
<b>CEMENTO</b>	<b>A. FINO</b>	<b>A. GRUESO</b>	<b>AGUA</b>
1.00	2.20	2.20	0.90

### **5.6. Prueba de resistencia a la compresión del concreto**

#### **Rigidez de rotura**

Descrito por:

$$S = MC/I$$

Siendo:

S: Esfuerzo de rotura

M: Momento actuante

I: Inercia

C: Distancia del eje neutral hasta el extremo: h/2

La expresión anterior se fundamenta en la suposición que se aplique la carga en el vértice de un paño de concreto sin tener en cuenta la resistencia del subsuelo. Entonces la tensión generada en el extremo de fractura viene dada por:

$$M = PX$$

$$Mr = SI / C$$

Siendo:

Mr: Resistencia del paño de concreto.

En equilibrio, se asume que:

$$M = SI / C$$

Siendo:

$S = MC / I$ , el valor del error que no se toma en cuenta para el diseño.

Según Winter, 2012; " La resistencia a la flexión ( $Mr$ ) debe estar entre el siguiente intervalo:

$$1.99 * (F'c)^{0.5} \leq Mr \leq 3.26 * (F'c)^{0.5}$$

En el presente estudio utilizamos:  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Por lo tanto:

$$1.99 * (210^{0.5}) \leq Mr \leq 3.26 * (210^{0.5})$$

$$28.83 \leq Mr \leq 47.24 \text{ Kg/cm}^2$$

Por esta razón, el 20% de la fuerza de compresión del hormigón se toma como módulo de ruptura, luego:

$$Mr = 0.20 F'c$$

$$Mr = 0.20 * 210$$

$$Mr = 42 \text{ Kg/cm}^2$$

### **Rigidez de Trabajo**

En el presente estudio el coeficiente de seguridad es 2.00, entonces el rigidez del trabajo en el diseño es:

$$T = \text{Módulo de Rotura} / \text{Coef. Seguridad}$$

$$T = 0.20 F'c / 2.00$$

$$T = 21 \text{ Kg/cm}^2$$

### **5.7. Estudio de densidad de campo**

- a) Los resultados obtenidos corresponden de manera única al agregado entregado por el solicitante.
- b) Del estudio de análisis de densidad de campo ASTM D1556 - NTP 339,143, para veredas de la calle 8, se obtuvo:

ESTRUCTURA ENSAYADA : BASE		DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) : 1.40					
TIPO MATERIAL : AFIRMADO		PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) : 1862					
		M.D.S. (gr/cc) : 1.92					
		O.C.H. (%) : 12.30					
1	N° PRUEBA	1	2	3	4	5	6
2	ESTRUCTURA	VEREDAS					
3	CALLE N°	8					
4	PROGRESIVA (KM)	0+100	0+040				
5	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40				
6	Peso de arena + frasco (gr)	6854	6876				
7	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862				
8	Peso arena que queda + frasco (gr)	3176	3255				
9	Peso arena en el hueco (gr)	1816	1759				
10	Volumen del hueco (cc)	1297	1256				
11	Peso muestra húmeda (gr)	2756	2678				
12	Peso material > 3/4" (grava) (gr)	765	356				
13	Peso material < 3/4" (gr)	1991	2320				
14	Peso específico grava (gr/cc)	2.4	2.4				
15	Volumen de grava (cc)	319	148				
16	Volumen material < 3/4"	978	1108				
17	Densidad húmeda material < 3/4 (gr/cc)	2.03	2.09				
18	Contenido de grava (%)	27.76	13.30				
19	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.84	1.88				
20	Maxima. Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92				
21	Grado de Compactación (%)	96	98				

Figura 22. Análisis de densidad de campo.

Fuente: M & M Antón Laboratorios y Construcción E.I.R.L.

- c) Del estudio de análisis de densidad de campo ASTM D1556 - NTP 339,143, para veredas de la calle San Nicolás, se obtuvo:

ESTRUCTURA ENSAYADA : BASE		DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) : 1.40					
TIPO MATERIAL : AFIRMADO		PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) : 1862					
CANTERA : LA LOMA		M.D.S. (gr/cc) : 1.92					
		O.C.H. (%) : 12.30					
1	N° PRUEBA	1	2	3	4	5	6
2	ESTRUCTURA	VEREDAS					
3	CALLE	SAN NICOLAS					
4	PROGRESIVA (KM)	0+040	0+020				
5	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40				
6	Peso de arena + frasco (gr)	6855	6890				
7	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862				
8	Peso arena que queda + frasco (gr)	2876	2922				
9	Peso arena en el hueco (gr)	2117	2106				
10	Volumen del hueco (cc)	1512	1504				
11	Peso muestra húmeda (gr)	3187	3212				
12	Peso material > 3/4" (grava) (gr)	330	470				
13	Peso material < 3/4" (gr)	2857	2742				
14	Peso específico grava (gr/cc)	2.4	2.4				
15	Volumen de grava (cc)	138	196				
16	Volumen material < 3/4"	1375	1308				
17	Densidad húmeda material < 3/4 (gr/cc)	2.08	2.10				
18	Contenido de grava (%)	10.35	14.63				
19	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.85	1.85				
20	Maxima. Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92				
21	Grado de Compactación (%)	96	97				

Figura 23. Análisis de densidad de campo.

Fuente: M & M Antón Laboratorios y Construcción E.I.R.L.

- d) Del estudio de análisis de densidad de campo ASTM D1556 - NTP 339,143, para vías de las calles: San Nicolás y calle 8, se obtuvo:

ESTRUCTURA ENSAYADA : BASE		DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) : 1.40	
TIPO MATERIAL : AFIRMADO		PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) : 1862	
CANTERA : LA LOMA		M.D.S. (gr/cc) : 1.92	
		O.C.H. (%) : 12.30	
1	N° PRUEBA	1	2
2	ESTRUCTURA	VIAS	
3	CALLE	SAN NICOLAS	
3	PROGRESIVA (KM)	0+060	0+020
4	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40
5	Peso de arena + frasco (gr)	6810	6890
6	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862
7	Peso arena que queda + frasco (gr)	3065	3165
8	Peso arena en el hueco (gr)	1883	1863
9	Volumen del hueco (cc)	1345	1331
10	Peso muestra húmeda (gr)	2855	2841
11	Peso material > 3/4" (grava) (gr)	430	350
12	Peso material < 3/4" (gr)	2525	2491
13	Peso específico grava (gr/cc)	2.4	2.4
14	Volumen de grava (cc)	179	146
15	Volumen material < 3/4"	1166	1185
16	Densidad húmeda material < 3/4" (gr/cc)	2.17	2.10
17	Contenido de grava (%)	14.55	12.32
18	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.92	1.89
19	Máxima Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92
20	Grado de Compactación (%)	100	98

Figura 23. Análisis de densidad de campo.

Fuente: M & M Antón Laboratorios y Construcción E.I.R.L.

## 5.8. Diseño de pavimento rígido ( $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ )

### Datos

- $F'c$ : 210 Kg/cm<sup>2</sup>.
- C.B.R.: 12.51 %.
- Vehículo para el diseño: C2.
- Tiempo estimado: 20 años.
- Nota: Valor de CBR más desfavorable.



### Juntas transversales de contractación:

Controlan la fisuración por retracción y por cambios de humedad y temperatura.

ANCHO DE JUNTA	
Pulgadas	cm
3/16	0,48 ó menos
1/4	0,6
5/8	1,59
3/4	1,9

Figura 24. Diámetros recomendados para distintos anchos de juntas.

Fuente: Guía básica de especificaciones (2012).

## Cálculos

### Coeficiente de Seguridad

- ✓ Teniendo en cuenta los automóviles de mayor peso.
- ✓ Automóvil por hora = 1.00
- ✓ Automóvil por año =  $1.00 * 24 * 365 = 8,760.00$
- ✓ Automóvil en 20 años =  $8760 * 20 = 175,200.00$
- ✓ Coeficiente de seguridad Vs. numero de repeticiones de carga que producen la rotura, llegamos a:

$$175,200.00 > 10,000.00 \text{ Secuencias que provoca la Rotura}$$

$$FS = 2.00$$

- De acuerdo con la Asociación de Cementos de Portland, aplica lo siguiente: Para cargas que lleven a la rotura del concreto en las supuestamente 100 000 repeticiones más pesadas, deberán transitar por una vía de 25 a 30 años, factor de seguridad:

$$(FS = 2)$$

$$FS = 2.00$$

### - Coeficiente de Impacto

En pavimentos rígidos se aconseja un coeficiente de carrera del 20%, porcentaje que tomamos para nuestro diseño:

$$I = 1.20$$

### - Carga de Diseño

Siendo el (C2) es el automóvil más pesado que circula por las vías, el reparto de las cargas sobre las ruedas es la que se presenta a continuación:

$$\text{Llanta delantera} = 2 \text{ Tn} = 2 \text{ 000 Kg}$$

$$\text{Llanta posterior} = 4 \text{ Tn} = 4 \text{ 000 Kg}$$

La carga se diseña tomando en cuenta la de mayor peso:

Entonces:

$$P = 1.2 * 4000$$

$$P = 4,800 \text{ Kg}$$

- **Características del Concreto**

**Módulo de Elasticidad (E)**

Según ACI-318-63, para concretos tomanos en cuenta los siguientes valores:

$$1.44 \text{ Tn/m}^3 < W < 2.50 \text{ Tn/m}^3$$

Se sugiere utilizar la siguiente expresión:

$$E = (W)^{3/2} \cdot 4270 \cdot (f'c)^{0.5}$$

Siendo:

W: Peso unitario del concreto endurecido ( Tn/m<sup>3</sup>)

f'c: Resistencia Cilíndrica del concreto (Tn/m<sup>3</sup>)

En el presente estudio, utilizamos concretos con agregado fino y grueso, siendo:

$$W = 2.30 \text{ Tn/m}^3$$

De módulo de rotura, siguiente:

$$E_c = 15,000 \cdot (f'c)^{0.5}$$

$$E_c = 15,000 \cdot (210)^{0.5}$$

$$E_c = 217,37 \text{ Kg/cm}^2$$

**Espesor de la losa de concreto**

Determinamos el espesor de la losa, que se resumen en los datos obtenidos, que se presentan a continuación:

- Coeficiente de Seguridad = 2.00
- Coeficiente de Impacto (I) = 1.20
- Carga Pesada = 4 000 Kg
- Radio Área Contacto = 27 cm
- Coeficiente Rotura (Mr) = 42 Kg/cm<sup>3</sup>
- Esfuerzo de Trabajo (T) = 21.00 Kg/cm<sup>3</sup>
- Módulo de Balastro (Ki) = 9.63 Kg/cm<sup>3</sup>
- Carga de Diseño (P) = 4 800 Kg

Determinando el espesor de la losa obtenemos los siguientes valores:

- Esfuerzo de Trabajo (T) = 21 Kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de Balastro (Ki) = 9.63 Kg/cm<sup>3</sup>
- Carga de Diseño (P) = 4 800 Kg

Teniendo en cuenta que los paneles están equipados con elementos de conexión (pasadores), tomamos la columna en los respectivos ábacos en consecuencia: " Esquina de transferencia de carga protegida", calculamos la espesura en cm.

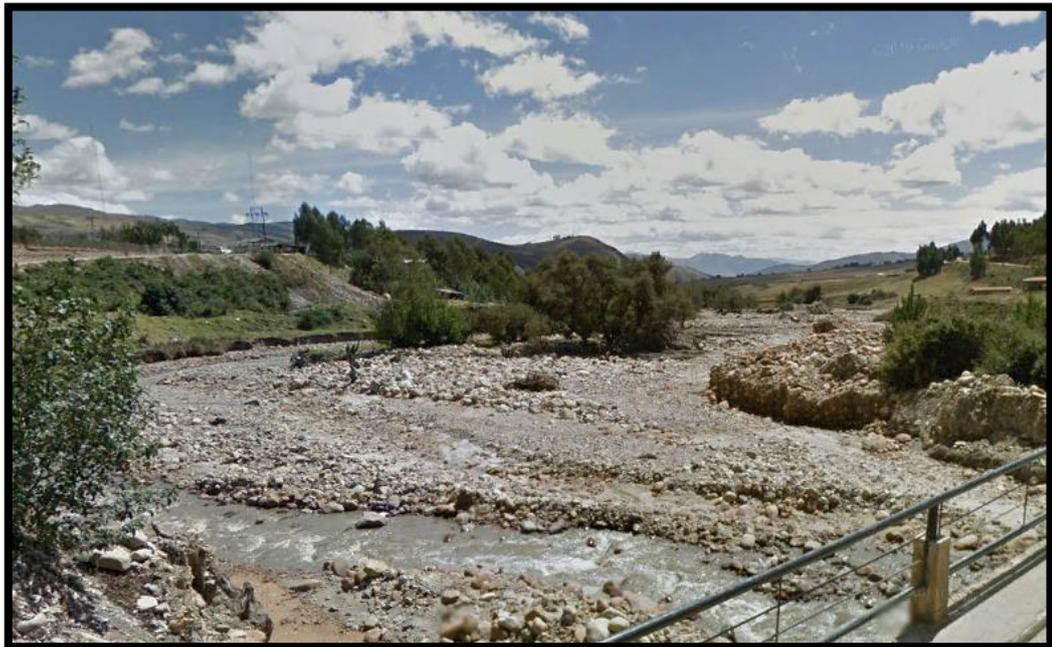
Según: Ábaco.

Obtenemos lo siguiente:

**ESPESOR SUGERIDO DE LA LOSA:  $h = 20 \text{ cm}$**

### **5.9. Estudio de cantera**

Consistió en reconocer las probables canteras a aprovechar para la extracción de agregados. Se identificó que el material proporcionado por los bordes del río San Sebastián, la arena existente cumple con los requerimientos necesarios exigidos en las normas establecidas y por ello para llevar a cabo el proyecto antes mencionado.



**Fotografía 13:**

**Cantera rio San Sebastián.**

**Fuente: Propia.**

## Resultados

**Tabla 18:**

**Presentación de resultados de estudios de cantera.**

**Fuente: Elaboración propia.**

ESTUDIOS	RESULTADO
Tamaño Máximo Nominal	2"
Contenidos óptimos de humedad (%)	0.29
Clasificación SUCS	GP
Clasificación AASHTO	A-1-a (0)
Peso específico de Agregado Grueso	2.72
Peso unitario Suelto	1474
Peso unitario Compactado	1641
Absorción %	0.53

Las propiedades de los agregados a usar en la construcción de pavimentos y veredas; en las calles del casco urbano en la localidad Sitabamba, son satisfactorias, cumpliendo con los requisitos establecidos según Norma del MTC Sección 648B 02.

### **En cuanto a la Arena:**

Se concluye que la arena alcanza los requerimientos de las especificaciones de acuerdo a lo determinado por las pruebas procedente del lugar es aceptable para el uso como agregado de construcción.

- ✓ La arena no deberá estar contaminada y mantener las dimensiones mínimas según las especificaciones mencionadas.
- ✓ Se concluye que la arena procedente del lugar es aceptable para el uso como agregado de construcción.

### **En cuanto a la Piedra:**

Esta se presenta de manera uniforme y estable según los ensayos practicados. La grava zarandeada presenta aristas sub angulares de color gris oscuro.

- ✓ Se concluye que la piedra procedente del lugar es aceptable para el uso como agregado de construcción para relleno de enrocado.

### 5.10. Estudio de diseño de drenaje vial

El tipo de drenaje a utilizarse en el presente proyecto es el drenaje longitudinal (cunetas). La sección transversal del drenaje vial a construirse en presente proyecto es: la cuneta triangular. El ancho se medirá desde el borde de la cuneta junto a la plataforma, hasta punta inferior. El fondo debe medirse desde el nivel del borde de la pendiente hasta la parte inferior o superior de la zanja triangular, como se muestra en la siguiente figura:

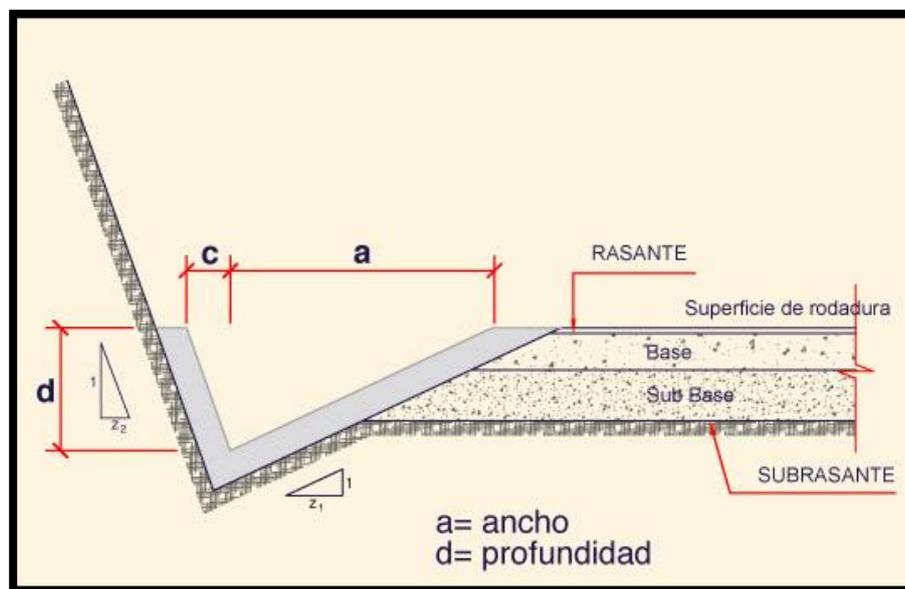


Figura 25: Sección típica de una cuneta triangular.

Fuente: Ponce, (2018).

La pendiente interior  $z_1$  de una cuneta depende de la rapidez y el cantidad de tráfico en las vías. La pendiente exterior  $z_2$  generalmente sigue la pendiente de la pendiente de corte adyacente.

#### Criterio de diseño

En el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta la velocidad del agua en la plataforma vial, la cual debe estar dentro de los límites adecuados; No debe ser demasiado bajo para evitar obstrucciones por sedimentación, ni demasiado alto para producir cualquier tipo de erosión. Para promover la autolimpieza y prevenir la erosión, la pendiente transversal debe establecerse

en el rango de 0.5% a 2%. La sedimentación excesiva (de grava, arena y lodos) debe evitarse mediante un programa de conservación y mantenimiento adecuado.

La siguiente tabla muestra las velocidades máximas permitidas del agua para diferentes tipos de superficies:

**Tabla 19:**  
**Velocidades máximas admisibles.**  
**Fuente: Creación propia.**

VELOCIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DE AGUA	
Tipo de terreno	Velocidad máxima (m/s)
Arena fina o limo	0.2 - 0.6
Arena dura limosa, limos duros	0.6 - 0.9
Zona cubierta de vegetación	0.6 - 1.2
Arcilla, grava, pizarras flexibles cubierta de vegetación	1.2 - 1.5
Hierbas	1.2 - 1.8
Conglomerados, pizarra dura, piedras blandas	1.4 - 2.4
Albañilería, piedras duras	3.0 - 4.5
Hormigón	4.5 - 6.0

### Factores de drenaje longitudinal

- ✓ El drenaje existente consta de suministrar los elementos indispensables para:
  - Recibir el agua en la plataforma, cortar pendientes y enviarla hasta el punto de desagüe.

**a) Factores topográficos**

En este grupo se incorporan circunstancias físicas como la ubicación de la vía en relación al terreno natural, la vía en construcción, el desnivel o ladera, el tipo de relleno sanitario llano, ondulado, escarpado existente, la disposición de las laderas en relación con la calle.

**b) Factores hidrológicos**

Se refieren a la cuenca receptora y de abastecimiento de agua superficial que perjudica principalmente a las vías, también la presencia, nivel y flujo de agua subterránea que probablemente se infiltre en las capas interiores de la carretera.

**c) Factores geotécnicos**

El tipo y características del suelo presente en la zona determinan la sencillez que llega el agua desde su origen hasta la vía, así como también provoca resbalamiento o erosión exagerada del terreno. Las propiedades a tener en cuenta son las que perjudican la permeabilidad, estratificación o compactación, y también perjudican la de vegetación existente.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Con la aplicación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración de los planes de calidad en: Obras de pavimentación urbana y drenaje en el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de chuco, se logrará fortalecer en un 20% en la gestión de calidad del proyecto, buscando brindar la construcción de una buena infraestructura vial y mejorar el tránsito peatonal y vehicular en la calle San Nicolás y calle 8, del distrito de Sitabamba.
2. Con la aplicación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración del Plan de Calidad, los defectos más comunes que se presentan en los productos adquiridos del Proyecto: Obras de pavimentación urbana y drenaje en el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de chuco, se toma como ejemplo de cada partida una muestra importante de su elemento, en el cual se llega a la conclusión, que controlando que el producto no llegue roto, defectuoso e incompleto, se podrá fiscalizar en un 75% los defectos en cada uno de los elementos de la partida; y logrando así la mejora en un 50% de la calidad del proyecto.
3. Con la aplicación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, se realizará ensayos de calidad de materiales de construcción, que nos permitirán conocer si los materiales a utilizar son o no aptos para la obra de: pavimentación urbana y drenaje en el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de chuco, en tal sentido se sugiere determinar sus características físicas y mecánicas realizando ensayos de laboratorio.
4. Con la aplicación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, la elaboración del Plan de cronograma, nos permitirá realizar el control de Obras de: pavimentación urbana y drenaje en el distrito de Sitabamba, provincia de Santiago de chuco, realizando el seguimiento y control de sus líneas bases del cronograma se logrará el éxito de la planificación del proyecto. Esto nos permitirá controlar el presupuesto en caso se presente un cambio; ya que, si este se altera en el cronograma, también alterará al presupuesto y deberá ser informado al director de Proyectos de la Empresa EMC Proyect E.I.R.L.

## VII. RECOMENDACIONES

- La aplicación de la metodología del PMBOK 6ta edición 2017 al no ser muy utilizada por diversos motivos, debe ser utilizada como herramienta para realizar el seguimiento y control de forma eficiente y eficaz en los proyectos de obras civiles, con la finalidad de mejorar constantemente la realización de los proyectos de construcción.
- Se recomienda utilizar el diagrama de Pareto, para tener en claro cuál sería el 20% que hay que controlar, para poder examinar el 80% de los defectos presentes, al momento de recibir un material.
- Se recomienda consultar los planes de calidad, costo y cronograma; al momento de supervisar alguna área específica, ya que los planes sirven de manual de consulta para cualquier incidencia en algún tema relacionado a la calidad, costo y cronograma.
- Se recomienda la creación de una área de gestión de proyectos en la Municipalidad Distrital de Sitabamba a fin de que asesoren y contribuyan para la adaptación y adecuación a la cultura organizacional de la Municipalidad Distrital de Sitabamba y de cada proyecto a ejecutar.
- Es importante que la Municipalidad Distrital de Sitabamba mediante decretos ordene y controle el tránsito de vehículos pesados y livianos, con la finalidad de que el tiempo estimado de conservación de estas vías de pavimentación y drenaje recientemente pavimentadas tengan mejor tiempo de duración.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

David I. Cleland & William R. King, (1983). System Analysis and Project Management. Recuperado de [https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=22894394053&searchurl=an%3Dcleland%2Bdavid%%2Banalysis%2Band%2Bproject%2Bmanagem ent&cm\\_sp=snippet-\\_-srp1-\\_-title1](https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=22894394053&searchurl=an%3Dcleland%2Bdavid%%2Banalysis%2Band%2Bproject%2Bmanagem ent&cm_sp=snippet-_-srp1-_-title1)

Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos - PMBOK* (6th ed.). Recuperado de: [https://www.umi-blog/r/Project\\_Management\\_Institute\\_Guia\\_de\\_los\\_fundamentos\\_para\\_la\\_direccion\\_de\\_proyectos\\_\(Guia\\_del\\_PMBOK\)\\_Project\\_Management\\_Institute\\_\\_Inc\\_\(2017\).pdf](https://www.umi-blog/r/Project_Management_Institute_Guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos_(Guia_del_PMBOK)_Project_Management_Institute__Inc_(2017).pdf)

### Tesis Universitarias

Balvin, L. (2019). *“Incidencia del método línea de balance en la productividad de la mano de obra para proyectos de pavimentación urbana – Huancayo”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo – Perú.

Ghio, V. (2001). *Productividad en obras de construcción: Diagnostico, crítica y propuesta*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.

Jiménez, E y Torres, L (2014). *“Elaboración de Plan de Gestión del Alcance, Tiempo, Adquisiciones y Ambiental de la Construcción del Pabellón de Ingeniería Civil de la Universidad de Chota”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

Lucho, E. y Rodríguez, E. (2015). *Aplicación de la guía PMBOK AL proyecto centro comercial en Chugay en la gestión del tiempo, gestión del costo y gestión de la calidad*. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

Patiño, R. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión para el seguimiento, monitoreo y control de los proyectos de inversión pública*. (Tesis Para Optar el Grado de Maestro en Gestión Tecnológica Empresarial). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

- Quispe, W. (2018). *Estudio de Técnicas y Herramientas para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción en la Etapa de Ejecución Basado en la Metodología PMI – PMBOK. 5°ED 2015*, (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Puno, Perú.
- Quilla, P. (2018). *Evaluación de la gestión de calidad bajo lineamientos del Project Management Institute (PMI) en proyectos de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Puno, 2014 – 2016*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú.
- Sarmiento, D. Sosa, J. Sánchez, G. y Angarita, G. (2018). *Seguimiento y control para la obra de infraestructura vial bajo la metodología PMI en el municipio de Madrid Cundinamarca*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Colombia. Bogotá – Colombia.
- Serpa, R. y Tineo, C. (2015). *Dirección de proyecto con aplicación de la Guía del PMBOK*. (Tesis para obtener el grado académico de: magíster en administración y dirección de proyectos). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.
- Torres, L. y Jimenes, E. (2014). *“Elaboración de plan de gestión del alcance, tiempo, adquisiciones y ambiental de la construcción del pabellón de ingeniería civil de la universidad de Chota”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

## **Manual**

- Project Management Institute. (2017a). Aprende sobre PMI | Instituto de manejo proyectos. Recuperado 24 de octubre de 2020 de: <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi>
- Project Management Institute. (2017b). Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos / Guía del PMBOK. Recuperado 24 de octubre de 2020 de: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/PMBOK>.
- Project Management Institute. (2015), Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, tercera edición. PMBOK, EE.UU.
- Project Management Body of Knowledge. (2008), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK), cuarta edición. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/4taed/foundational>.
- Project Management Body of Knowledge. (2017), Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto, 6ta edición. Recuperado 26 de

diciembre del 2020 de: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

### **Autores institucionales**

Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (2016). *Gestión Sector Planeación*. Recuperado el 28 de octubre del 2020 de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/DNP/Gesti%C3%B3n%20Sector%20Planeaci%C3%B3n%202015-2016.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas, (2015). *Pautas alternativas de pavimentos en carreteras*. Recuperado el 27 de octubre del 2020 de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas\\_Pavimentos.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf).

Reglamento Nacional de Edificaciones norma GE.030 (2016). Calidad en la Construcción. Recuperado el 23 de noviembre del 2020 de [https://issuu.com/trialh/docs/ge-030\\_calidad\\_en\\_la\\_construccion](https://issuu.com/trialh/docs/ge-030_calidad_en_la_construccion)

### **Normas**

ASSHTO (1993). *Guía para el Diseño de Estructuras de pavimentos*. Recuperado el 10 de diciembre del 2020 de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4538/1/%20estructuras%20de%20pavimentos%20nuevos%20seg%C3%BAn%20m%C3%A9todo%20AASHTO%202002.pdf>

International Organization Standardization. (2015). *“ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”*. Sexta edición (Traducción certificada), Ginebra – Suiza.

Guía básica de especificaciones (2012). *Diámetros recomendados para distintos anchos de juntas*.

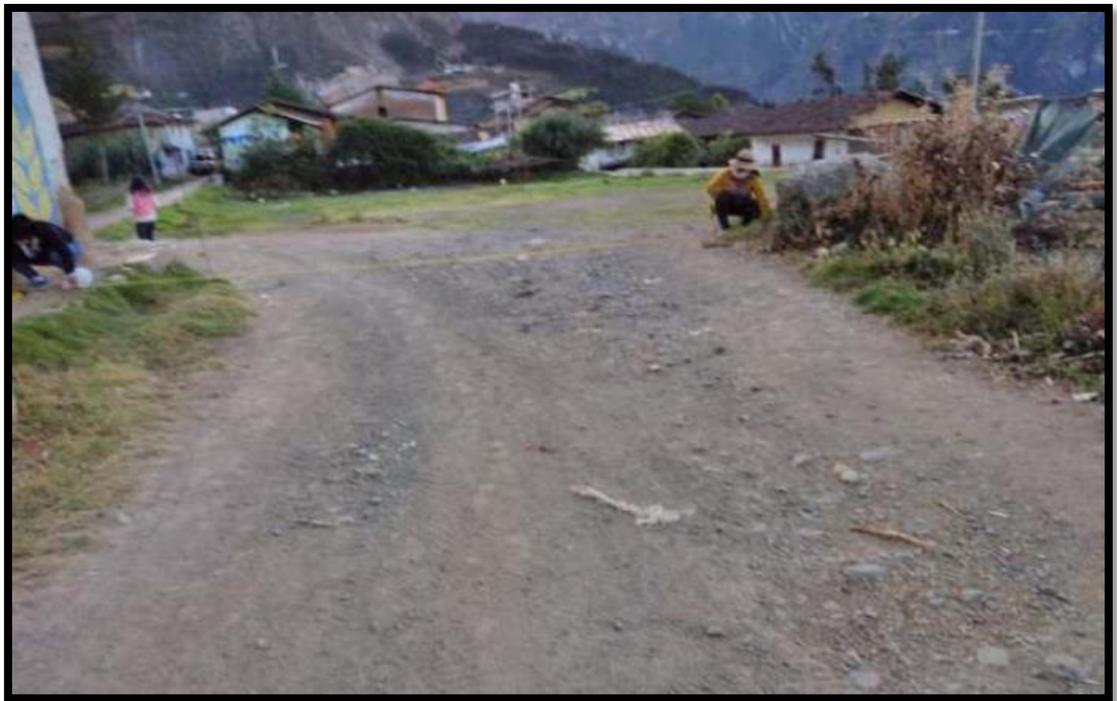
### **Revistas Especializada**

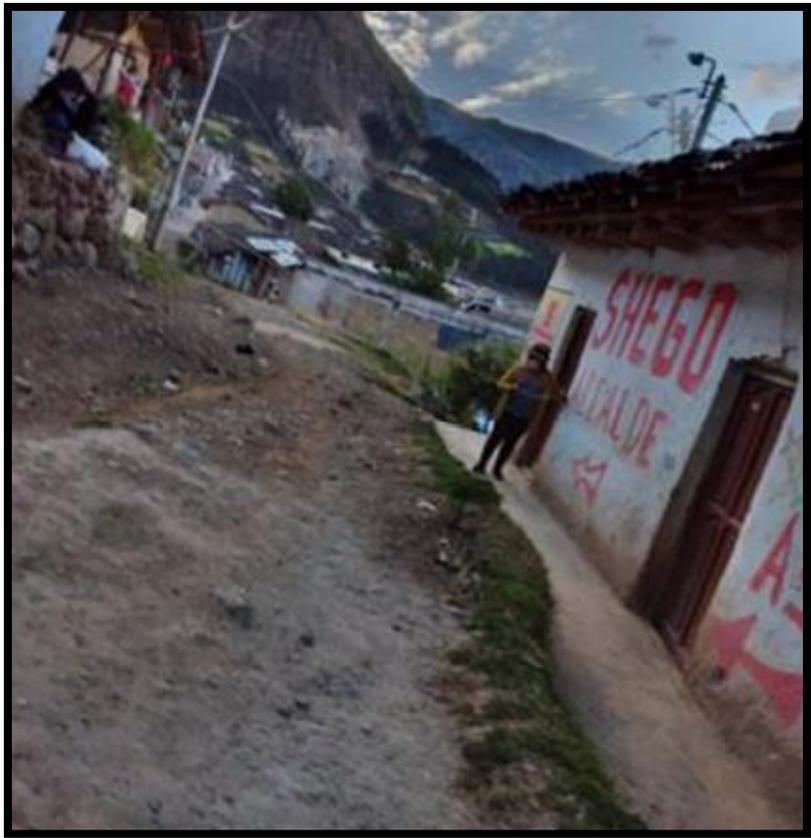
Ameijide, L. (2016). *Gestión de proyectos según PMI*. Recuperado de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/45590/7/lameijideTFC0116memoria.pdf>

Gbegnedji, G. (2017). *Gestionar la calidad*. Recuperado de: <https://www.gladysgbegnedji.com/gestion-de-la-calidad/>

- Lledó, P. (2013). *Administración de proyectos. El ABC para un director de proyectos exitoso*. Recuperado el 25 de octubre del 2020 de [http://pablolledo.com/contentnid/indices/ap\\_lledo\\_5.6\\_indice.pdf](http://pablolledo.com/contentnid/indices/ap_lledo_5.6_indice.pdf)
- Ortegón, E. (2019). *Fundamentos de planificación y política pública*. Recuperado de: <https://redgestorespublicos.pe/edgar-ortegon-fundamentos-de-planificacion-y-politica-publica/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2009). *Definición de drenaje*. Actualizado. Recuperado de: <https://definicion.de/drenaje/>
- Ponce, V. (2018). *Drenaje de Carreteras*. Recuperado de: [http://ponce.sdsu.edu/drenaje\\_de\\_carreteras\\_c.html](http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_c.html)

# **ANEXOS**







CUADERNO DE LA OBRA: CONSTRUCCION DE VEREDAS Y CALZADA, AD.  
 Propositor: SUBDIRECCION DE REGULACION VERTICAL EN EL DISTRITO DE SITABAMBA  
 Director: DISTRITO DE SITABAMBA - PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO  
 Contratista: EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERIA ENO PROJECT

FECHA

09/11/20 Asiento N° 01 - Del Residente de obra:  
 En el presente día se apertura el cuaderno de obra para la ejecución de la obra:  
 " Construcción de vereda y calzada; adquisición de señalización vertical en el (la) calles del casco urbano de la localidad de Sitabamba, distrito de Sitabamba, provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad" con la fuerza del contrato de Adjudicación Simplificada N° 02-2020-MOS/CS primera vocatoria con fecha del 16/10/20 con un monto contractual \$ 523,263.62 soles con un plazo de ejecución contractual de 90 días calendario; asimismo el suscrito y el ing supervisor de obra Julio Cesar Torrejon Tantas con CIP N° 190372 quienes según los autorizados en el presente cuaderno de obra las ocurrencias diarias, consultas y/o observaciones referentes a la obra.  
 Se inicia la ejecución de obra habiéndose realizado el acto de entrega de terreno con fecha 25/10/20 y luego el acto de inicio de obra con fecha 09/11/20 debido a la solicitud del uso del cuaderno de obra físico ya que la señal de internet es inestable y no se puede realizar el llenado del cuaderno de obra digital de manera adecuada; asimismo se comunica al supervisor de obra que se ha realizado el acondicionamiento de los ambientes para el plan de control y vigilancia covid 19; asimismo se da inicio a los trabajos de obras provisionales y preliminares como la obra, almacén, cartel de obra de 4.80 x 3.60 m<sup>2</sup>; movilización y distribución de maquinaria y equipo; banco nivelación y replanteo

*[Signature]*  
 Ing. Julio Cesar Alvarado Vargas  
 RESIDENTE DE OBRA  
 R. CIP N° 18824

*[Signature]*  
 Ing. Julio Cesar Alvarado Vargas  
 RESIDENTE DE OBRA  
 R. CIP N° 18824  
 ING. RESIDENTE

*[Signature]*  
 Julio Cesar Torrejon Tantas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 190372



**M&M ANTON LABORATORIOS Y CONSTRUCCION E.I.R.L.**

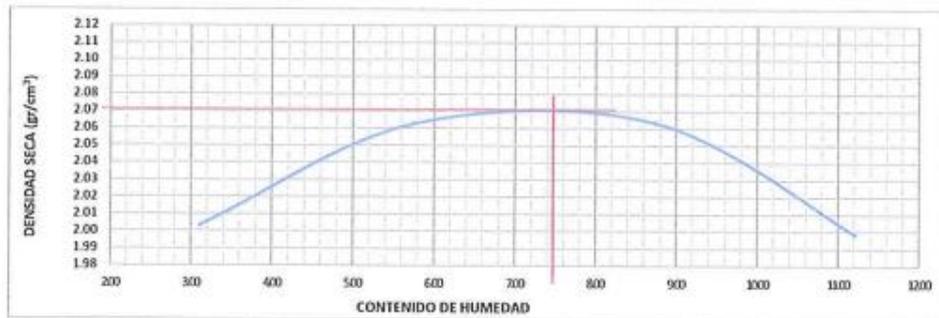
**LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

## ENSAYO DE PROCTOR ESTANDAR

(ASTM D 698 - METODO B)

OBRA : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL; EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 UBICACIÓN: SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
 SOLICITA : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EMC PROYECT E. I. R. L.  
 FECHA : TRUJILLO, 14 DE NOVIEMBRE DEL 2020  
 CANTERA : LA LOMA  
 TIPO DE SUELO: AFIRMADO

ENSAYO No	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			
	1	2	3	4
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	118.30	115.60	120.10	117.20
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	115.90	111.50	113.70	109.40
Peso del Agua (gr)	2.40	4.10	6.40	7.80
Peso tara (gr)	38.90	40.10	40.50	39.80
Peso Suelo Seco (gr)	77.00	71.40	73.20	69.60
Contenido de humedad (%)	3.12	5.74	8.74	11.21
ENSAYO No	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )			
	1	2	3	4
Peso Molde + Peso Suelo Húmedo (gr)	3870	3980	4040	4020
Peso Molde (gr)	1895	1895	1895	1895
Peso Suelo Húmedo (gr)	1975	2085	2145	2125
Volumen Suelo Húmedo (gr)	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad Humeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.18	2.24	2.22
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2.003	2.062	2.063	1.999



DENSIDAD SECA MAXIMA: 2.07 gr/cm<sup>3</sup>

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD: 7.58 %

*[Signature]*  
 Ing. Juan E. Tupacqui Flores  
 CIP 193257  
 JEFE DE LABORATORIO

INDECOPI

TRUJILLO - PERU

Calle Huayna Cápac 144 - Int. 2 - Urb. Santa María - Mov. 976785652 - E-Mail: Jlm\_0626@hotnail.com



**M&M ANTON LABORATORIOS Y CONSTRUCCION E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D1557 - METODO B)

OBRA	: CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL; EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
SOLICITANTE	: EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA WMC PROJECT E. I. R. L.
UBICACIÓN	: SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 14 DE NOVIEMBRE DEL 2020
CANTERA	: LA LOMA
TIPO DE SUELO	: AFIRMADO

ENSAYO No	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			
	1	2	3	4
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	120.80	121.40	123.70	120.70
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	114.30	112.80	113.50	109.20
Peso del Agua (gr)	6.50	8.60	10.20	11.50
Peso tara (gr)	35.70	38.90	38.60	37.80
Peso Suelo Seco (gr)	78.60	75.90	74.90	71.40
Contenido de humedad (%)	8.27	11.33	13.62	16.11
ENSAYO No	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )			
	1	2	3	4
Peso Molde + Peso Suelo Húmedo (gr)	3775	3929	3965	3920
Peso Molde (gr)	1895	1895	1895	1895
Peso Suelo Húmedo (gr)	1884	2034	2070	2025
Volumen Suelo Húmedo (gr)	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad Humeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.97	2.13	2.17	2.12
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.820	1.911	1.906	1.824



DENSIDAD SECA MAXIMA: 1.92 gr/cm<sup>3</sup>

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD: 12.3 %

*Juan R. Topanqui Flores*  
Ing. Juan R. Topanqui Flores  
CIP 193252  
JEFE DE LABORATORIO

INDECOP

TRUJILLO - PERU

Calle Huayna Cápac 144 - Int. 2 - Urb. Santa María - Mox. 976785652 - E-Mail: Jim\_0626@hotmail.com



**M&M ANTON LABORATORIOS Y CONSTRUCCIÓN E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

## DENSIDAD DE CAMPO

(ASTM D1556 - NTP 339.143)

**PROYECTO :** CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
EN EL (L.A) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE  
SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITA :** EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EMC PROYECT EBL

**UBICACIÓN :** DISTRITO DE SITABAMBA - PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA DE ENTREGA :** TRUJILLO, 27 DE NOVIEMBRE DEL 2020

**ESTRUCTURA ENSAYADA :** BASE

**TIPO MATERIAL :** AFIRMADO

**CANTERA :** LALOMA

DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) :	1.40
PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) :	1862
M.D.S. (gr/cc) :	1.92
O.C.H. (%) :	12.30

1	N° PRUEBA	1	2	3	4	5	6
2	ESTRUCTURA	VEREDAS					
3	CALLE N°	8					
4	PROGRESMA (KM)	0+100	0+040				

5	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40				
6	Peso de arena + frasco (gr)	6954	6876				
7	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862				
8	Peso arena que queda + frasco (gr)	3178	3255				
9	Peso arena en el hueco (gr)	1816	1759				
10	Volumen del hueco (cc)	1297	1256				
11	Peso muestra húmeda (gr)	2758	2676				
12	Peso material < 3/4" (grava) (gr)	765	356				
13	Peso material < 3/4" (gr)	1991	2320				
14	Peso específico grava (gr/cc)	2.4	2.4				
15	Volumen de grava (cc)	319	148				
16	Volumen material < 3/4"	978	1108				
17	Densidad húmeda material < 3/4 (gr/cc)	2.03	2.09				
18	Contenido de grava (%)	27.76	13.30				
19	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.84	1.88				
20	Maxima. Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92				
21	Grado de Compactación (%)	96	98				

### Contenido de Humedad

(ASTM D2216 - NTP 339.127)

22	Peso Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	SPEEDY					
23	Peso Suelo Seco + Cápsula (gr)						
24	Peso del Agua (gr)						
25	Peso Cápsula (gr)						
26	Peso Suelo Seco (gr)						
27	Porcentaje de Humedad (%)	10.50	11.50				
28	Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.30	12.30				

  
Ing. Juan R. Yopangui Flores  
CIP 193252  
JEFE DE LABORATORIO

INDECOPI

TRUJILLO - PERU

Calle Huayna Cápac 144 - Int. 2 - Urb. Santa María - Mov. 976785652 - E-Mail: Jim\_06266@hotmail.com



## DENSIDAD DE CAMPO

(ASTM D1556 - NTP 339.143)

**PROYECTO** : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
EN EL (LAS) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE  
SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITA** : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EMC PROYECT EIRL

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE SITABAMBA - PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA DE ENTREGA** : TRUJILLO, 21 DE NOVIEMBRE DEL 2019

**ESTRUCTURA ENSAYADA** : BASE

**TIPO MATERIAL** : AFIRMADO

**CANTERA** : LA LOMA

DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) : 1.40

PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) : 1862

M.D.S. (gr/cc) : 1.62

O.C.H. (%) : 12.30

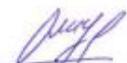
1	N° PRUEBA	1	2	3	4	5	6
2	ESTRUCTURA	VEREDAS					
3	CALLE	SAN NICOLAS					
4	PROGRESIVA (KM)	D+040	0+020				

5	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40				
6	Peso de arena + frasco (gr)	6855	6890				
7	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862				
8	Peso arena que queda + frasco (gr)	2876	2922				
9	Peso arena en el hueco (gr)	2117	2106				
10	Volumen del hueco (cc)	1512	1504				
11	Peso muestra húmeda (gr)	3187	3212				
12	Peso material > 3/4" (gravel) (gr)	330	470				
13	Peso material < 3/4" (gr)	2857	2742				
14	Peso específico grava (gr/cc)	2.4	2.4				
15	Volumen de grava (cc)	138	196				
16	Volumen material < 3/4"	1375	1308				
17	Densidad húmeda material < 3/4" (gr/cc)	2.08	2.10				
18	Contenido de grava (%)	10.35	14.63				
19	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.85	1.85				
20	Máxima Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92				
21	Grado de Compactación (%)	96	97				

### Contenido de Humedad

(ASTM D2216 - NTP 339.127)

22	Peso Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	SPEEDY					
23	Peso Suelo Seco + Cápsula (gr)						
24	Peso del Agua (gr)						
25	Peso Cápsula (gr)						
26	Peso Suelo Seco (gr)						
27	Porcentaje de Humedad (%)	12.50	13.00				
28	Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.30	12.30				

  
Ing. John R. Yaponqui Flores  
CIP 103251  
2020 000 1 880 000 0000



**M&M ANTON LABORATORIOS Y CONSTRUCCION E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

## DENSIDAD DE CAMPO

(ASTM D1556 - NTP 339.143)

**PROYECTO** : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
EN EL (L.A) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE  
SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITA** : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EMC PROJECT EIRL

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE SITABAMBA - PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA DE ENTREGA** : TRUJILLO, 26 DE NOVIEMBRE DEL 2020

**ESTRUCTURA ENSAYADA** : BASE

**TIPO MATERIAL** : AFRMADO

**CANTERA** : LA LOMA

DENSIDAD DE ARENA (gr/cc) : 1.40

PESO DE ARENA EN CONO Y PLACA (gr) : 1862

M.D.S. (gr/cc) : 1.92

O.C.H. (%) : 12.30

1	N° PRUEBA	1	2			
2	ESTRUCTURA	VIAS				
2	CALLE	SAN NICOLAS				
3	PROGRESMA (KM)	0+060	0+020	0+020		

4	Densidad de la arena calibrada (gr/cc)	1.40	1.40	1.40		
5	Peso de arena + frasco (gr)	6810	6890	6844		
6	Peso arena en cono y placa (gr)	1862	1862	1862		
7	Peso arena que queda + frasco (gr)	3065	3165	3146		
8	Peso arena en el hueco (gr)	1883	1863	1836		
9	Volumen del hueco (cc)	1345	1331	1311		
10	Peso muestra húmeda (gr)	2955	2841	2855		
11	Peso material > 3/4" (grava) (gr)	430	360	512		
12	Peso material < 3/4" (gr)	2525	2491	2343		
13	Peso específico grav. (gr/cc)	2.4	2.4	2.4		
14	Volumen de grava (cc)	179	146	213		
15	Volumen material < 3/4"	1166	1185	1098		
16	Densidad húmeda material < 3/4 (gr/cc)	2.17	2.10	2.13		
17	Contenido de grava (%)	14.55	12.32	17.93		
18	Densidad seca material < 3/4" (gr/cc)	1.92	1.89	1.91		
19	Máxima Densidad seca (Proctor) (gr/cc)	1.92	1.92	1.92		
20	Grado de Compactación (%)	100	98	99		

### Contenido de Humedad

(ASTM D2216 - NTP 339.127)

21	Peso Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	SPEEDY				
22	Peso Suelo Seco + Cápsula (gr)					
23	Peso del Agua (gr)					
24	Peso Cápsula (gr)					
25	Peso Suelo Seco (gr)					
26	Porcentaje de Humedad (%)	13.00	11.50	12.00		
27	Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.30	12.30	12.30		

  
Ing. John R. Tupanqui Flores  
CIP 193282  
2012 00 LABORATORIO

NDECOPI

TRUJILLO - PERU

Calle Huayra Cápac 144 - Int. 2 - Urb. Santa María - Mov. 976785652 - E-Mail: Jim\_0626@hotmail.com



OBRA : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
 EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA,  
 SOLICITA : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA WMC PROJECT E. I. R. L.  
 UBICACIÓN : SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
 FECHA DE EMISION : TRUJILLO, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2020

Hoja 2/3

**PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS**

**AGREGADO FINO**

CANtera: RÍO BADO  
 Modulo de fineza: 2.75  
 Peso volumétrico seco y compactado: 1,869 kg/m<sup>3</sup>  
 Peso volumétrico seco y suelto: 1,554 kg/m<sup>3</sup>  
 Absorción: 4.49 %  
 Humedad natural: 1.94 %

**Granulometría:**

Abertura/malla	% Retenido	Acumulado	% Que Pasa
3/8"	0.00%	0.00%	100.00%
No 4	4.85%	4.85%	95.15%
No 8	6.30%	11.15%	88.85%
No 10	4.35%	15.50%	84.50%
No 16	18.80%	34.30%	65.70%
No 30	21.95%	56.25%	43.75%
No 40	12.80%	69.05%	30.95%
No 50	7.55%	76.60%	23.40%
No 100	15.28%	91.88%	8.12%
No 200	5.10%	96.98%	3.02%
Plato	3.02%	100.00%	0.00%

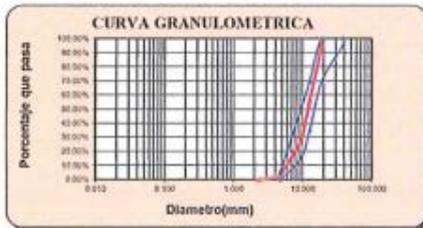


**AGREGADO GRUESO**

CANtera: RÍO BADO  
 Tamaño máximo: 1/2 Pulg.  
 Peso volumétrico seco y compactado: 1,579 kg/m<sup>3</sup>  
 Peso volumétrico seco y suelto: 1,482 kg/m<sup>3</sup>  
 Absorción: 2.67 %  
 Humedad natural: 1.37 %

**Granulometría:**

Abertura/malla	% Retenido	Acumulado	% Que Pasa
1 1/2"	0.00%	0.00%	0.00%
3/4"	4.35%	4.35%	95.65%
1/2"	39.75%	44.10%	55.90%
3/8"	28.50%	72.60%	27.40%
No 4	25.50%	98.10%	1.90%
No 8	1.90%	100.00%	0.00%



**CEMENTO**

Tipo: I  
 Peso Especifico: 1,500 kg/m<sup>3</sup>

*[Signature]*  
 Ing. John R. Yapanqui Flores  
 CIP: 113451  
 AV. PÉREZ GARCÍA 1018



**M&M ANTON LABORATORIOS Y CONSTRUCCION E.I.R.L.**

**LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

OBRA : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA,  
SOLICITA : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA WMC PROYECT E. I. R. L.  
UBICACIÓN : SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISION : TRUJILLO, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2020

Hoja 3/3

**PARAMETROS DE DISEÑO**

Resistencia deseada:	f'c =	175 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia de calculo:	f'c cal=	201 kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento máximo:		3 - 4 Pulg.
Estimación de agua de mezclado:		212 kg/m <sup>3</sup>
Relación agua/cemento:	(a/c)=	0.6
Contenido de cemento:		353.33 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de cemento:		8.3 Bolsas/m <sup>3</sup>
volumen de agregado grueso :		0.555 m <sup>3</sup>
Peso del concreto:		2350 kg/m <sup>3</sup>

**MATERIALES SECOS POR METRO CUBICO EN PESO**

Agua:	212.00 kg/m <sup>3</sup>
cemento:	353.33 kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	876.58 kg/m <sup>3</sup>
Sub total:	1,441.92
Agregado fino:	908.08 kg/m <sup>3</sup>

**MATERIALES POR METRO CUBICO EN PESO (CORREGIDOS POR HUMEDAD)**

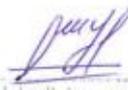
Agua de mezcla:	246.62 kg/m <sup>3</sup>	Ajustes por humedad agregado grueso:	-11.40
cemento:	353.33 kg/m <sup>3</sup>	Ajustes por humedad agregado fino:	-23.21
Agregado grueso:	888.56 kg/m <sup>3</sup>		
Agregado fino:	925.66 kg/m <sup>3</sup>		

**MATERIALES POR METRO CUBICO EN VOLUMEN**

Agua de mezcla:	0.247 m <sup>3</sup>
cemento:	0.236 m <sup>3</sup>
Agregado grueso	0.600 m <sup>3</sup>
Agregado fino:	0.596 m <sup>3</sup>

**PROPORCION EN VOLUMEN**

CEMENTO	:	A. FINO	:	A. GRUESO	:	AGUA
1.00		2.53		2.55		1.05

  
Ing. John B. Yupanqui Flores  
CIP 153752  
CALLE SANTIAGO DE CHUCO 1080

OBRA : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA,  
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

SOLICITA : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA WMC PROJECT E. I. R. L.

UBICACIÓN : SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA DE EMISION : TRUJILLO, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2020

Hoja 2/3

**PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS**

**AGREGADO FINO**

CANTERA: RÍO BADO

Modulo de finiza: 2.75

Peso volumétrico seco y compactado: 1,654 kg/m<sup>3</sup>

Peso volumétrico seco y suelto: 1,547 kg/m<sup>3</sup>

Absorción: 4.49 %

Humedad natural: 2.53 %

**AGREGADO GRUESO**

CANTERA: RÍO BADO

Tamaño máximo: 1/2 Pulg.

Peso volumétrico seco y compactado: 1,585 kg/m<sup>3</sup>

Peso volumétrico seco y suelto: 1,476 kg/m<sup>3</sup>

Absorción: 2.90 %

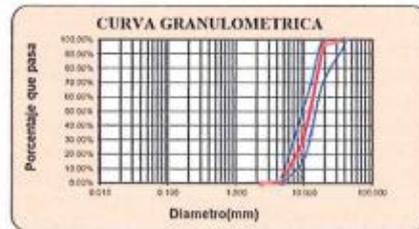
Humedad natural: 1.42 %

**Granulometría:**

Abertura/malla	% Retenido	Acumulado	% Que Pasa
3/8"	0.00%	0.00%	100.00%
No 4	4.58%	4.58%	95.43%
No 8	8.18%	12.75%	87.25%
No 10	5.84%	18.59%	81.42%
No 16	20.34%	38.93%	61.08%
No 30	19.45%	58.38%	41.63%
No 40	8.80%	67.18%	32.83%
No 50	6.33%	73.51%	26.50%
No 100	13.39%	86.90%	13.11%
No 200	6.99%	93.89%	6.12%
Piolo	6.12%	100.00%	0.00%

**Granulometría:**

Abertura/malla	% Retenido	Acumulado	% Que Pasa
1 1/2"	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	3.50%	3.50%	96.50%
1/2"	42.75%	46.25%	53.75%
3/8"	25.50%	71.75%	28.25%
No 4	26.60%	98.35%	1.65%
No 8	1.65%	100.00%	0.00%



**CEMENTO**

Tipo: I

Peso Especifico: 1,500 kg/m<sup>3</sup>

  
Ing. John R. Viquez Flores  
CIP: 403252  
JOSE DE LADRONI, 10319



OBRA : CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL;  
 EN EL (LA) CALLES DES CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA,  
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

SOLICITA : EMPRESA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA WMC PROYECT E. I. R. L.

UBICACIÓN : SITABAMBA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA DE EMISION : TRUJILLO, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2020

Hoja 3/3

**PARAMETROS DE DISEÑO**

Resistencia deseada:	$f'c =$	210	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia de calculo:	$f'c\ calc =$	242	kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento máximo:		3 - 4	Pulg.
Estimación de agua de mezclado:		215	kg/m <sup>3</sup>
Relación agua/cemento:	$(a/c) =$	0.550	
Contenido de cemento:		390.91	kg/m <sup>3</sup>
Contenido de cemento:		9.2	Bolsas/m <sup>3</sup>
volumen de agregado grueso :		0.545	m <sup>3</sup>
Peso del concreto:		2350	kg/m <sup>3</sup>

**MATERIALES SECOS POR METRO CUBICO EN PESO**

Agua:	215.00	kg/m <sup>3</sup>
cemento:	390.91	kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	863.64	kg/m <sup>3</sup>
Sub total:	1,469.55	
Agregado fino:	880.45	kg/m <sup>3</sup>

**MATERIALES POR METRO CUBICO EN PESO (CORREGIDOS POR HUMEDAD)**

Agua de mezcla:	245.05	kg/m <sup>3</sup>	Ajustes por humedad agregado grueso:	-12.76
cemento:	390.91	kg/m <sup>3</sup>	Ajustes por humedad agregado fino:	-17.29
Agregado grueso:	875.93	kg/m <sup>3</sup>		
Agregado fino:	902.70	kg/m <sup>3</sup>		

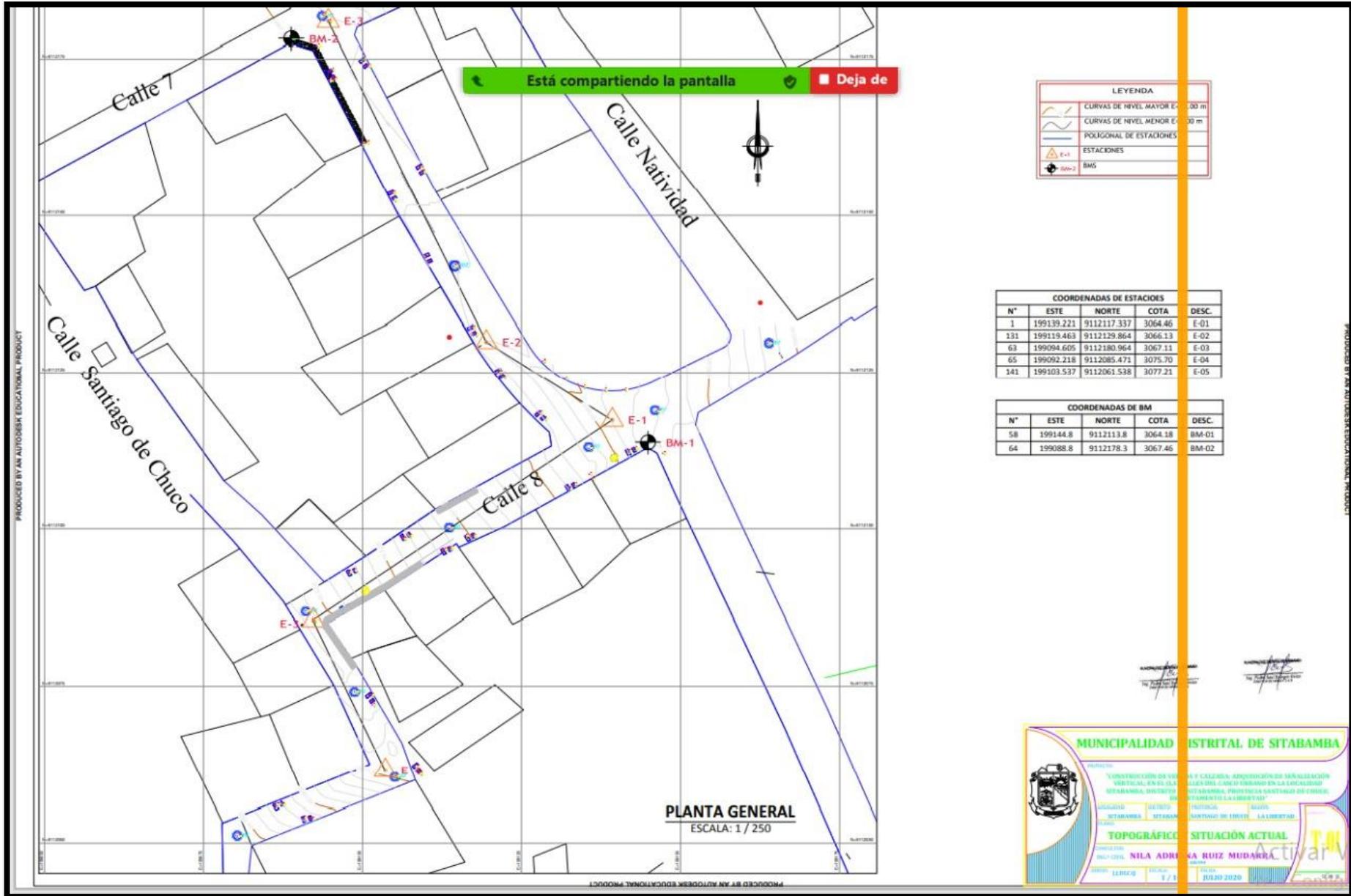
**MATERIALES POR METRO CUBICO EN VOLUMEN**

Agua de mezcla:	0.245	m <sup>3</sup>
cemento:	0.261	m <sup>3</sup>
Agregado grueso	0.593	m <sup>3</sup>
Agregado fino:	0.584	m <sup>3</sup>

**PROPORCION EN VOLUMEN**

CEMENTO	:	A. FINO	:	A. GRUESO	:	AGUA
1.00		2.24		2.28		0.94

  
 Ing. Juan R. Yopengui Flores  
 CIP: 10000  
 Lima - Perú



LEYENDA	
	CURVAS DE NIVEL MAYOR E: 100 m
	CURVAS DE NIVEL MENOR E: 50 m
	POLIGONAL DE ESTACIONES
	ESTACIONES
	BMS

COORDENADAS DE ESTACIONES				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESC.
1	199139.221	9112117.337	3064.46	E-01
131	199119.463	9112129.864	3066.13	E-02
63	199094.605	9112180.964	3067.11	E-03
65	199092.218	9112085.471	3075.70	E-04
141	199103.537	9112061.538	3077.21	E-05

COORDENADAS DE BM				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESC.
58	199144.8	9112113.8	3064.18	BM-01
64	199088.8	9112178.3	3067.46	BM-02

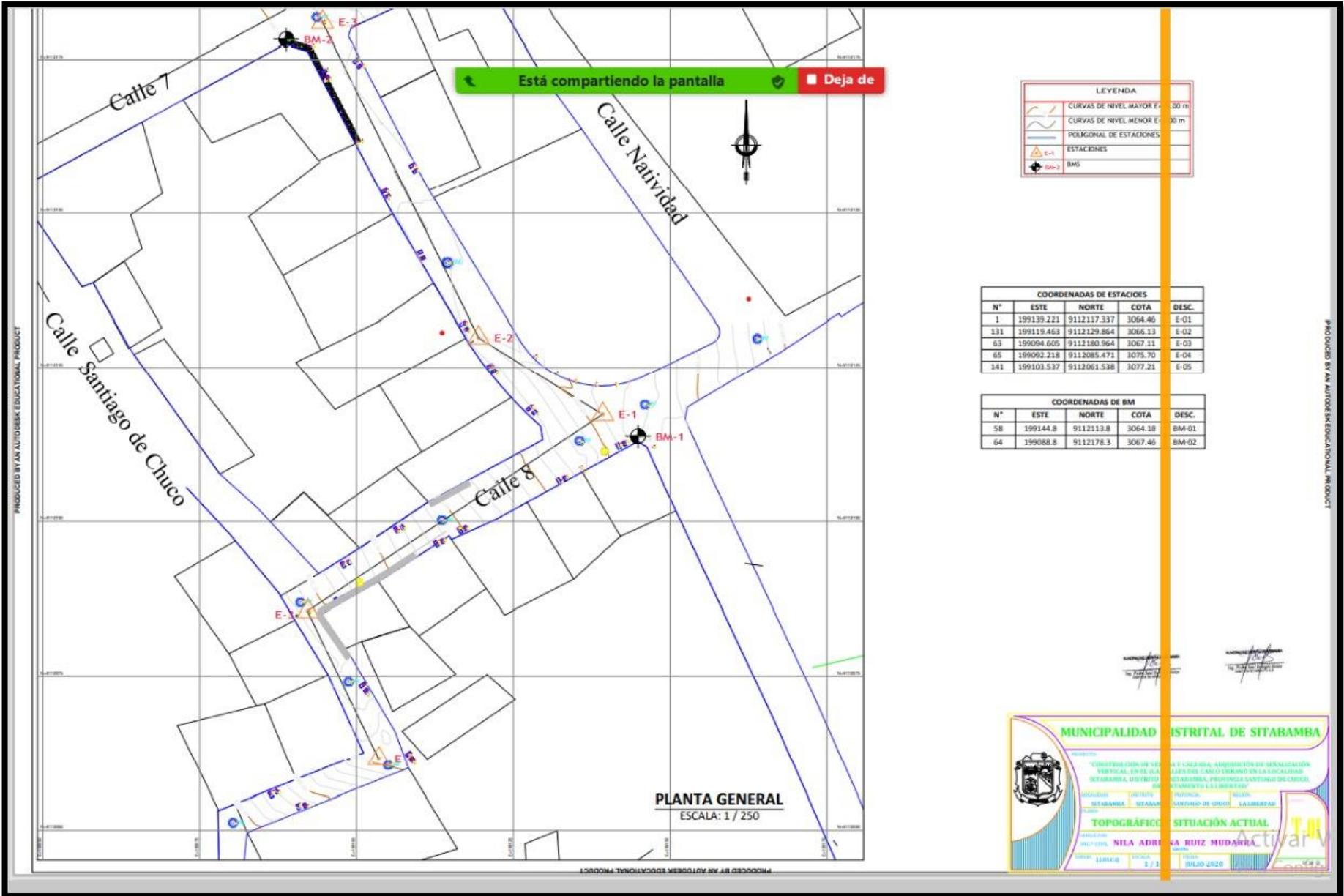
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA**

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VÍA DE ACCESO Y CALZADA, ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, EN EL C/CAJON UBICADO EN LA LOCALIDAD DE SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE TUMBES" / SANTIAGO DE CHUCO, TUMBES

**TOPOGRÁFICO SITUACIÓN ACTUAL**

PROYECTADO POR: ING. NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA

FECHA: JULIO 2020



**LEYENDA**

	CURVAS DE NIVEL MAYOR E	00 m
	CURVAS DE NIVEL MENOR E	00 m
	POLIGONAL DE ESTACIONES	
	ESTACIONES	
	BMS	

**COORDENADAS DE ESTACIONES**

N°	ESTE	NORTE	COTA	DESC.
1	199139.221	9112117.337	3064.46	E-01
131	199119.463	9112129.864	3066.13	E-02
63	199094.605	9112180.964	3067.11	E-03
65	199092.218	9112085.471	3075.70	E-04
141	199103.537	9112061.538	3077.21	E-05

**COORDENADAS DE BM**

N°	ESTE	NORTE	COTA	DESC.
58	199144.8	9112113.8	3064.18	BM-01
64	199088.8	9112178.3	3067.46	BM-02

**PLANTA GENERAL**  
ESCALA: 1 / 250

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA**

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VERTICAL EN EL CARRERA ADMINISTRATIVO DE REGISTRO EN LA LOCALIDAD DE SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE CHUCO" (SANTO EL LIBREDO)

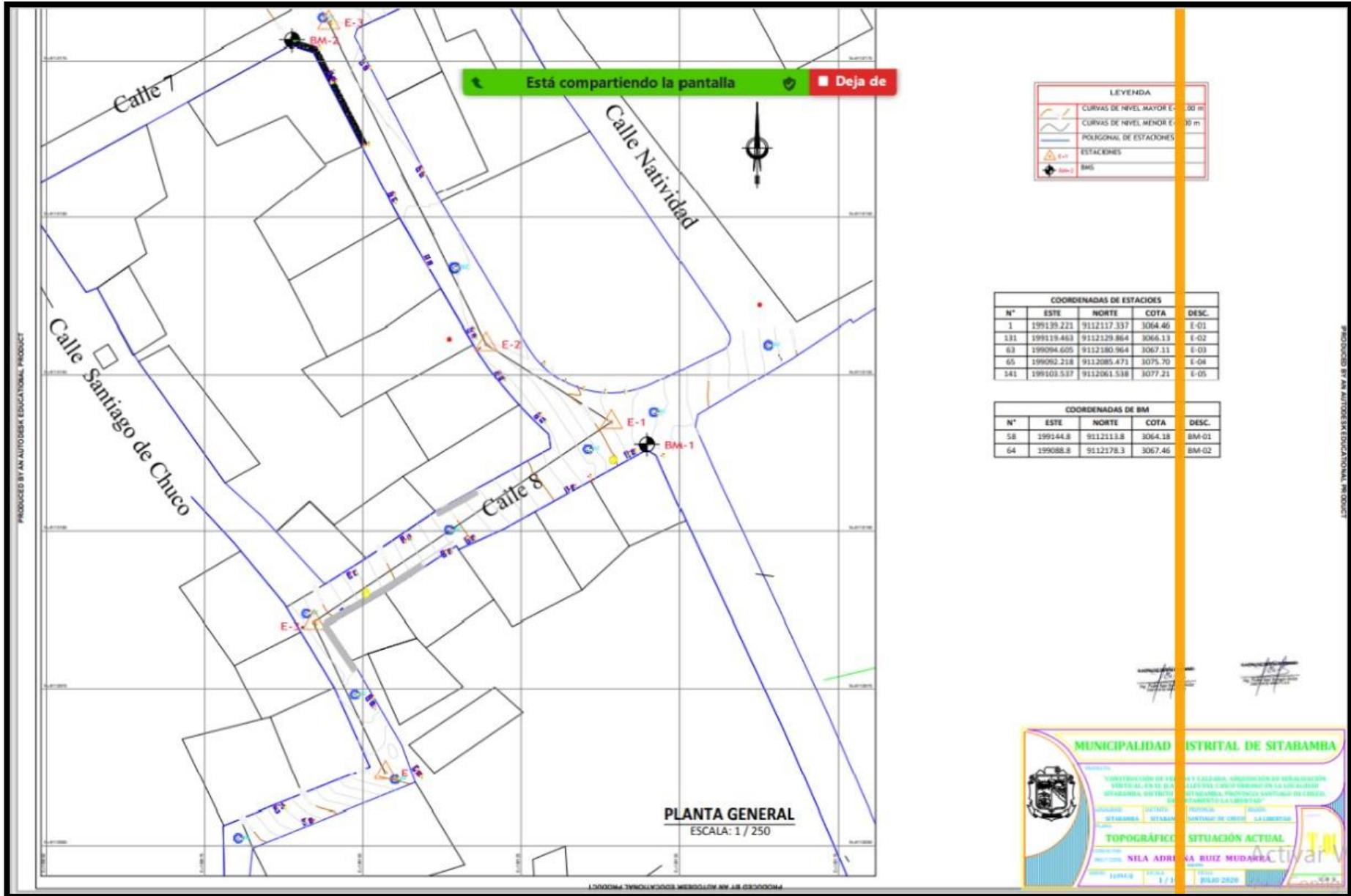
PROYECTISTA: **ING. NILA ADELINA RUIZ MUDARRA**

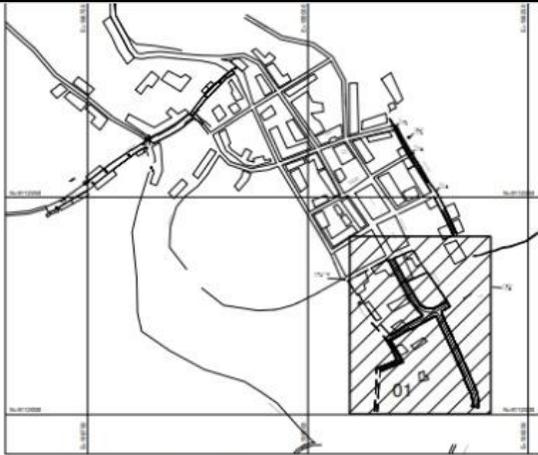
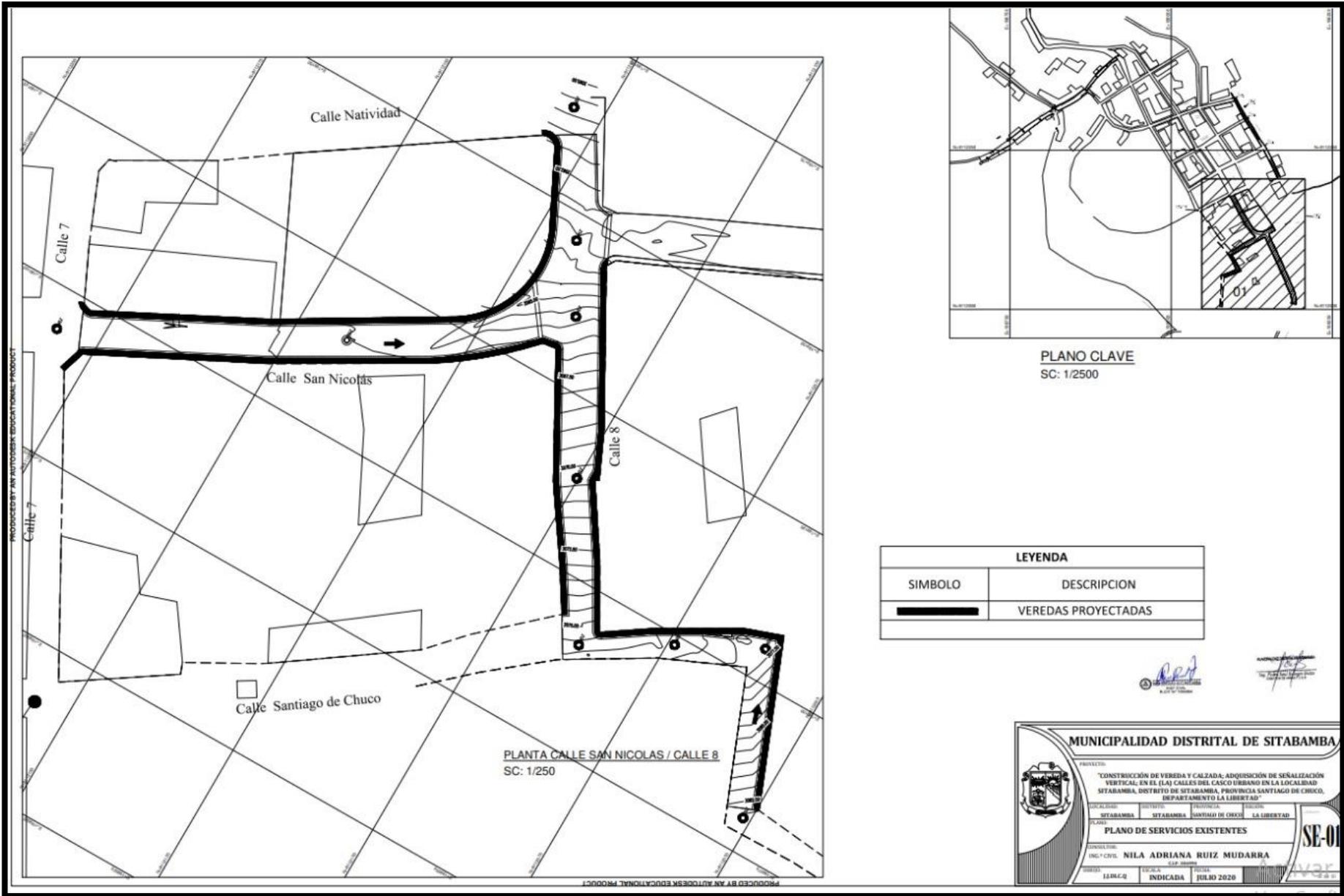
FECHA: **07/10/2020**

ESCALA: **1/1**

**SITUACIÓN ACTUAL**

Activar





**PLANO CLAVE**  
SC: 1/2500

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VEREDAS PROYECTADAS

*[Handwritten signatures and stamps]*

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA**

PROYECTO:  
"CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, EN EL (LA) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHICO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

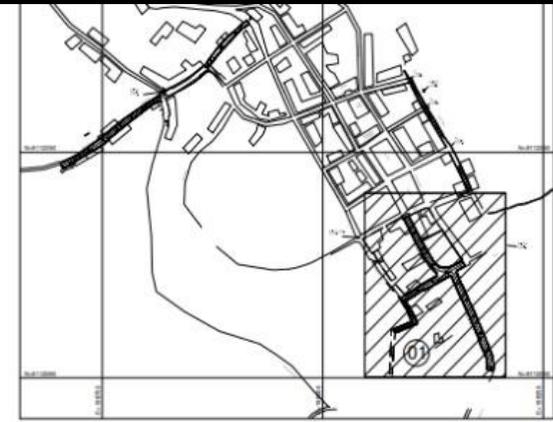
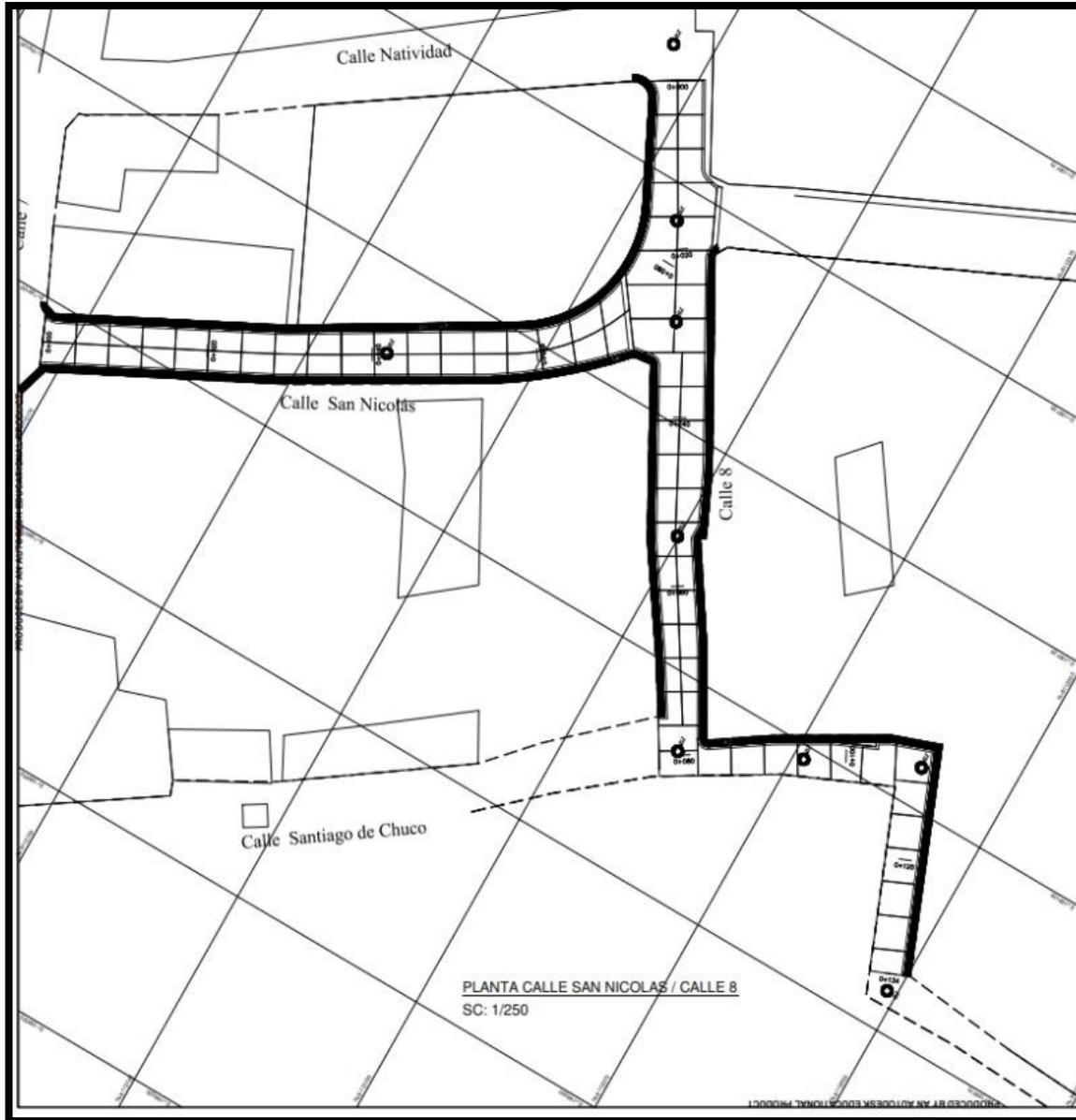
CANTONALIDAD:	DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:
SITABAMBA	SITABAMBA	SANTIAGO DE CHICO	LA LIBERTAD

**PLANO DE SERVICIOS EXISTENTES**

CONSEJERA LOCAL:  
ING.<sup>º</sup> CIVIL **NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA**

FECHA:  
INDICADA **JULIO 2020**

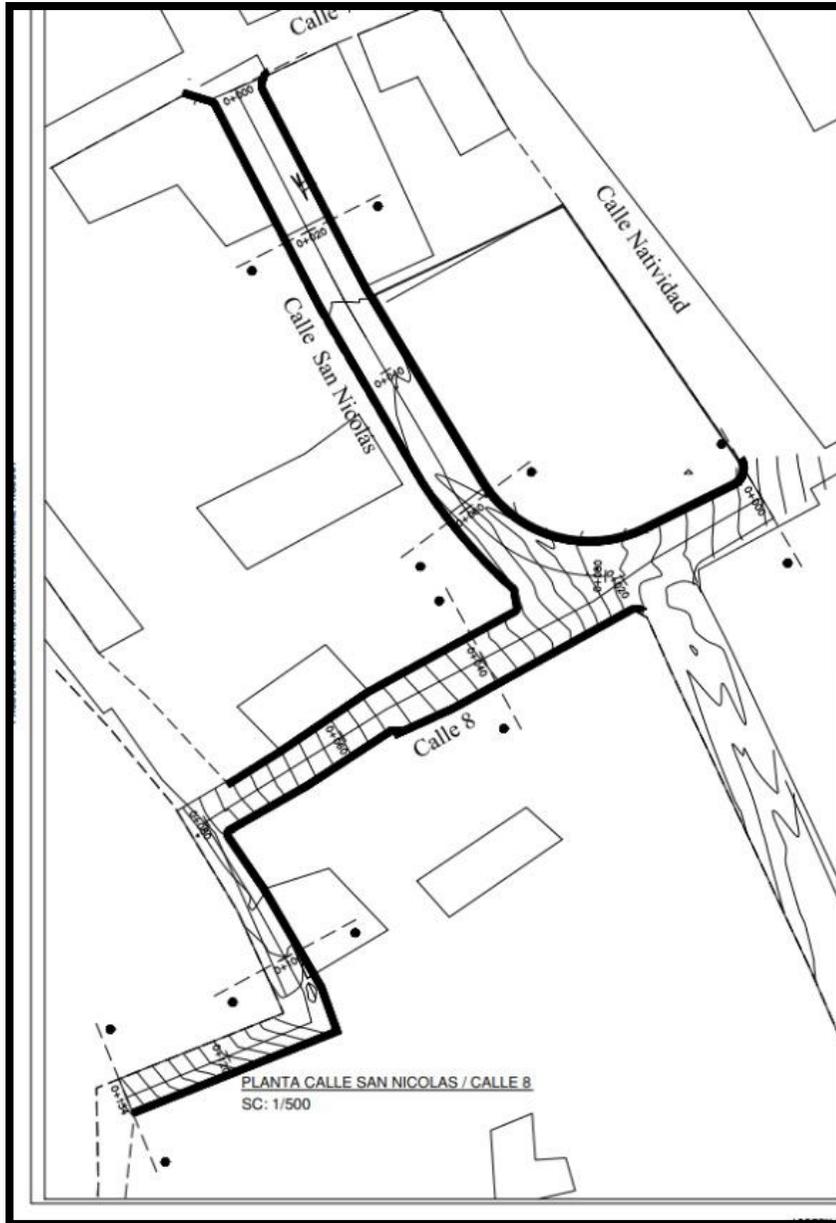
**SE-01**



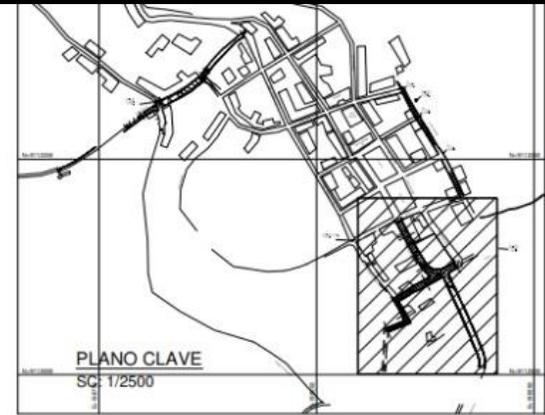
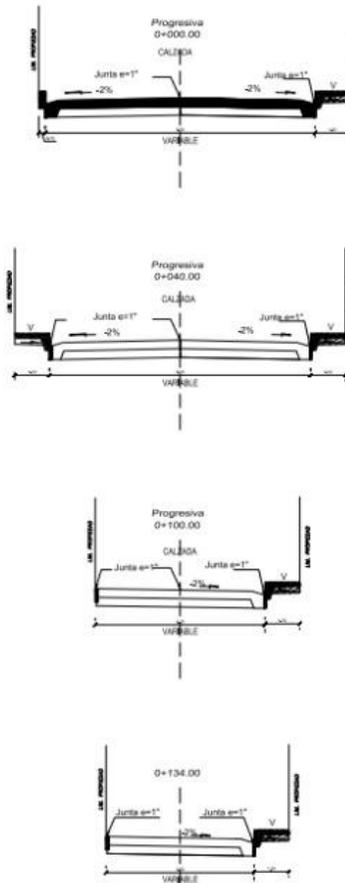
*(Handwritten signatures and stamps)*

<b>MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SITABAMBA</b>			
PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, EN EL (LAS) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"			
LOCALIDAD:	DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:
SITABAMBA	SITABAMBA	SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD
<b>PLANTA GENERAL PISTAS Y VEREDAS</b>			
CONSULTOR: NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA <small>CEP 000000</small>			
FECHA:	ESTADO:	FECHA:	ESTADO:
11/04/20	INDICADA	JULIO 2020	
			<b>PG-01</b>

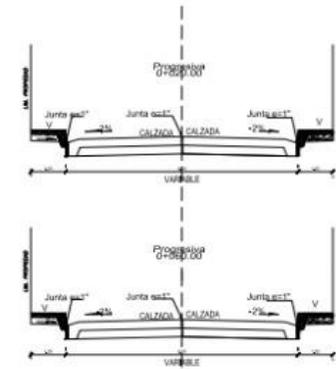




SECC. TÍPICAS CALLE 8  
SC: 1/50



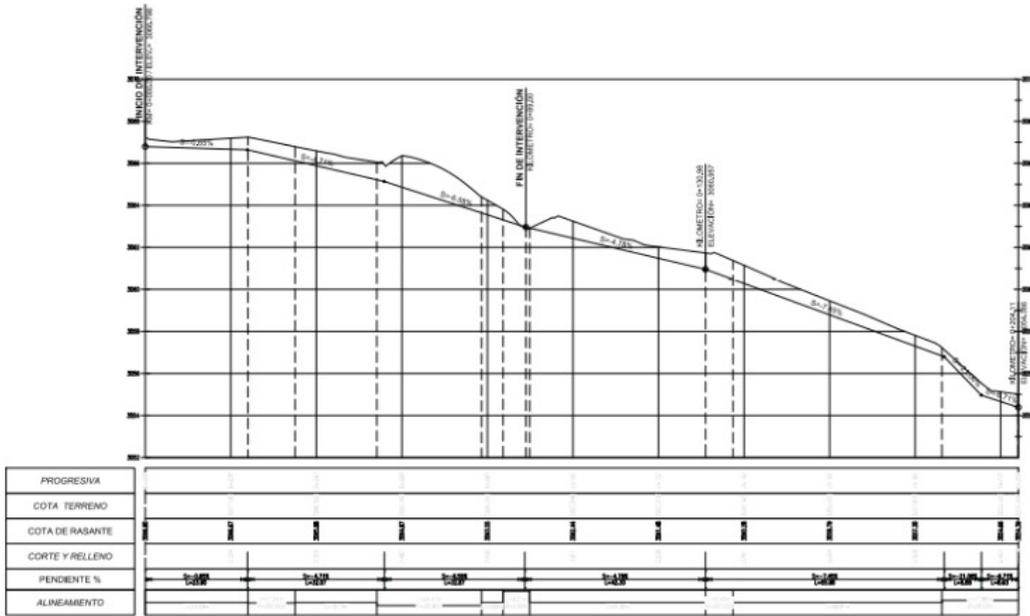
SECC. TÍPICAS SAN NICOLAS  
SC: 1/50



<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA</b>			
OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA, ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, EN EL ELAS CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHICO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"			
CALZADA:	SITABAMBA	DISTRITO:	SITABAMBA
PROVINCIA:	SITABAMBA	DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD
<b>PISTAS Y VEREDAS</b>			
SECCIONES TÍPICAS			
DISEÑADA POR: ING. CIVIL NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA C.A. INGENIEROS			
FECHA:	11.DIC.0	ESCALA:	INDICADA
PROYECTO:		FECHA:	JULIO 2020



**PLANTA**  
SC: 1/250



**PERFIL LONGITUDINAL**

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA**

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VEREDA Y CALZADA; ADQUISICIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN EL (LAS) CALLES DEL CASCO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CUCHO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

LOCALIDAD: SITABAMBA DISTRITO: SITABAMBA PROVINCIA: SANTIAGO DE CUCHO REGION: LA LIBERTAD

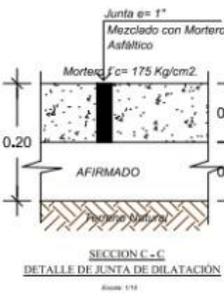
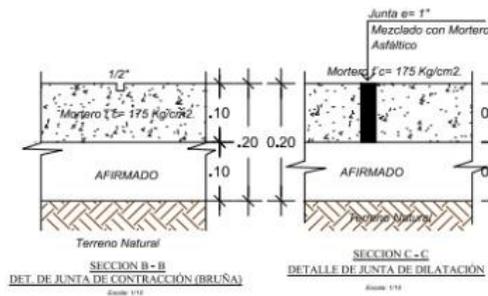
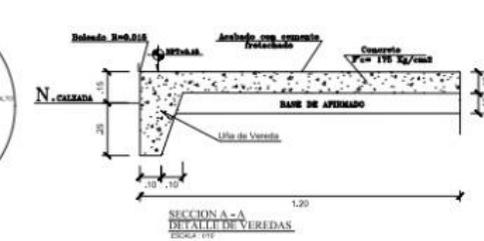
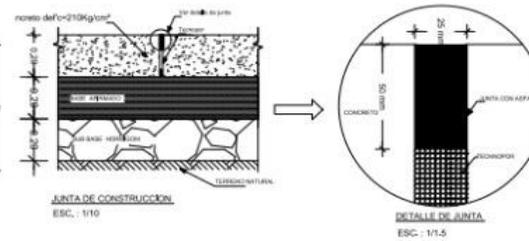
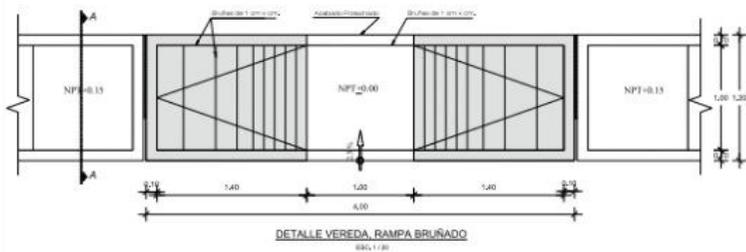
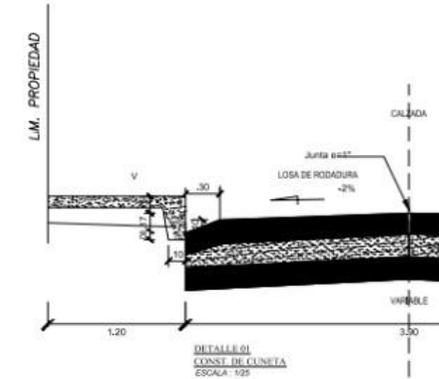
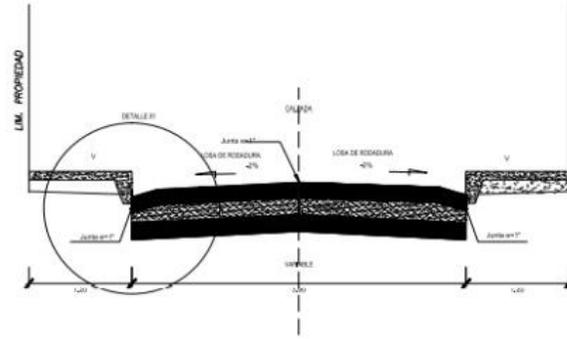
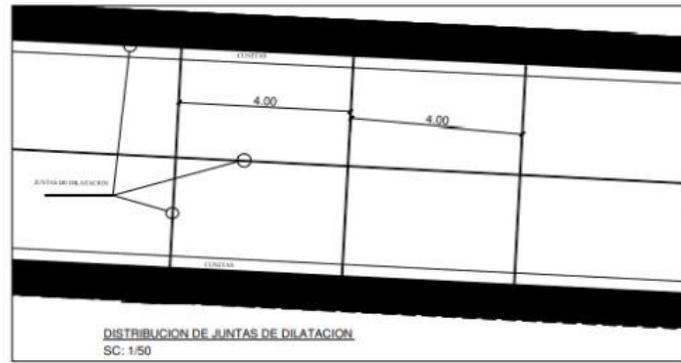
**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**  
CALLE SAN NICOLAS

PROYECTISTA: NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA

PP-01

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SITABAMBA**

PROYECTO: "CONSTRUCCION DE VEREDA Y CALZADA, ADQUISICION DE SEÑALIZACION VERTICAL EN EL (AS) CALLES DEL CASO URBANO EN LA LOCALIDAD SITABAMBA, DISTRITO DE SITABAMBA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHICO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

DEPARTAMENTO: SITABAMBA DISTRITO: SITABAMBA PROYECTO: SANTIAGO DE CHICO REGION: LA LIBERTAD

PLANO: **DETALLES**

PROYECTISTA: **ING. CIVIL NILA ADRIANA RUIZ MUDARRA**  
C.A.P. 180084

PROYECTO: **INDICADA** FECHA: **JUNIO 2020**

**D-01**