



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

EMPRESA:

CONSULTORES EN INGENIERÍA, S. A. (CINSA)

PROYECTO:

**REHABILITACIÓN Y MEJORAS DE CALLES EN TEGUCIGALPA Y
COMAYAGÜELA-TIZATILLO, PRADOS DIGNO, COLONIA VILLA FORESTA**

PRESENTADO POR:

11741500 JUAN FERNANDO CARRASCO HERNÁNDEZ

ASESORA METODOLÓGICA: ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVÉ

CAMPUS TEGUCIGALPA; ENERO, 2021.

RESUMEN EJECUTIVO

CINSA es una empresa que fundamenta sus objetivos de trabajo en la supervisión y diseño de obras viales y estructurales, con más de 50 años en el rubro de la Ingeniería Civil, destacando por su desempeño en los principales proyectos de infraestructura de Honduras, además de ser una empresa certificada bajo la normativa ISO 9001 que establece los requisitos que una empresa debe cumplir para contar con un sistema de gestión de la calidad certificado.

CINSA ha diseñado más de 4,500 kilómetros de carreteras y supervisado la construcción de más 3,000 kilómetros, de igual manera ha diseñado más de 350 puentes, equivalentes a 11,600 metros y ha supervisado la construcción de 78 puentes, equivalentes a 1,800 metros. Igualmente cuenta con experiencia en el diseño y supervisión de construcción de edificios.

CINSA está a cargo de la supervisión del proyecto "Rehabilitación y mejora de calles en Tegucigalpa y Comayagüela, en la aldea El Tizatillo, Prados Digno y colonia Villa Foresta". La obra está siendo ejecutada por la empresa contratista JF CONSTRUCCIONES con el objetivo de realizar la pavimentación con un riego asfáltico conocido como "doble tratamiento" de 1.8km del camino previamente conformado.

Como colaborador de la supervisión del proyecto se ha velado por la construcción de la obra bajo los parámetros de calidad definidos por el manual de especificaciones de CINSA, para la rehabilitación de una carretera, calle o camino, que, para el caso del proyecto, ya que no se trata de una reparación aislada de las áreas afectadas se ha procedido con la escarificación, desintegración, humedecimiento, mezclado, reconformado, compactado y afinado del material constituido.

Asimismo, como trabajo complementario el alumno practicante ha realizado trabajo de gabinete consistente en la elaboración de informes de actividades diarias, informes semanales y quincenales.

Palabras clave: Carreteras, Especificaciones, Infraestructura, Rehabilitación, Supervisión

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Generalidades de la empresa	3
2.1 Descripción de la empresa.....	3
2.1.1 Misión	3
2.1.2 Visión	3
2.1.3 Política de calidad	3
2.1.4 Principales clientes.....	4
2.1.5 Inscripciones Nacionales	4
2.1.6 Certificaciones Internacionales.....	4
2.1.7 Principales proyectos.....	5
2.1.8 Logotipo de la empresa.....	7
2.1.9 Ubicación de oficinas principales de CINSA	8
2.1.10 Página WEB	8
2.2 Descripción de la unidad de la Supervisión de Obras.....	8
2.3 Objetivos de puesto	11
2.3.1 Objetivo general	11
2.3.2 Objetivos específicos	11
III. Marco teórico	13
3.1 Clasificación del sistema vial de Honduras.....	13
3.1.1 Carreteras Especiales	13
3.1.2 Carreteras Principales o Troncales.....	13
3.1.3 Carreteras Secundarias.....	15

3.1.4 Caminos de Acceso o de Penetración	15
3.1.5 Caminos Vecinales	16
3.2 Clasificación de calles y carreteras según manuales centroamericanos	16
3.2.1 Troncales o Carreteras Suburbanas.....	18
3.2.2 Troncales o carreteras Rurales	18
3.2.3 Colectores Suburbanas o calles	18
3.2.4 Colectores o Caminos Rurales.....	19
3.3 Pavimentos	22
3.3.1 Tipos de Pavimentos.....	24
3.4 Pavimentación con riego asfáltico	29
3.4.1 Doble Tratamiento.....	29
3.5 Equipos y materiales para la construcción de pavimentos con riego asfáltico (Doble tratamiento).....	34
3.5.1 Equipo para excavación y movimiento de tierra	35
3.5.2 Equipo de transporte horizontal de materiales	35
3.5.3 Equipo de compactación y terminación	36
3.5.4 Esparcidora de agregado	37
3.6 Mantenimiento de pavimentos con riego asfáltico	39
3.6.1 Mantenimiento rutinario	40
3.6.2 Tratamiento de la superficie	40
3.6.3 Rehabilitación	40
3.6.4 Reconstrucción.....	41
IV. Desarrollo.....	42

4.1 Descripción del trabajo desarrollado	42
4.1.1 Nombre del Proyecto	42
4.1.2 Ubicación del proyecto	42
4.1.3 Especificaciones del proyecto	42
4.1.4 Semana 1, del 25 al 30 de enero del 2021.....	44
4.1.5 Semana 2, del 01 al 05 de febrero del 2021	50
4.1.6 Semana 3, del 08 al 12 de febrero del 2021	56
4.1.7 Semana 4, del 15 al 19 de febrero del 2021	62
4.1.8 Semana 5, del 22 al 26 de febrero del 2021	68
4.1.9 Semana 6, del 01 al 06 de Marzo del 2021	74
4.1.10 Semana 7, del 08 al 12 de Marzo del 2021	79
4.1.11 Semana 8, del 15 al 26 de Marzo del 2021	85
4.1.12 Semana 9, del 22 al 26 de marzo del 2021	89
4.1.13 Semana 10, del 29 de Marzo al 07 de Abril	95
V. Conclusiones	101
VI. Recomendaciones	102
Bibliografía	103
_____	104

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diseño y supervisión del Anillo Periférico del Municipio del Distrito Central.....	5
Ilustración 2. Supervisión Aeropuerto Internacional de Palmerola, Comayagua.....	6
Ilustración 3. Diseño y supervisión de construcción del Centro Cívico Gubernamental.....	7
Ilustración 4. Logotipo CINSA	7
Ilustración 5. Monumento representativo de la empresa.....	8
Ilustración 6. Estructura de trabajo para la construcción de proyectos	10
Ilustración 7. Estructura del proyecto "El Tizatillo, Residencial Prados Digno, Colonia Villa Foresta"	11
Ilustración 8. Clasificación funcional de un sistema vial según normas para el diseño geométrico de carreteras	17
Ilustración 9. Comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos.....	23
Ilustración 10. Tipos de superficie de rodadura en pavimentos flexibles.....	26
Ilustración 11. Tractor para excavación o movimiento de tierra.....	35
Ilustración 12. Camión volqueta para transporte horizontal de material.....	36
Ilustración 13. Vibro compactadora de rodillo para compactación de terreno	37
Ilustración 14. Esparcidora de agregado.....	38
Ilustración 15. Camión irrigador de asfalto	39
Ilustración 16. Ubicación del proyecto.....	42
Ilustración 17. Lectura de las especificaciones técnicas del proyecto.....	45
Ilustración 18. Nivelación de subbase del tramo 0+400 hasta 0+490.....	46
Ilustración 19. Estabilización del tramo, desde la estación 0+495 hasta estación 0+600.....	47
Ilustración 20. Prueba de densidad in situ estación 0+385	48

Ilustración 21. Imprimación sobre el tramo, desde la estación 0+350 hasta la estación 0+600...	50
Ilustración 22. Limpieza y remoción del suelo desde la estación 0+004 hasta la estación 0+600	52
Ilustración 23. Aplicación de doble tratamiento de la estación 0+004 a la estación 0+198	53
Ilustración 24. Desperfecto mecánico en la esparcidora de agregado.....	54
Ilustración 25. Fundición de disipador de concreto ciclópeo.....	55
Ilustración 26. Colocación de encofrado para cunetas de concreto ciclópeo	56
Ilustración 27. Aplicación de doble tratamiento de la estación 0+198 a la estación 0+420	58
Ilustración 28. Aplicación de doble tratamiento sobre tramo, desde la estación 0+420 hasta la estación 0+592.....	59
Ilustración 29. Limpieza y barrido de agregado de 3/8 suelto	60
Ilustración 30. Conformación o nivelación de tramo previo a la estabilización.....	61
Ilustración 31. Estabilización de tramo con el 2% y 3%.....	62
Ilustración 32. Estabilización de subbase con el 3% cemento, est. 0+700 a est.0+850.....	64
Ilustración 33. Afinamiento de subbase desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850.....	65
Ilustración 34. Ensayo de densidad in situ sobre subbase estabilizada con cemento.....	66
Ilustración 35. Estabilización de subbase con el 3% de cemento, est. 0+850 a est. 0+940	67
Ilustración 36. Imprimación de protección sobre superficie est. 0+600 a est. 0+850	68
Ilustración 37. Excavación, instalación y relleno de alcantarilla con 6m de longitud con tubería de Novafort.....	70
Ilustración 38. Excavación, instalación y relleno de alcantarilla con 2.95m de longitud con tubería de Novafort	70
Ilustración 39. Colocación y tendido de material selecto sobre las estaciones 0+940 hasta la estación 1+040.....	71

Ilustración 40. Mezclado de material del sitio con cemento desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040.....	72
Ilustración 41. Estabilización y afinamiento del tramo, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040.....	73
Ilustración 42. Estabilización de subbase con cemento, desde la est.1+040 a est.1+140	75
Ilustración 43. Afinamiento de tramo y perfilación de cunetas desde la est.1+040 a est.1+140 ..	76
Ilustración 44. Estabilización con el 3% de cemento de tramo, desde la est. 1+140 a est.1+260	77
Ilustración 45. Afinamiento de tramo estabilizado, desde la est. 1+140 a est.1+260	78
Ilustración 46. Limpieza de material de desperdicio sobre cunetas desde la est. 1+140 a est. 1+260	80
Ilustración 47. Tendido de material selecto sobre tramo desde la est.1+330 a est. 1+360	81
Ilustración 48. Afinamiento de tramo estabilizado desde la est. 1+260 hasta la est.1+410	82
Ilustración 49. Estabilización de tramo con el 3% de cemento, desde la est.1+410 a est.1+550 .	83
Ilustración 50. Afinamiento de tramo estabilizado con el 3% de cemento desde la estación 1+410 a 1+560	84
Ilustración 51. Reparación de tubería de 1/2 pulgada sobre la estación 1+445	84
Ilustración 52. Imprimación de tramo con emulsión asfáltica desde la est. 1+260 hasta la est.1+545	86
Ilustración 53. Mezcla en seco de material suelo-cemento sobre tramo, desde la est.1+550 hasta la est.1+710	87
Ilustración 54.Estabilización de tramo con el 3% de cemento, cuyo tramo ya había sido mezclado en seco el día anterior desde la estación 1+550 a estación 1+710	88
Ilustración 55.Imprimación de trocha lado izquierdo con emulsión desde la estación 1+545 a 1+705.....	89

Ilustración 56. Escarificación de tramo a ser estabilizado con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890.....	91
Ilustración 57. Estabilización de material mezclado con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 a 1+890.....	92
Ilustración 58. Afinamiento de tramo estabilizado, desde la estación 1+710 a la estación 1+890	93
Ilustración 59. Plano modificado detalle D-1	93
Ilustración 60. Imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la est. 1+705 hasta la est. 1+890.....	94
Ilustración 61. Compactación de material selecto para relleno de cuneta, desde la est. 0+350 a la est. 0+400.....	95
Ilustración 62. Supervisión de armado de acero de la cuneta	96
Ilustración 63. Arreglo de acero sobre ampliación de carril en la Calle los Alcaldes	97
Ilustración 64. Compactación de suelo para cuneta sobre segundo acceso al SANAA.....	98
Ilustración 65. Fundición de base para cuneta con concreto 3000 psi.....	99
Ilustración 66. Sesión virtual de cierre de practica	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación funcional de las carreteras regionales, volúmenes de tránsito, número de carriles y tipo de superficie de rodadura	20
Tabla 2. Red vial nacional, por tipo de calzada, según red (Km). Año 2019	20
Tabla 3. Longitud de carreteras por tipo de material, según departamento	21
Tabla 4. Especificaciones para el Cemento Portland	25
Tabla 5. Especificaciones del cemento asfáltico	27
Tabla 6. Granulometría del relleno mineral.....	28

Tabla 7. Especificaciones de referencia.....	29
Tabla 8. Especificaciones de referencia para agregado pétreo	33
Tabla 9. Requerimientos para emulsiones asfáltica CRS-1.....	34
Tabla 10. Tabla de especificaciones para emulsión de asfalto de corte rápido	43
Tabla 11. Semana 1, del 25 al 30 de enero del 2021	44
Tabla 12. Especificaciones de emulsión CRS-1	49
Tabla 13. Semana 2, del 01 al 05 de febrero del 2021	51
Tabla 14. Semana 3, del 08 al 12 de febrero del 2021	57
Tabla 15. Semana 4, del 15 al 19 de febrero del 2021	63
Tabla 16. Semana 5, del 22 al 26 de febrero del 2021	69
Tabla 17. Semana 6, del 01 al 07 de febrero del 2021	74
Tabla 18. Semana 7, del 08 al 12 de marzo del 2021	79
Tabla 19. Semana 08, del 15 al 19 de marzo del 2021.....	85
Tabla 20. Semana 9, del 22 al 26 de marzo del 2021	90
Tabla 21. Semana 10, del 29 de marzo al 07 de abril del 2021	95
Tabla 22. Actividades realizadas el lunes 25 de enero del 2021	104
Tabla 23. Actividades realizadas martes 26 de enero del 2021.....	105
Tabla 24. Actividades realizadas miércoles 27 de enero del 2021	106
Tabla 25. Actividades realizadas jueves 28 de enero del 2021	107
Tabla 26. Actividades realizadas viernes 29 de enero del 2021.....	108
Tabla 27. Actividades realizadas lunes 01 de febrero del 2021	109
Tabla 28. Actividades realizadas martes 02 de febrero del 2021	110
Tabla 29. Actividades realizadas miércoles 03 de febrero del 2021	111

Tabla 30.Actividades realizadas jueves 04 de febrero del 2021	112
Tabla 31.Actividades realizadas viernes 05de febrero del 2021	113
Tabla 32.Actividades realizadas lunes 08 de febrero del 2021	114
Tabla 33.Actividades realizadas martes 09 de febrero del 2021	115
Tabla 34.Actividades realizadas miercoles 10 de febrero del 2021	116
Tabla 35.Actividades realizadas jueves 11 de febrero del 2021	117
Tabla 36.Actividades realizadas viernes 12 de febrero del 2021	118
Tabla 37.Actividades realizadas lunes 15 de febrero del 2021	119
Tabla 38.Actividades realizadas martes 16 de febrero del 2021	120
Tabla 39.Actividades realizadas miércoles 17 de febrero del 2021	121
Tabla 40.Actividades realizadas jueves 18 de febrero del 2021	122
Tabla 41.Actividades realizadas viernes 19 de febrero del 2021	123
Tabla 42.Actividades realizadas lunes 22 de febrero del 2021	124
Tabla 43.Actividades realizadas martes 23 de febrero del 2021	125
Tabla 44.Actividades realizadas miércoles 24 de febrero del 2021	126
Tabla 45.Actividades realizadas jueves 25 de febrero del 2021	127
Tabla 46.Actividades realizadas viernes 26 de febrero del 2021	128
Tabla 47. Actividades realizadas lunes 01 de marzo del 2021	129
Tabla 48. Actividades realizadas martes 02 de marzo del 2021	130
Tabla 49. Actividades realizadas miércoles 03 de marzo del 2021	131
Tabla 50. Actividades realizadas jueves 04 de marzo del 2021	132
Tabla 51. Actividades realizadas viernes 05 de marzo del 2021	133
Tabla 52. Actividades realizadas lunes 08 de marzo del 2021	134

Tabla 53. Actividades realizadas martes 09 de marzo del 2021	135
Tabla 54. Actividades realizadas miercoles 10 de marzo del 2021	136
Tabla 55. Actividades realizadas jueves 11 de marzo del 2021	137
Tabla 56. Actividades realizadas viernes 12 de marzo del 2021	138
Tabla 57. Actividades realizadas lunes 15 de marzo del 2021	139
Tabla 58. Actividades realizadas martes 16 de marzo del 2021	140
Tabla 59. Actividades realizadas miércoles 17 de marzo del 2021	141
Tabla 60. Actividades realizadas jueves 18 de marzo del 2021	142
Tabla 61. Actividades realizadas viernes 19 de marzo del 2021	143
Tabla 62. Actividades realizadas lunes 22 de marzo del 2021	144
Tabla 63. Actividades realizadas martes 23 de marzo del 2021	145
Tabla 64. Actividades realizadas miércoles 24 de marzo del 2021	146
Tabla 65. Actividades realizadas jueves 25 de marzo del 2021	147
Tabla 66. Actividades realizadas viernes 26 de marzo del 2021	148
Tabla 67. Actividades realizadas lunes 29 de marzo del 2021	149
Tabla 68. Actividades realizadas martes 30 de marzo del 2021	150
Tabla 69. Actividades realizadas lunes 05 de abril del 2021	151
Tabla 70. Actividades realizadas martes 06 de abril del 2021	152
Tabla 71. Actividades realizadas miércoles 07 de abril del 2021	153

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de cantidad de bolsas de cemento para estabilización.....	46
Ecuación 2. Cálculo de punto de riego de emulsión asfáltica.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo Bitácora.....	102
---------------------	-----

I. INTRODUCCIÓN

Como estudiante próximo a egresar de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) se debe cumplir con el requerimiento de realizar la práctica profesional con el propósito de enriquecer los conocimientos aprendidos en los salones de clase, para que, juntamente con el aprendizaje de campo, el alumno practicante pueda llevar a cabo actividades propias del ejercicio de la profesión y desempeñarse exitosamente en el ámbito laboral.

Así mismo, es un compromiso del alumno practicante demostrar a través de un informe ejecutivo las actividades realizadas durante las diez semanas continuas en las que colaboró como asistente del ingeniero asistente Manuel Sosa en la supervisión del proyecto "Rehabilitación y mejora de calles de Tegucigalpa y Comayagüela, Aldea El Tizatillo, Residencial Prados Digno, Colonia Villa Foresta", a cargo de la empresa Consultores en Ingeniería, S. A. de C. V. (CINSA), ejecutado por la empresa JF Construcciones para la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC).

El objetivo principal del proyecto es la mejora del colector o camino rural que inicia en el kilómetro 6 de la carretera CA-5 Sur, con una longitud de 1,800 metros hasta la entrada de la Residencial Prados Digno, con doble tratamiento asfáltico o pavimento consistente en un riego superficial de asfalto sobre una superficie granular.

Como parte de la práctica profesional realizada en la empresa consultora CINSA se presentará el detalle de las actividades llevadas a cabo como parte de la supervisión, consistentes en "Rehabilitación de calles" según manual de especificaciones de CINSA, que establece que la supervisión debe de velar por la calidad de la ejecución de actividades como: alineamiento topográfico, escarificación del suelo, cálculo y verificación de cantidad de bolsas de cemento o cal según sea el caso, mezcla y homogenización del suelo-cemento o suelo-cal, tendido y afinamiento del material sobre tramo por conformar.

En cuanto a la imprimación de emulsión asfáltica sobre el tramo conformado y recibido por la empresa supervisora se observará en el informe la actividad de verificación del punto de riego sugerido, además de que la calibración de la máquina regadora de agregado pétreo sea el determinado por el laboratorio.

Como parte de los trabajos llevados a cabo por el alumno practicante se observará la participación realizando trabajo de gabinete consistente en la elaboración de informes diarios semanales y quincenales de las actividades realizadas, para los que se exige precisión y detalles del trabajo ejecutado por la empresa constructora, ya que son utilizados como documentos de soporte para la conciliación de obra y pago de estimaciones al contratista.

Finalmente, el alumno practicante mostrará el registro de actividades con la respectiva evidencia fotográfica a través de una bitácora que fue llenada diariamente, de donde se obtuvo el detalle para la elaboración del informe de práctica profesional con un mayor nivel de detalle, con lo que se comprendió la importancia de registrar en tiempo y forma el avance de obra del proyecto.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CINSA es una empresa consultora hondureña certificada que inicio sus labores en 1968 con el nombre "Programación y Control de Obras". La empresa fue fundada con el propósito de mejorar la calidad y programación de las obras de infraestructura, en las que participan realizando actividades de diseño y supervisión, siendo actualmente una de las empresas más reconocidas en Honduras, certificada bajo la normativa ISO 9001.

2.1.1 MISIÓN

La empresa se compromete a desarrollar una amplia gama de servicios de consultoría para la realización de proyectos de ingeniería y arquitectura para el sector público y privado, garantizando un comportamiento ético, agregando valor a los requisitos de nuestros clientes y ofreciendo los más altos estándares de calidad y satisfacción en cada uno de los servicios que prestan (CINSA, 2013).

2.1.2 VISIÓN

"La empresa aspira a ser líder en el desarrollo de proyecto de ingeniería y arquitectura, para la búsqueda del bien común de la sociedad hondureña y seguir explorando oportunidades en países vecinos" (CINSA, 2013). Política de calidad

"CINSA es una organización comprometida con satisfacer las necesidades del cliente, mejorando continuamente el sistema de gestión de calidad; ofreciendo servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura eficientes, eficaces y oportunos; con talento humano calificado, procurando alcanzar adecuados índices de rentabilidad, crecimiento y satisfacción del cliente" (CINSA, 2013).

2.1.3 PRINCIPALES CLIENTES

CINSA tiene como principales clientes empresas e instituciones gubernamentales y no gubernamentales como ser:

1. Secretaría de infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)
2. Inversión Estratégica de Honduras (INVEST-H)
3. Banco Central de Honduras (BCH)
4. Fondo Hondureños de Inversión Social (FHIS)
5. Empresa Nacional Portuaria (ENP)
6. Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)
7. Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)
8. Municipalidades de San Pedro Sula, Puerto Cortés y El Progreso

De igual forma, CINSA realiza trabajos de consultoría para el sector privado, encontrándose entre los principales clientes las siguientes empresas:

1. Cervecería Hondureña, S.A. de C.V.
2. Walmart México y Centroamérica, S. A.
3. Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), S. A.
4. Corporación Lady Lee, S. A. de C. V.

2.1.4 INSCRIPCIONES NACIONALES

1. Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH 060-12-N-CS)
2. Colegio de Arquitectos de Honduras (CAH-CS-001)
3. Colegio de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras (CCIMEQH 060-12-N-CS)
4. Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (RE-00009-2002)
5. Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones de Estado (ONCAE 032-88)

2.1.5 CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

1. Certificado SC 4768-1 ISO 9001

2. Certificado CO-SC 4768-1 IQNet Management System

2.1.6 PRINCIPALES PROYECTOS

CINSA ha tenido participación en el diseño y supervisión de los principales proyectos de infraestructura de Honduras. CINSA ha diseñado más de 4,500 kilómetros y supervisado más de 3,000 kilómetros de carreteras.

Entre los principales proyectos se pueden mencionar los siguientes:

2.1.6.1 Diseño y Supervisión de la Construcción del Anillo Periférico de Tegucigalpa, M.D.C, 28km

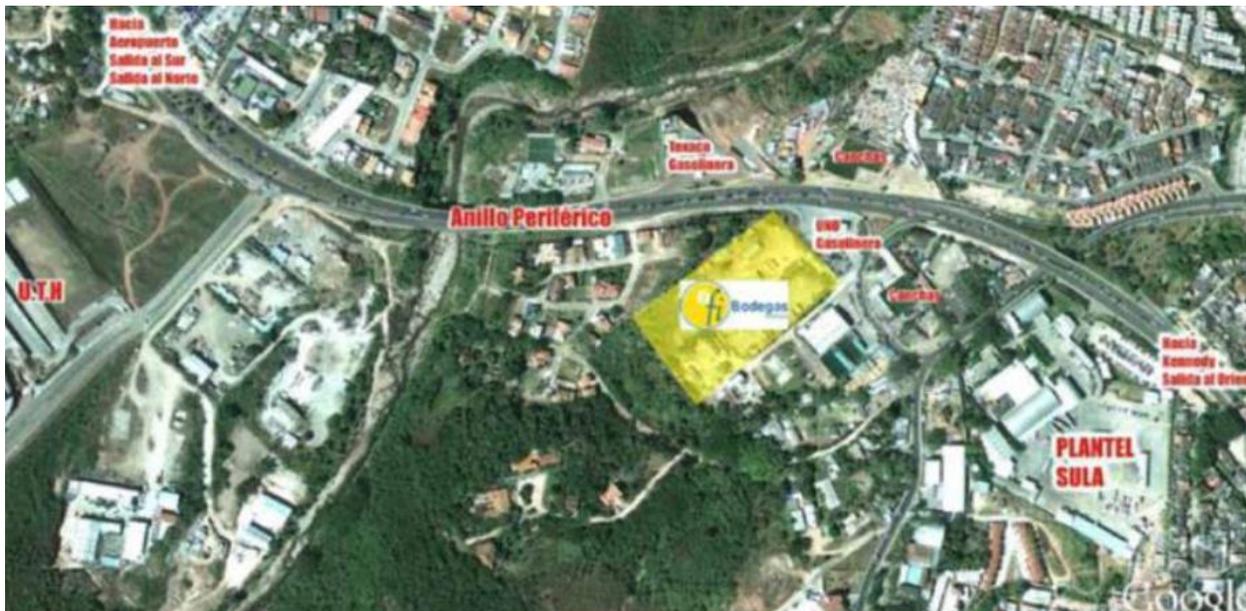


Ilustración 1. Diseño y supervisión del Anillo Periférico del Municipio del Distrito Central

Fuente: (Google Earth,2021)

2.1.6.2 Supervisión de construcción de infraestructura del Aeropuerto Internacional de Palmerola

CINSA estuvo presente en la supervisión de la construcción del Aeropuerto Internacional de Palmerola en la ciudad de Comayagua, departamento del mismo nombre.



Ilustración 2. Supervisión Aeropuerto Internacional de Palmerola, Comayagua.

Fuente: (Google,2021)

2.1.6.3 Supervisión de la demolición de obras existentes y del diseño, construcción y equipamiento del Centro Cívico Gubernamental en el bulevar Juan Pablo II, Tegucigalpa, MDC.

CINSA participó en el diseño y supervisión de la construcción de los edificios del Centro Cívico Gubernamental.



Ilustración 3. Diseño y supervisión de construcción del Centro Cívico Gubernamental

Fuente: (CINSA,2021)

2.1.7 LOGOTIPO DE LA EMPRESA



Ilustración 4. Logotipo CINSA

Fuente: (CINSA, 1968)

2.1.8 UBICACIÓN DE OFICINAS PRINCIPALES DE CINSA

Las oficinas principales de la empresa se ubican en Colonia Florencia Norte, No. 4002, Bulevar Suyapa, Tegucigalpa, M.D.C.



Ilustración 5. Monumento representativo de la empresa

Fuente: (Google,2021)

2.1.9 PÁGINA WEB

www.cinsa.hn.com

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE LA SUPERVISIÓN DE OBRAS

Como parte del grupo de ingenieros supervisores de obra corresponde al alumno practicante realizar la inspección de la obras y controlar que la construcción se realice cumpliendo con los requerimientos de diseño para cada una de las etapas, de acuerdo con los planos, las especificaciones generales y demás exigencias del proyecto.

El supervisor de obra es un profesional con grado obtenido en Ingeniería Civil, Arquitectura o un técnico en construcción, en quien recaerá la responsabilidad de que una obra de construcción, cualquiera que sea su tipo, deba ser ejecutada según el contrato pactado entre una dependencia y el contratista (Manual de supervisor de obra civil , 2015).

Sin embargo, no es posible representar a un supervisor de obra es en una sola definición. Se podría decir que un supervisor de obra civil es una persona con logística, capacidad técnica y con los conocimientos teóricos y prácticos suficientes para aprobar una actividad que se ejecute dentro de un proyecto de obra civil, tomando en consideración el costo, tiempo y calidad (Manual de supervisor de obra civil , 2015). Durante mucho tiempo los proyectos no contaron con supervisión por parte de empresas externas, sin embargo, a partir de la privatización de este tipo de servicios para los proyectos del Estado creció la participación de empresas consultoras orientadas a velar por el cumplimiento de los diseños y normativas en las construcciones, incluyendo la exigencia de ética por parte del constructor.

Hoy en día existe una estructura de trabajo involucrada y trabajando conjuntamente en la construcción de proyectos, tanto del sector público como privado, tal como se puede observar en la ilustración 6.

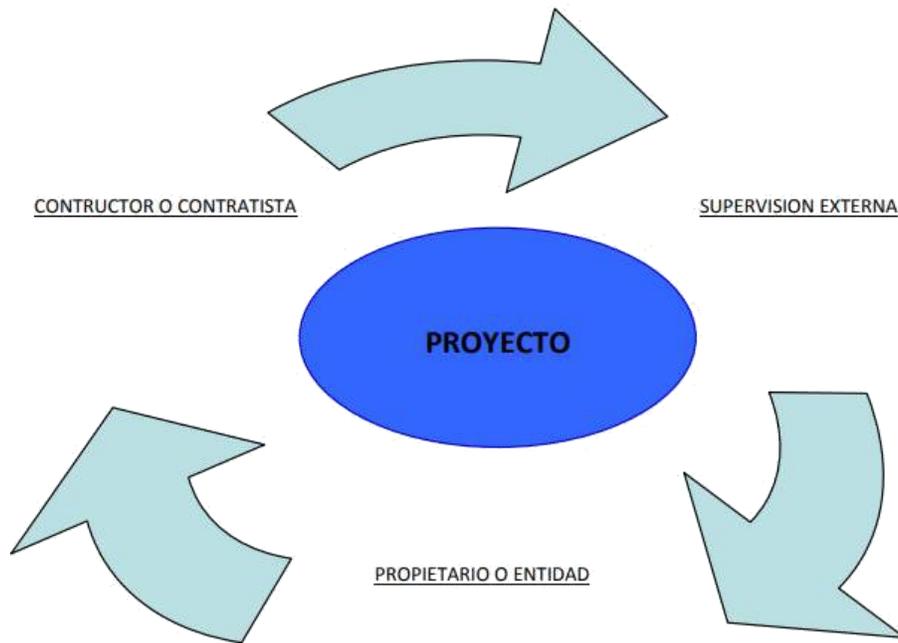


Ilustración 6. Estructura de trabajo para la construcción de proyectos

Fuente: (Manual de supervisor de obra civil , 2015)

Las siguientes son algunas de las principales actividades a realizar por parte de un ingeniero supervisor de obra en CINSA:

1. Control técnico de la calidad de materiales, de procesos constructivos, equipo mecánico, personal, ensayos, pruebas de laboratorio y levantamientos topográficos.
2. Presentación de informes semanales y quincenales.
3. Control de los calendarios de avance de obra y adquisición de materiales de construcción
4. Exigencia de medidas de seguridad y bioseguridad en la obra
5. Cálculo de órdenes de cambio
6. Elaboración, revisión y ajuste de presupuestos.

Posteriormente se puede observar el organigrama de trabajo del proyecto tal como se muestra en la ilustración 7.

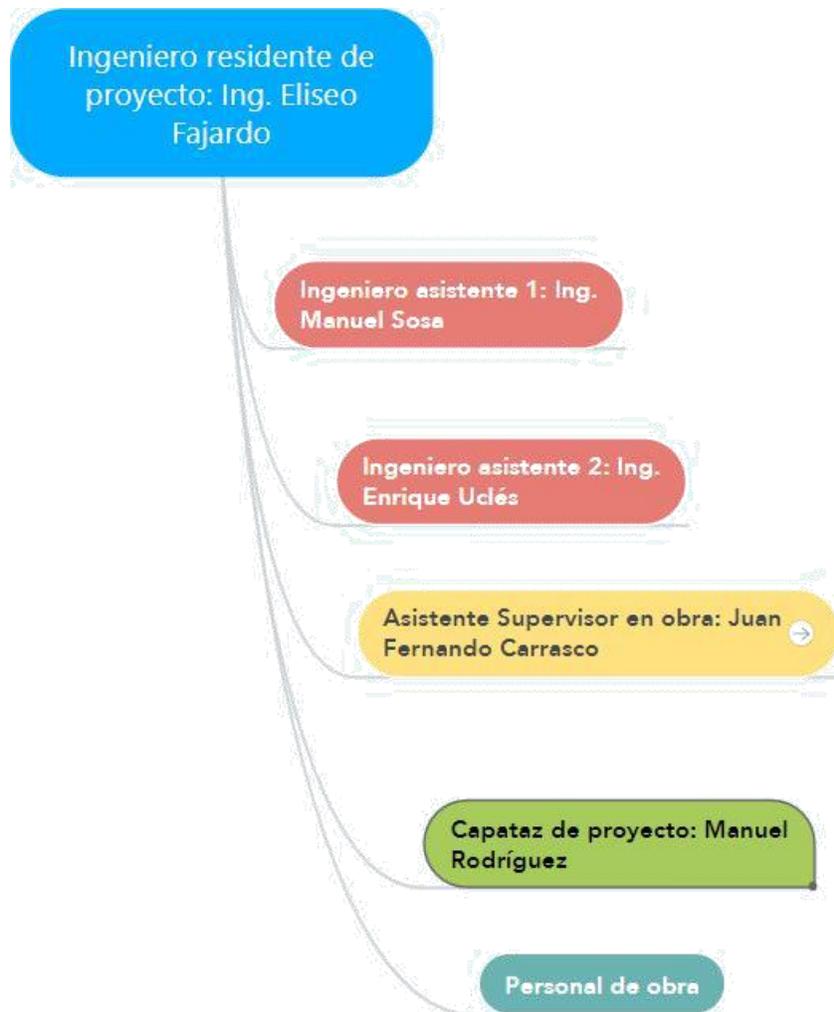


Ilustración 7. Estructura del proyecto “El Tizatillo, Residencial Prados Digno, Colonia Villa Foresta”

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

2.3 OBJETIVOS DE PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Colaborar en las actividades de supervisión del proyecto “Rehabilitación y mejoras de calles en El Tizatillo, Residencial Prados Digno y Colonia Villa Foresta”, de 1.8 kilómetros cuya Est. 0+000 se encuentra en el kilómetro 6 de la carretera CA-5-Sur.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Llevar el registro diario de las condiciones climáticas, maquinaria, personal y avance de obra.
2. Colaborar en la supervisión de las actividades del proyecto.
3. Verificar el cumplimiento de las especificaciones de construcción de acuerdo con el manual de CINSA.
4. Elaborar los informes semanales y quincenales relacionados con el avance de obra de las actividades del proyecto.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE HONDURAS

El 20 de febrero de 1958 se derogó la "Ley de Vialidad" con el propósito de promover, impulsar y facilitar el progreso vial, dictando nuevas normas que expediten la labor de proyección, construcción, ampliación, conservación y reparación de carreteras y demás vías de comunicación terrestre (Tribunal Superior de cuentas, 1959).

Por tanto, el 20 de mayo de 1959 el Poder Legislativo emitió el decreto 173 de la "Ley de Vías de Comunicación Terrestre" tomando en consideración la necesidad de encontrar soluciones a problemas que entorpecen y dilatan el proceso de ejecución de obra de interés nacional y uso público (Tribunal Superior de cuentas, 1959).

El artículo 1 de Ley menciona la clasificación bajo la cual se encuentran las vías de comunicación terrestre, por tanto, el sistema vial del país está integrado por:

1. Carreteras especiales
2. Carreteras principales o troncales
3. Carreteras secundarias
4. Camino de acceso o de penetración
5. Caminos vecinales

3.1.1 CARRETERAS ESPECIALES

Son considerados aquellos accesos controlados o parcialmente controlados, todas las que siendo de importancia para el paso, absorban un tráfico que justifique su construcción, con las características de amplitud que requiere esta clase de rutas (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996).

3.1.2 CARRETERAS PRINCIPALES O TRONCALES

Se consideran aquellas que forman parte vital de la red de comunicación vial entre los países centroamericanos o meramente de la República de Honduras y además aquellas que, sin ser esenciales para la articulación general de la red de carreteras, unan puntos de gran importancia o tengan un volumen de tránsito cuya magnitud justifique la obra (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996). Según informe de la secretaría de Infraestructura y Servicios públicos INSEP (2019) la red vial principal de Honduras tiene una longitud de 3,309.19km. La carretera panamericana conocida como CA-1 es la carretera más larga del mundo, atraviesa el continente americano desde Alaska en Estados Unidos de América hasta Argentina, en América del Sur, por lo que debido a que cruza el territorio hondureño es considerada como parte de la red vial primaria del país. Otras de las carreteras principales en honduras son: CA-5 o Carretera del Norte, que conecta a la ciudad capital de Honduras, ubicada en la zona central, con la ciudad de San Pedro Sula en el departamento de Cortés, al norte del país; CA-5 Sur o Carretera del Sur que conecta la ciudad capital con la ciudad de Choluteca, en el sur del país; CA-13 o Carretera Noroeste, que conecta el departamento de Puerto Cortés con Guatemala; CA-6 o Carretera de Oriente, que inicia en la ciudad de Tegucigalpa y finaliza en Las Manos, El Paraíso frontera con Nicaragua; CA-4 o Carretera del Occidente o conecta la ciudad de San Pedro Sula con la zona occidental del país.

3.1.3 CARRETERAS SECUNDARIAS

Se definen como aquellas carreteras que comunican o empalman con la red general de carreteras principales, también pueden ser consideradas aquellas que comuniquen pueblos entre sí, sin tener importancia especial o tránsito muy intenso. (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996)

En Honduras la red vial secundaria tiene una longitud de 2,937.13. (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019).

3.1.4 CAMINOS DE ACCESO O DE PENETRACIÓN

Estos son considerados como aquellas rutas transitables temporalmente por falta de carreteras principales, carreteras secundarias y caminos vecinales, de igual forma existen ocasiones en las que resulta necesario crear estos accesos cuando se están realizando construcciones o mejoramientos de estas (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996). Comúnmente estas obras son llevadas cabo por instituciones privadas como el Fondo Cafetero Nacional (INHCAFE) o públicas como el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), entre otras.

3.1.5 CAMINOS VECINALES

Son caminos que comunican pequeños pueblos o fincas entre sí, o con otros caminos de cualquier clase de tránsito reducido. Comúnmente estas son exclusivamente de importancia departamental o municipal. (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996)

La red vial vecinal en Honduras mide 10,615.54km de longitud. (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019)

Es de suma importancia mencionar que para la clasificación de la red vial comúnmente se manejan parámetros establecidos en manuales generales para todo Centroamérica, desarrollados a través de convenios de donación, tal es el caso del "Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos (MCDP)" o "Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales (NDCR)".

Por lo que a partir de estos manuales se desprende las otras posible clasificaciones de la red vial de Honduras.

3.2 CLASIFICACIÓN DE CALLES Y CARRETERAS SEGÚN MANUALES CENTROAMERICANOS

Según el "Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos" las calles y carreteras se puede llegar a clasificar mediante un sistema funcional de acuerdo con el carácter de servicio que prestan y que ayude a seleccionar los factores apropiados de tránsito y otras variables que sean necesarias (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

El "Manual de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales" (2002) menciona que existen dos criterios diferentes para clasificar las carreteras, una de ellas es la clasificación básica regional que nombra a la carreteras como nacionales, departamentales y locales. El segundo criterio encierra en su contexto la funcionalidad de las carreteras y en base a eso las clasifica como carreteras primarias, secundarias, arteria primaria, colectoras y locales.

Suponiendo el diseño justificado mediante el segundo criterio, además del volumen de tránsito existen factores de funcionalidad, tal es el caso de una autopista, cuya función predominante es la movilidad. Por otra parte, la función de acceso de una carretera tipificada por un camino vecinal o calle local establece una red densa de vías, tomando en cuenta accesibilidad a las colonias colindantes donde la demanda de tránsito y velocidades son de moderada operación así como se muestra en la ilustración 8 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

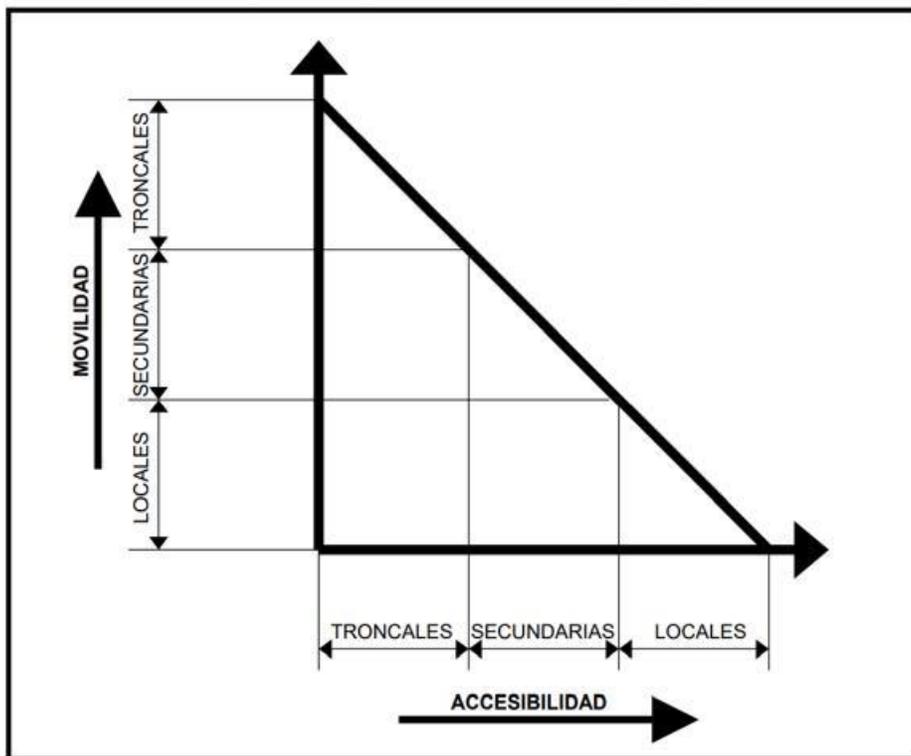


Ilustración 8. Clasificación funcional de un sistema vial según normas para el diseño geométrico de carreteras

Fuente: (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001)

3.2.1 TRONCALES O CARRETERAS SUBURBANAS

Las carreteras dentro de esta clasificación están concebidas fundamentalmente para atender demandas de tránsito que, al término del periodo de diseño alcanzarán volúmenes comprendidos entre 10,000 y 20,000 vehículos promedio diario. Normalmente se localizan entre las ciudades y capitales (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001).

Troncales o carreteras Rurales

Esta categoría constituye los ejes principales y de mayor significación en la estructura de la red regional centroamericana. Se desarrollan con recorridos que se extienden a largo y ancho de los países, por lo que el entorno es variable, así como son variables los rangos de volúmenes de tránsito (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001). Al año de diseño podrían llegar hasta los 20,000 vehículos por día promedio, con límites inferiores sensiblemente bajos. Son recomendables las paradas de autobuses a lo largo de estas carreteras. Las intersecciones deben ser construidas con instalaciones provista de semáforos de tiempo y u o canalizadas. (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001)

3.2.2 COLECTORES SUBURBANAS O CALLES

Este tipo de carreteras mantiene un sensible balance entre su función de acceso a las áreas colindantes y su importante función complementaria de movilidad. Pueden llegar a atender una demanda vehicular de hasta 10,000 vehículos por día, a su vez estas carreteras están ligadas a los movimientos generados por las áreas urbanas, canalizando tránsito hacia otras vías (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001).

Este tipo de vías estará dotado de una sección transversal provista de dos a cuatro carriles de circulación, para la atención del tránsito en ambos sentidos (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001).

3.2.3 COLECTORES O CAMINOS RURALES

Generalmente sirve al tránsito de recorridos de menores distancias, que se mueven entre ciudades, pueblos y villas, sirve como alimentador de las redes troncales y de los colectores suburbanas. Las velocidades suelen ser moderadas, comparada con las redes o arterias de tránsito mayor. Estas carreteras suelen ser amplificadores de la zona de influencia de la red principal, dado que movilizan el tránsito que se origina en zona agrícolas y ganaderas importantes, puertos o embarcaderos, centros de educación y áreas industriales (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001).

Pueden existir volúmenes de tránsito para diseño entre los 10,000 y 500 vehículos por día. Un tratamiento superficial asfáltico, doble o triple, que no contribuye a la resistencia estructural del pavimento propuesto podría utilizarse como superficie de rodamiento apropiada para las carreteras ubicadas en el límite inferior de esta categoría (Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales, 2001).

En base a las clasificaciones descritas anteriormente se puede determinar que el proyecto que se está ejecutando en la aldea El Tizatillo, Residencial Prados Digno y Colonia Villa Foresta es la rehabilitación de un colector o camino rural. El Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos describe en la tabla 1 la clasificación de las carreteras en base al volumen de tránsito promedio anual, donde se observa la clasificación de las carreteras regionales.

Tabla 1. Clasificación funcional de las carreteras regionales, volúmenes de tránsito, número de carriles y tipo de superficie de rodadura

TPDA	> 20,000		20,000 – 10,000		10,000–3,000		3,000 - 500	
	C	S	C	S	C	S	C	S
AR – Autopistas Regionales	6 – 8	Pav.	4 – 6	Pav.				
TS – Troncales Suburbanas	4	Pav.	2 - 4	Pav.	2	Pav.		
TR – Troncales Rurales	4	Pav.	2 – 4	Pav.	2	Pav.		
CS – Colectoras Suburbanas			2 - 4	Pav.	2	Pav.	2	Pav.
CR – Colectoras Rurales					2	Pav.	2	Pav.

TPDA = Tránsito promedio diario anual; C= Número de carriles; S= Superficie de rodadura; Pav. = pavimentadas

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

En Honduras desde el año 2015 al 2016 se registró un crecimiento de obra vial del 0.1%, para el 2017 fue en un 3.2%, el 2018 aumenta en 0.4% y el 2019 fue de 2.3%. En relación con la red nacional la de mayor extensión en kilómetros es la red vecinal con una cobertura del 63.0% del total nacional (16,862km). (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019) En la tabla 2 se muestra la longitud de las carreteras según su tipo, calzada, en Km para el 2019.

Tabla 2. Red vial nacional, por tipo de calzada, según red (Km). Año 2019

Red	Total	Concreto Asfáltico	Concreto Hidráulico	Doble Tratamiento	Material Selecto	Tierra
Total	16,861.86	2,020.48	367.53	1,494.26	10,172.48	2,807.11
Red Principal	3,309.19	1,813.40	273.55	859.35	362.89	0.00
Red Secundaria	2,937.13	207.08	93.98	634.91	2,001.16	0.00
Red Vecinal	10,615.54	0.00	0.00	0.00	7,808.43	2,807.11

Fuente: (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019)

Tal como se observa en la tabla 2 existe la longitud total de cada tipo de carretera y su material de pavimentación utilizado. Para el 2019, 859.35Km de carreteras principales estaban constituidas por pavimentación con doble tratamiento, 634.91Km para carreteras secundarias y 0.0Km en carreteras vecinales.

De igual forma en la tabla 3 se puede apreciar el crecimiento de la red vial según su tipo de calzada y su departamento.

Tabla 3. Longitud de carreteras por tipo de material, según departamento

Departamento	Total	Concreto Asfáltico	Concreto Hidráulico	Doble Tratamiento	Material Selecto	
No	TOTAL	3,309.19	1,813.40	273.55	859.35	362.89
1	Atlántida	203.86	203.86	0.00	0.00	0.00
2	Colón	149.12	128.26	0.00	20.86	0.00
3	Comayagua	132.47	88.31	24.40	19.76	0.00
4	Copán	189.89	168.51	0.00	21.38	0.00
5	Cortés	372.60	184.75	187.85	0.00	0.00
6	Choluteca	205.32	205.32	0.00	0.00	0.00
7	El Paraíso	88.73	78.18	0.00	10.55	0.00
8	Francisco Morazán	503.68	341.35	15.98	116.51	29.84
9	Gracias a Dios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Intibucá	133.12	0.00	0.00	97.62	35.50
11	Islas de la Bahía	53.60	17.90	0.00	25.20	10.50
12	La Paz	120.17	0.00	3.12	80.95	36.10
13	Lempira	50.51	2.98	0.00	47.53	0.00
14	Ocotepeque	85.10	85.10	0.00	0.00	0.00
15	Olancho	416.06	74.76	42.20	159.68	139.42
16	Santa Bárbara	171.14	67.68	0.00	103.46	0.00
17	Valle	70.31	70.31	0.00	0.00	0.00
18	Yoro	363.51	96.13	0.00	155.85	111.53
Porcentaje ^{2/}		100.00%	54.80%	8.27%	25.97%	10.97%

Fuente: (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019)

La pavimentación con doble tratamiento es utilizada en la mayoría de la red vial de los departamentos de Honduras, tanto así que constituyen un 25.97% entre el porcentaje total de tipos de pavimentos empleados para tal caso (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019).

Tal como se puede observar en la tabla 3 el revestimiento con pavimentos consistentes en doble tratamiento asfáltico va en ascenso, los departamentos como Lempira, Francisco Morazán, Intibucá, La Paz, Olancho, Santa Bárbara y Yoro son los que mayor crecimiento o mejoramiento vial han tenido (Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos, 2019).

Honduras cuenta con aproximadamente 8,214 kilómetros de caminos rurales o vecinales, siendo esta una de las más extensas e importantes del país. Los caminos rurales y las carreteras secundarias forman parte del eslabón destinado a la comunicación de aquellas zonas, agrícolas e industriales que generan gran producción y fomentan el desarrollo del país. Tal como se aprecia en la tabla 1, los caminos rurales están clasificados según el volumen de tránsito, número de carriles y tipo de superficie en secciones longitudinales de 2 carriles y con una superficie de rodadura pavimentada.

El proyecto en la aldea El Tizatillo no es la excepción, por lo que en los capítulos siguientes se mostrarán los tipos de pavimentos y el procedimiento de construcción del pavimento de riego asfáltico del tipo tratamiento doble.

3.3 PAVIMENTOS

Un Pavimento es una estructura constituida por una serie de capas superpuestas, que se diseñan y constituyen teniendo en cuenta diferentes métodos, normas y especificaciones técnicas para materiales apropiados, que se someten a diferentes procesos constructivos con el fin de obtener una superficie apta que presente la rigidez y durabilidad necesaria para el tránsito de vehículos. (Manual de Carreteras Tomo 3, 1996)

Es muy común que en el medio informal se exprese a cualquier camino o carreteras que sobre la superficie se observe una carpeta asfáltica y esta se le llame pavimento, sin embargo, existen diferentes tipos de pavimentación en Honduras, los tipos de pavimentos más utilizados son: Pavimentos Flexible y Pavimento Rígidos, donde estos se subdividen en otros grupos de pavimentos según sus características, pero el principio de uso y funcionamiento son similar al resto, Tal como se aprecia en la ilustración 9.

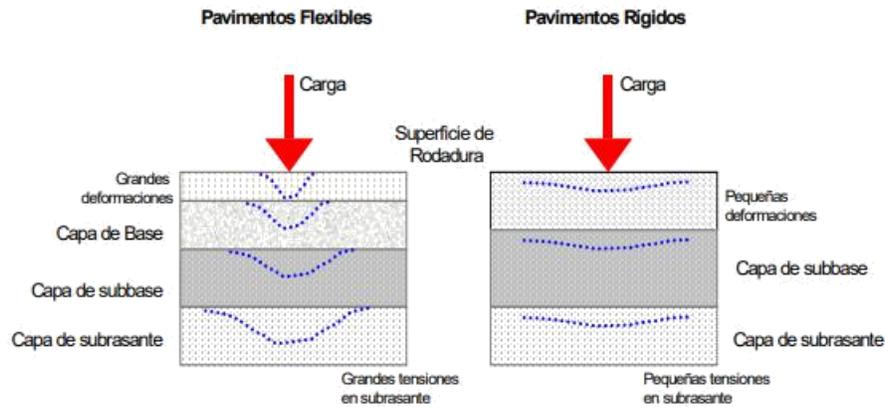


Ilustración 9. Comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

Las capas superpuestas tienen un propósito específico en los capítulos posteriores se describirán cada una de ellas.

En un pavimento rígido, debido a la consistencia de la superficie de rodadura, se produce una buena distribución de las cargas, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante.

Lo contrario sucede en un pavimento flexible donde la superficie de rodadura al tener menor rigidez se deforme más y se produzcan mayores tensiones en la subrasante (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Existe otro tipo de pavimento el cual es conocido como Pavimento Semirrígido o Semiflexible, tal como su nombre lo describe es un tipo de pavimentación donde existe una combinación de ambos principios anteriormente descritos. Suele ser el menos utilizado en Honduras por su discrepancia en el apartado costo-beneficio.

Es importante mencionar que si bien es cierto los pavimentos convergen en un principio de funcionamiento, existe muchas diferencias entre ellos y que muchas veces suelen ser factores importantes en la toma de decisión referente a qué tipo de pavimento utilizar independientemente de las normas de diseño. Como siguiente punto se describirán los diferentes tipos de pavimentos con sus diferentes materiales y aplicaciones.

3.3.1 TIPOS DE PAVIMENTOS

Tal como se mencionó anteriormente en Honduras existen dos tipos de pavimentos mayormente empleados en obras viales primarias y secundarias, así como existe otro tipo de pavimento mayoritariamente para obras urbanas, como el semirrígido, estos tipos de pavimentos son los rígidos y flexibles.

3.3.1.1 Pavimentos rígidos

Estos tipos de pavimentos tal como se mencionó anteriormente suelen ser empleados por conceptos de solicitaciones de cargas altas versus el costo-beneficio de utilizar pavimentación con mezcla asfáltica.

Los pavimentos rígidos pueden dividirse en tres tipos:

1. Concreto hidráulico simple

No contiene armadura en la losa y el espaciamiento entre juntas es pequeño (entre 2.50 a 4.50 metros). Las juntas pueden o no tener dovelas (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

2. Concreto hidráulico reforzado

Tienen espaciamiento mayores entre juntas (entre 6.10 a 36.60 metros) y llevan armadura distribuida en la losa a efecto de controlar y mantener cerradas las fisuras por contracción (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3. Concreto hidráulico reforzado continuo

Tiene armadura continua longitudinal y no tiene juntas transversales, excepto juntas de construcción. Estos pavimentos tienen más armadura que las juntas armadas y el objetivo de esta es mantener un espaciamiento adecuado entre fisuras y que estas permanezcan cerradas (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Al ser estructuras de concreto hidráulico, están conformados por la mezcla de material como el cemento Portland que debe cumplir con las especificaciones de la tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones para el Cemento Portland

AASHTO	Referencia
T – 89	Finura del cemento (por turbidímetro)
T – 105	Composición química del cemento
T – 106	Resistencia a la compresión del mortero del cemento
T – 107	Expansión del cemento en autoclave
T – 127	Muestreo del cemento
T – 131	Tiempo de fraguado (agua de Vicat)
T – 137	Contenido de aire del mortero de cemento
T – 153	Finura del cemento (permeámetro)
T – 154	Tiempo de fraguado (aguja de Gilmore)
T - 186	Endurecimiento inicial del cemento

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

En cuanto a el agregado fino este debe de consistir en arena natural o manufacturada de acuerdo con la AASHTO M-6 y los agregados gruesos deben consistir en gravas o piedras trituradas, procesadas adecuadamente para formar un agregado clasificado, de acuerdo con AASHTO M-80 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.3.1.2 Pavimentos Flexibles

Así como se mencionó anteriormente este tipo de pavimento es llamado así por su comportamiento característico cuando este es sometido a cargas. Además de presentar una cantidad de capas conformadas mayor a otro tipo de pavimento.

El propósito por el cual este pavimento suele tener una mayor cantidad de capas como cuerpo, es por la manera en que se quieren distribuir las cargas sobre la estructura, es muy común que estos pavimentos utilicen una capa de rodadura constituida por un material bituminoso y agregados pétreos que además de ofrecer una capa en la cual los vehículos transitan en una

superficie que no ponga en riesgo el vehículo o la vida de las personas esta capa también ofrece impermeabilización de agua y contribuye a aumentar la capacidad soportante del pavimento. (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Anteriormente se mencionó que el pavimento flexible se subdivide en otros grupos según su construcción, en la ilustración 10 se puede observar la clasificación.

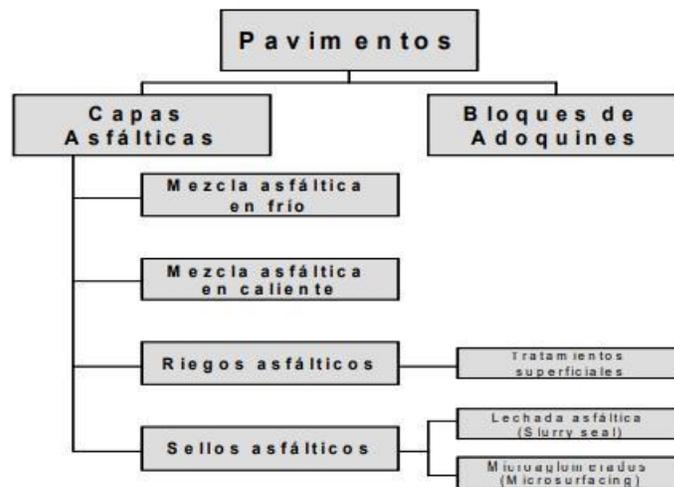


Ilustración 10. Tipos de superficie de rodadura en pavimentos flexibles

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

3.3.1.3 Mezcla asfáltica en frío

Es la mezcla de agregados pétreos con aglomerantes bituminosos emulsificados o asfaltados rebajados, es una mezcla mediante procedimientos controlados teniendo como resultado un material con propiedades y características definidas (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

El material bituminoso será emulsión asfáltica o asfalto rebajado seleccionado de acuerdo con el tipo de agregado. Las normas que se deben de cumplir son las AASHTO M-140 y M-208. Los agregados pétreos serán rocas o gravas triturada limpios, densos y durables, libre de

contaminante como polvo, arcilla u otro producto no deseado. Estos agregados deben cumplir con las normas AASHTO T-96, T-89 y T-104 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.3.1.4 Mezcla asfáltica en caliente

Es la mezcla de agregados pétreos con aglomerantes bituminosos, materiales que debe cumplir con los requisitos aquí especificados, los cuales, mezclados mediante procedimientos controlados en caliente, darán como resultado un material con propiedades y características definidas (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Las especificaciones del material asfáltico, tipo, grado y especificación del cemento asfáltico o del cemento asfáltico con polímeros a usar se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Especificaciones del cemento asfáltico

Tipo y grado de cemento asfáltico	Especificación
Graduación por viscosidad: <ul style="list-style-type: none"> • AC-10 • AC-20 • AC-40 	AASHTO M 226
Graduación por penetración: <ul style="list-style-type: none"> • 40 – 50 • 60 – 70 • 85 – 100 • 120 – 150 	AASHTO M 20
Graduación PG: <ul style="list-style-type: none"> • 22 – 64 • 22 – 70 • 22 – 76 • 22 – 82 	AASHTO MP 1

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

Para los agregados pétreos en la mezcla asfáltica, deben de satisfacer las especificaciones descritas en las normas AASHTO T-245, T-96, T-104, T-11 Y T-27. Este material debe de carecer de materias extrañas y objetables, serán secos y libres de terrones y cuando sean ensayados en el laboratorio deben cumplir las siguientes exigencias granulométricas, así como se puede apreciar en la tabla 6 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Tabla 6. Granulometría del relleno mineral

Tamiz		% que pasa
0.60 mm	No. 30	100
38.1 mm	No. 100	95 – 100
25.0 mm	No. 200	65 - 100

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

3.3.1.5 Riegos asfálticos

Son riegos sucesivos y alternados con material bituminoso y agregados pétreos triturados, que son compactados para lograr una acomodación más densa (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Brindan a la superficie las condiciones necesarias de impermeabilidad, resistencia al desgaste y suavidad para el rodaje. Existen 3 diferentes tratamientos entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: Tratamiento simple, doble y triple (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Así como en los demás superficies de rodadura existen ciertas especificaciones técnicas que este elemento debe de cumplir. EL material asáltico a utilizar debe ser cemento asfáltico de penetración 120-150 según AASHTO M-20 o emulsiones asfálticas RS-1, RS-2, CRS-1 y CRS-2, según AASHTO M-140 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002). Los agregados pétreos deben cumplir con los requisitos de la tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones de referencia

Análisis Mecánico	AASHTO T-27
Ensayo de Desgaste de Los Ángeles	AASHTO T-96
Desintegración al sulfato ² (5 ciclos) de sodio	AASHTO T-104
Afinidad de asfalto	AASHTO T-182

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

3.4 PAVIMENTACIÓN CON RIEGO ASFÁLTICO

Tomando en consideración lo que el manual de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales menciona en su capítulo 3.4.5 sobre los colectores rurales y así mismo considerando las especificaciones del proyecto el cual consiste en la rehabilitación y mejora de un camino o colector rural, donde a este se le estará aplicando un pavimento superficial con riego asfáltico consistente en un doble tratamiento, por ende se procede a describir el pavimento superficial conocido como doble tratamiento.

3.4.1 DOBLE TRATAMIENTO

Es considerado como un tipo de pavimentación superficial, este al igual que los demás pavimentos flexibles tienen menor rigidez y presentan mayor deformación en la superficie de rodadura al momento en que se aplican las cargas, sin embargo, tal como se mencionó previamente suelen ser empleados en carreteras donde se tienen valores de 500 vehículos por día e incluso un menor valor a este.

Tal como se mencionó anteriormente es muy común utilizar el criterio de funcionalidad y volumen de tránsito para el diseño de carreteras, por lo que este tipo de pavimentos suelen ser más económicos en comparación a los demás utilizados en carreteras que deben cumplir con mayores especificaciones.

El doble tratamiento al igual que los otros tipos de pavimentos flexibles se integra utilizando diferentes materiales necesarios para su conformación tal como se mencionan a continuación

3.4.1.1 Subrasante

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura del pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

El espesor del pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que esta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por los efectos de la humedad (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

En general los materiales apropiados para capa de subrasante son los suelos de preferencia granulares con porcentajes de hinchamiento según ensayos AASHTO T-193 y que no tengan características inferiores a los suelos que se encuentran en el tramo. Según AASHTO M-145, los suelos clasificados A-8 son materiales inadecuados para la capa de subrasante (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.4.1.2 Subbase

Es la capa de la estructura de pavimento cuyo fin principal es soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas sobre la superficie de rodadura, de tal manera que la capa de subrasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la subbase (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002). El material de subbase deberá ser seleccionado y tener mayor valor soporte (CBR) que el material de subrasante

y su espesor será variable por tramos, dependiendo de las condiciones y características de los suelos existentes (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

El valor de soporte (CBR) debe determinarse según AASHTO T-193 sobre una muestra saturada según AASHTO T-180 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002). La subbase debe ser tendida en capas no mayores a 20 centímetros de espesor. En base a los ensayos de Proctor por parte de los laboratorios, el material debe ser homogenizado y conformado agregándole la cantidad de agua que sea necesaria para lograr la compactación requerida (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.4.1.3 Base

Es la capa de pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, a la subbase y a la subrasante, es la capa donde se coloca la capa de rodadura (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Suele ser un material constituido por piedra de buena calidad, triturada y mezclada con el material de relleno o bien por una combinación de piedra y grava, con arena y suelo. Su estabilidad dependerá de la graduación de las partículas, su forma, densidad relativa, fricción interna y cohesión. La base debe corresponder a los tipos de graduación determinados según AASHTO T-27 y T-11 (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.4.1.4 Base estabilizada

Es la capa formada por la combinación de piedra o grava triturada combinadas con el material de relleno, mezclado con materiales o productos estabilizadores, prepara y construida aplicando técnicas de estabilización, para mejorar una base integrante del pavimento destinada

fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Existen dos productos estabilizadores mayormente empleados para dicho propósito, uno de ellos es el cemento portland, este al entrar en contacto con el suelo o material utilizado, con presencia de agua para su homogenización, crean una base estabilizada mejorando así sus especificaciones de capacidad soportante (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Otro de los productos empleados para la estabilización es el producto de la cocción de la piedra caliza conocida como "Cal", una vez combinada con agua y suelo y ha sido compactada a su humedad óptima y densidad máxima, constituye una base integrante de un pavimento, destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

3.4.1.5 Superficie de rodadura

Es la capa que se coloca sobre la base. Su objetivo principal es proteger la estructura de pavimento, impermeabilizando la superficie, para evitar filtraciones de agua lluvia. De igual manera la superficie de rodadura contribuye a aumentar la capacidad soportante del pavimento, absorbiendo las cargas. Sin embargo, no sucede lo mismo cuando se tienen riegos superficiales, dado que para estas situaciones se considera nulo el aporte de la superficie (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

Consiste en la aplicación de material asfáltico o emulsión asfáltica sobre la superficie preparada de base, el riego y compactación del material pétreo graduado, que sirve de cubierta

y se colocara sobre el material asfaltico en diferentes capas (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

En base a las especificaciones del proyecto, el tratamiento es realizado mediante el uso de emulsión asfáltica CRS-1 según AASHTO M-140. Debe aplicarse a razón de 0.20 a 0.40 galones de asfalto o emulsión por metro cuadrado, a una temperatura de 75° a 130° (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002).

El material de cubierta debe cumplir con las especificaciones indicadas en la tabla 8.

Tabla 8. Especificaciones de referencia para agregado pétreo

Análisis Mecánico	AASHTO T-27
Ensayo de Desgaste de Los Ángeles	AASHTO T-96
Desintegración al sulfato ² (5 ciclos) de sodio	AASHTO T-104
Afinidad de asfalto	AASHTO T-182

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

Para caso del proyecto en ejecución por la empresa JF construcción de honduras, donde la empresa CINSA funge como consultora del mismo proyecto se utilizará como ligante asfaltico una emulsión asfáltica de rotura rápida. Que deberá cumplir con la tabla 9.

Tabla 9. Requerimientos para emulsiones asfáltica CRS-1

Emulsiones Asfálticas Convencionales catiónicas de corte rápido				
TIPO	ROTURA RÁPIDA			
GRADO	CRS-1		CRS-2	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C (SSF) ASTM D-88	20	100	100	400
Estabilidad al almacenamiento 24 h ASTM D-244		1		1
Desemulsibilidad, 35 ml, 0.8 % dioctil sodio sulfusucionato, %	40		40	
ADHERENCIA CON LOS AGREGADOS (AFINIDAD) ASTM D-244				
Carga de la partícula	Positiva		Positiva	
Tamizado	0.10		0.10	
DESTILACIÓN ASTM D-244				
Aceite destilado por volumen de emulsión %	3		3	
Residuo sólido %	60		65	
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO				

Fuente: (Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos, 2002)

3.5 EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS CON RIEGO ASFÁLTICO (DOBLE TRATAMIENTO)

Las máquinas de gran potencia sirven de apoyo en la ejecución de obras viales, mayormente en la preparación del terreno. Así como existen diferentes tipo de obras viales, se encuentran diferentes tipos de maquinaria pesada con la cual se pueden desarrollar varias actividades o una actividad en específico. Por tanto, para poder determinar los diferentes equipos o maquinaria para la construcción de obras viales se clasificarán tal como se observa a continuación (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).

3.5.1 EQUIPO PARA EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA

Los equipos de excavación y movimiento de tierra en su mayoría la componen las excavadoras o sus semejantes. Algunos de los equipo más utilizados para estos procesos son los siguientes: Tractor o Bulldozer, Cargadora frontal, Pala Mecánica, Draga, Retroexcavadora y excavadora, tal como se aprecia en la ilustración 11 (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).



Ilustración 11. Tractor para excavación o movimiento de tierra

3.5.2 EQUIPO DE TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES

Se considera dentro de este grupo todos aquellos empleados en el acarreo de materiales dentro de un proyecto, entre estos están los siguientes: Camiones volquetas, moto traíllas, Trenes y Cintas transportadoras, tal como se muestra en la ilustración 12 (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).



Ilustración 12. Camión volqueta para transporte horizontal de material

3.5.3 EQUIPO DE COMPACTACIÓN Y TERMINACIÓN

La compactación es el proceso de incrementar la densidad y estabilidad de un suelo mediante la aplicación de fuerza mecánica. Las cuatro acciones que se usan para compactar son: carga estática, vibración, impacto y amasado. Alguno de los equipos de compactación más utilizados son los siguientes: Compactadoras neumáticas, Compactadoras de rodillo liso, Compactadoras pata de cabra, de igual forma existen equipo de menor magnitud como ser las compactadoras manuales, así como se puede apreciar en la ilustración 13 (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).



Ilustración 13. Vibro compactadora de rodillo para compactación de terreno

3.5.4 ESPARCIDORA DE AGREGADO

El propósito de esta es de regar los materiales pétreos consistentes en grava de 3/4 de pulgada hasta gravin de 3/8 de pulgada. Es importante su aplicación debido a que se debe esparcir una cantidad calculada de agregado sobre la superficie imprimada, su calibración consiste en los resultados los ensayos realizados a los agregados, de tal manera que el riego sea uniforme en toda el área de la superficie de rodadura, tal como se muestra en la ilustración 14 (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).



Ilustración 14. Esparcidora de agregado

3.5.4.1 Equipo de riego asfáltico

Consiste en un camión con un tanque aislado con sistema de calefacción y un irrigador o distribuidor de asfalto. La capacidad del tanque varia, esta puede andar entre los 3,000 y 20,000 litros. El irrigador de asfalto consiste en un sistema de barras de riego ubicadas en el extremo final del tanque, sus longitudes varían desde los 3 metros hasta los 8 metros. Se utiliza para la aplicación de asfalto, ya sea cemento asfáltico, asfalto líquido o emulsiones, así como se muestra en la ilustración 15 (Maquinaria pesada y funcionalidades en la construcción de pavimentos asfálticos, 2014).



Ilustración 15. Camión irrigador de asfalto

3.6 MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS CON RIEGO ASFÁLTICO

El mantenimiento vial de Honduras puede ser ejecutado bajo los parámetros descritos en el manual de carreteras.

Soptravi (1996) describe la conservación vial: "Como el amplio conjunto de actividades destinadas a asegurar el funcionamiento adecuado, a largo plazo, de un camino o de una red de caminos, al menor costo posible" (p.455).

La conservación procura, específicamente, evitar la destrucción de partes de la estructura de los caminos y la necesidad de una posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación incluye tales como el mantenimiento rutinario y periódico y el refuerzo de la superficie, incluido el agregado de capas adicionales (Soptravi, 1996).

3.6.1 MANTENIMIENTO RUTINARIO

Se define como la reparación localizada de pequeño defectos en la calzada y el pavimento; nivelación de superficies sin pavimentar y bermas; mantenimiento regular del drenaje, los taludes laterales, los bordes, los dispositivos para el control del tránsito y otros accesorios; limpieza de la faja del derecho de vía, control del polvo y de la vegetación, limpieza y mantenimiento de zonas de descanso.(Manual de carretera tomo 4, 1996).

3.6.2 TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE

Esta actividad se realiza para la conservación de los caminos pavimentados, por la cual se procura restablecer algunas características del pavimento, sin constituirse en un refuerzo estructural. Comúnmente en caminos asfálticos, se trata de mantener la durabilidad de la mezcla asfáltica y prevenir el desarrollo prematuro de fisuras y grietas (Manual de carretera tomo 4, 1996).

Cabe mencionar que el tratamiento no se aplica cuando la superficie del pavimento está en buen estado. Algunas técnicas de tratamiento de la superficie son: ranurado (Grooving), riego de neblina (Fog Seal), lechada asfáltica (Slurry Seal) y tratamiento superficial (Surface treatment). (Manual de carretera tomo 4, 1996).

3.6.3 REHABILITACIÓN

Es una reparación mediante la cual se selecciona secciones puntuales de pavimento o de la calzada, con previa demolición parcial de la estructura existente. Por lo general esta actividad se realiza cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunas mejoras en el drenaje. El fin principal de esta actividad es de, restablecer la solidez estructural y la calidad de rodadura (Manual de carretera tomo 4, 1996).

Suele ser una actividad con un gran impacto en cuanto a costos se refiere dado que se debe demoler y reemplazar las partes dañadas de la estructura existente. En la mayoría de los casos, la rehabilitación es necesaria cuando no ha habido una conservación adecuada (Manual de carretera tomo 4, 1996).

3.6.4 RECONSTRUCCIÓN

Trata sobre la renovación completa de la estructura del camino, con ya sea una previa demolición parcial o completa. Comúnmente se ejecuta dicha actividad para remediar las consecuencias provocadas por el descuido prolongado y se realiza cuando la rehabilitación ya no es posible. Generalmente la reconstrucción puede tener dos causas: la deficiente construcción, o bien, la ausencia de un esquema sano de conservación (Manual de carretera tomo 4, 1996).

IV. DESARROLLO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

4.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Rehabilitación y mejoras de calles Tegucigalpa-Comayagüela – Tizatillo, Prados digno, colonia Villaforesta.

4.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto inicio desde la entrada de la colonia Villa Foresta en la aldea El Tizatillo en el kilómetro 6 de la carretera CA-5 Sur, hasta la entrada de la residencial Prados Dignos, 1.8 km de la entrada principal. En la ilustración 16 se identifica con una imagen satelital la ubicación de este.

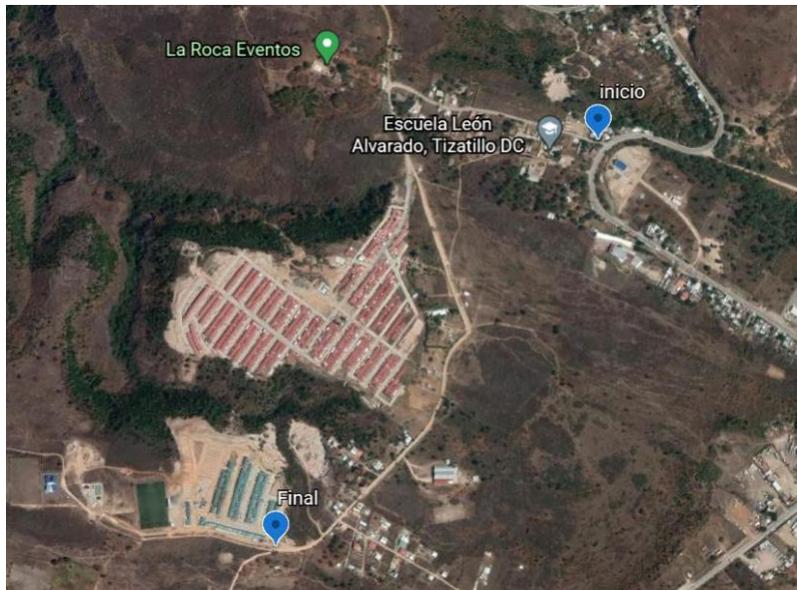


Ilustración 16. Ubicación del proyecto

Fuente: (Google Earth, 2021)

4.1.3 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

La longitud del tramo a rehabilitado es de 1.8 km, consta de un ancho de 6 metros, con dos carriles y de una vía cada uno. Este fue estabilizado en toda su longitud mediante la aplicación de cemento

y posteriormente se conformó una capa de tratamiento doble utilizando agregado de tamaño 3/4 de plg y 3/8 de plg.

El ligante asfáltico empleado fue del tipo llamado "Rotura rápida" (CRS-1) tal como menciona el manual de especificaciones donde este debe cumplir con las características que se describen en la tabla 10.

Tabla 10. Tabla de especificaciones para emulsión de asfalto de corte rápido

Emulsiones Asfálticas Convencionales catiónicas de corte rápido				
TIPO	ROTURA RÁPIDA			
GRADO	CRS-1		CRS-2	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C (SSF) ASTM D-88	20	100	100	400
Estabilidad al almacenamiento 24 h ASTM D-244		1		1
Desemulsibilidad, 35 ml, 0.8 % dioctil sodio sulfusucionato, %	40		40	
ADHERENCIA CON LOS AGREGADOS (AFINIDAD) ASTM D-244				
Carga de la partícula	Positiva		Positiva	
Tamizado	0.10		0.10	
DESTILACIÓN ASTM D-244				
Aceite destilado por volumen de emulsión %	3		3	
Residuo sólido %	60		65	
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO				

Fuente: (Manual de especificaciones, CINSA 2021)

El procedimiento de conformación de los tramos consta de 3 pasos los cuales son los siguientes:

1. Escarificación del suelo a una profundidad de 0.20m.
2. Colocación del cemento sobre el material suelto y mezclado del suelo-cemento.
3. Compactación y afinamiento del tramo.

Una vez conformado y nivelado el tramo el cual se esté trabajando se procedió a realizar la primera imprimación de asfalto del tipo CRS-1 con el propósito de brindarle al suelo una capa de protección contra filtraciones de agua u otro tipo de químico que podría ser perjudicial y dañar

el suelo ya estabilizado. Posteriormente se procedió a aplicar el tratamiento doble sobre el tramo en cuestión.

Como supervisor de campo fueron asignadas las siguientes responsabilidades:

1. Llevar un control diario de las condiciones climatológicas, maquinaria o equipo utilizados, personal en campo y actividades realizadas. Para esto CINSA proporcionara una hoja de informes de actividades diarias.
2. Supervisar de las actividades realizadas y que éstas estén siendo elaboradas según las especificaciones de construcción pertinentes.
3. Elaborar informes semanales y quincenales donde se plantearán todas las actividades realizadas ya sean durante la semana y la quincena, estos informes serán enviados y revisados por el ingeniero asistente del ingeniero residente del proyecto.

4.1.4 SEMANA 1, DEL 25 AL 30 DE ENERO DEL 2021

Durante la semana correspondiente se llevaron a cabo las tareas asignadas tal como: Bitácora de actividades realizadas durante la semana, elaboración de informe semanal, elaboración de informe diario y supervisión de la obra in situ. En la tabla 11 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 11. Semana 1, del 25 al 30 de enero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 1						
ACTIVIDAD	Lunes 25	Martes 26	Miércoles 27	Jueves 28	Viernes 29	Sabado 30
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.4.1 Lunes 25 de enero del 2021

Se llevó a cabo la inducción por parte de la empresa consultora CINSA, donde se explicaron las funciones por hacer tales como: Llevar un seguimiento diario sobre las condiciones climatológicas en la obra, conteo y descripción de maquinaria en el sitio, conteo y descripción del cargo del personal laborando y descripción de las actividades realizadas diariamente. Entre otras asignaciones mencionadas anteriormente.

De igual forma se explicó acerca de las características del proyecto y las condiciones del contrato a seguir, tomando en consideración el manual de especificaciones de construcción brindado por CINSA.

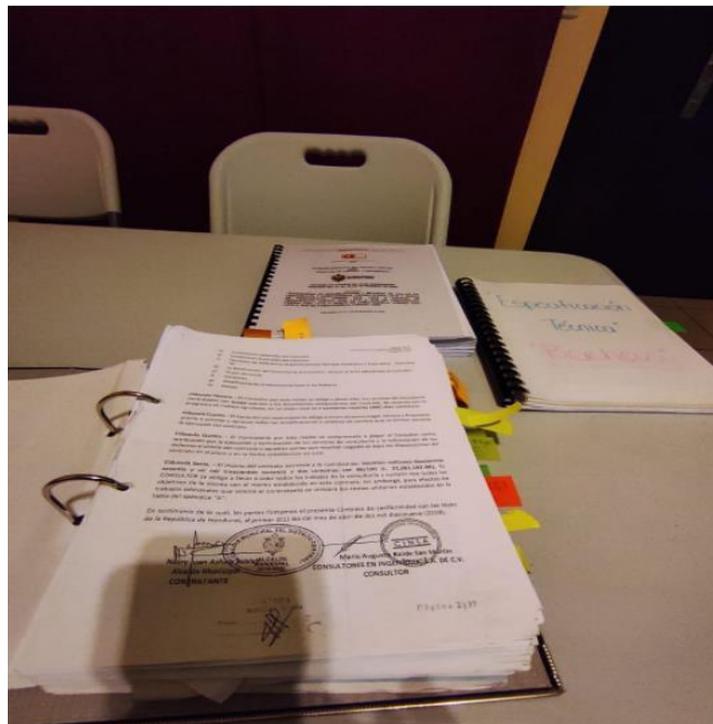


Ilustración 17. Lectura de las especificaciones técnicas del proyecto

4.1.4.2 Martes 26 de enero del 2021

Se supervisó la nivelación y afinamiento del tramo desde la estación 0+400 hasta la estación 0+490 con una área de $(90 \times 6) = 540 \text{ z}$. Es importante mencionar que según los estudios realizados por parte del laboratorio de CINSA el suelo de toda la calle a rehabilitar debe ser estabilizado con la mezcla de cemento con el suelo del sitio. Sin embargo, debido al diagnóstico

por parte del laboratorio, el tramo constituido por las estaciones 0+400 y 0+490 no se estabilizó por presencia de un suelo demasiado rocoso y por la falta de un equipo adecuado para realizar dicho trabajo por parte del contratista.



Ilustración 18. Nivelación de subbase del tramo 0+400 hasta 0+490

4.1.4.3 Miércoles 27 de enero del 2021

Supervisión de la estabilización del suelo utilizando una proporción del 2% de cemento. La longitud está determinada por las estaciones 0+495 hasta 0+600. Dentro de las especificaciones del proyecto, se menciona que el ancho promedio de toda la calle a rehabilitar es de 6 metros, sin embargo, existen ciertos tramos que tienen menos que lo requerido, por lo que se debe realizar una modificación en cuanto al ancho requerido en ciertas longitudes.

Tal es el caso donde, desde la estación 0+495 hasta la estación 0+510 se tiene un ancho promedio de 5.49 metros. Este factor es importante a considerar para el cálculo de la cantidad de bolsas de cemento, la cual se determina de la siguiente manera.

$$= \dots \% \quad 35.29^3 \text{ Ecuación 1. Cálculo de cantidad de bolsas de cemento para estabilización}$$

Donde:

L.T: Longitud del tramo a estabilizar unidad en metros

A.T: Ancho del tramo a estabilizar unidad en metros

E.T: Espesor de escarificación del tramo unidad en metros lineales. Para el caso del proyecto se utilizar un valor de 0.2 metros.

%cimento: Porcentaje de cemento a utilizar, dato brindado por ensayos de laboratorio.

$$= \frac{[(15 \times 5.49) + (90 \times 6)] \times 0.20 \times 0.02}{87} = 35.29$$



Ilustración 19. Estabilización del tramo, desde la estación 0+495 hasta estación 0+600

4.1.4.4 Jueves 28 de enero del 2021

Supervisión de afinamiento del tramo desde la estación 0+495 hasta la estación 0+600, con una área de $(15 \times 5.49 + 90 \times 6) = 622.35$ z. Se realizaron dos pruebas de densidad in situ en las estaciones 0+385 y 0+560, donde se obtuvieron resultados del 97.5% y 100% respectivamente. Determinando así que la conformación del tramo cumplía con las especificaciones del manual.

“Se debe escarificar, mezclar, homogenizar, regar con agua para alcanzar la humedad optima y obtener una densidad mínima del 95% según AASHTO T99”. (CINSA, 2013)



Ilustración 20. Prueba de densidad in situ estación 0+385

4.1.4.5 Viernes 29 de enero del 2021

Supervisión de imprimación sobre el tramo constituido por las estaciones 0+350 hasta la estación 0+600. El propósito de esta imprimación es el de brindarle una capa de protección al suelo estabilizado contra cualquier filtración de agua u otro químico contaminante que podría perjudicar la estabilización del suelo.

Se utilizó un asfalto de rotura rápido llamado (CSR-1) cumpliendo este las solicitudes mencionada en el manual de especificaciones tal como se observa en la tabla 2 de este informe.

Tabla 12. Especificaciones de emulsión CRS-1

Emulsiones Asfálticas Convencionales catiónicas de corte rápido				
TIPO	ROTURA RÁPIDA			
GRADO	CRS-1		CRS-2	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C (SSF) ASTM D-88	20	100	100	400
Estabilidad al almacenamiento 24 h ASTM D-244		1		1
Desemulsibilidad, 35 ml, 0.8 % dioctil sodio sulfusucionato, %	40		40	
ADHERENCIA CON LOS AGREGADOS (AFINIDAD) ASTM D-244				
Carga de la partícula	Positiva		Positiva	
Tamizado	0.10		0.10	
DESTILACIÓN ASTM D-244				
Aceite destilado por volumen de emulsión %	3		3	
Residuo sólido %	60		65	
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO				

Fuente: (CINSA, 2013)

El área imprimada es de $(140 \times 6 + 20 \times 5.49 + 90 \times 6) = 1,489.8 \text{ m}^2$. De igual forma se verificó el punto de riego calculado según el laboratorio de CINSA y el calculado en el campo, el cual se determinó de la siguiente manera.

Ecuación 2. Cálculo de punto de riego de emulsión asfáltica

Donde:

C.G.I: Cantidad de galones inicial, unidad en galones. Dato obtenido de la capacidad de galones por parte del camión distribuidor de asfalto.

C.G.F: Cantidad de galones final, unidad en galones. Dato obtenido de la capacidad de galones por parte del camión distribuidor de asfalto.

$$= 0.26 \text{ gal} / \text{m}^2$$

El valor resultado del ensayo de laboratorio es de 0.25 gl/ 2, por lo que se considera como aceptable el valor calculado en campo.



Ilustración 21. Imprimación sobre el tramo, desde la estación 0+350 hasta la estación 0+600

4.1.5 SEMANA 2, DEL 01 AL 05 DE FEBRERO DEL 2021

Durante la siguiente semana se supervisó la aplicación del doble tratamiento desde la estación 0+004 hasta la estación 0+198, se comenzaron las operaciones desde el martes 02 de febrero y se detuvo el miércoles 03 de febrero por avería mecánica en la maquina esparcidora de agregado, por lo que se me trasladó a otros proyecto situado en el Cerro Juana Laínez.

Donde se estaba realizando la construcción de dos disipadores de energía con concreto ciclópeo y la construcción de cunetas canal igualmente de concreto ciclópeo. En la tabla 13 se muestran las actividades realizadas durante la semana.

Tabla 13. Semana 2, del 01 al 05 de febrero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 2						
ACTIVIDAD	Lunes 01	Martes 02	Miércoles 03	Jueves 04	Viernes 05	Sabado 06
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.5.1 Lunes 01 de febrero del 2021

Se realizó la supervisión de la limpieza y remoción de material de desperdicio de la calle desde la estación 0+004 hasta la estación 0+600, con la intención de proceder a aplicar el doble tratamiento y que no quedara residuo u otro componente químico perjudicial que afectara el doble tratamiento.

Se limpió una longitud total de 596 metros, con un ancho promedio de 6 metros. El área total limpiada fue de $(26 \times 8.33 + 464 \times 5.49 + 90 \times 6) = 3,303.94 \text{ m}^2$



Ilustración 22. Limpieza y remoción del suelo desde la estación 0+004 hasta la estación 0+600

4.1.5.2 Martes 02 de febrero del 2021

Supervisión de la aplicación del doble tratamiento desde la estación 0+004 hasta la estación 0+198 que cuenta con un área de $(26 \times 8.33 + 172 \times 6) = 1,248.58 \text{ m}^2$. Según los resultados de los ensayos del laboratorio sobre el peso volumétrico de los agregados 3/4 de plg y 3/8 de plg se debe calibrar la esparcidora a $35.51 \text{ lb}/\text{m}^2$ y $17.81 \text{ lb}/\text{m}^2$ respectivamente.

El punto de riego según laboratorio debe de ser de $0.30 \text{ gl}/\text{m}^2$ para agregado 3/4 plg y $0.40 \text{ gl}/\text{m}^2$ para agregado de 3/8 de plg. La ecuación para el cálculo del punto de riego es la misma empleadas para el punto de riego de la primera imprimación, por lo que los resultados fueron los siguientes.

$$3/4 = \frac{1,290 - 770}{1,248.58} / 2$$

$$3/8 = \frac{1,290 - 770}{1,248.58}$$

$$3/8 = 0.42 / 2$$



Ilustración 23. Aplicación de doble tratamiento de la estación 0+004 a la estación 0+198

4.1.5.3 Miércoles 03 de febrero del 2021

No se realizó ninguna actividad debido a un desperfecto mecánico en la esparcidora de agregado. Ocasionando un mal riego del agregado alterando así la calibración ideal según los ensayos de los agregados realizados por el laboratorio de CINSA.



Ilustración 24. Desperfecto mecánico en la esparcidora de agregado

4.1.5.4 Jueves 04 de febrero del 2021

Supervisión de fundición con concreto ciclópeo de disipador en el cerro Juana Láinez. Consta de una sección de 40cm de canal, un peralte de 80cm y con una longitud de 15 metros. Se utilizó piedra ripio y concreto de 3000 psi. Se fundió utilizando concreto mezclado en sitio utilizando un camión dosificador.



Ilustración 25. Fundición de dissipador de concreto ciclópeo

4.1.5.5 Viernes 05 de febrero del 2021

Supervisión de colocación de encofrado para conformar sección de cuneta de concreto ciclópeo. La sección que dispone la cuneta es de un ancho del canal de 50cm, un peralte de 60cm con una longitud de 55m, se utilizará concreto de 3000 psi y piedra de ripio para dicha obra.



Ilustración 26. Colocación de encofrado para cunetas de concreto ciclópeo

4.1.6 SEMANA 3, DEL 08 AL 12 DE FEBRERO DEL 2021

Durante esta semana se llevó a cabo la supervisión de la aplicación del doble tratamiento sobre el tramo consistente desde la estación 0+198 hasta la estación 0+592. Se verificaron los valores de los diferentes puntos de riego según el tamaño del agregado por esparcir según cronología de colocación. De igual manera se supervisó la conformación y estabilización del siguiente tramo cuyo inicio se da desde la estación 0+600 hasta la estación 0+700. En la tabla 14 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 14. Semana 3, del 08 al 12 de febrero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 3						
ACTIVIDAD	Lunes 08	Martes 09	Miércoles 10	Jueves 11	Viernes 12	Sabado 13
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.6.1 Lunes 08 de febrero del 2021

Colaboración con supervisión de aplicación de doble tratamiento sobre tramo, cuyo inicio es desde la estación 0+198 hasta la estación 0+420. A diferencia con el tramo anterior este no presenta sobre ancho o alguna sección menor al ancho especificado, por lo que no fue necesaria rectificación alguna. El cálculo del punto de riego para agregado 3/4 y 3/8 de pulgadas, es el mismo empleado descrito anteriormente. Con la salvedad que el área es distinta y la cantidad de galones.

$$3/4 = 0.28 \text{ / } ^2$$

$$3/8 = 0.37 \text{ / } ^2$$



Ilustración 27. Aplicación de doble tratamiento de la estación 0+198 a la estación 0+420

4.1.6.2 Martes 09 de febrero del 2021

Supervisión de aplicación de doble tratamiento sobre tramo, consistente desde la estaciones 0+420 hasta la estación 0+592. Se dejó una distancia de 8 metros antes de la estación 0+600 como traslape para el siguiente material por aplicar. Desde la estación 0+490 hasta la estación 0+540 existe una ancho promedio menor al requerido de 5.40 metros, por lo que se consideró al momento de calcular los respectivos puntos de riego.

$$\begin{array}{l} 3/4 = 0.36 \quad / \quad 2 \\ 3/8 = 0.42 \quad / \quad 2 \end{array}$$



Ilustración 28. Aplicación de doble tratamiento sobre tramo, desde la estación 0+420 hasta la estación 0+592

4.1.6.3 Miércoles 10 de febrero del 2021

El miércoles 10 de febrero se inspeccionó la limpieza y remoción del agregado de 3/8 de pulgada suelto sobre el tramo con el doble tratamiento ya aplicado. El barrido de este se realizó utilizando escobillones iniciando desde la estación 0+004 hasta la estación 0+087. De igual forma se inspecciono el tramo, a manera de visualizar imperfecciones sobre él.



Ilustración 29. Limpieza y barrido de agregado de 3/8 suelto

4.1.6.4 Jueves 11 de febrero del 2021

Colaboración de supervisión de conformación o preparación del tramo previo a la estabilización. El tramo tiene una longitud de 100 metros, comenzando en la estación 0+600 hasta la estación 0+700. Desde la estación 0+660 hasta la estación 0+700 existe un sobre ancho promedio de 6.30 metros. El área del tramo considerando lo antes mencionado es de

$$=60 \frac{6+40}{2} \frac{6.30}{2}$$

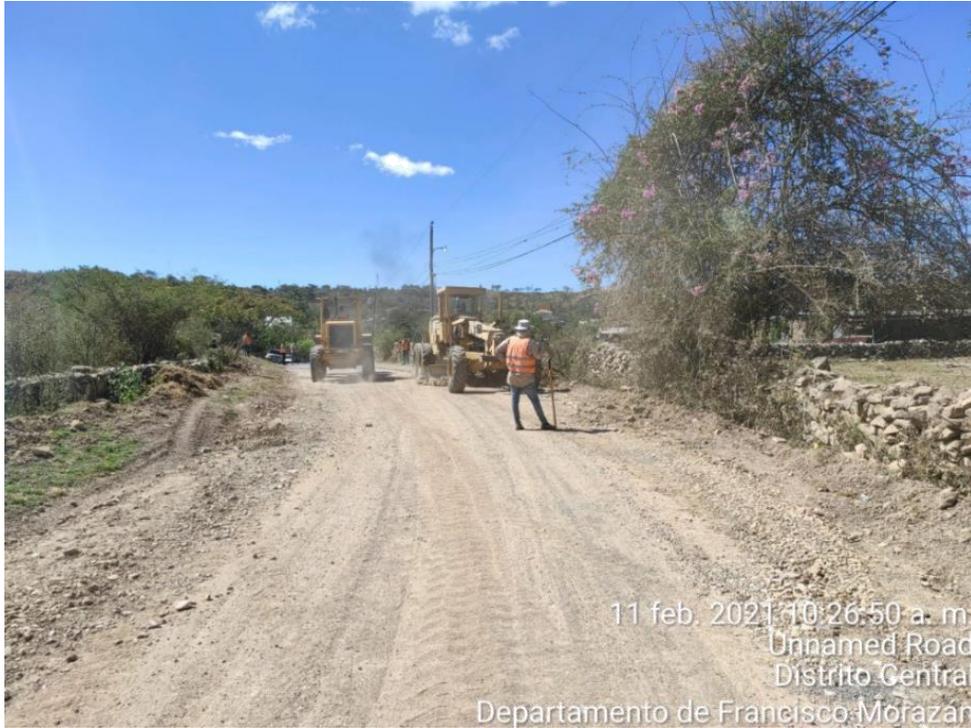


Ilustración 30. Conformación o nivelación de tramo previo a la estabilización

4.1.6.5 Viernes 12 de febrero del 2021

Se realizó la supervisión de la estabilización del tramo, iniciando desde la estación 0+600 hasta la estación 0+700. La estabilización se realizó mediante el uso de cemento, en base a los estudios de laboratorio se utilizó el 2% de cemento sobre los primero 60 metros y los siguientes 40 metros de utilizó el 3%.

Por lo que se en base a esos porcentajes se calculó la cantidad de bolsas de cemento necesarias para la correcta estabilización. Además de tener en cuenta el sobre ancho promedio de 6.30m en los últimos 40 metros de longitud.

$$\begin{array}{cccc}
 & \overset{2\% = 60}{} & \overset{0.20}{} & \overset{0.02}{} \\
 3\% = 40 & & 0.20 & 0.02 \quad 35.29 \\
 & & \underset{3\% = 54}{0.20} &
 \end{array}$$

Por lo que se utilizaron 105 bolsas en total para la estabilización del tramo.



Ilustración 31. Estabilización de tramo con el 2% y 3%

4.1.7 SEMANA 4, DEL 15 AL 19 DE FEBRERO DEL 2021

Durante la siguiente semana se colaboró con la supervisión en sitio de la conformación, estabilización, afinamiento del tramo, consistente desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850. El tramo fue estabilizado mediante la aplicación del 3% de cemento.

De igual forma se colaboró con la supervisión de la irrigación o imprimación de la emulsión asfáltica sobre la superficie del terreno estabilizado. En la tabla 15 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 15. Semana 4, del 15 al 19 de febrero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 4						
ACTIVIDAD	Lunes 15	Martes 16	Miércoles 17	Jueves 18	Viernes 19	Sabado 20
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.7.1 Lunes 15 de febrero del 2021

Se realizó la supervisión de la estabilización con el 3% de cemento en el tramo consistente desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850. El tramo desde la estación 0+700 hasta la estación 0+740 comprende un sobreebanco de 6.55 metros por lo que se consideró este valor para el cálculo de la cantidad de bolsas de cemento serán empleadas

El área del tramo es de $(40 \times 6.55 + 110 \times 6) = 922 \text{ m}^2$. La cantidad de bolsas de cementos empleadas fueron las siguientes.

$$3\% \cdot 0 + 700 \quad \frac{3\% \cdot 0 + 700}{0 + 740 = 56} \quad 0 + 740 = 40 \cdot 6.55 \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.29$$

$$3\% \cdot 0 + 740 \quad \frac{3\% \cdot 0 + 740}{0 + 850 = 140} \quad 0 + 850 = 110 \cdot 6 \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.29$$



Ilustración 32. Estabilización de subbase con el 3% cemento, est. 0+700 a est.0+850

4.1.7.2 Martes 16 de febrero del 2021

Afinamiento del tramo correspondiente a la estación 0+700 hasta la estación 0+850, el tramo cuenta con una longitud de 150 metros con un ancho de sección transversal promedio de 6 metros. El área total del tramo es de $(40 \times 6.55 + 200 \times 6) = 1,462 \text{ m}^2$



Ilustración 33. Afinamiento de subbase desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850

4.1.7.3 Miércoles 17 de febrero del 2021

Se colaboró en la supervisión de la prueba de carga a la cual fue sometida el tramo, desde la estación 0+600 hasta la estación 0+850. Igualmente, el equipo de laboratorio de CINSA realizó tres ensayos de densidad in situ, estos tuvieron lugar en las siguientes estaciones: 0+640 en la cual se determinó un valor de densidad del 99.6%, en la estación 0+750 donde se calculó un valor del 94.7% y en la estación 0+820 que dio un resultado del 97.2%.



Ilustración 35. Estabilización de subbase con el 3% de cemento, est. 0+850 a est. 0+940

4.1.7.5 Viernes 19 de febrero del 2021

Se colaboró con la supervisión en la actividad de afinamiento del tramo de subbase desde la estación 0+850 hasta la estación 0+940, de igual forma se superviso la aplicación de la imprimación de emulsión asfáltica de protección sobre el tramo consistente por la estación 0+600 hasta la estación 0+850. El área total del tramo imprimado es de 1,532 m^2 la emulsión utilizada es de corte rápido CSR-1

$$= 0.25 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$



Ilustración 36. Imprimación de protección sobre superficie est. 0+600 a est. 0+850

4.1.8 SEMANA 5, DEL 22 AL 26 DE FEBRERO DEL 2021

Durante esta semana se colaboró con la supervisión de la excavación, instalación y relleno de una alcantarilla ubicada en la estación 0+400. Para ello se utilizaron tubos de Novafort, con un diámetros de 18 pulgadas y una longitud de 6 y 2.95 metros. Las dimensiones de la excavación fueron las siguientes: Ancho (1.50m), largo (8.95m) y altura o profundidad de la excavación (0.90m), se empleó material selecto fino para el relleno. Así mismo se supervisaron otras actividades como la estabilización de subbase desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040, previo a la estabilización se acarrearon 77 ³ de material selecto para relleno, para reducir la pendiente del tramo. En la tabla 16 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 16. Semana 5, del 22 al 26 de febrero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 5						
ACTIVIDAD	Lunes 22	Martes 23	Miércoles 24	Jueves 25	Viernes 26	Sabado 27
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.8.1 Lunes 22 de febrero del 2021

Se colaboró con la supervisión en la excavación, instalación y relleno de la alcantarilla ubicada sobre la estación 0+400, se empleó un tubo de Novafort con un diámetro de 18 pulgada, con 6 metros de longitud. La tubería fue colocada sobre una cama de 0.10m con un ancho de 1.50m y un largo de 6m. La tubería fue colocada con un 5% de pendiente, el material de relleno fue compactado con una compactadora manual (Bailarina). El volumen de material utilizado fue de 5.88 ³



Ilustración 37. Excavación, instalación y relleno de alcantarilla con 6m de longitud con tubería de Novafort

4.1.8.2 Martes 23 de febrero del 2021

Se supervisó la excavación, instalación y relleno de la alcantarilla, con una longitud de 2.95m. Se utilizó de igual forma un tubo de Novafort de 18 pulgadas de diámetro y 2.95 metros de largo. Este fue asentado sobre una cama de 0.10m con un ancho de 1.50m. La cantidad de material relleno utilizado fue de 2.89 m^3 , la compactación se realizó mediante una compactadora manual (Bailarina).



Ilustración 38. Excavación, instalación y relleno de alcantarilla con 2.95m de longitud con tubería de Novafort

El martes 23 de febrero se supervisó la colocación y tendido de material selecto para relleno, dado que el tramo consistente en la estación 0+940 hasta la estación 1+040, presentaba una pendiente excesiva de manera que podría llegar a afectar el doble tratamiento colocado en la superficie. Por lo tanto, se colocaron y tendieron 77 m^3 de material.



Ilustración 39. Colocación y tendido de material selecto sobre las estaciones 0+940 hasta la estación 1+040

4.1.8.3 Miércoles 24 de febrero del 2021

Supervisión de estabilización con el 3% de cemento del tramo, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040, el tramo consiste en una longitud de 100 metros y un ancho de sección transversal promedio de 6 metros. El área del tramo es de 600 m². Por la falta de experiencia por parte del operador de la motoniveladora, se determinó solamente mezclar y homogeneizar el suelo con el cemento y el jueves poder continuar con el proceso de estabilización.

$$3\% \cdot 0 + 940 \quad \frac{3\% \cdot 0 + 940}{1 + 040} = 127 \quad \cdot 1 + 040 = 100 \quad 6 \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.29$$



Ilustración 40. Mezclado de material del sitio con cemento desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040

4.1.8.4 Jueves 25 de febrero del 2021

Se supervisó la continuación del procedimiento de estabilización y afinamiento del tramo consistente desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040. Debido a que el tramo no había sido humedecido no incurrió en ningún problema el haber solamente mezclado y tendido el material de subbase un día antes.



Ilustración 41. Estabilización y afinamiento del tramo, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040

4.1.8.5 Viernes 26 de febrero del 2021

Se supervisó la prueba de carga a la cual fue sometida el tramo desde la estación 0+850 hasta la estación 1+040. De igual forma el personal del laboratorio de CINSA realizó 2 ensayos de densidad in situ sobre la subbase, estos fueron realizados en las siguientes estaciones: 0+870, donde resultó un valor del 99.8% y en la estación 0+990 con un resultado del 95%. Por otra parte, se supervisó la imprimación de emulsión asfáltica sobre la superficie desde la estación 0+850 hasta la estación 1+040.

$$= 0.25 / ^2$$

4.1.9 SEMANA 6, DEL 01 AL 06 DE MARZO DEL 2021

En esta semana se llevó a cabo la supervisión de la estabilización, afinamiento, imprimación de protección del tramo, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+260, de igual forma se realizaron dichos procesos sobre una sección del camino que brinda el acceso a la colonia Villa Foresta. Se calcularon las cantidades de cemento necesaria para la estabilización y el cálculo del punto de riego de la imprimación de emulsión, así como los informes administrativos. En la tabla 17 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 17. Semana 6, del 01 al 07 de febrero del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 6						
ACTIVIDAD	Lunes 01	Martes 02	Miércoles 03	Jueves 04	Viernes 05	Sabado 06
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.9.1 Lunes 01 de marzo del 2021

Supervisión de estabilización de tramo con el 3% de cemento, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+140, el tramo cuenta con un longitud de 100m y el ancho de sección transversal es de 6m, por lo que el área es de 600 m². El tramo fue rellenado con 16 m³ de material selecto para poder llevar a grado la subbase.

$$3\% \cdot 1 + 040 \quad 3\% \cdot 1 + 040 \quad 1 + 140 = 100 \quad 6 \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.29$$

$$\cdot 1 + 140 = 127$$



Ilustración 42. Estabilización de subbase con cemento, desde la est.1+040 a est.1+140

4.1.9.2 Martes 02 de marzo del 2021

Supervisión de afinamiento del tramo estabilizado con el 3%, desde la estación 1+040 a la estación 1+140, con un área de 600 z, el afinamiento del tramo se realizó mediante el uso de una motoniveladora, compactadora de rodillo y compactadora neumática, de igual forma se perfilaron las cunetas.



Ilustración 43. Afinamiento de tramo y perfilación de cunetas desde la est.1+040 a est.1+140

4.1.9.3 Miércoles 03 de marzo del 2021

Supervisión de la estabilización con el 3% de cemento con el material de subbase desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260, de igual forma se calculó el área correspondiente a la sección por pavimentar que brinda la entrada hacia la colonia Villa Foresta, debido a que existe una intersección, se calculó la cantidad de bolsas de cemento a emplear en el tramo de transición que inicia desde la entrada a la colonia Villa Foresta en la estación 1+030 hasta la estación 1+060.

$$3\% \cdot 1 + 140 \quad \frac{3\% \cdot 1 + 140}{1 + 260} = 153 \quad 1 + 260 = 120 \quad 6 \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.31$$

A la cantidad resultante del cálculo se le deben sumar 30 bolsas de cemento más por al área complementaria a la entrada de Villa Foresta.



Ilustración 44. Estabilización con el 3% de cemento de tramo, desde la est. 1+140 a est.1+260

4.1.9.4 Jueves 04 de marzo del 2021

Colaboración con supervisión de afinamiento del tramo estabilizado el 3% de cemento, desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260 y la sección de entrada a la colonia Villa Foresta, a su vez se perfilo la cuneta correspondiente en ambos extremos de la sección transversal.



Ilustración 45. Afinamiento de tramo estabilizado, desde la est. 1+140 a est.1+260

4.1.9.5 Viernes 05 de marzo del 2021

Supervisión y cálculo de punto de riego de imprimación de emulsión asfáltica sobre la subbase, desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260, igualmente se imprimo el tramo correspondiente a la entrada la colonia Villa Foresta. Posteriormente se rego el material secante sobre el tramo imprimado, no sin antes dejar reposar la emulsión por 45 minutos.

$$= 0.26 \text{ / } ^2$$

4.1.10 SEMANA 7, DEL 08 AL 12 DE MARZO DEL 2021

En esta semana se llevó a cabo la supervisión de la conformación de tipo I del tramo desde la estación 1+260 hasta la estación 1+550, con una longitud de tramo de 290m, un ancho de sección de 6m, correspondiente a una área de $(290 \times 6) = 1,740 \text{ m}^2$. En la tabla 18 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 18. Semana 7, del 08 al 12 de marzo del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 7						
ACTIVIDAD	Lunes 08	Martes 09	Miércoles 10	Jueves 11	Viernes 12	Sabado 13
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.10.1 Lunes 08 de marzo del 2021

Supervisión de limpieza de cuneta sobre ambos extremos desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260, con una longitud de tramo de 120m, el ancho de sección transversal de la superficie de rodadura de 6m y un área correspondiente de $(120 \times 6) = 360 \text{ m}^2$. Así mismo se supervisó la reparación de un tubo de agua potable de 3 pulgadas, con un SDR-26, sobre la estación 1+170.



Ilustración 46. Limpieza de material de desperdicio sobre cunetas desde la est. 1+140 a est. 1+260

4.1.10.2 Martes 09 de marzo del 2021

Colaboración con la supervisión del proceso de estabilización del tramo con el 3% de cemento, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+410, con una longitud de tramo de 150m, un ancho de sección de 6m y con un área correspondiente de $(150 \times 6) = 900 \text{ m}^2$. Se solicitó a la empresa contratista que colocara 60 m^3 de material selecto desde la estación 1+330 hasta la estación 1+360, para mejorar el radio de giro de la curva correspondiente a dichas estaciones. La cantidad de bolsas de cemento calculadas fueron las siguiente.

3% . 1 + 260

$$3\% \cdot (1 + 260 - 1 + 410) = 150 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} \cdot 0.03 = 35.29 \text{ m}^3$$

. 1 + 410 = 191 bolsas de cemento



Ilustración 47. Tendido de material selecto sobre tramo desde la est.1+330 a est. 1+360

4.1.10.3 Miércoles 10 de marzo del 2021

Supervisión de continuación de estabilización y afinamiento del tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+410. Limpieza de material de desperdicio sobre los hombros del tramo consistente en las estaciones 1+410 hasta la estación 1+550. Se encontró una tubería rota por lo que se procedió a notificarle a la empresa contratista para gestionar su reparación.



Ilustración 48. Afinamiento de tramo estabilizado desde la est. 1+260 hasta la est.1+410

4.1.10.4 Jueves 11 de marzo del 2021

Supervisión de estabilización de tramo con el 3% de cemento, desde la estación 1+410 hasta la estación 1+550, la longitud del tramo fue de 150m, con un ancho de sección transversal de 6m y un área de $(150 \times 6) = 900 \text{ m}^2$. En extremo derecho del tramo no se realizó perfilación de la cuneta por presencia de tubería demasiado superficial, imposibilitando el procedimiento de perfilación de estas.

$$3\% \quad .1 + 410 \quad \quad \quad \begin{matrix} 3\% & .1 + 410 \\ .1 + 550 = 191 \end{matrix} \quad .1 + 550 = 150 \quad 6 \quad 0.2 \quad 0.03 \quad 35.29$$



Ilustración 49. Estabilización de tramo con el 3% de cemento, desde la est.1+410 a est.1+550

4.1.10.5 Viernes 12 de marzo del 2021

Colaboración con la supervisión del proceso de afinamiento del tramo, desde la estación 1+410 hasta la estación 1+550. Se supervisó la perfilación de la cuenta sobre el extremo izquierdo del tramo y su respectiva limpieza. De igual forma en la inspección rutinaria del tramo se observó una tubería de ½ pulgada quebrada sobre la trocha del lado derecho del tramo en la estación 1+445, por lo que la empresa contratista procedió a la reparación previo a ejecutar el proceso de afinamiento.



Ilustración 50. Afinamiento de tramo estabilizado con el 3% de cemento desde la estación 1+410 a 1+560



Ilustración 51. Reparación de tubería de 1/2 pulgada sobre la estación 1+445

4.1.11 SEMANA 8, DEL 15 AL 26 DE MARZO DEL 2021

Durante esta semana se supervisó la imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+545, y riego del material secante. Así mismo se colaboró con la supervisión del proceso de conformación tipo I según manual de especificaciones, sobre el tramo correspondiente desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710. Se realizó la prueba de carga sobre tramo y el personal del laboratorio de CINSA hizo los ensayos de densidad in situ. En la tabla 19 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 19. Semana 08, del 15 al 19 de marzo del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 8						
ACTIVIDAD	Lunes 15	Martes 16	Miércoles 17	Jueves 18	Viernes 19	Sabado 20
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						

4.1.11.1 Lunes 15 de marzo del 2021

Supervisión de imprimación con emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+545, con una longitud de tramo de 285m, con un ancho de la sección transversal de 6m y un área de $(285 \times 6) = 1,710 \text{ m}^2$. Se realizó la prueba de carga sobre el mismo tramo y el personal del laboratorio de CINSA realizó ensayos de densidad in situ sobre las siguientes estaciones: 1+280, lado izquierdo, con un resultado de 98.8%, Est. 1+390, lado derecho, con un resultado de 96.2% y sobre la estación 1+525 en el lado izquierdo resulto en un valor de 97.6%.

Se cálculo el punto de riego correspondiente que resulto en el siguiente valor.

$$. 1 + 254 \quad \frac{1 + 545 = 700 - 220}{1 + 254 \quad 1 + 545 = 0.27 / 2} \quad 1,746$$



Ilustración 52. Imprimación de tramo con emulsión asfáltica desde la est. 1+260 hasta la est.1+545

4.1.11.2 Martes 16 de marzo del 2021

Durante este día no se realizó ninguna actividad, debido que la empresa contratista detuvo operaciones por lo que el personal estuvo en la obra al igual que el personal de CINSA sin embargo no se realizó ninguna actividad durante el día.

4.1.11.3 Miércoles 17 de marzo del 2021

Colaboración con la supervisión de la mezcla en seco del material suelo-cemento, utilizando el 3% de cemento sobre el tramo desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710. El tramo tenía una longitud de 150m y un ancho de 6m. El material fue mezclado en seco sin humedecer debido que para poder finalizar el procedimiento de estabilización del material conllevaría a hacer horas extras por parte del personal de la empresa contratista, por lo que se dejó el material tenido de manera que el día siguiente se continuara el proceso.

= 150 6 0.2 0.03 35.29 3% .1+550 .1+710

3% . 1 + 550

. 1 + 710 = 191



Ilustración 53. Mezcla en seco de material suelo-cemento sobre tramo, desde la est.1+550 hasta la est.1+710

4.1.11.4 Jueves 18 de marzo del 2021

Supervisión de continuación del proceso de estabilización de tramo, el día anterior se dejó mezclado y tendido el material suelo-cemento, por lo que este día se humedeció el material para continuar el proceso de estabilización. El tramo conformado fue desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710.



Ilustración 54. Estabilización de tramo con el 3% de cemento, cuyo tramo ya había sido mezclado en seco el día anterior desde la estación 1+550 a estación 1+710

4.1.11.5 Viernes 19 de marzo del 2021

Supervisión de imprimación de tramo desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710, de igual forma se realizó la prueba de carga sobre este tramo y el laboratorio de CINSA hizo los respectivos ensayos de densidad in situ sobre las siguientes estaciones: 1+575, lado izquierdo con un resultado de 97.1% y sobre la estación 1+670, lado derecho donde resultó un valor de 99%. El punto de riego correspondiente calculado fue el siguiente.

$$. 1 + 545 \quad \frac{1 + 705 = 1200 - 958 \ 960}{. 1 + 545 \quad 1 + 705 = 0.25 \ / \ 2}$$



Ilustración 55. Imprimación de trocha lado izquierdo con emulsión desde la estación 1+545 a 1+705

4.1.12 SEMANA 9, DEL 22 AL 26 DE MARZO DEL 2021

Las actividades realizadas durante esta semana son: supervisión de limpieza y acarreo de material de desperdicio sobre tramo, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890, supervisión del proceso de estabilización y afinamiento del mismo tramo, así como la supervisión de la imprimación y perfilación de cuentas. Se realizó la prueba de carga sobre este tramo, con la excepción que no se realizaron ensayos de densidad in situ.

Así mismo se colaboró en la modificación del plano de detalle D-1 sobre ampliación en la Calle de los Alcaldes, Desvió Col Ciudad Nueva. En la tabla 20 se muestran las actividades llevadas a cabo durante la semana correspondiente

Tabla 20. Semana 9, del 22 al 26 de marzo del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 9						
ACTIVIDAD	Lunes 22	Martes 23	Miércoles 24	Jueves 25	Viernes 26	Sabado 27
GABINETE						
Informe semanal						
Sesión de trabajo						
CAMPO						
Bitácora de actividades diarias						
Supervisión de actividades en obra						
Elaboración de planos						

4.1.12.1 Lunes 22 de marzo del 2021

Supervisión de mezcla en seco del material suelo-cemento, utilizando el 3% de cemento, el tramo procesado es correspondiente a las estaciones 1+710 hasta la estación 1+890, esta última estación empalma con la CA-5 Sur, por lo que es el último tramo procesado. Tiene una longitud de 180m, un ancho de 6m y una área correspondiente de $(180 \times 6) = 1,080 \text{ m}^2$. Se supervisó la limpieza del material de desperdicio y acarreo de este sobre volqueta de 12 m^3

$$3\% \cdot 1 + 710 \quad \cdot 1 + 890 = 229 \quad \cdot 1 + 710 \quad \cdot 1 + 890 = 180 \text{ m} \cdot 0.2 \cdot 0.03 \cdot 35.29$$



Ilustración 56. Escarificación de tramo a ser estabilizado con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890

4.1.12.2 Martes 23 de marzo del 2021

Supervisión de continuación de proceso de estabilización del tramo desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890, el lunes 22 de marzo solamente se mezcló en seco por lo que el martes 23 se continuo con la aplicación de humedad al material para continuar este proceso. No se realizó perfilación de cuentas sobre el extremo izquierdo por presencia de tubería de agua potable demasiado superficial, impidiendo perfilar las cunetas tal como lo recomienda el manual de especificaciones.



Ilustración 57. Estabilización de material mezclado con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 a 1+890

4.1.12.3 Miércoles 24 de marzo del 2021

Colaboración con la supervisión del proceso de afinamiento del tramo, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890. Colaboración con la modificación de plano, sobre el detalle de cuneta del proyecto de ampliación de carril, sobre la Calle de los Alcaldes, desvío colonia Ciudad Nueva.

La modificación consistió en redimensionar la cuneta y colocar el arreglo de refuerzo sobre este.



Ilustración 58. Afinamiento de tramo estabilizado, desde la estación 1+710 a la estación 1+890

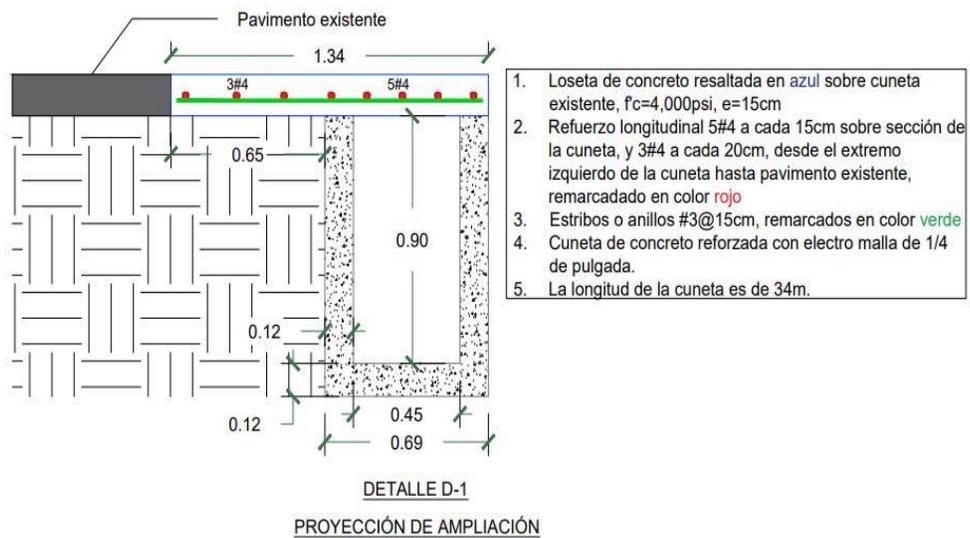


Ilustración 59. Plano modificado detalle D-1

4.1.12.4 Jueves 25 de marzo del 2021

Supervisión con el procedimiento de imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo y riego de material secante desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890, de igual forma se realizó la prueba de carga sobre este tramo, a excepción con el procedimiento a seguir no se realizaron ensayos de densidad in situ. El valor del punto de riego calculado fue el siguiente.

$$. 1 + 705 \quad \frac{1 + 890 = 950 - 660 \cdot 1,080}{. 1 + 705 \quad 1 + 890 = 0.27 / ^2}$$



Ilustración 60. Imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la est.1+705 hasta la est.1+890

4.1.12.5 Viernes 26 de marzo del 2021

Colaboración con la supervisión en el Cerro Juana Laínez, ese día la empresa contratista relleno y conforme con material selecto los extremos de las cunetas de concreto ciclópeo, desde la estación 0+350 a la estación 0+400. Una longitud de 50m.



Ilustración 61. Compactación de material selecto para relleno de cuneta, desde la est.0+350 a la est.0+400

4.1.13 SEMANA 10, DEL 29 DE MARZO AL 07 DE ABRIL

Se supervisó la conformación del material selecto para relleno sobre la cuneta de concreto con malla electrosoldada de ¼ de pulgada. Esta actividad se llevó a cabo sobre el proyecto de ampliación de carril sobre la calle de los Alcaldes, en la colonia Ciudad Nueva. La longitud del tramo es de 34m, y es de concreto de 4000psi con refuerzo de 7#4 y #3@15cm. De igual forma se realizó la elaboración del armado de refuerzo pertinente. En la tabla 21 se muestran las actividades realizadas durante la semana.

Tabla 21. Semana 10, del 29 de marzo al 07 de abril del 2021

CUADRO RESUMEN ACTIVIDADES DE LA SEMANA 10					
ACTIVIDAD	Lunes 29	Martes 30	Lunes 01	Martes 02	Miercoles 03
GABINETE					
Informe semanal					
Sesión de trabajo					
CAMPO					
Bitácora de actividades diarias					
Supervisión de actividades en obra					
Elaboración de planos					

4.1.13.1 Lunes 29 de marzo del 2021

Supervisión de conformación de material selecto sobre cuneta y armado de acero sobre esta, la sección de la cuneta consta de un ancho de 0.69m, un peralte de 0.90m y una longitud de 34m.

La cuneta es de concreto con un refuerzo de malla electrosoldada de ¼ de pulgada, la ampliación consta de 0.65m, por lo que en total se deja un ancho de ampliación de 1.34m

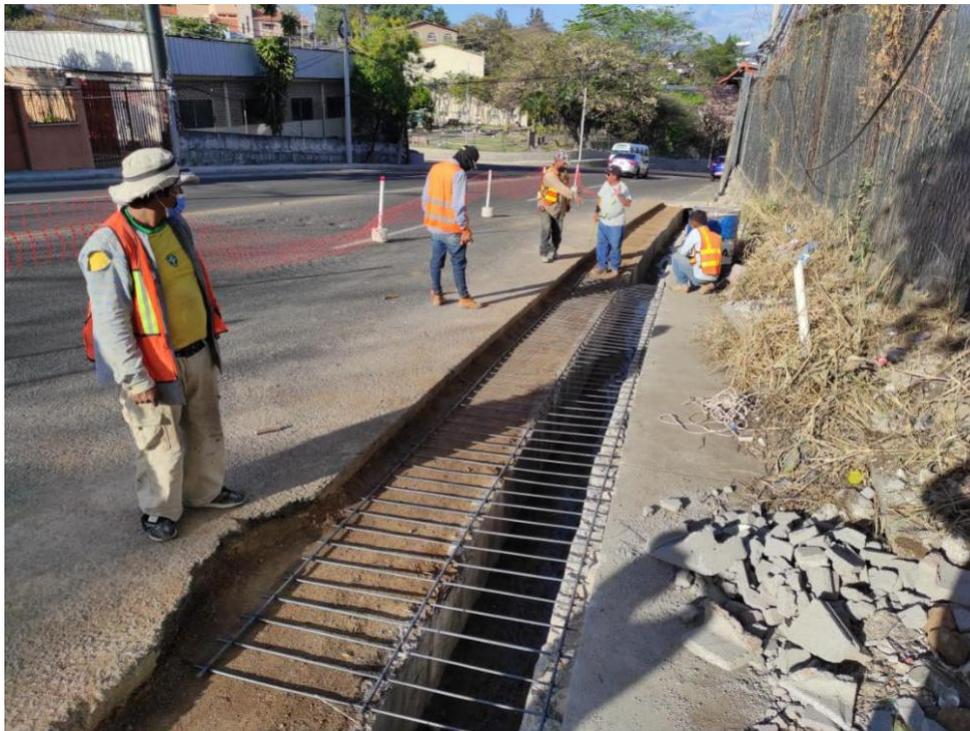


Ilustración 62. Supervisión de armado de acero de la cuneta

4.1.13.2 Martes 30 de marzo del 2021

Supervisión de armado de acero sobre la ampliación de concreto de 4000psi, la cual tiene un ancho de 1.34m y una longitud de 34m, el arreglo de acero consta de 7#4 longitudinalmente y #3@0.15m. El armado longitudinal tiene una separación de 5#4@0.15cm y 2#4@0.20m. En total se van 27 varillas #4.

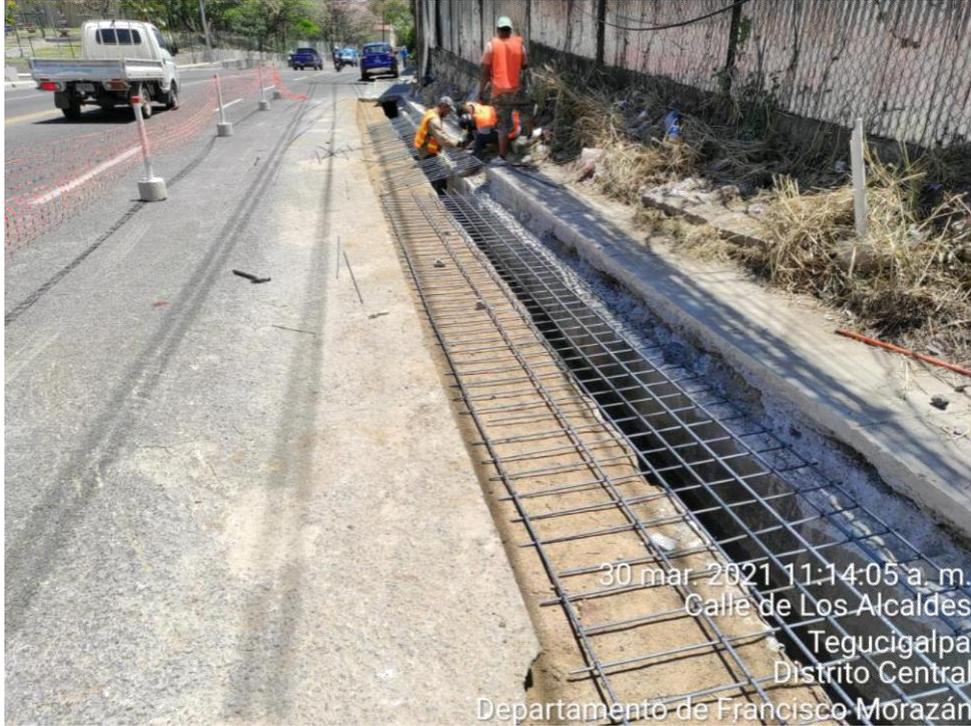


Ilustración 63. Arreglo de acero sobre ampliación de carril en la Calle los Alcaldes

4.1.13.3 Lunes 05 de abril del 2021

Se supervisó el proceso de encofrado de la cuneta sobre el segundo acceso al SANAA en el cerro Juana Laínez, consta de una longitud de 14.5m, con un ancho de 0.7m y una altura de 0.9m, de igual forma se supervisó la excavación donde esta será fundida y la respectiva compactación del suelo.



Ilustración 64. Compactación de suelo para cuneta sobre segundo acceso al SANAA

4.1.13.4 Martes 06 de abril del 2021

Supervisión de continuación de proceso de encofrado para cunetas sobre el segundo acceso al SANAA sobre el cerro Juana Laínez, además de la supervisión de la fundición con concreto 3000psi que funcionara como base para dicha cuneta.



Ilustración 65. Fundición de base para cuneta con concreto 3000 psi

4.1.13.5 Miércoles 07 de abril del 2021

Supervisión de imprimación de tramo desde la estación 0+207 hasta la estación 0+460, con una longitud de 147m, con un ancho promedio de 6.10m, correspondiente a una área de (147 x 6.10)

= 896.7 ². Así mismo se recibió la última visita virtual como cierre de practica en conjunto con el ingeniero supervisor de práctica.

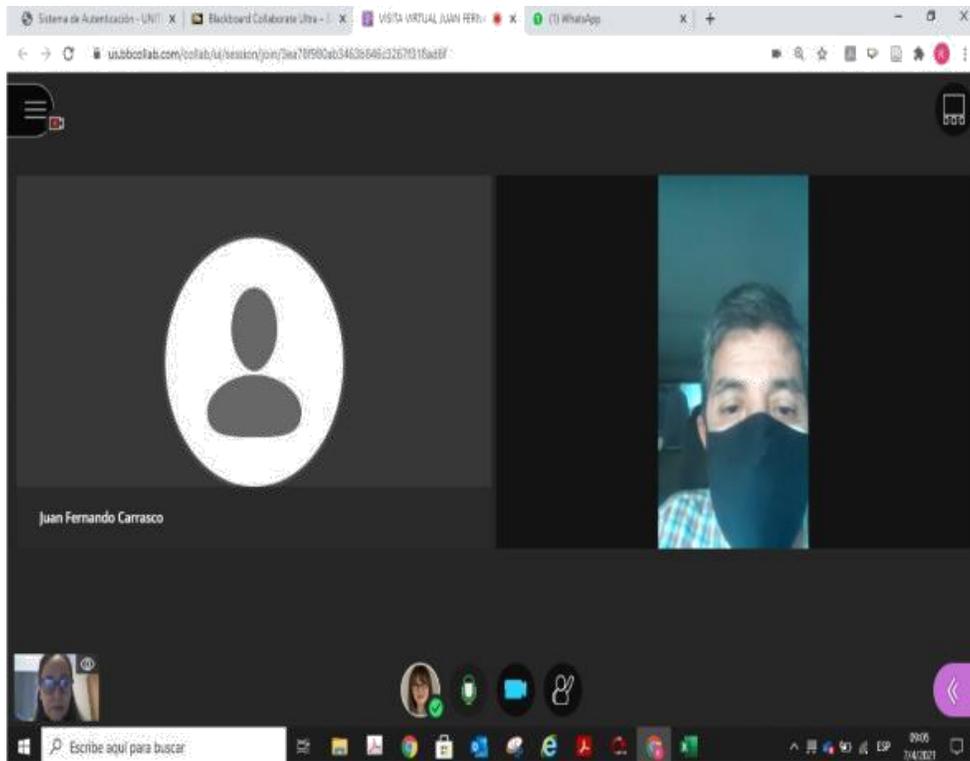


Ilustración 66. Sesión virtual de cierre de practica

V. CONCLUSIONES

Se ha culminado la Práctica Profesional en la empresa CINSA, S. A. en el proyecto "Rehabilitación y mejoras de calles en El Tizatillo, Residencial Prados Digno y Colonia Villa Foresta" de manera satisfactoria para lo que se han aplicado los conocimientos teóricos y prácticos a lo largo de los estudios realizados en la carrera de Ingeniería Civil.

1. Se ha colaborado asistiendo al inspector de campo Jorge Raudales bajo la supervisión del ingeniero Manual Sosa en la elaboración de informes de actividades diarias realizadas en campo, así como en el registro de las condiciones climatológicas diarias, control de personal y equipo en obra, desde el 25 mayo hasta el 07 de abril de 2021, de lo que se ha obtenido experiencia en la importancia en el control diario, de manera que se puedan tomar acciones correctivas oportunas.
2. Cada una de las actividades realizadas durante el transcurso del proyecto ha sido supervisada por CINSA, para lo que se ha colaborado en asignaciones propias del control de calidad. Las actividades realizadas durante la práctica profesional han sido plasmadas de manera ordenada y cronológica en la bitácora, con lo que se ha aprendido a consignar las actividades más relevantes de cada día.
3. Se le ha dado seguimiento al cumplimiento de las especificaciones de construcción para poder brindar un producto de calidad al cliente, CINSA al ser una empresa consultora ha enfatizado en el cumplimiento de las normas, como actividad indispensable para mantener tanto la calificación de la empresa, como la calidad de las actividades del proyecto.
4. Se ha colaborado con la redacción de nueve (9) informes semanales y cuatro (4) quincenales con lo que se ha adquirido habilidad para la redacción de informes técnicos de supervisión de obra.

VI. RECOMENDACIONES

1. Enfatizar en las responsabilidades que tiene un ingeniero supervisor de campo, ya que son distintas a las responsabilidades de un ingeniero constructor, para lo que importante recalcar que un ingeniero supervisor tiene que dar el visto de cada una de las actividades en función de las especificaciones, a entera satisfacción de la empresa consultora, la empresa contratista y el cliente.
2. Realizar una introducción o capacitación de cada uno de los procesos constructivos a supervisar, detallando cómo se debe de supervisar cada una de las actividades dependiendo del tipo de proyecto. No todos los proyectos son iguales por lo que la empresa debe asumir la responsabilidad de enseñanza para con los practicantes.
3. Promover el uso del manual de especificaciones a miembro del personal de la empresa consultora, y más importante aún, exigir el cumplimiento de las normas a la empresa contratista, asimismo, elaborar informes técnicos para el dueño de los proyectos.
4. Actualizar el formato de los informes, de manera que sea un mejor apoyo para la empresa consultora, tratando de disminuir el margen de error y simplificar el trabajo de los responsables de elaborarlos.

BIBLIOGRAFIA

1. AASHTO. (1914). *American Association of State Highway and Transportation Officials*. American Association of State Highway and Transportation Officials.
2. ASTM. (1898). *American society for testing and materials*. American society for testing and materials.
3. BCH. (s.f.). *bch.hn*. Obtenido de https://www.bch.hn/subasta_divisas.php
4. CINSA. (2013). *Cinsa Honduras*.
5. INE. (s.f.). *INE.gob.hn*. Obtenido de <https://www.ine.gob.hn/V3/>
6. Manual Centroamericano para diseño de pavimentos . (2002). Guatemala: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional .
7. Manual de carretera tomo 4. (1996). *Diseño de pavimento y mantenimiento de caminos*.
8. Manual de Carreteras Tomo 3. (1996). *Introducciones de diseño*. SOPTRAVI.
9. Manual de supervisor de obra civil . (2015). Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4491/ahumadatrejo.pdf?sequence=1>
10. *Maquinaria pesada y funcionalidades en la construccion de pavimentos asfálticos*. (2014). Santiago de Chile.
11. *Normas para el diseño geometrico de las carreteras regionales*. (2001). Secretaría de integración económica centroamericana SIECA.
12. Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos. (2019). *Red vial Nacional*.
13. Soptravi. (1996). *Manual de carreteras tomo 3*. Soptravi.
14. Tribunal Superior de cuentas. (1959). *Ley de comunicacion terrestre*. Tegucigalpa: Diario La Gaceta.

ANEXOS

Anexo 1- Bitácora

Tabla 22. Actividades realizadas el lunes 25 de enero del 2021

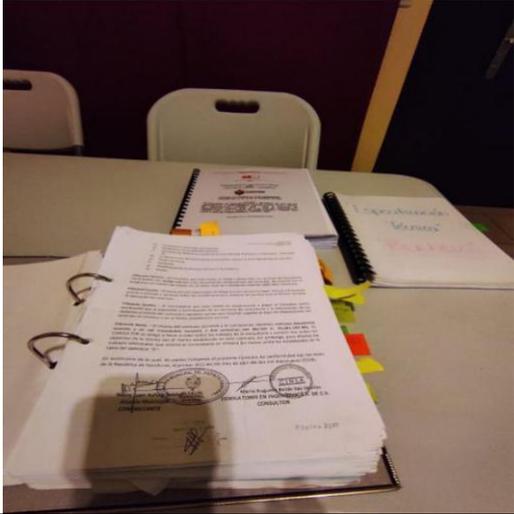
Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	25 de enero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El lunes 25 de enero, se me impartió la inducción por parte de la empresa Cinsa. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 23. Actividades realizadas martes 26 de enero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	26 de enero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario 2. Supervisión de nivelación y afinamiento del tramo constituido desde la estación 0+350 hasta la estación 0+490 3. Supervisión de limpieza de cunetas en el mismo tramo. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>The top photograph shows a yellow tractor with a leveling blade working on a dirt road. A worker in an orange safety vest is standing nearby. The bottom photograph shows two workers in orange safety vests cleaning a ditch or gutter along the side of the dirt road.</p>

Tabla 24. Actividades realizadas miércoles 27 de enero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforest
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforest
Fecha	27 de enero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de escarificación y estabilización de tramo desde la estación 0+495 hasta la estación 0+600. 3. Cálculo de la cantidad de bolsas de cemento necesarias para la estabilización. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 25. Actividades realizadas jueves 28 de enero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	28 de enero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
Lista de actividades <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de afinamiento del tramo desde la estación 0+495 hasta la estación 0+600 3. Supervisión de realización de pruebas de densidad in situ en las estaciones 0+385 y 0+560. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 
	

Tabla 26. Actividades realizadas viernes 29 de enero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	29 de enero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación sobre el tramo desde la estación 0+350 hasta la estación 0+600 3. Supervisión de realización de pruebas de densidad in situ en las estaciones 0+385 y 0+560. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 27. Actividades realizadas lunes 01 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	01 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de limpieza de tramo desde la estación 0+004 hasta la estación 0+600 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>1 feb. 2021 8:48:49 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p>1 feb. 2021 3:32:01 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 28. Actividades realizadas martes 02 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	02 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de aplicación de doble tratamiento sobre el tramo consistente por la estación 0+004 hasta la estación 0+198 3. Verificación de resultado de punto de en sitio con el resultado del laboratorio 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">2 feb. 2021 12:22:56 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">2 feb. 2021 11:16:07 a. m.</p>

Tabla 29.Actividades realizadas miércoles 03 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	03 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. No se realizó ninguna actividad por falla mecánica en la esparcidora de agregado y falla en la bomba del tanque distribuidor de asfalto 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 30. Actividades realizadas jueves 04 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	04 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de fundición de dissipador de concreto ciclópeo con concreto de 3000 psi. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 31. Actividades realizadas viernes 05 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	05 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
Lista de actividades <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión conformación de sección de cuenta de concreto ciclópeo. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 32. Actividades realizadas lunes 08 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	08 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión aplicación de doble tratamiento sobre el tramo consistente desde la estación 0+198 hasta la estación 0+420 3. Verificación de puntos de riego 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>8 feb. 2021 9:50:25 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p>8 feb. 2021 1:41:00 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 33.Actividades realizadas martes 09 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	09 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión aplicación de doble tratamiento sobre el tramo consistente desde la estación 0+420 hasta la estación 0+592 3. Verificación de puntos de riego 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>9 feb. 2021 10:46:19 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p>9 feb. 2021 11:26:29 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 34.Actividades realizadas miercoles 10 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	10 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión limpieza y remoción de agregado de 3/8 de pulgada suelto sobre el tramo, desde la estación 0+004 hasta la estación 0+087 3. Inspección de tramo con doble tratamiento, búsqueda de puntos débiles o mal conformados 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 35. Actividades realizadas jueves 11 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	11 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión conformación o preparación del tramo a estabilizar desde la estación 0+600 hasta la estación 0+700 3. Verificación de ancho de sección 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 36.Actividades realizadas viernes 12 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	12 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
Lista de actividades <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión estabilización con el 2% y 3% de cemento sobre el tramo, desde la estación 0+600 hasta la estación 0+700 3. Verificación de ancho de sección y cálculo de cantidad de bolsas para la estabilización 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 37. Actividades realizadas lunes 15 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	15 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión estabilización con el 3% de cemento sobre el tramo, desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850 3. Verificación de ancho de sección y cálculo de cantidad de bolsas para la estabilización 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">15 feb. 2021 10:08:39 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">15 feb. 2021 9:18:44 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 38.Actividades realizadas martes 16 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	16 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión afinamiento de tramo, desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850 3. Verificación de baches o deformaciones sobre la superficie del tramo. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>16 feb. 2021 10:35:08 a. m. CA-5 Júcaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p>16 feb. 2021 1:39:24 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 39. Actividades realizadas miércoles 17 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	17 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de elaboración de ensayos de densidad in situ de tramo, sobres las estaciones 0+640, 0+750 y 0+850 3. Se llevó a cabo por parte del personal de CINSA la prueba de carga sobre el tramo, desde la estación 0+600 hasta la estación 0+850 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">17 feb. 2021 11:24:02 a. m. CA-5 Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">17 feb. 2021 2:18:49 p. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 40. Actividades realizadas jueves 18 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	18 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión estabilización con el 3% de cemento sobre el tramo, desde la estación 0+850 hasta la estación 0+940 3. Supervisión afinamiento de tramo, desde la estación 0+700 hasta la estación 0+850 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">18 feb. 2021 9:57:00 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">18 feb. 2021 3:13:28 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 41.Actividades realizadas viernes 19 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	19 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación de emulsión sobre tramo, desde la estación 0+600 hasta la estación 0+850. 3. Supervisión de riego del material secante sobre emulsión 4. Cálculo del punto de riego de la emulsión asfáltica 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">19 feb. 2021 9:58:16 a. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">19 feb. 2021 12:17:09 p. m. CA-5 Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 42. Actividades realizadas lunes 22 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	22 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión excavación, instalación y relleno de alcantarilla, con tubería Novafort con un diámetro de 18 pulgadas. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 43.Actividades realizadas martes 23 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	23 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión excavación, instalación y relleno de alcantarilla, con tubería Novafort con un diámetro de 18 pulgadas. 3. Supervisión de conformación de tramo con material selecto, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">23 feb. 2021 2:16:36 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">23 feb. 2021 4:08:59 p. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 44. Actividades realizadas miércoles 24 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	24 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de estabilización de material de relleno sobre alcantarilla con 3 bolsas de cemento. 3. Supervisión de estabilización con el 3% de cemento sobre tramo, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">24 feb. 2021 9:21:31 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">24 feb. 2021 10:33:16 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 45. Actividades realizadas jueves 25 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	25 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de afinamiento de tramo, desde la estación 0+940 hasta la estación 1+040 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 46. Actividades realizadas viernes 26 de febrero del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	26 de febrero del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 0+850 hasta la estación 1+040 3. Supervisión de riego de material secante sobre el mismo tramo. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 47. Actividades realizadas lunes 01 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	01 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de estabilización con el 3% de cemento, sobre tramo, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+140 3. Cálculo y verificación de cantidad de bolsas a utilizar para proceso de estabilización 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>The top photograph shows a yellow tractor working on a dirt road, spreading a layer of material. The bottom photograph shows the completed road surface, which is a mix of dirt and cement, with some construction equipment visible in the background.</p>

Tabla 48. Actividades realizadas martes 02 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	02 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de afinamiento, sobre tramo, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+140 3. Supervisión de perfilación de cunetas y limpieza de material de desperdicio 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">2 mar. 2021 8:33:18 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">2 mar. 2021 10:46:34 a. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 49. Actividades realizadas miércoles 03 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	03 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de estabilización con el 3% de cemento, sobre tramo, desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260 3. Cálculo y verificación de cantidad de bolsas de cemento a utilizar. 4. Verificación de resultados por ensayos de densidad in situ 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">3 mar. 2021 10:52:16 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">3 mar. 2021 8:48:51 a. m. CA-5 Júcaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 50. Actividades realizadas jueves 04 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforestá
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforestá
Fecha	04 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de afinamiento, sobre tramo, desde la estación 1+140 hasta la estación 1+260 3. Supervisión de perfilación de cunetas y limpieza de material de desperdicio 4. Verificación de posible bache sobre la superficie de rodadura e inspección de tubería rota de agua potable. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">4 mar. 2021 11:14:52 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 51. Actividades realizadas viernes 05 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	05 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de imprimación con emulsión asfáltica y riego de material secante sobre tramo, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+260 3. Realización de prueba de carga sobre tramo desde la estación 1+040 hasta la estación 1+260 4. Verificación de resultados de ensayos de densidad in situ 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>The top photograph shows a long, narrow section of road that has been paved with dark asphalt, contrasting with the surrounding dirt roads. The sky is blue with some clouds. A timestamp in the bottom right corner reads '5 mar. 2021 12:24:17 p. m.' and the location is identified as 'Cajero Galán, Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán'.</p> <p>The bottom photograph shows a red MACK truck parked on a dirt road. A person is standing near the truck. The background shows trees and a clear sky. A timestamp in the bottom right corner reads '5 mar. 2021 8:32:39 a. m.' and the location is identified as 'Unnamed Road, Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán'.</p>

Tabla 52. Actividades realizadas lunes 08 de marzo del 2021

<p>Nombre del proyecto</p>	<p>Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta</p>
<p>Ubicación</p>	<p>Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta</p>
<p>Fecha</p>	<p>08 de marzo del 2021</p>
<p>Supervisor</p>	<p>Ing. Enrique Uclés</p>
<p>Practicante</p>	<p>Juan Fernando Carrasco</p>
<p>Jornada laboral</p>	<p>7:00 am – 4:00 pm</p>
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso limpieza de cunetas, desde la estación 1+040 hasta la estación 1+260 3. Supervisión de reparación de tubería de 3 pulgadas rota sobre la estación 1+170 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 53. Actividades realizadas martes 09 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	09 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión riego y tendido de 60m³ de material selecto para conformación de tramo, desde la estación 1+330 hasta la estación 1+360. 3. Supervisión de proceso de estabilización con el 3% de cemento sobre tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+410. 4. Cálculo y verificación de cantidad de bolsas cemento utilizar. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 54. Actividades realizadas miercoles 10 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	10 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de afinamiento de tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+410. 3. Supervisión limpieza de material de desperdicio sobre hombros del tramo desde la estación 1+410 hasta la estación 1+550. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">10 mar. 2021 2:26:45 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">10 mar. 2021 9:57:20 a. m. CA-5 Yaguacire Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 55. Actividades realizadas jueves 11 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	11 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de estabilización con el 3% de cemento sobre tramo, desde la estación 1+410 hasta la estación 1+550. 3. Supervisión de perfilación y limpieza de cuneta sobre tramo, desde la estación 1+260 hasta la estación 1+410 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>11 mar. 2021 11:52:45 a. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p>11 mar. 2021 11:01:55 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 56. Actividades realizadas viernes 12 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	12 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de proceso de afinamiento sobre tramo, desde la estación 1+410 hasta la estación 1+550. 3. Supervisión de reparación de tubería de agua potable de ½ pulgada sobre la estación 1+545. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">12 mar. 2021 3:30:41 p. m. CA-5 Jícara Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 57.Actividades realizadas lunes 15 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforestta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforestta
Fecha	15 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 1+410 hasta la estación 1+545. 3. Supervisión de riego de material secante sobre tramo imprimado desde la estación 1+410 hasta la estación 1+545. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 58. Actividades realizadas martes 16 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforestta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforestta
Fecha	16 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
Lista de actividades <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. No se realizó ninguna actividad por paro laboral por parte de la empresa contratista. 	Evidencia

Tabla 59. Actividades realizadas miércoles 17 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	17 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de estabilización con el 3% de cemento sobre tramo, desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">17 mar. 2021 3:12:49 p. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">18 mar. 2021 8:02:43 a. m. Unnamed Road Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 60. Actividades realizadas jueves 18 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	18 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de continuación de proceso de estabilización con el 3% de cemento sobre tramo, desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710. 3. Supervisión de proceso de afinamiento sobre tramo desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 61. Actividades realizadas viernes 19 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	19 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación de emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 1+545 hasta la estación 1+705. 3. Realización de prueba de carga sobre tramo desde la estación 1+550 hasta la estación 1+710. 4. Verificación de resultados de ensayos de densidad in situ. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 62. Actividades realizadas lunes 22 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	22 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de limpieza y acarreo de material de desperdicio. 3. Supervisión de proceso de mezcla suelo-cemento en seco con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890. 4. Cálculo y verificación de cantidad de bolsas de cemento a utilizar para proceso de estabilización. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 63. Actividades realizadas martes 23 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	23 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de continuación de proceso de estabilización con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">23 mar. 2021 11:23:36 a. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">23 mar. 2021 4:03:44 p. m. CA-5 Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 64. Actividades realizadas miércoles 24 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	24 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de continuación de proceso de estabilización con el 3% de cemento, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890. 3. Supervisión de afinamiento del tramo, desde la estación 1+710 hasta la estación 1+890. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p>24 mar. 2021 1:45:26 p. m. Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p> <p>24 mar. 2021 1:23:48 p. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 65. Actividades realizadas jueves 25 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Tizatillo prados digno, col. Villaforesta
Ubicación	Tizatillo, prados digno, col. Villaforesta
Fecha	25 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación con emulsión asfáltica sobre tramo, desde la estación 1+705 hasta la estación 1+890. 3. Realización de prueba de carga sobre tramo. 4. Reparación de tubería de 3 pulgadas sobre la estación 1+660. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">24 mar. 2021 1:45:26 p. m. Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">24 mar. 2021 1:23:48 p. m. CA-5 Jicaro Galán Distrito Central Departamento de Francisco Morazán</p>

Tabla 66. Actividades realizadas viernes 26 de marzo del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mantenimiento de calle en Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	26 de marzo del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de conformación de cuneta de concreto ciclópeo, desde la estación 0+550 hasta la estación 0+600. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 67. Actividades realizadas lunes 29 de marzo del 2021

<p>Nombre del proyecto</p>	<p>Ampliación de carril sobre la Calle los alcaldes, Colonia Ciudad Nueva</p>
<p>Ubicación</p>	<p>Calle los alcaldes, Colonia Ciudad Nueva</p>
<p>Fecha</p>	<p>29 de marzo del 2021</p>
<p>Supervisor</p>	<p>Ing. Enrique Uclés</p>
<p>Practicante</p>	<p>Juan Fernando Carrasco</p>
<p>Jornada laboral</p>	<p>7:00 am – 4:00 pm</p>
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de conformación con material selecto sobre ampliación de carril de concreto de 4000 psi. 3. Supervisión de armado de acero el cual dispone un arreglo de 7#4 y #3@0.15m. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 68. Actividades realizadas martes 30 de marzo del 2021

<p>Nombre del proyecto</p>	<p>Ampliación de carril sobre la Calle los alcaldes, Colonia Ciudad Nueva</p>
<p>Ubicación</p>	<p>Calle los alcaldes, Colonia Ciudad Nueva</p>
<p>Fecha</p>	<p>30 de marzo del 2021</p>
<p>Supervisor</p>	<p>Ing. Enrique Uclés</p>
<p>Practicante</p>	<p>Juan Fernando Carrasco</p>
<p>Jornada laboral</p>	<p>7:00 am – 4:00 pm</p>
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de armado de acero el cual dispone un arreglo de 7#4 y #3@0.15m. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 69. Actividades realizadas lunes 05 de abril del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mejora de calle, Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	05 de abril del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de encofrado para fundición de cunetas sobre segundo acceso a SANAA 3. Supervisión de conformación de suelo para fundición de cunetas sobre segundo acceso a SANAA 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p> 

Tabla 70. Actividades realizadas martes 06 de abril del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mejora de calle, Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	06 de abril del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de fundición de cuneta sobre segundo acceso a SANAA. 3. Supervisión de limpieza y acarreo de material de desperdicio sobre segundo acceso a SANAA. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  

Tabla 71. Actividades realizadas miércoles 07 de abril del 2021

Nombre del proyecto	Rehabilitación y mejora de calle, Cerro Juana Laínez
Ubicación	Cerro Juana Laínez
Fecha	07 de abril del 2021
Supervisor	Ing. Enrique Uclés
Practicante	Juan Fernando Carrasco
Jornada laboral	7:00 am – 4:00 pm
<p>Lista de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de informe diario. 2. Supervisión de imprimación de tramo desde la est. 0+207 hasta la est.0+460 3. Sesión virtual de cierre de práctica. 	<p style="text-align: center;">Evidencia</p>  