



PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA LA SUPERVISIÓN DE
LAS OBRAS DE RECUPERACIÓN DE LA MALLA VIAL Y OTRAS OBRAS
EN LA OFICINA DE PLANEACIÓN, ALCALDÍA MUNICIPAL DE LOS
PATIOS NORTE DE SANTANDER.

Daniel Sebastian Rozo Valencia.

Trabajo de Grado para Optar el título de ingeniero civil

Directora

Leidy Tatiana Rico Carrillo

Ingeniera civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Programa de ingeniería civil

Pamplona

2023



Nota de Proyecto de Grado

(Va escaneada y con la información completa. Se diligencia al momento de hacer la sustentación)



Autorización de Uso a Favor de la UP

Va escaneada y con la información completa, se puede descargar de la página de la UP



Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de grado principalmente a Dios, por permitirme llegar a este punto. A mis abuelos por siempre inculcarme el amor por la educación, a mi madre por demostrarme que es posible superar las dificultades, que nunca es tarde, que el tiempo solo se acaba cuando la vida termina. Y hasta ese momento, siempre existirá una posibilidad para todo.

Mi madre: Judith Valencia Jaimes.

Mi Abuelo: Guillermo Valencia Jiménez.

Mi Abuela: Esther Jaimes Sánchez

Mi Papá: Manuel Alberto Rozo Vera.

Mi Tía: María Del Pilar Valencia Jaimes.

Mis Hermanos: Juan Diego Rozo Fernández, Edison Rozo Fernández.

Mi Novia: Lisney Eliana Bateca Peña

“Insistir, persistir, resistir y nunca desistir”

Daniel Sebastian Rozo Valencia



Agradecimientos

Doy gracias a Dios por nunca abandonarme en los momentos en que sentí rendirme, a mi madre por su apoyo económico y emocional, me enseñó los valores que una buena persona debe tener, a mi compañera de lucha Eliana Bateca Peña por su incondicional apoyo, sin esperar nada a cambio me enseñó el valor de la disciplina, sufrió conmigo cada vez que iba a la “guerra” en cada parcial, a mi padre por ser la persona que puso ese granito de arena, que me permitió entrar a esta universidad.

A mis formadores de la facultad de ingenierías y arquitectura quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido y en el proceso quedaran historias por contar, pero gracias a su dedicación, he logrado importantes objetivos, a los funcionarios y contratistas de la secretaria de infraestructuras de Los Patios por siempre atender mis inquietudes, he aprendido mucho junto a ustedes en estos meses, siempre recordare las conversaciones de las mañanas.

Finalmente quiero agradecer a mis compañeros de estudio con quienes compartí tantas noches de traspaso y momentos de alegría.



Tabla de Contenido

RESUMEN DEL PROYECTO	23
ABSTRACT.	24
<u>1.</u> INTRODUCCIÓN.....	25
<u>2.</u> OBJETIVOS.....	26
2.1 Objetivo General.....	26
2.2 Objetivos Específicos.....	26
3. MARCO REFERENCIAL	27
3.1 Marco contextual	27
3.1.1 Límites del municipio	27
3.1.2 Economía	28
3.1.3 Localización del proyecto	29
3.2 Marco teórico	31
3.3 Marco legal.	36
3.3.1 Reglamento interno de trabajo de grado (programa de ingeniería civil, campus pamplona).	36
3.3.2 Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).....	36
3.3.3 Norma de ensayo de materiales para carreteras (INVIAS 2022).....	36
3.3.4 Norma de ensayo de materiales para carreteras (INVIAS 2022).....	37
3.3.5 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)	37
3.3.6 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)	37
3.3.7 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)	38
3.3.8 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)	38



3.3.9 Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito	39
3.4 Marco conceptual.....	39
4. METODOLOGIA.....	43
5. RESULTADOS	52
5.1 CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA	52
5.2 AVENIDA 6 ENTRE CALLES 1 Y 3 DEL BARRIO TIERRA LINDA.	59
5.3 AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR DEL BARRIO VALLES DEL MIRADOR.	65
5.4 CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 DEL BARRIO LA SABANA.	76
6. CONCLUSIONES.....	107
7. RECOMENDACIONES.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109



Lista de Tablas

Tabla 1. Localización de los proyectos.....	29
Tabla 2. Cálculo de suministro para la subbase granular de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E. 53	
Tabla 3. Cálculo de suministro para la base granular de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E.	53
Tabla 4. Cálculo del volumen de la losa de concreto de obra de la Calle 36 entre Av. 3AE Y 5E.....	57
Tabla 5. Calculo de la formaleta de la Calle 36 entre Av. 3AE Y 5E	58
Tabla 6. Cálculo de sardineles de concreto de la Calle 36 entre Av 3AE y 5AE.....	59
Tabla 7. Cronograma de obra de la Calle 36 entre Av 3AE y 5AE.....	59
Tabla 8. Cronograma de obra de la Calle 36 entre Av 3AE y 5AE	60
Tabla 9. Porcentaje de avance de la obra calle 36 Av. 3AE y 5AE.....	62
Tabla 10. Cálculo de la localización y replanteo de la Av 6 entre Calles 1 y 3.....	63
Tabla 11. Cálculo de material demolido del pavimento existente de la Av 6 entre Calles 1 y 3.	55
Tabla 12. Cálculo de la excavación mecánica de arcilla sin clasificar de la Av 6 entre calles 1-3.	55
Tabla 13. Reparación e instalación del nuevo alcantarillado de la Av. 6 entre calles 1-3 Barrio Tierra Linda	65
Tabla 14. Cronograma de obra de la Av 6 entre Calles 1 y 3..	65
Tabla 15. Cronograma de obra de la Av 6 entre Calles 1 y 3.....	66
Tabla 16. Porcentaje de avance de la obra final de la práctica de la obra Avenida 6 entre calles 1-3 del Barrio Tierra Linda.....	67



Tabla 17. Cálculo de localización y replanteo de la Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.....	70
Tabla 18. Cálculo de excavación mecánica de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.....	74
Tabla 19. Cálculo de excavación de arcilla mecánica sin clasificar de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur..	56
Tabla 20. Cálculo del material de retiro de sobrantes y disposición final de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.	68
Tabla 21. Cálculo de reparaciones domiciliarias de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur	76
Tabla 22. Cálculo del material utilizado para la conformación de la subrasante de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.	78
Tabla 23. Cálculo del material utilizado para la conformación de la base granular de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur	85
Tabla 24. Cálculo de volumen de concreto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.	70
Tabla 25. Programación de obras de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur..	70
Tabla 26. Programación de obras de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur..	78
Tabla 27. Porcentaje de avance final de la obra Av. 8 entre calles 20B Sur y 22 Sur.....	79
Tabla 28. Cálculo de volumen de excavación de arcilla dura sin clasificar de la Calle 35 entre Av 7 y 10	81
Tabla 29. Cálculo de demoliciones varias de andes, sardineles y bordillos de calle 35 entre avenidas 7 y 10..	72
Tabla 30. Cálculo de unidades de reparación domiciliaria de acueducto de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	81



Tabla 31. Cálculo de unidades de reparación domiciliar de alcantarillado de la Calle 35 entre Av 7 y 10.	81
Tabla 32. Cálculo de unidades de reparación domiciliar de gas de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	82
Tabla 33. Cálculo de material para la conformación y compactación de la subrasante de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	83
Tabla 34. Cálculo de material para el suministro e instalación de subbase granular de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	84
Tabla 35. Cálculo de material para el suministro e instalación de base granular de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	72
Tabla 36. Cálculo de material para retiro de sobrantes y disposición final de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	73
Tabla 37. Cálculo de volumen de concreto de la CLL 35 entre Av 7 y 10.	74
Tabla 38. Programación de obras de la calle 35 entre avenidas 7 y 10.	75
Tabla 39. Porcentaje de avance de la obra calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio La Sabana	76
Tabla 40. Resultados del ensayo de densidad de cono y arena en la subbase granular.	78
Tabla 41. Resultados del ensayo de densidad de cono y arena en la base granular.	79
Tabla 42. Guía para la toma y verificación de elementos de seguridad.	91
Tabla 43. Cantidades de obra en la obra del Barrio Valles del Mirador.	93
Tabla 44. Cantidades de obra en la obra del Barrio La Sabana.	94
Tabla 43. Cantidades de obra en la obra del Barrio Santa Rosa de Lima.	95
Tabla 44. Cantidades de obra en la obra del Barrio Tierra Linda.	96



Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de ubicación del municipio de Los Patios.....	28
Ilustración 2. Ubicación de la vía Calle 36 entre av 3ae - 5e.	29
Ilustración 3. Ubicación de la vía Av6 entre calles 1 - 3.....	30
Ilustración 4. Ubicación de la vía calle 35 entre avenidas 7 y 10.	30
Ilustración 5. Ubicación de la vía Avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.	31
Ilustración 6. Capas de pavimento rígido.....	32
Ilustración 7. Imagen de laboratorio, peso de la muestra inicial secada al sol de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	46
Ilustración 8. Imagen de laboratorio, lavado del material sobre el tamiz n°200 de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	46
Ilustración 9. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	46
Ilustración 10. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	46
Ilustración 11. Imagen de laboratorio, resultado del tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	47
Ilustración 12. Imagen de laboratorio, tamices para en ensayo de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	47
Ilustración 13. Imagen, cilindro de concreto.....	49
Ilustración 14. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.....	50
Ilustración 15. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.....	50



Ilustración 16. Imagen de campo, tanque de agua en el barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3).....	51
Ilustración 17. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3).....	51
Ilustración 18. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3).....	51
Ilustración 19. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3).....	51
Ilustración 20. Vía Calle 36 entre Av. 3ae - 5e.	52
Ilustración 21. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular antes de ser compactado.	59
Ilustración 22. Imagen de campo distribución del material granular y capa de sub- base respectivamente compactada.	65
Ilustración 23. Imagen de campo, instalación de formaleta metálica.	76
Ilustración 24. Imagen de campo, instalación de formaleta metálica.	54
Ilustración 25. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico.	54
Ilustración 26. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico.	60
Ilustración 27. Vía Av6 entre calles 1 - 3.....	60
Ilustración 28. Imagen de campo, retiro de escombros en concreto cargue en retroexcavadora y volqueta..	56
Ilustración 29. Imagen de campo, retiro de escombros cargue de material de subrasante en retroexcavadora y volqueta.....	56
Ilustración 30. Imagen de campo, excavación manual de retiro de tubería antigua.....	67



Ilustración 31. Imagen de campo, construcción inicial del segundo pozo de inspección y reparación de domiciliarias de alcantarillado de 6" y 8".....	67
Ilustración 32. Imagen de campo, construcción de caja de inspección e instalación de tubería sanitaria.....	68
Ilustración 33. Imagen de campo, construcción de tercer pozo de inspección e instalación de tubería de 6" y 8".....	68
Ilustración 34. Imagen de campo, construcción de caja de inspección e instalación de tubería sanitaria.....	57
Ilustración 35. Imagen de campo, excavación manual de retiro de tubería antigua.....	57
Ilustración 36. Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.	69
Ilustración 37. Imagen de campo, excavación manual de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	69
Ilustración 38. Imagen de mecánica de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	69
Ilustración 39. Imagen de campo, retiro de sobrantes y disposición final, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	69
Ilustración 40. Imagen de campo, retiro de sobrantes y disposición final, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.	77
Ilustración 41. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.	77
Ilustración 42. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	77



Ilustración 43. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador	71
Ilustración 44. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	71
Ilustración 45. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.....	78
Ilustración 46. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.....	78
Ilustración 47. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.	80
Ilustración 48. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador..	80
Ilustración 49. Calle 35 entre Av. 7 y 10.....	80
Ilustración 50. Imagen de campo, excavación mecánica en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	80
Ilustración 51. Imagen de campo, excavación mecánica en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana..	
Ilustración 52. Imagen de campo, excavación manual en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	73
Ilustración 53. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana..	73
Ilustración 54. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	82



Ilustración 55. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	85
Ilustración 56. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	85
Ilustración 57. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	85
Ilustración 58. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.	85
Ilustración 59. Imagen de campo, relleno y compactación de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana	85
Ilustración 60. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulica calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana	85
Ilustración 61. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulica calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....	90
Ilustración 62. Ensayo de densidad de cono y arena en la base granular.....	93
Ilustración 63. Imagen de campo, compactación con 25 golpes de la varilla.	94
Ilustración 64. Imagen de campo, registro de medida del ensayo.....	95
Ilustración 65. Imagen de campo, medida del ensayo (8´´)..	98
Ilustración 66. Imagen, cilindro de concreto.....	97
Ilustración 67. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.....	97
Ilustración 68. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.....	97
Ilustración 69. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto ensayado.....	98
Ilustración 70. Imagen de laboratorio, carga aplicada en el ensayado.	98



Ilustración 71. Imagen de laboratorio, peso de la muestra inicial secada al sol de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 72. Imagen de laboratorio, lavado del material sobre el tamiz n°200 de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 73. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 74. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 75. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 76. Imagen de laboratorio, resultado del tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 77. Imagen de laboratorio, tamices para en ensayo de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.....99

Ilustración 78. Curva granulométrica.....100

Ilustración 79. Imagen de campo, tanque de agua en el barrio Tierra linda (Av 6 entre calles 1 – 3).....100

Ilustración 80. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (Av 6 entre calles 1 – 3).....100

Ilustración 81. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (av 6 entre calles 1 – 3).....101



Ilustración 82. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (av 6 entre calles 1 – 3).....102

Ilustración 83. Imagen en campo, capacitación de elementos de seguridad en obras civiles a los auxiliares de construcción y oficiales.....105

Ilustración 84. Imagen en campo, capacitación de elementos de seguridad en obras civiles a los auxiliares de construcción y oficiales.....105



Lista de Apéndices

[Lista de apéndices trabajo de grado](#)



Glosario

Arena: Conjunto de partículas de roca de 0.05 a 2 mm, es parte de los agregados usados para la mezcla de concreto y constituyen un buen material para la cimentación siempre que no tengan agua dentro de su estructura.

Bitácora de obra: Libreta oficial y de carácter legal que sirve como instrumento de comunicación entre la Dependencia, el Contratista y el Supervisor, en la cual se asientan los hechos y asuntos sobresalientes que de alguna manera afecten al proyecto o a la misma ejecución de la obra.

Cargas: Son fuerzas externas que actúan sobre una estructura, cargas sísmicas, cargas por nieve, cargas por viento, etc.

Cemento: Es un material aglomerante que reacciona al contacto con el agua, está compuesto por cal, sílice, óxido de aluminio y óxido de hierro, es el elemento aglomerante más usado en la construcción y gracias a la tecnología existen varios tipos de cemento dependiendo de las necesidades de la obra por construir.

Compactación: Proceso mediante el cual se juntan partículas de suelo lo más posible, expulsando el aire que queda entre éstas, y reduciendo la separación entre partículas al mínimo.

Concreto: Elemento deformable, formado por cemento, grava, arena y agua, en estado plástico toma la forma del recipiente, ocurre una reacción química entre el cemento y el agua, esto hace que la mezcla fragüe y se convierte en un elemento rígido, se usa como material de construcción y soporta grandes cargas de compresión. Comúnmente se usa concreto con acero de refuerzo en el interior del elemento para darle resistencia a la tensión y esto recibe el nombre de concreto reforzado.



Contratista: La persona que celebra contratos de Obras Públicas y de Servicios Relacionados con las Mismas.

Control de calidad: Acciones programadas y sistemáticas de control de materiales, herramientas, equipos, procesos constructivos o de manufactura y calificación del personal, que se llevan a cabo, para garantizar el cumplimiento de la calidad pactada contractualmente, con el apoyo en los servicios de un laboratorio de pruebas o en las especificaciones de los proveedores de materiales.

Demolición: Acción de demoler una estructura o parte de la misma, se pueden usar herramientas, maquinaria o explosivos dependiendo de las dimensiones de la misma.

Especificaciones: Conjunto de disposiciones, requisitos e instrucciones particulares para una obra determinada, que modifican, adicionan o sustituyen a las normas correspondientes en lo que a ejecución, equipamiento y puesta en servicio de la obra se refiere.

Grava: Esta formada por fragmentos de roca no consolidada de 2 a 6 mm de dimensión, comúnmente está compuesta de roca sana y dura, por esto es un buen material para construcción, este tipo de grava llega a soportar una carga de 10Ton/ft². Este material esta incluido en la mezcla que forma el concreto.

Informe de obra: Documento periódico que elabora el Supervisor y que contiene la información que necesita la Dependencia para conocer el estado que guardan los trabajos, así como los problemas que se presentan o pueden presentarse en el desarrollo de la obra, preferentemente co

Laboratorio: Organismo auxiliar del Supervisor, contratado por la Dependencia, que se encargará de verificar, analizar y calificar, durante todo el proceso de la obra, la calidad y el comportamiento de los materiales, naturales o procesados, que se empleen para dicha obra.n sus respectivas alternativas de solución.



Limo: Es un suelo de grano fino, tiene capacidad para absorber agua, pero si la cantidad de agua no es la adecuada, tiende a agrietarse, y no es capaz de soportar grandes cargas.

Normas de construcción: Conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por la Dependencia, que deben aplicarse para la ejecución, equipamiento y puesta de servicio de las obras.

Normas de supervisión: Conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por la Dependencia, que deben aplicarse a la realización de actividades de verificación técnica, control y revisión de la ejecución de la obra.

Obra: Abreviación o abreviatura de obra inmueble de ingeniería y arquitectura.

Precio unitario: Importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de medida de trabajo terminado, ejecutado conforme al proyecto ejecutivo, especificaciones y normas.

Presupuesto: Documento donde se indican los trabajos a ejecutar, así como la cantidad, la unidad de medida y el precio unitario de los mismos, integrando estos últimos a fin de determinar, mediante importes parciales y el total, el monto de contratación de la obra.

Programa de obra: Documento en el que la Dependencia y el Contratista establecen el orden y los plazos de inicio y terminación de cada uno de los conceptos de obra.

Prueba de calidad: Ensayo normalizado al que se somete una muestra representativa de materiales, equipos y sistemas o sus componentes, para verificar sus requisitos de calidad, incluyendo el registro e interpretación de sus resultados.

Suelos: Son sedimentos u otras acumulaciones de partículas sólidas no consolidadas producidas por la desintegración de rocas y mezcla de estas partículas con materiales orgánicos.



Supervisar: Verificar y dar visto bueno a los trabajos de construcción realizados dentro del tiempo, el costo y la calidad estipulado en los programas y el presupuesto.



RESUMEN DEL PROYECTO

En el presente trabajo de grado, como estudiante de la universidad de Pamplona se ha colocado al servicio de la comunidad los conocimientos adquiridos, apoyando en la oficina de infraestructura en el control, supervisión y seguimiento técnico en la ejecución de los proyectos de infraestructura de las vías “santa rosa de lima” , “tierra linda”, “La sabana” y “Valles del mirador” que se encuentran ubicadas en el casco urbano del municipio de Los Patios, en el departamento de Norte De Santander.

En la ejecución del proyecto, se desarrollaron las siguientes actividades: toma fotografías que sirvieron de evidencia en la manera en que se ejecutaron los procesos constructivos, se llevó a cabo el seguimiento del cronograma de obra con la finalidad de notificar que actividades se estaban retrasando, en especial aquellas que tenían holgura cero, asimismo se realizó seguimiento al cumplimiento de las normas que rigen cada área de construcción que se ejecutó, se aplicaron los conocimientos en el cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios , diseño y control de mezclas, manejo de personal de obra y se aportó con ideas en el momento indicado en las problemáticas que iban apareciendo en el transcurso de las obras. Por otra parte se realizaron ensayos de laboratorio e in situ, con el fin de verificar la calidad de los materiales utilizados en obra y procesos constructivos.

Con la participación en estas obras se cumplieron las expectativas que tenía la oficina de infraestructuras del municipio como profesional de obras civiles, dejando en alto el nombre de la Universidad de pamplona, finalmente, se estuvo siempre atento en aprender todo lo relacionado al sector de la construcción.

Palabras clave: APU, Cronograma, Ejecución, Mezclas, Normativa, Residente, Supervisión, Vías.

**Abstract.**

In this degree work, as a student at the University of Pamplona, the acquired knowledge has been placed at the service of the community, the support in the infrastructure office in the control, supervision and technical monitoring in the execution of the infrastructure projects of the "Santa Rosa de Lima" and "Tierra Linda" roads, which are located in the urban area of the municipality of Los Patios, in the department of Norte De Santander.

According to the activities that the resident construction assistant carried out in this project, the following are found; take photographs that serve as evidence in the way in which the construction processes were executed, the work schedule was monitored in order to notify in which activities there were delays, especially those that had zero clearance, attention was paid to the compliance with the rules that govern each construction area that was executed, similarly, knowledge was put into practice in the calculation of quantities of work, analysis of unit prices, design and control of mixtures, management of construction personnel and ideas were contributed in the moment indicated in the problems that were appearing in the course of the works.

With the participation in these works, the expectations of the municipal infrastructure office, as a civil works professional, were met, leaving the name of the University of Pamplona high, on the other hand, they were always attentive to learning everything related to the construction sector.

Keywords: APU, Schedule, Execution, Mixtures, Regulations, Resident, Supervision, Roads



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo demuestra el propósito que tiene la Universidad de Pamplona y el programa de ingeniería civil, de encaminar al estudiante de último semestre a hacer frente ante problemas que se dan en el ejercicio profesional, esto ha permitido que el estudiante tenga una transición del mundo estudiantil al campo laboral, en la secretaria de infraestructura al frente del arquitecto Sergio David Albarracin Castro, han sido parte fundamental por la oportunidad de realizar la practica profesional como auxiliar de residencia en la supervisión obra de infraestructura vial, en la calles, CALLE 36 ENTRE AV 3AE - 5E, AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3, AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR y CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10. De esta manera se interactuó con el personal de obra, a su vez se colocó en practica los conocimientos adquiridos en la etapa académica y se aprendió como reaccionan sus jefes en base a sus experiencias.

En el desarrollo urbanístico de cada municipio es necesario la implementación de proyectos de ambientación que propicien mejoras a la calidad de vida y desarrollo socioeconómico, para ello los diferentes órganos de gobierno intervienen realizando mejoras en los aspectos necesarios para la población. El mejoramiento de la malla vial de la zona urbana que ayuda al fácil tránsito de las personas entre sus hogares a lugares de trabajo y esparcimiento. Para el mejoramiento de esta red vial es necesario tener profesionales idóneos que permitan la ejecución y planeación de este tipo de obras civiles, entre ellos se encuentran Ingenieros Civiles, en ellos está el conocimiento del diseño y métodos de construcción de las obras civiles. En cada proyecto de construcción se deberá contar con Ingenieros Civiles residentes que estén constantemente a cargo de cualquier suceso y actividad que se realice para garantizar el buen cumplimiento de las especificaciones técnicas previstas en los diseños. En este caso el proyecto consistió en la



pavimentación de la vía urbana CALLE 36 ENTRE AV 3AE – 5, AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR y **CALLE** 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 la pavimentación de la vía urbana y red de alcantarillado de la y AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3. Por lo anterior, se realizó la función de Auxiliar Residente de obra durante el tiempo correspondiente a la ejecución del proyecto en todo lo referente al control de materiales, implementación de los diseños realizados, control de cantidades de obra y tiempos de ejecución.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar la pasantía como auxiliar de ingeniería para las actividades de la reconstrucción de la malla vial del municipio de los Patios.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el seguimiento de las actividades programadas en el mantenimiento y recuperación de la malla vial del Municipio de los Patios-Norte de Santander.
- Verificar el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en las obras proyectadas para la recuperación de la malla vial del municipio de los Patios-Norte de Santander.
- Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial en las obras.
- Realizar revisiones de cálculos de cantidades de obra y presupuestos de los proyectos programados.



3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Marco contextual

El Municipio de Los Patios se ubica fisiográficamente en una zona montañosa que hace parte del Macizo de Santander, ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. Su red hídrica pertenece a la cuenca del río Pamplonita, que a su vez hace parte de la cuenca del Catatumbo.

La mayor parte de su territorio es de relieve quebrado, con pendientes pronunciadas y escarpadas. Existen zonas planas y levemente inclinadas como la Meseta de Corozal y el área donde está edificada la ciudad de los Patios.

3.1.1 Límites del municipio

En diciembre de 1985 la Asamblea Departamental ordenó al Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, la incorporación del territorio de Los Patios, ajustado a las condiciones cartográficas de la fecha, citando que:

“Los límites generales del municipio de Los Patios, con los municipios vecinos serán así: al norte, con Cúcuta; al Sur, con Chinácota; al Oriente, con Villa del Rosario; al Occidente, con Cúcuta”. No obstante, de acuerdo a las condiciones mejoradas de manejo cartográfico, los límites departamentales son 1. 9° al norte y noroccidente con San José de Cúcuta, al oriente con Villa del Rosario, al Sur oriente con Ragonvalia, al sur y sur occidente con Chinácota y al occidente con Bochalema y San José de Cúcuta.

Extensión total: 131 km²

Extensión área urbana: 1.7 km²

Extensión área rural: 129.4 km²

Altitud de la cabecera municipal: 250 Metros sobre el nivel del mar.

Temperatura media: 27° C

Distancia de referencia: Distancia a San José de Cúcuta, capital de Norte de Santander es de 7

Km (Alcaldía de los patios, 2022).



Ilustración 1. Mapa de ubicación del municipio de Los Patios

Fuente: Google maps

3.1.2 Economía

La economía del municipio está basada en la Actividad Agrícola: Las tierras de la parte sur del Municipio de Los Patios presentan mejores condiciones, tanto en el aspecto climático, como edáfico, para el desarrollo agropecuario, pero desafortunadamente la población, especialmente la gente joven, se ha ido saliendo de los campos por no contar con los recursos técnicos, económicos y de asesoría para hacer rentable sus tierras.

El resto de las tierras del municipio presentan condiciones de clima (mayor temperatura y menor lluvia), y de suelo (poco fértiles y arcillosos), que las hace económicamente no rentables, en el establecimiento de actividades agropecuarias. Desde el Puente de San Rafael hasta la Vereda los Vados, por la margen derecha del Río Pamplonita se encuentran ubicados alrededor de 17 predios, que explotan cultivos de arroz, caña de azúcar, hortalizas, tabaco, productos que

son traídos directamente a Cúcuta y las poblaciones venezolanas, donde se comercializan. La actividad pecuaria, es poca y está representada en los caprinos (Alcaldía de los patios, 2022).

3.1.3 Localización del proyecto

En la siguiente tabla se presenta la localización del proyecto en estudio

Tabla 1. Localización de los proyectos

Ubicación	Barrio
Calle 36 entre av 3ae - 5e	Santa Rosa de lima
Av 6 entre calles 1 - 3	Tierralinda
Avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur	Valles del mirador
calle 35 entre avenidas 7 y 10	La sabana

Fuente: propia.

Ubicación de las vías a intervenir del municipio de Los Patios.



Ilustración 2. Ubicación de la vía Calle 36 entre av 3ae - 5e.

Fuente: Google maps.

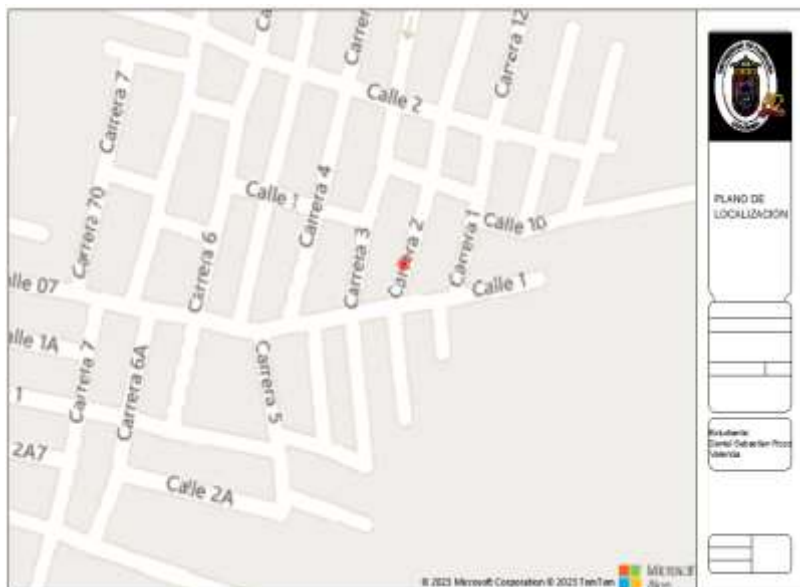


Ilustración 3. Ubicación de la vía Av6 entre calles 1 - 3.

Fuente: Google maps.



Ilustración 4. Ubicación de la vía calle 35 entre avenidas 7 y 10.

Fuente: Google maps.

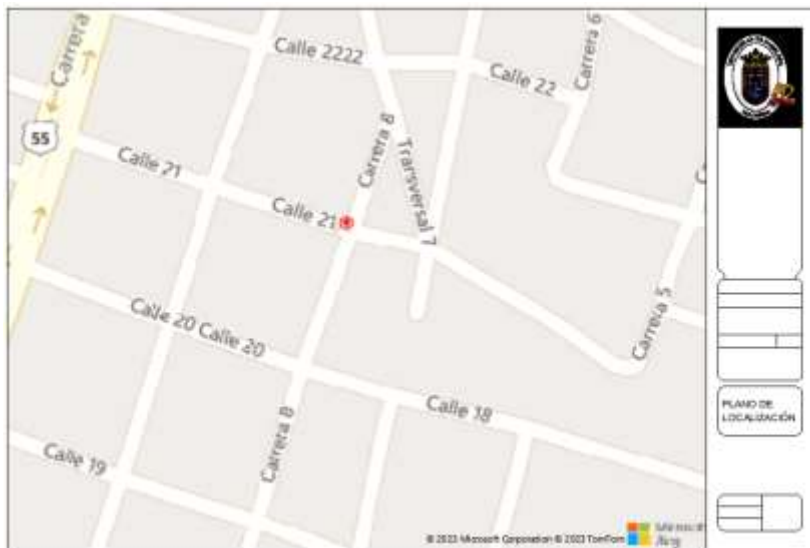


Ilustración 5. Ubicación de la vía Avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.

Fuente: Google maps.

3.2 Marco teórico

En el diseño y la construcción de la estructura de un pavimento se hace necesario conocer las características del terreno que servirá como fundación; se debe conocer la estratigrafía del subsuelo y las propiedades físicas y mecánicas de los estratos que lo componen, esta información se obtiene de las pruebas de campo y de laboratorio (Duran, 2021).

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados (Natera, 2017).

La subrasante es el terreno natural sobre el cual se construirá la estructura del pavimento, según Gabriel Bonett Solano “La subrasante, es la parte de una carretera que sirve para el soporte de las capas pavimento, por tanto, debe cumplir características estructurales para que los materiales seleccionados que se colocan sobre ella se acomoden en espesores uniformes y su resistencia debe ser homogénea en toda la superficie para evitar fallas en el pavimento.”²

Cuando la subrasante no cumple con las especificaciones estructurales requeridas, lo cual es determinado por las pruebas de laboratorio como el CBR, en estos casos, la subrasante debe ser mejorada o estabilizada ya sea con piedra rajón, cal, geo mallas, dependiendo de las recomendaciones que surjan de los estudios (Acosta, 2016).

La estructura típica de un pavimento rígido está compuesta por las siguientes capas;

- Subrasante
- Subbase granular
- Base granular
- Losa concreta

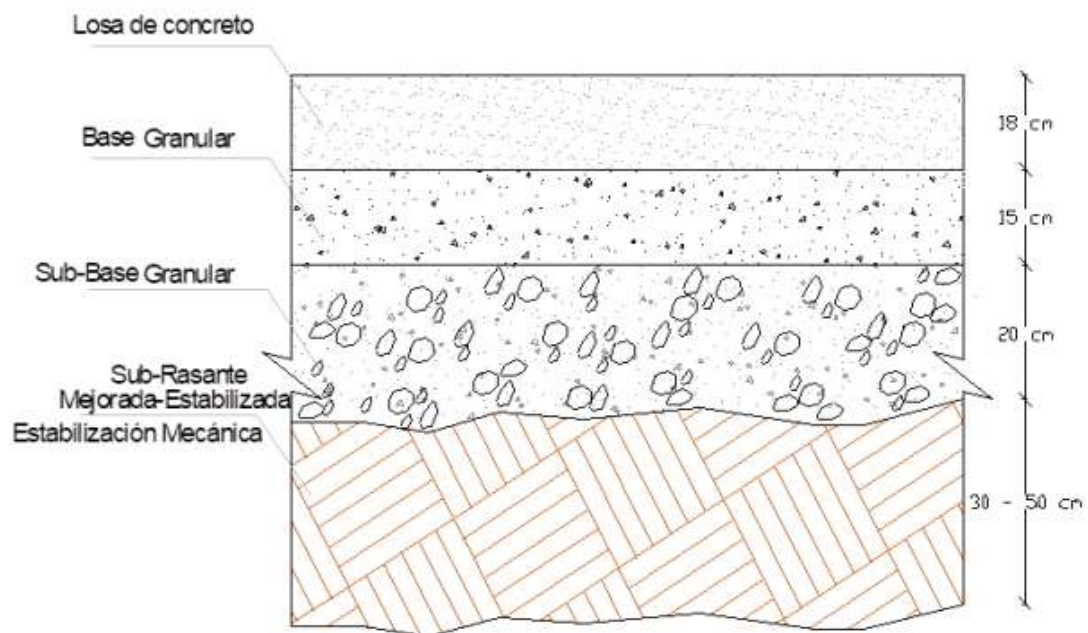


Ilustración 6. Capas de pavimento rígido

Fuente: (Duran, 2021).



Los métodos aceptados en Colombia para el diseño de pavimentos en concreto hidráulico son: PCA (Portland Cement Association) en 1984 y AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) en 1993. En el método de la PCA se dispone de aplicabilidad a pavimentos de concreto simple con juntas, reforzado con juntas y con refuerzo continuo y en este se consideran los criterios de análisis de fatiga y análisis de erosión. El análisis de fatiga se basa en el cálculo de esfuerzos por cargas en el borde de las losas a medio camino entre juntas transversales y el análisis de erosión en el cual se considera que el pavimento falla por bombeo, por erosión del soporte y por escalonamiento de las juntas ya que la deflexión más crítica ocurre en la esquina de la losa.⁸ Para el método de diseño de AASHTO favorecen a la selección de pavimentos de concreto hidráulico la disponibilidad de mano de obra ya que estos se pueden construir con medios muy sencillos, con equipos simples, herramientas de fácil consecución y con uso intenso de mano de obra con baja capacitación. En caso de analizar el factor económico está a favor de este tipo de construcciones la longevidad y bajos costos de mantenimiento, siempre y cuando, como en cualquier obra esté correctamente construida pues de lo contrario esto conllevaría a reparaciones costosas y difíciles de ejecutar (Natera, 2017).

Es importante realizar ciertos ensayos para verificar la calidad con que se recibe el concreto premezclado, entre los ensayos tenemos los siguientes; Para la determinación del asentamiento del concreto de cemento hidráulico se debe realizar el ensayo de Slump, el cual consiste, una mezcla de concreto fresco se coloca y consolida por varillado en un molde tronco-cónico. Al levantar el molde, el cono de concreto se desploma. Se mide la distancia vertical entre las posiciones inicial y final de la superficie superior del concreto en su parte central. Este valor se denomina asentamiento (slump) (Instituto nacional de vías, 2022). Así mismo para determinar la



resistencia a la compresión del de concreto, El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, con una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. La resistencia a la compresión se determina dividiendo la máxima carga aplicada durante ensayo por la sección transversal del espécimen (Instituto nacional de vías, 2022). Así mismo, se deben realizar ensayo para la determinación de la calidad y cualidades que tienen los suelos, entre los ensayos tenemos los siguientes; El método para determinar la humedad de los suelos usando el horno microondas, Se coloca un espécimen de suelo húmedo dentro de un recipiente apropiado se determina su masa. Se coloca luego, en un horno microondas, donde se somete a un intervalo se secado, se retira del horno y se determina de nuevo su masa. El procedimiento se repite hasta que la masa sea aproximadamente constante.

La diferencia entre la masa del espécimen húmedo y la del espécimen seco es considerada como la de agua contenida originalmente en el espécimen. El contenido de agua se le termina dividiendo la masa de agua por la masa del espécimen seco y multiplicando por 100. Para un determinado suelo y tamaño de muestra, el tiempo para alcanzar una masa constante se puede anotar y usar como un tiempo de secado para posteriores ensayos, empleando un espécimen del mismo suelo y del mismo tamaño (Instituto Nacional de Vías, 2022).

En el proceso de compactación es necesario medir su calidad, lo cual se lo hace mediante un parámetro conocido como grado de compactación, el cual presenta un cierto porcentaje. Su evaluación involucra la determinación previa del peso específico y de la humedad optima correspondiente a la capa de material ya compactado. Este método es para conocer dicho grado de compactación. El método del cono y arena es destructivo ya que para determinar el peso específico seco de campo a partir de material extraído de una muestra la cual se realiza sobre la



capa de material ya compactado. Este fue utilizado primeramente por el cuerpo de ingenieros de USA acogido por las normas A.S.T.M. Y A.A.S.T.H.O (AVECILLAS, 2013). Es común usar la prueba de CBR (California Bearing Ratio) o valor relativo de soporte, desarrollado por la División de Carreteras de California para determinar la resistencia de suelos. La prueba del CBR es un ensayo normalizado (Norma INV-E 148-07, AASHTO T193), en el cual un vástago penetra, en el suelo compactado en un molde, con una presión y a una velocidad controlada; se establecen un conjunto de penetraciones prefijadas y se determina la presión ejercida correspondiente a cada una de ellas; el vástago tiene un área de 19,4 cm² y penetra la muestra a una velocidad de 0,127 cm/min. El valor relativo de soporte (CBR) se expresa en porcentaje y se define como la relación entre la carga unitaria aplicada que produce cierta deformación en la muestra de suelo requerida, para producir igual deformación en una muestra patrón (Instituto nacional de vías , 2008).

Por otra parte, las redes de alcantarillado son estructuras de tipo hidráulico que funcionan a presión atmosférica. Solamente en tramos cortos están formados por tuberías que trabajan bajo presión. Por lo general se componen de canales de sección circular, oval o compuesta por ambas, que discurren enterradas bajo la vía pública (circulaciones vehiculares y/o peatonales). Para cualquier población o centro urbano, la red de alcantarillado se considera un servicio básico, no obstante, en ciudades de países en desarrollo su instalación es ínfima en relación a la cobertura de redes de agua potable. Este déficit provoca importantes problemas sanitarios (p. ejemplo el cólera u otras infecciones). Las redes de alcantarillado son un requisito indispensable para la aprobación de construcción de nuevas urbanizaciones (Martinez, 2018).



3.3 Marco legal.

3.3.1 Reglamento interno de trabajo de grado (programa de ingeniería civil, campus pamplona).

Documento final Para todas las modalidades, una vez finalizado el trabajo de exploratorio, se entregará un documento final que está constituido por varios capítulos, en los que se presenten y desarrollen los hallazgos.

3.3.2 Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

Las presentes recomendaciones se han incluido con el fin de guiar a aquellos profesionales que realicen la supervisión técnica de la construcción.

Título I- Supervisión Técnica.

3.3.3 Norma de ensayo de materiales para carreteras (INVIAS 2022)

El presente Manual de Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras tiene el propósito de estandarizar los procedimientos de muestreo y ensayo en los laboratorios que realizan pruebas para los proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías.

Sección 100- Suelos.



3.3.4 Norma de ensayo de materiales para carreteras (INVIAS 2022)

El presente Manual de Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras tiene el propósito de estandarizar los procedimientos de muestreo y ensayo en los laboratorios que realizan pruebas para los proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías.

Sección 400- Concreto Hidráulico.

3.3.5 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)

Presenta las disposiciones generales para los trabajos sobre afirmados, subbases, bases granulares y capas granulares estabilizadas.

Capítulo 3, Afirmados, Subbases y Bases.

Artículo 300 – 22 Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbases, bases granulares y capas granulares estabilizadas.

3.3.6 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)

Este trabajo consiste en el suministro, el transporte, la colocación, el humedecimiento o aireación, la extensión y la conformación, la compactación y el terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, las pendientes y las dimensiones indicados en los documentos del proyecto. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subbase granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o la capa estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Capítulo 3, Afirmados, Subbases y Bases.



Artículo 320 – 22 Subbase granular

3.3.7 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)

Este trabajo consiste en el suministro, el transporte, la colocación, el humedecimiento o la aireación, la extensión y la conformación, la compactación y el terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, las pendientes y las dimensiones indicados en los documentos del proyecto.

Capítulo 3, Afirmados, Subbases y Bases.

Artículo 330 – 22 Base granular

3.3.8 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVIAS 2022)

Este artículo se refiere a la construcción de una capa de rodadura de concreto hidráulico, incluyendo la producción de materiales, el diseño, la elaboración y el transporte de la mezcla de concreto, procedimientos de acabado superficial, protección y curado del concreto, corte y sellado de juntas, apertura al tránsito y otras actividades necesarias para la correcta construcción de una capa de rodadura de concreto, con sus respectivos procedimientos de control de materiales, construcción y pavimento terminado. La capa de rodadura en concreto hidráulico se debe construir de acuerdo con los alineamientos, las cotas, las secciones, los espesores y demás parámetros indicados en su diseño y en los documentos del proyecto

Capítulo 5, Pavimentos de concreto.

Artículo 500 – 22 Pavimento de concreto hidráulico.



3.3.9 Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito

En este manual se presenta de la manera más clara, completa y concisa posible las particularidades de los pavimentos de concreto, las variables que influyen en su comportamiento y, por ende, en la determinación de los espesores de las capas que lo constituyen.

3.4 Marco conceptual.

Licitación: La licitación es un mecanismo utilizado principalmente en el sector público, que tiene como objetivo elegir el contratista que ofrezca las mejores condiciones y garantías para el contratante en lo que refiere al manejo del dinero público. Este mecanismo funciona de la siguiente forma: a) La empresa contratante publica la convocatoria, en la cual se establece un cronograma de y los pliegos de condiciones. b) Las personas interesadas manifiestan su interés en presentar la propuesta para la construcción del proyecto. c) Luego de entregadas las propuestas, la entidad contratante se encarga de realizar una evaluación técnica económica. d) La empresa contratante selecciona la propuesta más conveniente desde el punto de vista económico y técnico (Sena, 2020).

Ingeniero Residente: Es el Representante Técnico del Ejecutor de la Obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión (Martinez, 2018).



Informes periódicos de obra: Es la presentación de forma escrita de cada una de las actividades ejecutadas concernientes al proyecto constructivo y las desarrolladas en pro del mismo en un periodo de tiempo determinado (Martinez, 2018).

Presupuesto de obra: El presupuesto de obra es una estimación “antes” de realizar el proyecto. Si no se tiene claridad sobre el costo del proyecto, con seguridad la realización de este no será exitosa, el presupuesto junto con la programación de obra deben ser las cartas de navegación en el proyecto. Un buen presupuesto de obra debe estar apoyado en buenos diseños, confiables, detallados y unas especificaciones bien elaboradas, que permitan definir con claridad la calidad final de las actividades (Sena, 2020).

Topografía: La topografía se define como: la ciencia y la técnica de realizar mediciones de ángulos y distancias en extensiones de terreno lo suficientemente reducidas como para poder despreciar el efecto de la curvatura terrestre, para después procesarlas y obtener así coordenadas de puntos, direcciones, elevaciones, áreas o volúmenes, en forma gráfica y/o numérica, según los requerimientos del trabajo. Dentro de la topografía se incluye el estudio de los instrumentos usados por ella, sus principios de funcionamiento, sus componentes y su operación. También se estudia la teoría de errores, ya que en muchos trabajos topográficos se exigen determinados valores de exactitud en los resultados, valores que a su vez determinarán los métodos y la precisión de los instrumentos a utilizar en el proyecto (Politécnico de Colombia, 2020).



Registro fotográfico: El registro fotográfico es fundamental para la realización de un levantamiento, una evaluación o un simple diagnóstico de las condiciones de cualquier construcción (Cardenas, 2019).

Base granular: La base es la capa situada debajo de la carpeta. Su función es eminentemente ser resistente, absorbiendo la mayor parte de los esfuerzos verticales y su rigidez o su resistencia a la deformación bajo las sollicitaciones repetidas del tránsito suele corresponder a la intensidad del tránsito pesado. Así, para tránsito medio y ligero se emplean las tradicionales bases granulares, pero para tránsito pesado se emplean ya materiales granulares tratados con un cementante (Rebolledo, 2010).

Sub- Base granular: La subbase es la capa situada debajo de la base y sobre la capa subrasante, debe ser un elemento que brinde un apoyo uniforme y permanente al pavimento. Cuando se trate de un pavimento rígido, esta capa se ubica inmediatamente abajo de las losas de hormigón, y puede ser no necesaria cuando la capa subrasante es de elevada capacidad de soporte. Su función es proporcionar a la base un cimiento uniforme y constituir una adecuada plataforma de trabajo para su colocación y compactación. Debe ser un elemento permeable para que cumpla también una acción drenante, para lo cual es imprescindible que los materiales usados carezcan de finos y en todo caso suele ser una capa de transición necesaria (Rebolledo, 2010).

Sub-rasante: Esta capa debe ser capaz de resistir los esfuerzos que le son transmitidos por el pavimento. Interviene en el diseño del espesor de las capas del pavimento e influye en el comportamiento del pavimento. Proporciona en nivel necesario para la subrasante y protege al



pavimento conservando su integridad en todo momento, aún en condiciones severas de humedad, proporcionando condiciones de apoyo uniformes y permanentes. Con respecto a los materiales que constituyen la capa subrasante, necesariamente deben utilizarse suelos compactables y obtener por lo menos el 95% de su grado de compactación (REBOLLEDO, 2010).

Pavimento Rígido: La superficie de rodamiento de un pavimento rígido es proporcionada por losas de hormigón hidráulico, las cuales distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las adyacentes, que trabajan en conjunto con la que recibe directamente las cargas. Por su rigidez distribuyen las cargas verticales sobre un área grande y con presiones muy reducidas. Salvo en bordes de losa y juntas sin pasa juntas, las deflexiones o deformaciones elásticas son casi inapreciables. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Es te punto de vista es el que influye en los sistemas de cálculos de pavimentos rígidos, sistemas que combinan el espesor y la resistencia de hormigón de las losas, para una carga y suelos dados (Rebolledo, 2010).

(Incluye todos los aspectos que permiten fundamentar la investigación que realizo, por ello debe recordar incluir lo relacionado con a) marco teórico, b) marco conceptual, c) marco legal. Debe contener en un texto articulado todos aquellos elementos que dan soporte teórico y analítico a la investigación, relacionado con antecedentes (Evolución histórica, normatividad Si es necesaria], estado del arte [Estado del conocimiento, teorías, investigaciones, tesis, etc.], igualmente debe hacer las respectivas citaciones de las fuentes que consulto para redactarlo.



4. METODOLOGIA

En la práctica empresarial se realizó un reconocimiento en la entidad relacionándose a la parte administrativa para realizar procesos de aseguramientos (ARL), seguidamente se relacionó con el proyecto mediante la lectura de información, junto a la descripción de cada diseño a ejecutarse en la obra, obteniendo así toda la documentación necesaria y reconocimiento de cada actividad a efectuar en el tiempo de proceso.

Durante esta práctica como auxiliar en la supervisión de las obras viales en la CALLE 36 ENTRE AV 3AE - 5E, AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3, AV 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR Y CALLE 35 ENTRE AV 7 Y 10 del municipio de Los Patios, Norte de Santander, se acudió con el mismo horario del personal de trabajo de 8h diarias excluyendo los domingos y festivos, el residente de obra fue un ingeniero civil y el interventor de obra un tecnólogo en obra civiles; pasado poco más de una semana del ingreso, ya otorgadas las funciones de manera organizada, apoyaba en llevar la bitácora de obra describiendo en esta cada una de las actividades diarias ejecutadas, apoyo y colaboración en imprevistos presentados en obra, actividades de medición de tramos, revisar facturas de pedidos de material, contarlos, y encontrar lugar donde acomodarlo o acopiarlo mientras se utilizaba.

Una vez se colocó y compactó la primera capa de subbase granular se solicitó realizar el ensayo de densidad por el método de cono de arena con el objetivo de verificar si el porcentaje de compactación cumplía con los requisitos, el ensayo del cono de arena se utilizó principalmente con el fin de comprobar el grado de compactación en materiales de rellenos compactados artificialmente, en los que existe especificación en cuanto a humedad y densidad.



El aparato principal es el cono, el cual consta de una válvula cilíndrica de 12,5 mm de abertura, que controla tanto el llenado como el vaciado de un cono de 6" de diámetro y con un ángulo de 60°. Uno de sus extremos termina en forma de embudo mientras que el otro se ajusta al recipiente cilíndrico donde se coloca la arena de densidades conocidas. También se realizó el ensayo de granulometría, este método de ensayo tiene por objeto determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de los agregados grueso y fino de un material, por medio de tamizado. Es decir, Una muestra de agregado seco, de masa conocida, se separa a través de una serie de tamices de aberturas progresivamente más pequeñas, con el fin de determinar la distribución de los tamaños de sus partículas.

Equipo Necesario Para El Ensayo.

- Balanza.
- Tamices.

Se debe disponer de la serie adecuada de tamices de ensayo para obtener la información deseada, de acuerdo con la especificación para el material que se ensaya. Los marcos de los tamices se deberán acoplar de forma que se evite cualquier pérdida de material durante el proceso de tamizado.

- Horno.

De tamaño adecuado, capaz de mantener una temperatura uniforme de $110 \pm 5^\circ \text{C}$

Procedimiento.

- Una vez secada y cuarteada la muestra se lavó sobre el tamiz n°200.
- Se secó la muestra a una temperatura de $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ($230 \pm 9^\circ \text{F}$), hasta que se obtuvo una masa constante.



- Se seleccionó un grupo de tamices de tamaños adecuados para suministrar la información requerida por la especificación del material que se va a ensayar.
- Se encajaron los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura, se colocó la muestra y se agitaron los tamices a mano durante un periodo adecuado.
- La cantidad de material sobre un tamiz dado se debe limitar de forma que todas las partículas tengan la oportunidad de alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante la operación de tamizado.



Ilustración 7. Imagen de laboratorio, peso de la muestra inicial secada al sol de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 8. Imagen de laboratorio, lavado del material sobre el tamiz n°200 de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 9. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 10. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 11. Imagen de laboratorio, resultado del tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 12. Imagen de laboratorio, tamices para en ensayo de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.

Asimismo, se realizó para la capa de base granular. Luego de aplicadas las capas, con ayuda del maestro a cargo, se trazaron los hilos con base a las cotas y abscisas determinadas por el topógrafo, se tomaron alturas y se calculó la cantidad de concreto premezclado que se debía utilizar en las obras. Al momento de la aplicación del concreto se realizó el ensayo de Slump para verificar que la empresa de concreto premezclado entregara el pedido con la consistencia que aparecía en el recibo el cual consiste en la medida de la consistencia de un hormigón fresco por medio del cono de Abrams, el cual es un ensayo muy simple de realizar en obra, no requiriendo equipo costoso ni personal especializado y proporcionando resultados satisfactorios e inmediatos. En este ensayo el hormigón se coloca en un molde metálico troncocónico de 30 cm de altura y de 10 y 20 cm de diámetro, superior e inferior respectivamente

El procedimiento se explica ampliamente en la norma ASTM C143-78 “Slump of Portland Cement Concrete”.



Equipo necesario para el ensayo

El equipo necesario para realizar el ensayo es el siguiente:

- Cono de Abrams de medidas estándar
- Varilla para apisonado de fierro liso de diámetro 5/8" y punta redondeada L=60 cm
- Wincha metálica
- Plancha metálica (badilejo)

Ensayo de resistencia

Este método de ensayo se refiere a la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, los resultados de este ensayo se usan como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para verificar el cumplimiento de especificaciones; para evaluar la efectividad de los aditivos, y para otros usos similares (Instituto Nacional De Vias, 2022).

Materiales y equipos necesarios para el ensayo:

- **Máquina de ensayo:** La máquina de ensayo debe ser de un tipo que tenga suficiente capacidad de carga y que satisfaga las condiciones de velocidad descritas en el numeral 6.5.
 - 6.5 Velocidad carga - La carga se debe aplicar continuamente y sin impacto. La carga se debe aplicar a una velocidad correspondiente a una tasa de aplicación de esfuerzo de 0.25 ± 0.05 MPa/s (35 ± 7 lbf/pg/s) sobre el espécimen (nota 10). La velocidad escogida se debe mantener, al menos, durante la segunda mitad de la fase de carga prevista.
 - 6.5.2 Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga prevista, se permite una velocidad de carga mayor, siempre que ella se controle para evitar que el espécimen se someta a cargas de impacto.

- 6.5.3 La velocidad de movimiento no se deberá ajustar cuando se está alcanzando la carga última y la tasa de esfuerzo decrece debido al agrietamiento del cilindro (Instituto Nacional De Vias, 2022).



***Ilustración 13.** Imagen, cilindro de concreto*

- **Cilindro en concreto hidráulico:** El cilindro presento unas dimensiones de un largo de 30 cm y un diámetro de 15 cm y un peso de 12,9 kg.



Ilustración 14. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.



Ilustración 15. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.

Se tomó una muestra representativa de concreto con el objetivo de determinar su resistencia al cabo de 28 días y finalmente se midió el ancho de sardineles, losas y longitud de la vía, para tener respuestas a las preguntas que realicen en la visita que hace la contraloría, adicional a esto en la vía del barrio tierra linda se hizo la instalación del alcantarillado y posterior a se hizo la prueba de estanqueidad la cual tiene el propósito de asegurar el correcto funcionamiento de las redes, comprobando posibles fugas que pudieran producir contaminaciones de cauces, suelos, aforos, malla vial, comunidad y otros puntos subterráneos potencialmente críticos para el medio ambiente y las estructuras del pavimento.

Equipo necesario para realizar el ensayo de Estanqueidad.

- Tanque de agua
- Tapón
- Cronometro

Procedimiento del ensayo.

Se taponó un extremo de la tubería y en el otro se suministró agua hasta una altura de lámina deseada, se deja el sistema durante mínimo 3 horas esperando que no se presenten fugas en la tubería o en los pozos de inspección.



Ilustración 16. Imagen de campo, tanque de agua en el barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3)



Ilustración 17. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3)



Ilustración 18. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3)

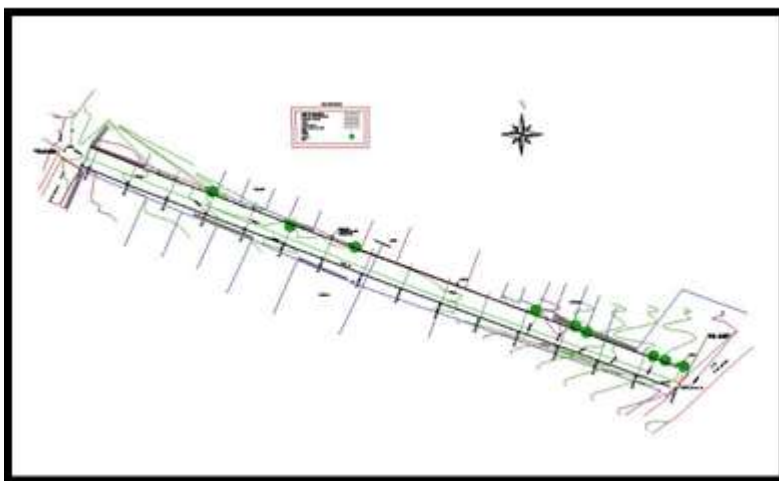


Ilustración 19. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio Tierra linda (Av. 6 entre calles 1 – 3)

5. RESULTADOS

5.1 CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA.

Ilustración 20. Vía Calle 36 entre Av. 3ae - 5e



Fuente: MPC Consultorías y Construcciones.

Se realizó el cálculo de lo que embarga todos los materiales ya utilizados en la construcción o figurados y puestos en obra desde el inicio de la misma, utilizando como base del cálculo el trazado realizado por el topógrafo.

**Tabla 2. Cálculo de suministro para la subbase granular de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E.**

DIRECCION : CLL 36 entre Av 3AE Y 5E				
SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIAS E =0,20 MT, INCLUYE TRANSPORTE				
Long(m)	Ancho (m)	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
		774,38	0,25	193,60
30,00	5,10		0,20	30,60
volumen total				224,20

Tabla 3. Cálculo de suministro para la base granular de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E.

DIRECCION : CLL 36 entre Av 3AE Y 5E				
SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MT TIPO INVIAS, INCLUYE TRANSPORTE				
Long(m)	Ancho (m)	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
		774,38	0,20	154,88
volumen total				154,88



Ilustración 21. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular antes de ser compactado.



Ilustración 22. Imagen de campo distribución del material granular y capa de sub- base respectivamente compactada.



Tabla 4. Cálculo del volumen de la losa de concreto de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E.

VOLUMEN DE LOSA DE CONCRETO EN LA CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA		
DISTANCIA	VOLUMEN	UNIDAD
0,0km+5m	3,91	M^3
0,0km+10m	4,03	M^3
0,0km+15m	3,72	M^3
0,0km+20m	4,52	M^3
0,0km+25m	4,67	M^3
0,0km+30m	4,38	M^3
0,0km+35m	3,60	M^3
0,0km+40m	4,09	M^3
0,0km+45m	3,81	M^3
0,0km+50m	4,64	M^3
0,0km+55m	4,68	M^3
0,0km+60m	4,67	M^3
0,0km+65m	4,46	M^3
0,0km+70m	6,08	M^3
0,0km+75m	5,16	M^3
0,0km+80m	5,17	M^3
0,0km+85m	4,52	M^3
0,0km+90m	5,24	M^3
0,0km+95m	3,96	M^3
0,0km+100m	4,52	M^3
0,0km+105m	4,88	M^3
0,0km+110m	4,48	M^3
0,0km+115m	4,01	M^3
0,0km+120m	3,59	M^3
0,0km+125m	3,27	M^3
0,0km+130m	3,92	M^3
0,0km+135m	3,90	M^3
0,0km+140m	4,07	M^3
0,0km+145m	3,87	M^3
0,0km+150m	4,62	M^3
0,0km+152,9m	4,67	M^3
TOTAL DE CONCRETO	135,10	M^3

Tabla 5. Cálculo de formaleta de la Calle 36 entre Av 3AE Y 5E.

DIRECCION : CLL 36 entre Av 3AE Y 5E				
FORMALETA PARA LOSA DE CONCRETO				
Long formaleta (m)	alt formaleta (m)	long (m)		valor (und)
1,20	0,16	151,84		127



Ilustración 21. Imagen de campo, instalación de formaleta metálica.



Ilustración 24. Imagen de campo, instalación de formaleta metálica.

Tabla 6. Cálculo de sardineles de concreto de la CLL 36 entre Av 3AE Y 5E.

SARDINELES DE CONCRETO EN LA CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA			
VOLUMEN DE CONCRETO			
PARTE ORIENTAL		PARTE OCCIDENTAL	
DIMENSIONES DEL SARDINEL		DIMENSIONES DEL SARDINEL	
ANCHO (M)	0,15	ANCHO (M)	0,15
LARGO (M)	153,5	LARGO (M)	153,5
ALTURA (M)	0,4	ALTURA (M)	0,4
VOLUMEN DE CONCRETO (M ³)	9,2	VOLUMEN DE CONCRETO (M ³)	9,2
SUMATORIA DE PARTE ORIENTAL Y OCCIDENTAL			
VOLUMEN DE CONCRETO (M ³)	18,4		



Ilustración 25. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico.



Ilustración 2622. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico.

Tabla 7. Cronograma de obra de la Calle 36 entre Av. 3AE Y 5E

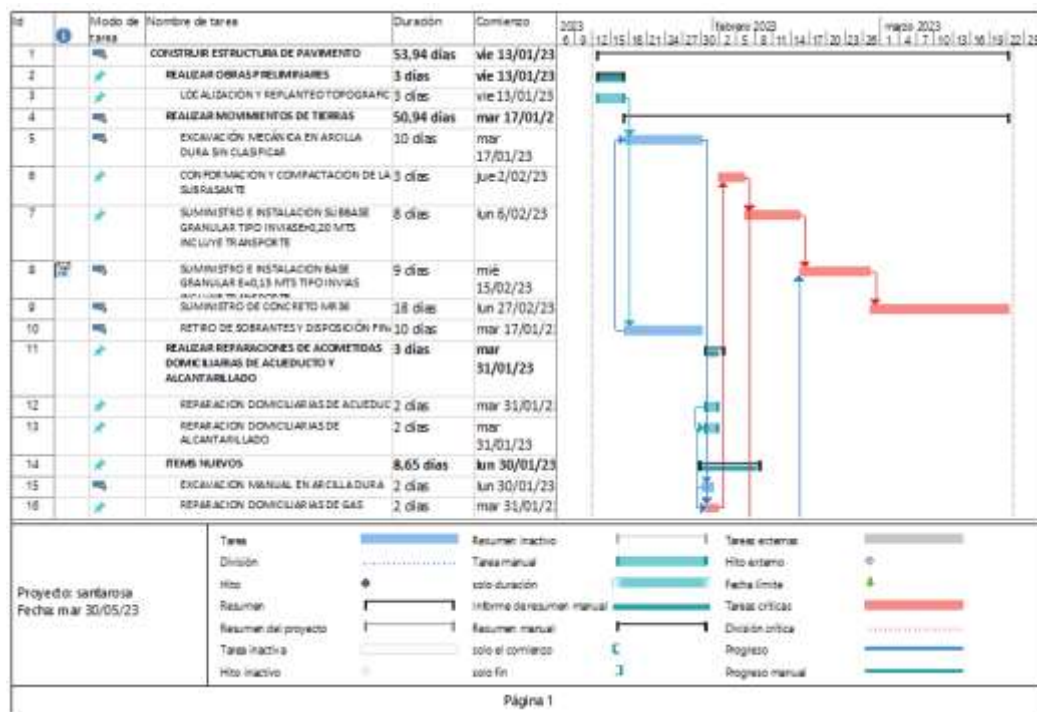


**Tabla 8. Cronograma de obra de la Calle 36 entre Av. 3AE Y 5E**

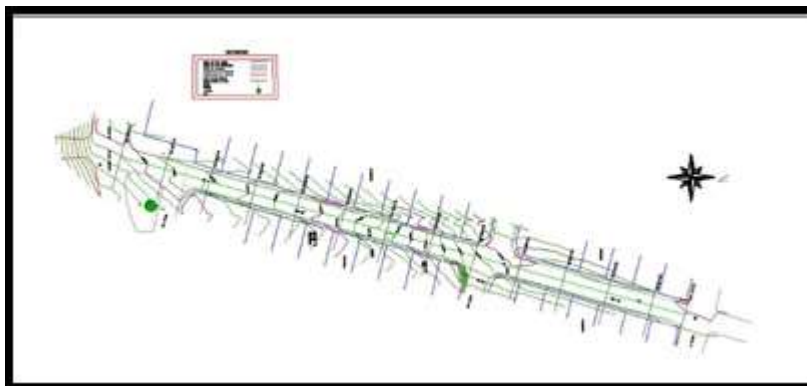
[Link de acceso al cronograma](#)

Tabla 9. Porcentaje de avance de la obra calle 36 entre Av. 3AE y 5E

PORCENTAJE DE AVANCE DE LA OBRA AL FINAL DE LA PRACTICA DE LA CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA				
DESCRIPCION	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	DIFERENCIA
CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	4,22%	4,22%	0%
REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	14,08%	14,08%	0%
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	4,22%	4,22%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	11,26%	11,26%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	12,67%	12,67%	0%
SUMINISTRO DE CONCRETO MR36	M3	25,35%	25,35%	0%
RETIRO DE SOBRESANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	14,08%	14,08%	0%
REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	2,81%	2,81%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	2,81%	2,81%	0%
ITEMS NUEVOS				
REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	2,81%	2,81%	0%
EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	2,81%	2,81%	0%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	2,81%	2,81%	0%
		100,00%	100,00%	0,00%

5.2 AVENIDA 6 ENTRE CALLES 1 Y 3 DEL BARRIO TIERRA LINDA.

Ilustración 27. Vía Av6 entre calles 1 - 3.



Fuente: MPC Consultorías y Construcciones.

Tabla 10. Cálculo de la localización y replanteo de la Av 6 entre Calles 1 y 3.

VIA DEL BARRIO TIERRALINDA (AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3		
LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO		
Long	Ancho	Area
113,61	5,10	579,41

Tabla 11. Cálculo de material demolido del pavimento existente de la Av 6 entre Calles 1 y 3.

VIA DEL BARRIO TIERRALINDA (AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3		
DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE E=0.15 MT		
Long (m)	Ancho (m)	Area (m2)
127,50	4,50	573,75



Ilustración 28. Imagen de campo, retiro de escombros en concreto cargue en retroexcavadora y volqueta.



Ilustración 29. Imagen de campo, retiro de escombros cargue de material de subrasante en retroexcavadora y volqueta

Tabla 12. Cálculo de la excavación mecánica de arcilla sin clasificar de la Av 6 entre calles 1-3

VIA DEL BARRIO TIERRALINDA (AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3				
EXCAVACION MECANICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR				
Long(m)	Ancho (m)	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
127,50	4,50	573,75	0,55	315,56

Tabla 13. Reparación e instalación del nuevo alcantarillado de la Av. 6 entre calles 1-3 Barrio Tierra Linda

REPARACIÓN E INSTALACION DEL NUEVO ALCANTARILLADO DE LA AVENIDA 6 ENTRE CALLES 1 Y 3 DEL BARRIO TIERRA		
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	61.069,44
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (6").	UND	239.045,55
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (8").	UND	248900
CAJA DE INSPECCIÓN		356.102,30
POZOS DE INSPECCIÓN (INCLUYE ARO Y TAPA)	UND	575.513,44



Ilustración 30. Imagen de campo, excavación manual de retiro de tubería antigua.



Ilustración 31. Imagen de campo, construcción inicial del segundo pozo de inspección y reparación de domiciliarias de alcantarillado de 6" y 8".



Ilustración 32. Imagen de campo, construcción de caja de inspección e instalación de tubería sanitaria.



Ilustración 33. Imagen de campo, construcción de tercer pozo de inspección e instalación de tubería de 6" y 8".



Ilustración 34. Imagen de campo, construcción de caja de inspección e instalación de tubería sanitaria.



Ilustración 35. Imagen de campo, excavación manual de retiro de tubería antigua.

Tabla 14. Cronograma de obra de la Av 6 entre Calles 1 y 3.

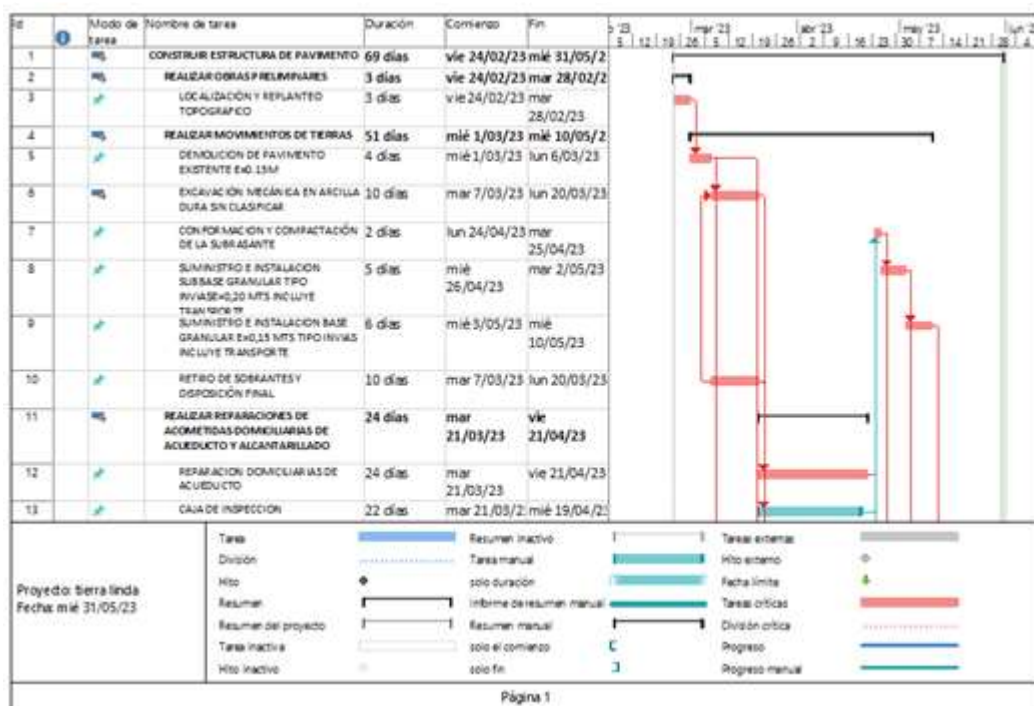
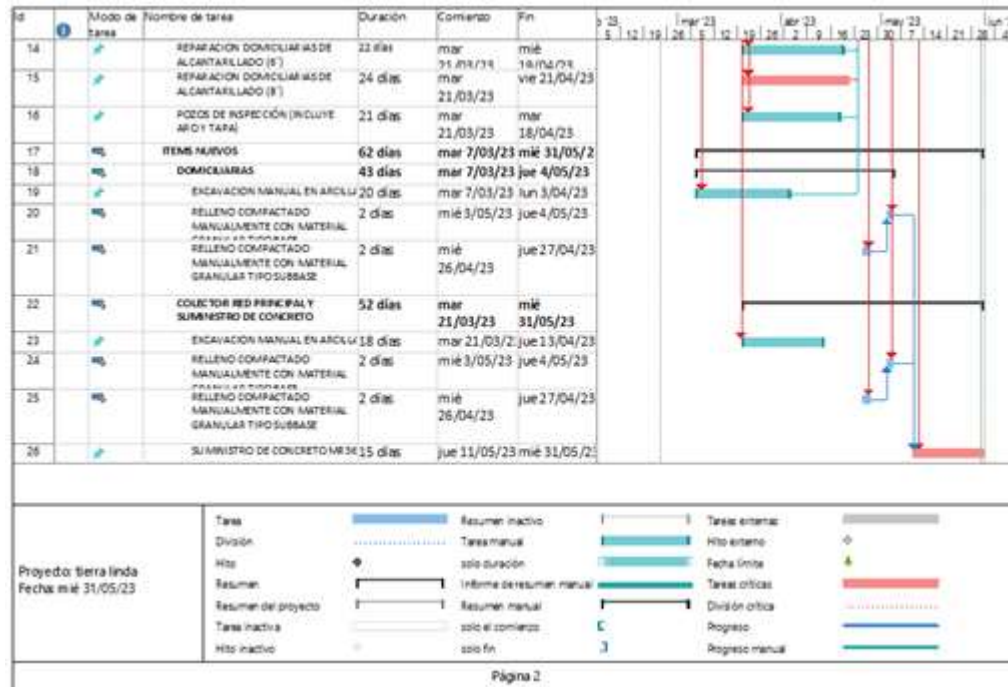


Tabla 15. Cronograma de obra de la Av 6 entre Calles 1 y 3.



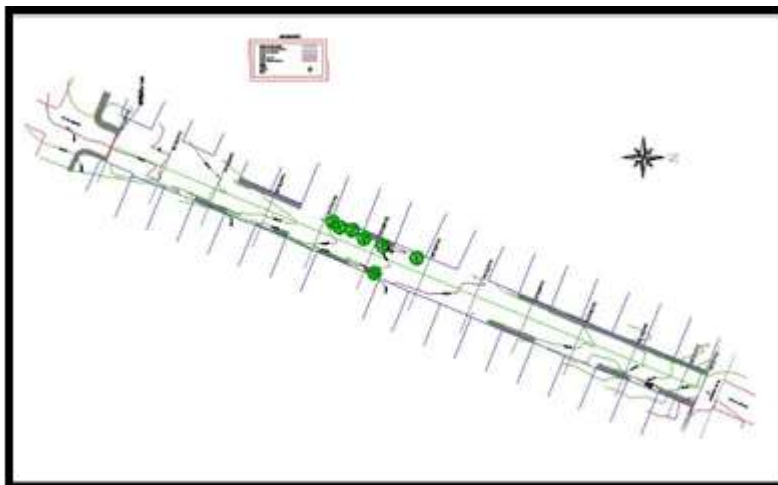
[Link de acceso al cronograma de obra](#)

**Tabla 16. Porcentaje de avance de la obra final de la práctica de la obra Avenida 6 entre calles 1-3 del Barrio Tierra Linda**

PORCENTAJE DE AVANCE DE LA OBRA AL FINAL DE LA PRACTICA DE LA AVENIDA 6 ENTRE CALLES 1 Y 3 DEL BARRIO TIERRA LINDA				
DESCRIPCION	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	DIFERENCIA
CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	1,40%	1,40%	0%
REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE E=0.15M	M2	1,86%	1,86%	0%
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	4,67%	4,67%	0%
CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	0,93%	0,93%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	2,33%	2,33%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	2,80%	2,80%	0%
RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	4,67%	4,67%	0%
REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	11,21%	0%	11,21%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (6").	UND	10,28%	0%	10,28%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (8").	UND	11,21%	0%	11,21%
CAJA DE INSPECCIÓN		10,28%	0%	10,28%
POZOS DE INSPECCIÓN (INCLUYE ARO Y TAPA)	UND	9,81%	0%	9,81%
ITEMS NUEVOS				
DOMICILIARIAS				
EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	9,34%	0%	9,34%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE	M3	0,93%	0%	0,93%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	0,93%	0%	0,93%
COLECTOR RED PRINCIPAL				
EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	8,40%	0%	8,40%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE	M3	0,93%	0%	0,93%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	0,93%	0%	0,93%
SUMINISTRO DE CONCRETO MR36	M3	7,00%	0%	7,00%

5.3 AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR DEL BARRIO VALLES DEL MIRADOR.

Ilustración 36. Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.



Fuente: MPC Consultorías y Construcciones.

Tabla 17. Cálculo de localización y replanteo de la Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.

Dirrección:Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur		
Localización y Replanteo Topografico		
Long(m)	Ancho(m)	Area(m2)
113,61	5,10	579,41

Tabla 18. Cálculo de excavación mecánica de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.

Dirrección:Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur			
EXCAVACION MECANICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR			
Long(m)	Ancho(m)	H(m)	Vol (m3)
113,61	5,10	0,50	289,71



Tabla 19. Cálculo de excavación de arcilla mecánica sin clasificar de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.

DIRECCION : Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur	Long(m)	Ancho(m)	Haltura(m)	Vol(m3)
Mnz E Lote 25	5,10	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 26	5,10	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 27	5,10	0,20	0,20	0,20
Mnz G Lote 14	0,70	0,20	0,20	0,03
Mnz G Lote 15	2,00	0,20	0,20	0,08
Mnz E Lote 27	4,60	0,70	0,40	1,29
Mnz E Lote 27	1,60	1,00	0,40	0,64
Mnz E Lote 25	2,20	1,20	0,40	1,06
Mnz E Lote 25	4,00	2,00	0,40	3,20
Mnz E Lote 26	4,50	0,80	0,50	1,80
Mnz G Lote 16	6,00	1,40	0,40	3,36
Mnz G Lote 17	3,00	1,30	0,15	0,59
Mnz G Lote 13	4,00	2,00	0,15	1,20
Mnz E Lote 28	2,40	1,10	0,70	1,85
Mnz E Lote 29A	5,10	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 29B	5,10	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 34	5,00	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 29	2,00	0,80	0,20	0,32
Mnz E Lote 22	2,95	0,60	0,30	0,53
Mnz E Lote 22	1,00	0,90	0,30	0,27
Mnz E Lote 21	1,00	1,00	0,20	0,20
Mnz E Lote 37	5,00	0,20	0,20	0,20
Mnz E Lote 33	2,70	0,60	0,70	1,13
Mnz E Lote 30	0,90	2,70	0,30	0,73
Mnz E Lote 35	4,00	0,80	0,70	2,24
Mnz E Lote 36	2,80	0,70	0,80	1,57
Mnz E Lote 36	4,00	1,70	0,20	1,36
Mnz E Lote 37	8,00	1,00	0,40	3,20
Mnz E Lote 33	3,00	0,50	0,30	0,45



Ilustración 37. Imagen de campo, excavación manual de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 38. Imagen de mecánica de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.

Tabla 20. Cálculo del material de retiro de sobrantes y disposición final de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.

DIRECCION : Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur	Vol(m3)	% Exp	Vol Sobr(m3)
Excavacion Mecanica	289,71	1,3	376,62
Demoliciones varias de andenes, sardineles y bordillos	4,45	1,4	6,23
Excavacion manual en arcilla dura	28,5	1,3	37,05



Ilustración 39. Imagen de campo, retiro de sobrantes y disposición final, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 40. Imagen de campo, retiro de sobrantes y disposición final, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.

Tabla 21. Cálculo de reparaciones domiciliarias de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.

DIRECCION:AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO(UND)	16,00
REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS (UND)	7,00
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO (UND)	2,00



Ilustración 41. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 42. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 43. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 44. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Tabla 22. Cálculo del material utilizado para la conformación de la subrasante de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.

CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE		
DIRECCION : Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur		
Long (m)	Ancho (m)	Area (m2)
113,61	5,10	579,41

Tabla 23. Cálculo del material utilizado para la conformación de la base granular de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.

UMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MT TIPO INVIAS, INCLUYE TRANSPORTE			
DIRECCION : Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur			
Long(m)	Ancho(m)	H(m)	Vol (m3)
113,61	5,10	0,32	185,41



Ilustración 45. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 46. Imagen de campo, distribución del material granular de la base granular, avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.

**Tabla 24. Cálculo de volumen de concreto de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur.**

VOLUMEN DE LOSA DE CONCRETO EN LA AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR DEL BARRIO VALLES DEL MIRADOR		
DISTANCIA	VOLUMEN	UNIDAD
0,0km+5m	3,91	M ³
0,0km+10m	3,80	M ³
0,0km+15m	3,72	M ³
0,0km+20m	4,14	M ³
0,0km+25m	4,67	M ³
0,0km+30m	4,38	M ³
0,0km+35m	3,48	M ³
0,0km+40m	3,97	M ³
0,0km+45m	3,81	M ³
0,0km+50m	4,23	M ³
0,0km+55m	4,31	M ³
0,0km+60m	4,67	M ³
0,0km+65m	4,46	M ³
0,0km+70m	6,08	M ³
0,0km+75m	3,89	M ³
0,0km+80m	5,17	M ³
0,0km+85m	4,36	M ³
0,0km+90m	5,24	M ³
0,0km+95m	3,96	M ³
0,0km+100m	3,81	M ³
0,0km+105m	4,17	M ³
0,0km+110m	3,89	M ³
0,0km+115m	4,01	M ³
0,0km+120m	3,59	M ³
TOTAL DE CONCRETO	101,70	M ³



Ilustración 47. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.



Ilustración 48. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulico de la avenida 8 entre calles 20b sur y 22 sur del barrio valles del mirador.

Tabla 25. Programación de obras de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.

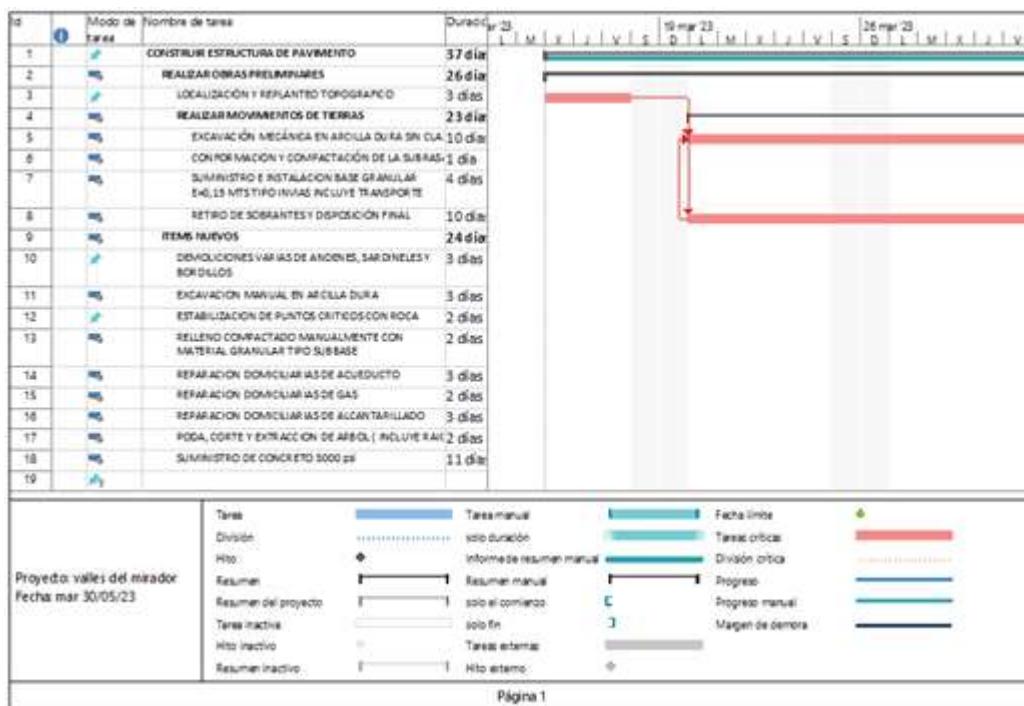
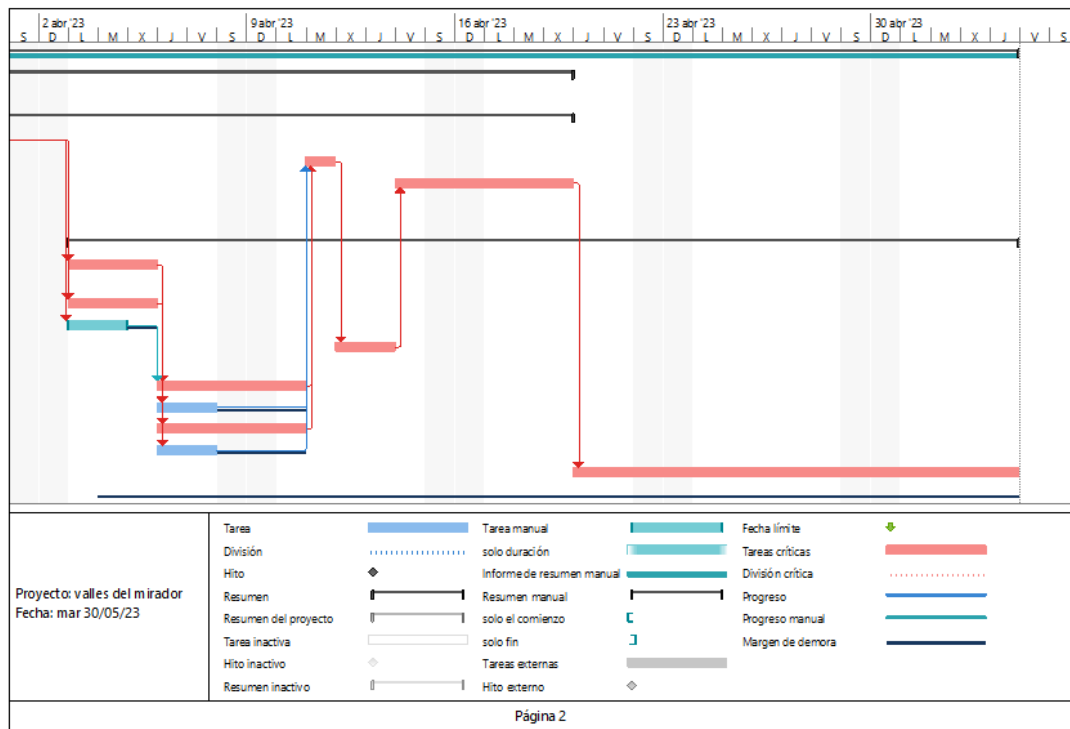




Tabla 26. Programación de obras de la Av. 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur.



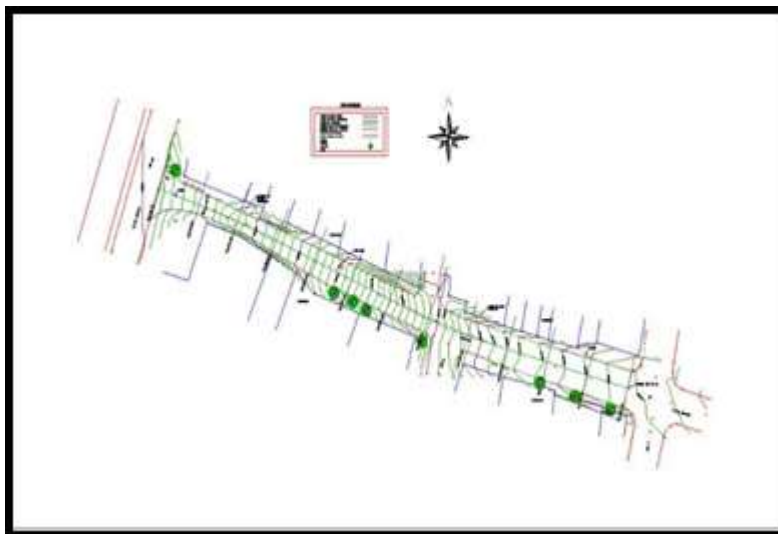
[Link de acceso al cronograma](#)

**Tabla 27. Porcentaje de avance final de la obra Av. 8 entre calles 20B Sur y 22 Sur.**

PORCENTAJE DE AVANCE DE LA OBRA AL FINAL DE LA PRACTICA DE LA AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR DEL BARRIO VALLES DEL MIRADOR				
DESCRIPCION	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	DIFERENCIA
CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	5,08%	5,08%	0%
REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	16,94%	16,94%	0%
CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	1,69%	1,69%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	6,77%	6,77%	0%
RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	16,94%	16,94%	0%
ITEMS NUEVOS				
DEMOLICIONES VARIAS DE ANDENES, SARDINELES Y BORDILLOS	M3	5,08%	5,08%	0%
EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	5,08%	5,08%	0%
ESTABILIZACION DE PUNTOS CRITICOS CON ROCA	M3	3,38%	3,38%	0%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	3,38%	3,38%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	5,08%	5,08%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	3,38%	3,38%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	5,08%	5,08%	0%
PODA, CORTE Y EXTRACCION DE ARBOL (INCLUYE RAICES)	UND	3,38%	3,38%	0%
SUMINISTRO DE CONCRETO 3000 psi	M3	18,64%	18,64%	0%

5.4 CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 DEL BARRIO LA SABANA.

Ilustración 49. Calle 35 entre Av. 7 y 10.



Fuente: MPC Consultorías y Construcciones.

Tabla 28. Cálculo de volumen de excavación de arcilla dura sin clasificar de la Calle 35 entre Av 7 y 10

EXCAVACION MECANICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	11,81	0,45	5,31
Area 2 (CLL 35 Av 9 - 10)	28,09	0,45	12,64
Area 3 (CLL 35 Av 9 - 10)	24,13	0,45	10,86
Area 4 (CLL 35 Av 9 - 10)	52,27	0,45	23,52
Area 5 (CLL 35 Av 9 - 10)	87,62	0,45	39,43
Area 6 (CLL 35 Av 9 - 10)	149,35	0,45	67,21
Area 7 (CLL 35 Av 8 - 9)	116,24	0,45	52,31
Area 8 (CLL 35 Av 8 - 9)	263,32	0,45	118,49



Ilustración 50. Imagen de campo, excavación mecánica en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 51. Imagen de campo, excavación mecánica en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 52. Imagen de campo, excavación manual en arcilla dura sin clasificar calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.

Tabla 29. Cálculo de demoliciones varias de andenes, sardineles y bordillos de calle 35 entre avenidas 7 y 10.

DEMOLICIONES VARIAS DE ANDENES, SARDINELES Y BORDILLOS				
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	Long	Ancho	Haltura	Vol (m3)
CLL 35 con Av 9	5,00	1	0,2	1,00

Tabla 30. Cálculo de unidades de reparación domiciliaria de acueducto de la CLL 35 entre Av 7 y 10.

REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. TOTAL
CII 35 # 34-80	UND	1,00	1,00
CII 35 # 8 - 75	UND	1,00	1,00
CII 35 # 7 - 70	UND	1,00	1,00
CII 35 # 8 - 80	UND	1,00	1,00
CII 35 # 8 - 71	UND	1,00	1,00
CII 35 # 9 - 04	UND	1,00	1,00



Ilustración 53. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 54. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de acueducto de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Tabla 31. Cálculo de unidades de reparación domiciliaria de alcantarillado de la Calle 35 entre Av 7 y 10.

REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. TOTAL
CII 35 # 35-04	UND	1,00	1,00
CII 35 # 7-43	UND	1,00	1,00



Ilustración 55. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 56. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 57. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 58. Imagen de campo, reparaciones domiciliarias de alcantarillado de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.

**Tabla 32. Cálculo de unidades de reparación domiciliaria de gas de la CLL 35 entre Av 7 y 10.**

REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. TOTAL
CII 35 # 35-04	UND	1,00	1,00
CII 35 # 7-43	UND	1,00	1,00

Tabla 33. Cálculo de material para la conformación y compactación de la subrasante de la CLL 35 entre Av 7 y 10.

CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE				
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	B (m)	b (m)	h (m)	Area(m2)
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	11,39	8,79	1,17	11,81
Area 2 (CLL 35 Av 9 - 10)	8,79	5,65	3,89	28,09
Area 3 (CLL 35 Av 9 - 10)	5,65	4,51	4,75	24,13
Area 4 (CLL 35 Av 9 - 10)	4,51	4,08	12,17	52,27
Area 5 (CLL 35 Av 9 - 10)	4,08	5,82	17,70	87,62
Area 6 (CLL 35 Av 9 - 10)	5,82	6,09	25,08	149,35
Area 7 (CLL 35 Av 8 - 9)	6,09	6,67	18,22	116,24
Area 8 (CLL 35 Av 8 - 9)	6,67	7,87	36,22	263,32

Tabla 34. Cálculo de material para el suministro e instalación de subbase granular de la CLL 35 entre Av 7 y 10.

SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIAS E =0,20 MT, INCLUYE TRANSPORTE			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	11,81	0,25	2,96
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	28,09	0,25	7,02
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	24,13	0,25	6,03
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	52,27	0,25	13,07
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	87,62	0,25	21,9
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	149,35	0,25	37,34
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	116,24	0,25	29,06
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	263,32	0,25	65,83

Tabla 35. Cálculo de material para el suministro e instalación de base granular de la CLL 35 entre Av 7 y 10.

SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MT TIPO INVIAS, INCLUYE TRANSPORTE			
DIRECCION : CLL 35 entre Av 7 y 10	Area (m2)	Hprom(m)	Vol (m3)
Area 1 (CLL 35 Av 9 - 10)	11,81	0,20	2,36
Area 2 (CLL 35 Av 9 - 10)	28,09	0,20	5,62
Area 3 (CLL 35 Av 9 - 10)	24,13	0,20	4,83
Area 4 (CLL 35 Av 9 - 10)	52,27	0,20	10,46
Area 5 (CLL 35 Av 9 - 10)	87,62	0,20	17,52
Area 6 (CLL 35 Av 9 - 10)	149,35	0,20	29,87
Area 7 (CLL 35 Av 8 - 9)	116,24	0,20	23,25
Area 8 (CLL 35 Av 8 - 9)	263,32	0,20	52,66



Ilustración 59. Imagen de campo, relleno y compactación de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Tabla 36. Cálculo de material para retiro de sobrantes y disposición final de la CLL 35 entre Av 7 y 10.

RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL					
DIRECCION : Av 8 entre Calles 20B Sur y 22 Sur	Vol(m3)	Area(m2)	H(m)	% Exp	Vol Sobr(m3)
Demolicion de pavimento existente		732,83	0,15	1,40	153,89
Excavacion Mecanica	329,77			1,30	428,71
Demoliciones varias de andenes, sardineles y bordillos	1			1,40	1,40
Excavacion manual en arcilla dura	58,4			1,30	75,92

**Tabla 37. Cálculo de volumen de concreto de la CLL 35 entre Av 7 y 10.**

VOLUMEN DE LOSA DE CONCRETO EN LA CLL 35 ENTRE AV 7 y 10 DEL BARRIO LA SABANA		
DISTANCIA	VOLUMEN	UNIDAD
0,0km+5m	3,91	M ³
0,0km+10m	3,91	M ³
0,0km+15m	3,91	M ³
0,0km+20m	3,91	M ³
0,0km+25m	4,44	M ³
0,0km+30m	4,38	M ³
0,0km+35m	3,48	M ³
0,0km+40m	3,89	M ³
0,0km+45m	3,81	M ³
0,0km+50m	4,15	M ³
0,0km+55m	4,27	M ³
0,0km+60m	4,27	M ³
0,0km+65m	4,46	M ³
0,0km+70m	4,61	M ³
0,0km+75m	3,89	M ³
0,0km+80m	5,17	M ³
0,0km+85m	4,36	M ³
0,0km+90m	4,84	M ³
0,0km+95m	3,96	M ³
0,0km+100m	3,81	M ³
0,0km+105m	4,17	M ³
0,0km+110m	4,17	M ³
0,0km+115m	4,01	M ³
0,0km+120m	3,59	M ³
TOTAL DE CONCRETO	99,35	M ³

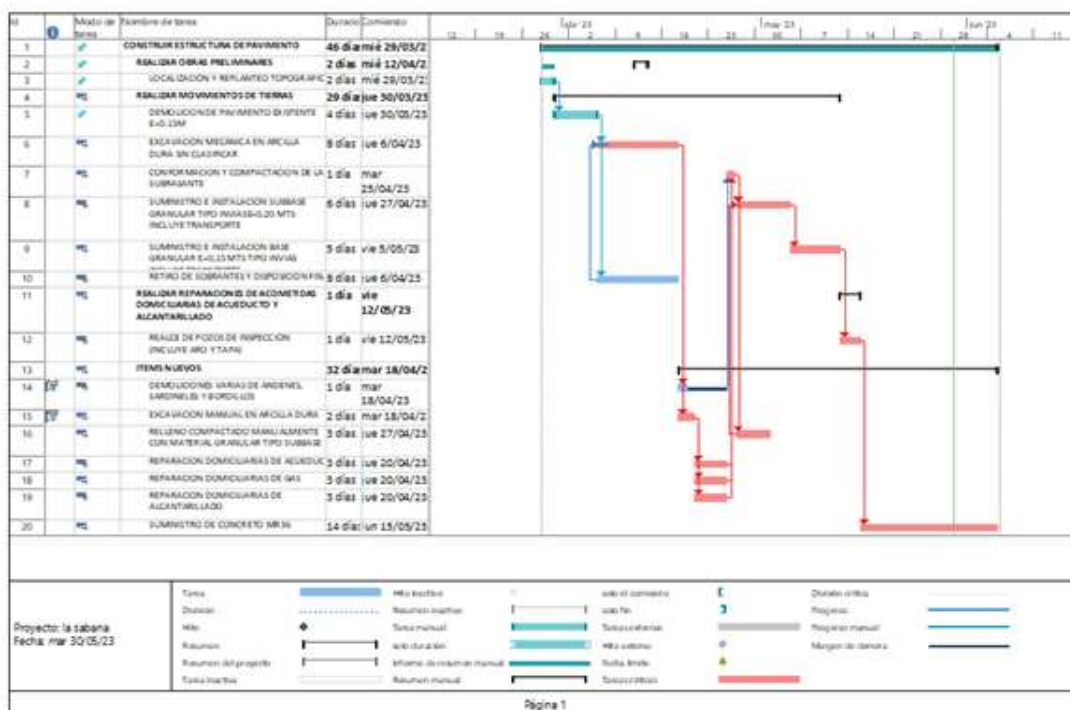


Ilustración 60. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulica calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana



Ilustración 61. Imagen de campo, vaciado de concreto hidráulica calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana

Tabla 38. Programación de obras de la calle 35 entre avenidas 7 y 10.



[Link de acceso al cronograma de obra](#)



Tabla 39. Porcentaje de avance de la obra calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio La Sabana

PORCENTAJE DE AVANCE DE LA OBRA AL FINAL DE LA PRACTICA DE LA CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 DEL BARRIO LA SABANA				
DESCRIPCION	UND	PROGRAMADO	EJECUTADO	DIFERENCIA
CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	3,12%	3,12%	0%
REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE E=0,15M	M2	6,25%	6,25%	0%
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	12,50%	12,50%	0%
CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	1,56%	1,56%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	9,37%	9,37%	0%
SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	7,81%	7,81%	0%
RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	12,50%	12,50%	0%
REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
REALCE DE POZOS DE INSPECCIÓN (INCLUYE ARO Y TAPA)	UND	1,56%	1,56%	0%
ITEMS NUEVOS				
DEMOLICIONES VARIAS DE ANDENES, SARDINELES Y BORDILLOS	M3	1,56%	1,56%	0%
EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	3,12%	3,12%	0%
RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	4,68%	4,68%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	4,68%	4,68%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	4,68%	4,68%	0%
REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	4,68%	4,68%	0%
M3 DE CONCRETO MR36	M3	21,87%	21,87%	0%
		100,00%	100,00%	



CAPITULO 2

Se Verificó el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en las obras proyectadas para la recuperación de la malla vial del municipio de los Patios-Norte de Santander. El control de calidad en el laboratorio es un mecanismo diseñado para detectar, reducir, y corregir posibles deficiencias en los materiales a utilizar en una obra civil, antes de emitir un resultado. Estos ensayos tienen por finalidad aumentar la calidad y confiabilidad de los resultados informados.

El control de calidad es básicamente una medida de precisión, o de que tan bien un sistema de medición produce un producto. En el presente proyecto se ejecutaron ciertos ensayos para verificar el control de los materiales, que se utilizaron que se mostraran a continuación:

5.5 ENSAYO DE CONO DE ARENA PARA DETERMINACIÓN DENSIDAD IN SITU DE LA VÍA SANTA ROSA DE LIMA (CALLE 36 ENTRE AV 3AE - 5E).

El ensayo del cono de arena se utilizó principalmente con el fin de comprobar el grado de compactación en materiales de rellenos compactados artificialmente, en los que existe especificación en cuanto a humedad y densidad.

El aparato principal es el cono, el cual consta de una válvula cilíndrica de 12,5 mm de abertura, que controla tanto el llenado como el vaciado de un cono de 6" de diámetro y con un ángulo de 60°. Uno de sus extremos termina en forma de embudo mientras que el otro se ajusta al recipiente cilíndrico donde se coloca la arena de densidades conocidas.



Ilustración 62. Ensayo de densidad de cono y arena en la base granular.

- **Ensayo de Cono De Arena (Sub-Base Granular):** El ensayo de cono de arena en la sub-base granular se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 40. Resultados del ensayo de densidad de cono y arena en la subbase granular.

C.C.C.C. PABLO DE OLIVERA		ENSAYOS LABORATORIO		Codigo: PA-LAB-01	
		ENSAYO DENSIDAD EN EL TERRENO		Versión: 01	
		NORMA INYE 061-13		Fecha: 2022	
OBJETO	ACCESO VEHICULAR				
TIPO DE OBRA	VIA	LOCALIZACION	LOS RIOS	FECHA	2022/02/27
PROYECTANTE	PROYECTA DE INGENIERIA E INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES SAS		MATERIAL	SUBBASE GRANULAR	
PRUEBA No.	1	2			
COSTOS					
Peso frasco + arena (grs.)	14.0	14.0			
Peso de frasco + arena (grs.)	9875.0	9875.0			
Peso de frasco + arena (grs.)	1200.0	1200.0			
Peso de los retencidos en 3/4" (grs.)	2084.00	2080.00			
Peso de los retencidos en 3/4" (grs.)	2084.04	2084.19			
Peso agregado fin. Material retenido en 3/4"	2.600	2.600			
Porcentaje de material retenido en 3/4" arena	34.37%	48.77%			
Peso de arena total (grs.)	9475.0	9437.0			
Constante del cono	1300	1300			
Peso de arena en el frasco (grs.)	3875.0	3837.0			
Densidad de la arena (grs/cm3)	1.42	1.42			
Volumen del frasco (cm3)	3790.30	3663.31			
Peso del material extraído (grs.)	9277.0	9247.0			
Porcentaje de material extraído 3/4" arena	65.49%	91.29%			
Peso del material extraído (grs.)	9917.7	4730.7			
DENSIDAD DEL MATERIAL TOTAL (grs/cm3)	2.128	2.287			
DENSIDAD CORREGIDA DEL MATERIAL PARA 3/4" (grs/cm3)	1.843	2.093			
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO PARA 3/4" (grs/cm3)	2.024	2.024			
% DE HUMEDAD OPTIMA DE LABORATORIO	7.80%	7.80%			
% DE HUMEDAD OPTIMA DEL TERRENO	85.3%	186.4%			
% DE HUMEDAD OPTIMA DEL TERRENO	87%	95%			
VERIFICACION	CUMPLE	CUMPLE			
CONTENIDO DE HUMEDAD PARA 3/4"	4.51%	6.94%			
CONTENIDO DE HUMEDAD RETENIDO 3/4"	1.36%	1.12%			
Número de resultados n	2				
Coeficiente K	0.218				
Valor promedio de la muestra Wm	88.21%				
Desviación estándar de la muestra	3.83%				
Promedio Estimado del Wm (Wm)	91.40%				
Carlos Carrizales CARLOS A. CARRIZALES O. AJE. DE LABORATORIO ELABORO  ING. JESUS R. SANCHEZ D. ESPECIALISTA EN GEOTECNIA REVISO					
INGENIERIA LABORATORIO CALLE 6 N 85-379 QUINTA ORIENTAL EMAIL: INGENCOLLABORATORIO@GMAIL.COM					

En la tabla anterior se observa que la relación de densidades tanto in situ en campo como de laboratorio superaron el porcentaje de compactación, cumpliendo las especificaciones de diseño en la obra.

Ensayo de Cono De Arena (Base Granular): El ensayo de cono de arena en la base granular se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41. Resultados del ensayo de densidad de cono y arena en la base granular.

 ENSAYOS LABORATORIO ENSAYO DENSIDAD EN EL TERRENO NORMA INVE-163-13		Código: FB-LAB-20 Versión: 01 Fecha: 2023	
OBJETO	CONTRATO MC-019-2022		
TIPO DE OBRA	VIA	LOCALIZACION	CALLE 36 ENTRE AVENIDAS 34E Y 36E - SANTA ROSA DE LIMA MUNICIPIO LOS PATOS
SOLICITANTE	MONTEZA OM INGENIERIA & CONSTRUCCIONES SAS	MATERIAL	BASE GRANULAR
FECHA	28/02/2023		
PRUEBA No.	1		
ASPIRA			
CONETADO			
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO (cm)	15.0		
Peso de frasco + arena mojada (grs.)	6536.0		
Peso de frasco + arena mojada (grs.)	1773.0		
Peso de los retenidos en 3/4" (grs.)	1764.00		
Peso de los retenidos en 3/4" seco (grs.)	1745.01		
Peso específico SH Material retenido en 3/4"	2.600		
Porcentaje de material retenido en 3/4" seco	33.15%		
Peso de arena total usada (grs.)	4761.0		
Constante del cono	1500		
Peso de arena en el frasco (grs.)	3261.0		
Densidad de la arena (gr/cm3)	1.42		
Volumen del frasco (cm3)	2296.48		
Peso del material extraído húmedo (grs.)	3483.0		
Porcentaje de material pasa 3/4" seco	66.85%		
Peso del material extraído seco (grs.)	5264.6		
DENSIDAD DEL MATERIAL TOTAL (gr/cm3)	2.293		
DENSIDAD CORREGIDA DEL MATERIAL PASA 3/4" (gr/cm3)	2.166		
DENSIDAD MAXIMA DE LABORATORIO PASA 3/4" (gr/cm3)	2.160		
% DE HUMEDAD OPTIMA DE LABORATORIO	6.58%		
% DE COMPACTACION DEL TERRENO	100.75%		
% DE COMPACTACION ESPECIFICADO	99%		
VERIFICACION	CUMPLE		
CONTENIDO DE HUMEDAD PASA 3/4"	4.15%		
CONTENIDO DE HUMEDAD RETENIDO 3/4"	1.88%		
Numero de resultados n	1		
Constante K	0.816		
Valor promedio de la muestra Vm	100.26%		
Desviación estándar de la muestra	0.88%		
Promedio Estimado del lote V(P)	100.26%		
Carlos Carrizales CARLOS A. CARRIZALES O. AUX. DE LABORATORIO ELABORO  ING. JESUS R. SANCHEZ D. ESPECIALISTA EN GEOTECNIA REVISO			
INGESCOL LABORATORIO CALLE 6 # 66-179 QUINTA ORIENTAL EMAIL: INGESCOL.LABORATORIO@GMAIL.COM			

En la tabla anterior se observa que la relación de densidades tanto in situ en campo como de laboratorio superaron el porcentaje de compactación, cumpliendo las especificaciones de diseño en la obra.



5.6 ENSAYO DE SLUMP PARA DETERMINAR LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO DE LA VÍA SANTA ROSA DE LIMA (CALLE 36 ENTRE AV 3AE - 5E).

La medida de la consistencia de un hormigón fresco por medio del cono de Abrams es un ensayo muy simple de realizar en obra, no requiriendo equipo costoso ni personal especializado y proporcionando resultados satisfactorios. En este ensayo el hormigón se coloca en un molde metálico troncocónico de 30 cm de altura y de 10 y 20 cm de diámetro, superior e inferior respectivamente

El procedimiento se explica ampliamente en la norma ASTM C143-78 “Slump of Portland Cement Concrete”.

5.6.1. Equipo necesario para el ensayo El equipo necesario para realizar el ensayo es el siguiente:

- Cono de Abrams de medidas estándar
- Varilla para apisonado de fierro liso de diámetro 5/8" y punta redondeada L=60 cm
- Wincha metálica
- Plancha metálica (badilejo)



Ilustración 63. Imagen de campo, compactación con 25 golpes de la varilla.



Ilustración 64. Imagen de campo, registro de medida del ensayo.



Ilustración 65. Imagen de campo, medida del ensayo (8'').

El ensayo dio como resultado 8'' con una diferencia de 2'' en cuanto a la hoja de recibido de mixer.



5.7 ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRAULICO DE LA VÍA SANTA ROSA DE LIMA (CALLE 36 ENTRE AV 3AE - 5E).

Este método de ensayo se refiere a la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, los resultados de este ensayo se usan como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para verificar el cumplimiento de especificaciones; para evaluar la efectividad de los aditivos, y para otros usos similares (Instituto Nacional De Vias, 2022).

Materiales y equipos necesarios para el ensayo:

- **Máquina de ensayo:** La máquina de ensayo debe ser de un tipo que tenga suficiente capacidad de carga y que satisfaga las condiciones de velocidad descritas en el numeral 6.5.
 - 6.5 Velocidad carga - La carga se debe aplicar continuamente y sin impacto. La carga se debe aplicar a una velocidad correspondiente a una tasa de aplicación de esfuerzo de 0.25 ± 0.05 MPa/s (35 ± 7 lbf/pg/s) sobre el espécimen (nota 10). La velocidad escogida se debe mantener, al menos, durante la segunda mitad de la fase de carga prevista.
 - 6.5.2 Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga prevista, se permite una velocidad de carga mayor, siempre que ella se controle para evitar que el espécimen se someta a cargas de impacto.

- 6.5.3 La velocidad de movimiento no se deberá ajustar cuando se está alcanzando la carga última y la tasa de esfuerzo decrece debido al agrietamiento del cilindro (Instituto Nacional De Vias, 2022).



***Ilustración 66.** Imagen, cilindro de concreto.*

- **Cilindro en concreto hidráulico:** El cilindro presento unas dimensiones de un largo de 30 cm y un diámetro de 15 cm y un peso de 12,9 kg.



Ilustración 67. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto



Ilustración 68. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto.

Resultado del ensayo: El ensayo de resistencia a la compresión de una muestra de concreto, dio como resultado los siguiente.



Ilustración 69. Imagen de laboratorio, cilindro de concreto ensayado.



Ilustración 70. Imagen de laboratorio, carga aplicada en el ensayado.



5.8 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO (INV E – 213 – 13) DE LA SUB BASE GRANULAR DE LA CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 DEL BARRIO LA SABANA.

Este método de ensayo tiene por objeto determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de los agregados grueso y fino de un material, por medio de tamizado. Es decir, Una muestra de agregado seco, de masa conocida, se separa a través de una serie de tamices de aberturas progresivamente más pequeñas, con el fin de determinar la distribución de los tamaños de sus partículas.

Equipo Necesario Para El Ensayo.

- Balanza.
- Tamices.

Se debe disponer de la serie adecuada de tamices de ensayo para obtener la información deseada, de acuerdo con la especificación para el material que se ensaya. Los marcos de los tamices se deberán acoplar de forma que se evite cualquier pérdida de material durante el proceso de tamizado.

- Horno.

De tamaño adecuado, capaz de mantener una temperatura uniforme de $110 \pm 5^\circ \text{C}$

Procedimiento.

- Una vez secada y cuarteada la muestra se debe lavar sobre el tamiz n°200.
- se seca la muestra a una temperatura de $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ($230 \pm 9^\circ \text{F}$), hasta obtener masa constante.
- Se selecciona un grupo de tamices de tamaños adecuados para suministrar la información requerida por la especificación del material que se va a ensayar.

- Se encajan los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura, se coloca la muestra y se agitan los tamices a mano durante un periodo adecuado.
- La cantidad de material sobre un tamiz dado se debe limitar de forma que todas las partículas tengan la oportunidad de alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante la operación de tamizado.



Ilustración 71. Imagen de laboratorio, peso de la muestra inicial secada al sol de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 72. Imagen de laboratorio, lavado del material sobre el tamiz n°200 de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 73. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 74. Imagen de laboratorio, tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.

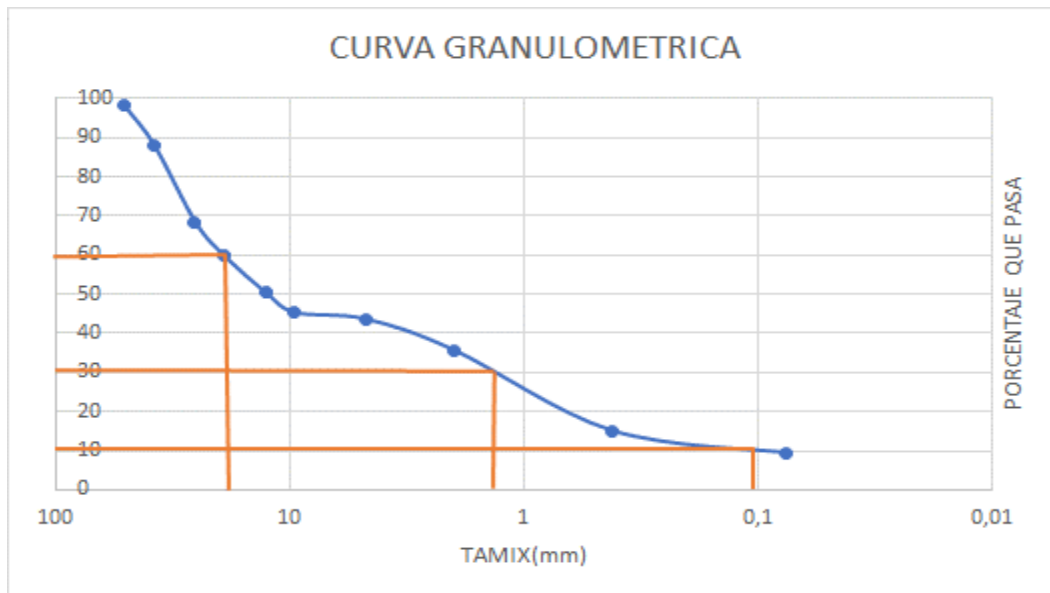


Ilustración 75. Imagen de laboratorio, resultado del tamizaje de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.



Ilustración 76. Imagen de laboratorio, tamices para en ensayo de la sub base granular de la calle 35 entre avenidas 7 y 10 del barrio la sabana.

Ilustración 77. Curva granulométrica.



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_u = 181,818182$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})}$$

$$C_c = 2,00454545$$

Cu>6 1 ≤ Cc ≤ 3 Arena bien graduada



5.8 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y HERMETICIDAD DEL BARRIO TIERRALINDA (AV 6 ENTRE CALLES 1 – 3).

El propósito al desarrollar esta prueba fue asegurar el correcto funcionamiento de las redes, comprobando posibles fugas que pudieran producir contaminaciones de cauces, suelos, aforos, malla vial, comunidad y otros puntos subterráneos potencialmente críticos para el medio ambiente y las estructuras del pavimento.

Equipo necesario para realizar el ensayo.

- Tanque de agua
- Tapón
- Cronometro

Procedimiento del ensayo.

Se taponan un extremo de la tubería y en el otro se suministra agua hasta la altura de la lámina de agua deseada, se deja el sistema durante 1 hora esperando que no se presenten fugas en la tubería o en los pozos de inspección.



Ilustración 78. Imagen de campo, tanque de agua en el barrio Tierra linda (Av 6 entre calles 1 – 3)



Ilustración 79. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (Av 6 entre calles 1 – 3)



Ilustración 80. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (av 6 entre calles 1 – 3)



Ilustración 81. Imagen de campo, pruebas de estanqueidad y hermeticidad del barrio tierralinda (av 6 entre calles 1 – 3)

101



Ilustración 82. Imagen en campo, capacitación de elementos de seguridad en obras civiles a los auxiliares de construcción y oficiales.



Ilustración 83. Imagen en campo, capacitación de elementos de seguridad en obras civiles a los auxiliares de construcción y oficiales.

CAPITULO 4

Realizar revisiones de cálculos de cantidades de obra y presupuestos de los proyectos programados.


Tabla 43. Cantidades de obra en la obra del Barrio Valles del Mirador

ALCALDIA DE LOS PATIOS		GESTION DE INFRAESTRUCTURA		Código: GI-F04	
		ACTA		Versión: 02	
		FORMATO		Aprobado:10/11/2017	
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA					
ACTA DE AJUSTE					
OBRA: CONFORMACION DE LA ESTRUCTURA VIAL, PARA LA INSTALACION DE LOSAS DE CONCRETO, (PROGRAMA COMUNIDAD GOBIERNO) DE LA AVENIDA 8 ENTRE CALLES 20B SUR Y 22 SUR DEL BARRIO VALLES DEL MIRADOR, MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES FINALES		ACUMULADO
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD
1	CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
1.1	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	579,41	4.890,52	2.833.616,19
1.2	REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
1.2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	289,71	26.350,03	7.633.867,19
1.2.2	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	579,41	11.453,53	6.636.289,82
1.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	185,41	129.440,22	23.999.511,19
1,2,4	RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	419,90	34.941,37	14.671.881,26
2	ITEMS NUEVOS				
2.1.1	DEMOLICIONES VARIAS DE ANDENES, SARDINELES Y BORDILLOS	M3	4,45	275.122,93	1.224.297,04
2.1.2	EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	28,50	80.811,51	2.303.128,04
2.1.3	ESTABILIZACION DE PUNTOS CRITICOS CON ROCA	M3	16,87	193.495,00	3.264.260,65
2.1.4	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	11,63	176.693,00	2.054.939,59
2.1.5	REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	16,00	61.069,44	977.111,04
2.1.6	REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	7,00	296.400,00	2.074.800,00
2.1.7	REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	2,00	259.045,55	518.091,10
2.1.8	PODA, CORTE Y EXTRACCION DE ARBOL (INCLUYE RAICES)	UND	1,00	259.045,55	259.045,55
2.1.9	SUMINISTRO DE CONCRETO 3000 psi	M3	101,70	533.500,00	54.256.950,00
			COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS	68.450.838,66	
			COSTO DIRECTO	51.466.795,98	
			ADMINISTRACION	27%	13.896.034,91
			IMPREVISTOS	1%	514.667,96
			UTILIDAD	5%	2.573.339,80
			COSTOS DIRECTOS + INIDIRECTOS	68.450.838,65	
			TOTAL PRESUPUESTO	68.450.838,65	


Tabla 44. Cantidades de obra en la obra del Barrio La Sabana

ALCALDIA DE LOS PATIOS		GESTION DE INFRAESTRUCTURA		Código: GI-F04	
		ACTA		Versión: 02	
		FORMATO		Aprobado:10/11/2017	
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA					
ACTA DE AJUSTE					
OBRA: CONFORMACION DE LA ESTRUCTURA VIAL, PARA LA INSTALACION DE LOSAS DE CONCRETO, (PROGRAMA COMUNIDAD GOBIERNO) CALLE 35 ENTRE AVENIDAS 7 Y 10 DEL BARRIO LA SABANA , MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER					
CONTRATISTA: JAVIER ROJAS ORTEGA					
FECHA:					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES FINALES		ACUMULADO
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD
1	CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
1.1	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	732,83	4.890,52	3.583.919,77
1.2	REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
1.2.1	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE E=0.15M	M2	732,83	21.813,28	15.985.425,98
1.2.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	329,77	26.350,03	8.689.449,39
1.2.3	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	732,83	11.453,53	8.393.490,39
1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	183,21	126.136,23	23.109.418,70
1.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	146,57	129.440,22	18.972.053,05
1,2,6	RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	659,92	34.941,37	23.058.508,89
1,3	REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
1.3.1	REALCE DE POZOS DE INSPECCIÓN (INCLUYE ARO Y TAPA)	UND	2,00	575.513,44	1.151.026,88
2	ITEMS NUEVOS				
2.1.1	DEMOLICIONES VARIAS DE ANDENES, SARDINELES Y BORDILLOS	M3	1,00	275.122,93	275.122,93
2.1.2	EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	58,40	80.811,51	4.719.392,18
2.1.3	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	58,25	176.693,00	10.292.367,25
2.1.4	REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	6,00	61.069,44	366.416,64
2.1.5	REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	2,00	296.400,00	592.800,00
2.1.6	REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	2,00	259.045,55	518.091,10
2.1.7	M3 DE CONCRETO MR36	M3	99,35	689.250,00	68.476.987,50
		COSTO DIRECTO		184.600.550,88	
		ADMINISTRACION	27%	49.842.149,00	
		IMPREVISTOS	1%	1.846.006,00	
		UTILIDAD	5%	9.230.028,00	
		COSTOS DIRECTOS + INIDIRECTOS		245.518.733,88	
		TOTAL PRESUPUESTO		245.518.733,88	

**Tabla 45. Cantidades de obra en la obra del Barrio Santa Rosa de Lima**

 ALCALDIA DE LOS PATIOS		GESTION DE INFRAESTRUCTURA			
		FORMATO			
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA					
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. LP-SI-004-2022					
OBRA: CONFORMACION DE LA ESTRUCTURA VIAL, PARA LA INSTALACION DE LOSAS DE CONCRETO, (PROGRAMA COMUNIDAD GOBIERNO)AVENIDAS 3AE Y 5E DEL BARRIO SANTA ROSA DE LIMA DEL MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER					
CONTRATISTA: JAVIER ROJAS ORTEGA					
FECHA:					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES INICIALES		
			CANTIDAD	VR UNITARIO	VR PARCIAL
1	CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
1.1	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	774,38	\$ 4.890,52	3.787.120,88
1.2	REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
1.2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	379,07	\$ 26.350,03	9.988.505,87
1.2.2	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	774,38	\$ 11.453,53	8.869.384,56
1.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	224,20	\$ 126.136,23	28.279.742,77
1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	154,88	\$ 129.440,22	20.047.701,27
1,2,5	RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	493,52	\$ 34.941,37	17.244.264,92
1,3	REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
1,3,1	REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	1,00	\$ 61.069,44	61.069,44
1,3,2	REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	1,00	\$ 259.045,55	259.045,55
	ITEMS NUEVOS				
	REPARACION DOMICILIARIAS DE GAS	UND	1,00	\$ 296.400,00	296.400,00
	EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	0,56	\$ 80.811,51	45.254,45
	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	0,45	\$ 176.693,00	79.511,85
	SUMINISTRO DE CONCRETO MR36	M3	153,50	\$ 533.500,00	81.892.250,00
			COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		170.850.251,56
			COSTO DIRECTO		128.458.835,76
			ADMINISTRACION		27% 34.683.885,66
			IMPREVISTOS		1% 1.284.588,36
			UTILIDAD		5% 6.422.941,79
			COSTOS DIRECTOS + INIDIRECTOS		170.850.251,57
			TOTAL PRESUPUESTO		170.850.251,57

**Tabla 46. Cantidades de obra en la obra del Barrio Tierra linda**

 ALCALDIA DE LOS PATIOS		ACTA			
		FORMATO			
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA					
CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. LP-SI-004-2022					
OBRA: CONFORMACION DE LA ESTRUCTURA VIAL, PARA LA INSTALACION DE LOSAS DE CONCRETO, (PROGRAMA COMUNIDAD GOBIERNO) EN LA AVENIDA 6 ENTRE CALLES 1 Y 3 DEL BARRIO TIERRA LINDA, MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER					
FECHA DE SUSPENSION 01:					
FECHA:					
ITEM	DESCRIPCION	UND	VR UNITARIO	CONDICIONES FINALES	
				CANTIDAD	VALOR
1	CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
1.1	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	\$ 4.890,52	573,75	2.805.935,85
1.2	REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
1.2.1	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE E=0.15M	M2	\$ 21.813,28	573,75	12.515.369,40
1.2.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ARCILLA DURA SIN CLASIFICAR	M3	\$ 26.350,03	315,56	8.315.015,47
1.2.3	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	\$ 11.453,53	573,75	6.571.462,84
1.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION SUBBASE GRANULAR TIPO INVIASE=0,20 MTS INCLUYE TRANSPORTE	M3	\$ 126.136,23	229,50	28.948.264,79
1.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION BASE GRANULAR E=0,15 MTS TIPO INVIAS INCLUYE TRANSPORTE	M3	\$ 129.440,22	86,06	11.139.625,33
1,2,6	RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN FINAL	M3	\$ 34.941,37	631,15	22.053.245,68
1,3	REALIZAR REPARACIONES DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				
1,3,1	REPARACION DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	\$ 61.069,44	16,00	977.111,04
1,3,2	REPARACION DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	\$ 259.045,55	16,00	4.144.728,80
1,3,3	REALCE DE POZOS DE INSPECCIÓN (INCLUYE ARO Y TAPA)	UND	\$ 575.513,44	3,00	1.726.540,32
2	ITEMS NUEVOS				
2,1	DOMICILIARIAS				
2,1,1	EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	\$ 80.811,51	37,63	3.040.937,12
2,1,2	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE	M3		13,16	2.487.713,76
			\$ 189.036,00		
2,1,3	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	\$ 176.693,00	20,39	3.602.770,27
2,2	COLECTOR RED PRINCIPAL				
2,2,1	EXCAVACION MANUAL EN ARCILLA DURA	M3	\$ 80.811,51	39,63	3.202.560,14
2,2,2	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE	M3	\$ 189.036,00	28,94	5.470.701,84
2,2,3	RELLENO COMPACTADO MANUALMENTE CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	M3	\$ 176.693,00	4,59	811.020,87
2,2,4	SUMINISTRO DE CONCRETO MR36	M3	\$ 533.500,00	\$ 140,90	75.170.150,00
			COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		192.983.153,52
			COSTO DIRECTO		145.100.115,43
			ADMINISTRACI	27%	39.177.031,17
			IMPREVISTOS	1%	1.451.001,15
			UTILIDAD	5%	7.255.005,77
			COSTOS DIRECTOS + INIDIRECTOS		192.983.153,52
			TOTAL PRESUPUESTO		192.983.153,52



6. CONCLUSIONES

Esta obra fue muy importante para el aprendizaje y crecimiento como Ingeniero civil en formación, donde se aprendió a comunicar con el personal, dirigir procesos constructivos en los que no se había estado de manera práctica, y a supervisar los mismos. Los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera universitaria se lograron aplicar en estas obras, contribuyendo a su vez en la parte administrativa y a dar soluciones a diferentes imprevistos que se presentaron. Se analizó y adquirió toda la información conforme a la normativa vigente, planos, datos y aspectos relacionados con el proyecto "Construcción de Pavimento Rígido en Vías Urbanas e Instalación de Redes de Acueducto y Alcantarillado en el municipio de Los Patios, Norte De Santander", una vez detallada toda la información se consideraron los datos relevantes de la obra, adquiriendo así un conocimiento centralizado sobre la magnitud del proyecto como tal.

Se presentó en forma exacta el aporte del desarrollo del trabajo en concordancia a la justificación presentada. Se describió en forma lógica, los resultados del trabajo, dando respuesta a los objetivos o propósitos planteados. Basado en los resultados recolectados, incluido el tratamiento estadístico o cualitativo. Se muestran en forma concisa los productos y/o resultados y se resaltan las contribuciones del trabajo al contexto local.

Con el control de calidad de las actividades mediante ensayos de laboratorio se logró corroborar que las propiedades de los materiales usados en obra son las indicadas según la norma que lo rige, con esto se pudo garantizar la calidad de cada una de las actividades ejecutadas por el contratista de obra.

En el apoyo a los diferentes proyectos se afianzó conocimiento en el diseño de pavimento realizado permitió afianzar conocimientos de diseño de mezclas hidráulicas.



Los informes quincenales cumplieron con el objetivo de mantener informada a la universidad del desarrollo de las prácticas y fueron de gran ayuda para la realización del informe final de las prácticas.

7. RECOMENDACIONES

Para las actividades de obra se recomienda de manera fundamental el suministro de la dotación de seguridad industrial desde el inicio de las mismas, y realizar seguimiento al personal dotado.

Es necesario permanecer en la obra supervisando las actividades diarias, procedimientos y cumplimientos de lo estipulado, ya que se evidencio la falta de supervisores en la instalación del alcantarillado en la vía del barrio tierra linda. Se recomienda avanzar con las demás vías en mal estado ya que el mantenimiento de las vías en el municipio es de suma importancia para que permanezcan en condiciones óptimas de transitabilidad, aportando al desarrollo de la población permitiéndoles tener una mejor calidad de vida, beneficiando la parte económica

Se recomienda seguir con las prácticas empresariales que garantizan una obtención de experiencia profesional real, dando al practicante herramientas para desenvolverse en campo como un ingeniero civil capaz de analizar y solucionar problemas generados en las diferentes obras civiles.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, I. E. (2016). *PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA; REALIZADA EN EL CONVENIO No.119 FIRMADO ENTRE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS Y EL FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE KENNEDY PARA REALIZAR LA INTERVENTORÍA DE CONTRATOS DE LA INTERVENCIÓN DE LA MALLA VIAL*. BOGOTÁ.
- ALCALDIA DE LOS PATIOS. (18 de 11 de 2022). Obtenido de INFORMACION DEL MUNICIPIO: <https://www.lospatios-nortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- AVECILLAS, S. A. (2013). *COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE DENSIDAD DE CAMPO POR LOS MÉTODOS CONO Y ARENA, VOLUMÉTRICO Y DENSÍMETRO NUCLEAR*. QUITO.
- Cardenas, B. C. (2019). *PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN DE OBRA EN LA ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA CELESTINO PROYECTO DE LA OFICINA DE PLANEACIÓN, MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER*. Pamplona.
- DURAN, J. R. (2021). *CONFORMACION DE LA ESTRUCTURA VIAL, PARA LA INSTALACION DE LOSAS DE CONCRETO, (PROGRAMA COMUNIDAD GOBIERNO) EN DIFERENTES SECTORES DE VIAS URBANAS MUNICIPIO DE LOS PATIOS (N. DE S.)*. San José de Cúcuta.
- Instituto nacional de vías . (2008). *Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito*. Medellin: INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO.



Instituto Nacional de Vías. (2022). *Normas de Ensayos para Materiales de Carreteras*.

Instituto Nacional De Vias. (2022). Resistencia a la compresión de cilindros de concreto inve-410-13. En I. N. Vias, *Resistencia a la compresión de cilindros de concreto inve-410-13*.

Instituto Nacional De Vias. (2022). Resistencia a la compresión de cilindros de concreto inve-410-13.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2022). *SECCIÓN 400 -CONCRETO HIDRÁULICO*.

MARTINEZ, Y. F. (2018). *RESIDENTE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DE VIAS URBANAS Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DEL PASO DEPARTAMENTO DEL CESAR*. PAMPLONA.

NATERA, C. A. (2017). *PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN EN PAVIMENTO RIGIDO DE LAS VÍAS URBANAS UBICADAS EN LOS BARRIOS LOS ROBLES, VILLA CLARA OASIS, SIETE DE OCTUBRE Y TORCOROMA” EN EL MUNICIPIO DE BARANOA, ATLÁNTICO*. PAMPLONA.

POLITÉCNICO DE COLOMBIA. (2020). *DIPLOMADO VIRTUAL EN FUNDAMENTOS EN TOPOGRAFÍA Guía didáctica 1: Introducción a la Topografía*. Medellín .

REBOLLEDO, R. J. (2010). *DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS*. VALDIVIA.

SENA. (2020). *Costos y presupuestos para edificaciones1: generalidades*.