



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

TEMA:

“INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”.

AUTOR: Stalin Alejandro Sánchez Acosta

TUTOR: Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez. Ph.D.

AMBATO – ECUADOR

Julio - 2022

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”**, elaborado por el Sr. Stalin Alejandro Sánchez Acosta, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 050244237-9, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, Julio 2022

Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez. Ph.D.

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Stalin Alejandro Sánchez Acosta, con C.I. 050244237-9 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema: **“INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Julio 2022



Stalin Alejandro Sánchez Acosta

C.I. 050244237-9

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio 2022



Stalin Alejandro Sánchez Acosta

C.I. 050244237-9

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Stalin Alejandro Sánchez Acosta de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”**.

Ambato, Julio 2022

Para constancia firman:

Ing. Mg. Byron Genaro Cañizares Proaño

Miembro Calificador

Ing. Mg. Favio Paúl Portilla Yandún

Miembro Calificador

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, por nunca perder la confianza en mí y apoyarme con paciencia y amor en este largo camino y sin esperar nada a cambio, a mi esposa Adriana, por toda la ayuda que me ha brindado y estar junto a mí en los momentos buenos y sobre todo en los malos y, por último, pero no menos importante a mi pequeña hija María Pia, por ser el motor que me motiva a diario.

Alejandro Sánchez

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por acompañarme durante todos los días de mi vida, por ser mi guía, darme siempre bendiciones, fortaleza y sabiduría a lo largo de mi vida académica para poder cumplir esta gran meta, después a mi madre, padre, a Sergio, mis suegros, mis hermanos y cuñados, sin ustedes nada de esto sería posible.

Alejandro Sánchez

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxi
RESUMEN EJECUTIVO	xxii
ABSTRACT (SUMMARY).....	xxiii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1. TEMA.....	1
1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	1
1.1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1.3.1 GEORREFERENCIACIÓN.....	4
1.1.3.2 SISTEMAS DE COORDENADAS.....	5
1.1.3.2.1 SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS	5
1.1.3.2.1.1 LONGITUD	6
1.1.3.2.1.2 LATITUD.....	6
1.1.3.2.2 SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS (PLANAS).....	7
1.1.3.2.2.1 PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS	7
1.1.3.2.2.1.1 PROYECCIONES CILÍNDRICAS	7
1.1.3.2.2.1.2 PROYECCIONES CÓNICAS.....	8
1.1.3.2.2.1.3 PROYECCIONES PLANAS.....	9
1.1.3.2.2.2 PROYECCIONES UTM.....	9
1.1.3.2.2.2.1 UBICACIÓN DEL ECUADOR EN EL SISTEMA UTM.....	10

1.1.3.2.3 MODELACIÓN DE LA SUPERFICIE TERRESTRE	11
1.1.3.2.3.1 SISTEMAS DE REFERENCIA	11
1.1.3.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).....	12
1.1.3.3.1 COMPONENTES DE UN SIG	12
1.1.3.3.2 TIPOS DE SIG	13
1.1.3.4 INVENTARIO VIAL.....	13
1.1.3.4.1 SISTEMA DE COMUNICACIÓN VIAL.....	14
1.1.3.4.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS	15
1.1.3.3.2 TRÁFICO	18
1.1.3.3.2.1 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)	19
1.1.3.3.2.1.1 DETERMINACIÓN DEL TPDA, MÉTODO AASHTO	19
1.1.3.3.2.1.1.1 VOLUMEN HORARIO MÁXIMO ANUAL.....	19
1.1.3.3.2.1.1.2 VOLUMEN HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA (VHMA).....	19
1.1.3.3.2.1.1.3 FACTOR HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA (FHMD)	19
1.1.3.3.2.1.1.4 FACTOR DE HORA PICO (FHP)	20
1.1.3.3.2.1.1.5 VOLUMEN HORARIO DEL PROYECTO (VHP).....	20
1.1.3.3.2.1.1.6 TRÁNSITO ACTUAL	21
1.1.3.3.2.2.1 DETERMINACIÓN DEL TPDA, MÉTODO MTOP.....	22
1.1.3.3.2.2.1.1 PROCESO DE CÁLCULO DEL TPDA.....	22
1.1.3.3.2.2.1.1.1 PERIODO DE OBSERVACIÓN.....	23
1.1.3.3.2.2.1.1.2 CÁLCULO DE FACTORES VARIACIONALES	23
1.1.3.3.2.2.1.1.2.1 FACTOR HORARIO (FH)	23
1.1.3.3.2.2.1.1.2.2 FACTOR DIARIO (FED)	23
1.1.3.3.2.2.1.1.2.3 FACTOR SEMANAL (FES)	23
1.1.3.3.2.2.1.1.2.4 FACTOR MENSUAL (FM)	23
1.1.3.3.2.2.1. INCREMENTO DEL TRÁNSITO (IT).	24
1.1.3.3.2.1.1.8 TRÁNSITO FUTURO	24
1.2 OBJETIVOS.....	25
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
CAPÍTULO II	26
METODOLOGÍA	26

2.1 EQUIPOS Y MATERIALES	26
2.1.1 EQUIPOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	26
2.1.3 MATERIALES.....	27
2.2 MÉTODOS.....	27
2.2.1 TRABAJO DE CAMPO.....	27
2.2.2 TRABAJO DE OFICINA Y RECOPIACIÓN DE INVESTIGACIONES	28
2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	28
2.3.1 UBICACIÓN MACRO DEL PROYECTO	28
2.3.2 UBICACIÓN MESO DEL PROYECTO	29
2.3.3 UBICACIÓN MICRO DEL PROYECTO	30
2.3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARROQUIA ONCE DE NOVIEMBRE	32
2.4 PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
2.4.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	35
CAPÍTULO III	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
3.1.1 SUPERFICIE DE RODADURA.....	36
3.1.1.1 ESTADO DE LAS VÍAS ASFALTADAS	37
3.1.1.2 ESTADO DE LAS VÍAS ADOQUINADAS	39
3.1.1.3 ESTADO DE LAS VÍAS EMPEDRADAS	40
3.1.1.4 ESTADO DE LAS VÍAS LASTRADAS	41
3.1.2 CONTEO VEHICULAR	42
3.1.2.1 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO VEHICULAR EXISTENTE	42
3.1.2.2 TRABAJO DE CAMPO	42
3.1.2.2.1 UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CONTEO	43
3.1.2.3 CÁLCULO DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL ACTUAL.....	45
3.1.2.3.1 MÉTODO AASHTO	45
3.1.2.3.1.1 ESTACIONES DE CONTEO VEHICULAR.....	46
3.1.2.3.1.2 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL.	52
3.1.2.3.1.2.1 CÁLCULO DEL TRÁNSITO GENERADO.....	52
3.1.2.3.1.2.2 CÁLCULO DEL TRÁNSITO ATRAÍDO.	52
3.1.2.3.1.2.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO DESARROLLADO	52

3.1.2.3.1.2.4 CÁLCULO DEL TRÁNSITO ACTUAL	53
3.1.2.3.1.2.5 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR	53
3.1.2.3.1.2.6 PERIODO DE DISEÑO	54
3.1.2.3.1.2.7 DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO FUTURO	54
3.1.2.3.1.2.8 SECCIÓN TRANSVERSAL EN FUNCIÓN AL TPDA	55
3.1.2.2.2 INVENTARIO VIAL	56
CAPÍTULO IV	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
4.1 CONCLUSIONES	60
4.2 RECOMENDACIONES	61
ANEXOS	66
ANEXO 1	66
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 2	67
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 3	74
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 4	81
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 5	88
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 6	95
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 7	102
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 8	109
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 9	116
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 10	123
ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 11	130
ANEXO 2	137
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 2	138
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 3	140
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 4	142
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 5	144
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 6	146
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 7	148
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 8	150
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 9	152
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 10	154

MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 11.....	156
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 12.....	158
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 13.....	160
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 14.....	162
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 15.....	164
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 16.....	166
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 17.....	168
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 18.....	170
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 19.....	172
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 20.....	174
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 21.....	176
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 22.....	178
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 23.....	180
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 24.....	182
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 25.....	184
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 26.....	186
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 27.....	188
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 28.....	190
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 29.....	192
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 30.....	194
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 31.....	196
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 32.....	198
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 33.....	200
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 34.....	202
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 35.....	204
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 36.....	206
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 37.....	208
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 38.....	210
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 39.....	212
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 40.....	214
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 41.....	216
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 42.....	218

MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 43.....	220
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 44.....	222
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 45.....	224
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 46.....	226
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 47.....	228
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 48.....	230
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 49.....	232
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 50.....	234
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 51.....	236
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 52.....	238
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 53.....	240
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 54.....	242
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 55.....	244
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 56.....	246
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 57.....	248
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 58.....	250
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 59.....	252
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 60.....	254
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 61.....	256
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 62.....	258
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 63.....	260
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 64.....	262
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 65.....	264
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 66.....	266
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 67.....	268
MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 68.....	270

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las Vías según el Tráfico Proyectado.....	18
Tabla 2. Tipo de Superficie de Rodadura.....	36
Tabla 3. Estado de las Vías Asfaltadas.....	37
Tabla 4. Estado de las Vías Adoquinadas.....	39
Tabla 5. Estado de las Vías Empedradas.....	40
Tabla 6. Estado de las Vías Lastradas.....	41
Tabla 7. Coordenadas de las Estaciones de Conteo.....	44
Tabla 8. Conteo Vehicular Lunes 10 y Martes 11 de enero de 2022.....	46
Tabla 9. Conteo Vehicular Miércoles 12 y jueves 13 de enero de 2022.....	47
Tabla 10. Conteo Vehicular Viernes 14 y sábado 15 de enero de 2022.....	48
Tabla 11. Conteo Vehicular Domingo 16 de enero de 2022.....	49
Tabla 12. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 1.....	50
Tabla 13. TPDA Actual.....	51
Tabla 14. Tránsito Generado.....	52
Tabla 15. Tránsito Atraído.....	52
Tabla 16. Tránsito Desarrollado.....	53
Tabla 17. Tránsito Actual.....	53
Tabla 18. Tránsito Desarrollado.....	53
Tabla 19. Tránsito Desarrollado.....	54
Tabla 20. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 1.....	55
Tabla 21. Clasificación del as vías según el Tráfico Proyectado.....	55
Tabla 22. Valores de Diseño Recomendados para Carreteras MTOP.....	56
Tabla 23. Inventario Vía 1.....	58
Tabla 24. Conteo Vehicular Lunes 17 y Martes 18 de enero de 2022.....	67
Tabla 25. Conteo Vehicular Miércoles 19 y Jueves 20 de enero de 2022.....	68
Tabla 26. Conteo Vehicular Viernes 21 y Sábado 22 de enero de 2022.....	69
Tabla 27. Conteo Vehicular Domingo 23 de enero de 2022.....	70
Tabla 28. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 2.....	71
Tabla 29. TPDA Actual Estación de Conteo 2.....	71
Tabla 30. Tránsito Generado Estación de Conteo 2.....	72
Tabla 31. Tránsito Atraído Estación de Conteo 2.....	72
Tabla 32. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 2.....	72
Tabla 33. Tránsito Actual Estación de Conteo 2.....	72
Tabla 34. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 2.....	73
Tabla 35. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 2.....	73
Tabla 36. Conteo Vehicular Lunes 24 y Martes 25 de enero de 2022.....	74
Tabla 37. Conteo Vehicular Miércoles 26 y jueves 27 de enero de 2022.....	75
Tabla 38. Conteo Vehicular Viernes 28 y sábado 29 de enero de 2022.....	76

Tabla 39. Conteo Vehicular Domingo 30 de enero de 2022.....	77
Tabla 40. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 3.....	78
Tabla 41. TPDA Actual Estación de Conteo 3.....	78
Tabla 42. Tránsito Generado Estación de Conteo 3.....	79
Tabla 43. Tránsito Atraído Estación de Conteo 3.....	79
Tabla 44. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 3.....	79
Tabla 45. Tránsito Actual Estación de Conteo 3.....	79
Tabla 46. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 3.....	80
Tabla 47. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 3.....	80
Tabla 48. Conteo Vehicular Lunes 31 de enero y 01 de febrero de 2022.....	81
Tabla 49. Conteo Vehicular Miércoles 02 y Jueves de 03 de febrero de 2022.....	82
Tabla 50. Conteo Vehicular Viernes 04 y Sábado 05 de febrero de 2022.....	83
Tabla 51. Conteo Vehicular Domingo 06 de febrero de 2022.....	84
Tabla 52. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 4.....	85
Tabla 53. TPDA Actual Estación de Conteo 4.....	85
Tabla 54. Tránsito Generado Estación de Conteo 4.....	86
Tabla 55. Tránsito Atraído Estación de Conteo 4.....	86
Tabla 56. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 4.....	86
Tabla 57. Tránsito Actual Estación de Conteo 4.....	86
Tabla 58. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 4.....	87
Tabla 59. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 4.....	87
Tabla 60. Conteo Vehicular Lunes 07 y Martes 08 de febrero de 2022.....	88
Tabla 61. Conteo Vehicular Miércoles 09 y Jueves 10 de febrero de 2022.....	89
Tabla 62. Conteo Vehicular Viernes 11 y Sábado de febrero de 2022.....	90
Tabla 63. Conteo Vehicular Domingo 13 de febrero de 2022.....	91
Tabla 64. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 5.....	92
Tabla 65. TPDA Actual Estación de Conteo 5.....	92
Tabla 66. Tránsito Generado Estación de Conteo 5.....	93
Tabla 67. Tránsito Atraído Estación de Conteo 5.....	93
Tabla 68. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 5.....	93
Tabla 69. Tránsito Actual Estación de Conteo 5.....	93
Tabla 70. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 5.....	94
Tabla 71. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 5.....	94
Tabla 72. Conteo Vehicular Lunes 14 y Martes 15 de febrero de 2022.....	95
Tabla 73. Conteo Vehicular Miércoles 16 y Jueves 17 de febrero de 2022.....	96
Tabla 74. Conteo Vehicular Viernes 18 de febrero de 2022.....	97
Tabla 75. Conteo Vehicular Domingo 20 de febrero de 2022.....	98
Tabla 76. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 6.....	99
Tabla 77. TPDA Actual Estación de Conteo 6.....	99
Tabla 78. Tránsito Generado Estación de Conteo 6.....	100

Tabla 79. Tránsito Atraído Estación de Conteo 6.....	100
Tabla 80. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 6.....	100
Tabla 81. Tránsito Actual Estación de Conteo 6.....	100
Tabla 82. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 6.....	101
Tabla 83. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 6.....	101
Tabla 84. Conteo Vehicular Lunes 21 y Martes 22 de febrero de 2022	102
Tabla 85. Conteo Vehicular Miércoles 23 y Jueves 24 de febrero de 2022.....	103
Tabla 86. Conteo Vehicular Viernes 25 y Sábado 26 de febrero de 2022	104
Tabla 87. Conteo Vehicular Domingo 27 de febrero de 2022.	105
Tabla 88. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 7	106
Tabla 89. TPDA Actual Estación de Conteo 7	106
Tabla 90. Tránsito Generado Estación de Conteo 7.....	107
Tabla 91. Tránsito Atraído Estación de Conteo 7	107
Tabla 92. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 7.....	107
Tabla 93. Tránsito Actual Estación de Conteo 7.....	107
Tabla 94. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 7.....	108
Tabla 95. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 7.....	108
Tabla 96. Conteo Vehicular Lunes 07 y martes 08 de marzo de 2022	109
Tabla 97. Conteo Vehicular Miércoles 09 y Jueves 10 de marzo de 2022	110
Tabla 98. Conteo Vehicular Viernes 11 y sábado 12 de marzo de 2022	111
Tabla 99. Conteo Vehicular Domingo 13 de marzo de 2022.....	112
Tabla 100. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 8.....	113
Tabla 101. TPDA Actual Estación de Conteo 8	113
Tabla 102. Tránsito Generado Estación de Conteo 8.....	114
Tabla 103. Tránsito Atraído Estación de Conteo 8.....	114
Tabla 104. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 8.....	114
Tabla 105. Tránsito Actual Estación de Conteo 8.....	114
Tabla 106. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 8.....	115
Tabla 107. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 8.....	115
Tabla 108. Conteo Vehicular Lunes 14 y martes 15 de marzo de 2022	116
Tabla 109. Conteo Vehicular Miércoles 16 y jueves 17 de marzo de 2022.....	117
Tabla 110. Conteo Vehicular Viernes 18 y sábado 19 de marzo de 2022	118
Tabla 111. Conteo Vehicular Domingo 20 de marzo de 2022.....	119
Tabla 112. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 9.....	120
Tabla 113. TPDA Actual Estación de Conteo 9	120
Tabla 114. Tránsito Generado Estación de Conteo 9.....	121
Tabla 115. Tránsito Atraído Estación de Conteo 9.....	121
Tabla 116. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 9.....	121
Tabla 117. Tránsito Actual Estación de Conteo 9.....	121
Tabla 118. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 9.....	122

Tabla 119. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 9.....	122
Tabla 120. Conteo Vehicular Lunes 21 y Martes 22 de marzo de 2022.....	123
Tabla 121. Conteo Vehicular Miércoles 23 y Jueves 24 de marzo de 2022	124
Tabla 122. Conteo Vehicular Viernes 25 y sábado 26 de marzo de 2022	125
Tabla 123. Conteo Vehicular Domingo 27 de marzo de 2022.....	126
Tabla 124. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 10.....	127
Tabla 125. TPDA Actual Estación de Conteo 10	127
Tabla 126. Tránsito Generado Estación de Conteo 10.....	128
Tabla 127. Tránsito Atraído Estación de Conteo 10.....	128
Tabla 128. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 10.....	128
Tabla 129. Tránsito Actual Estación de Conteo 10.....	128
Tabla 130. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 10.....	129
Tabla 131. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 10.....	129
Tabla 132. Conteo Vehicular Lunes 28 y Martes 29 de marzo de 2022	130
Tabla 133. Conteo Vehicular Miércoles 30 de marzo y jueves 01 de abril de 2022	131
Tabla 134. Conteo Vehicular Viernes 02 y sábado 03 de abril de 2022.....	132
Tabla 135. Conteo Vehicular Domingo 04 de abril de 2022.	133
Tabla 136. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 11	134
Tabla 137. TPDA Actual Estación de Conteo 11	134
Tabla 138. Tránsito Atraído Estación de Conteo 11	135
Tabla 139. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 11.....	135
Tabla 140. Tránsito Actual Estación de Conteo 11.....	135
Tabla 141. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 11.....	135
Tabla 142. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 11.....	136
Tabla 143. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 11.....	136
Tabla 144. Matriz Vía 2	138
Tabla 145. Matriz Vía 3	140
Tabla 146. Matriz Vía 4	142
Tabla 147. Matriz Vía 5	144
Tabla 148. Matriz Vía 6	146
Tabla 149. Matriz Vía 7	148
Tabla 150. Matriz Vía 8	150
Tabla 151. Matriz Vía 9	152
Tabla 152. Matriz Vía 10	154
Tabla 153. Matriz Vía 11	156
Tabla 154. Matriz Vía 12	158
Tabla 155. Matriz Vía 13	160
Tabla 156. Matriz Vía 14	162
Tabla 157. Matriz Vía 15	164
Tabla 158. Matriz Vía 16	166

Tabla 159. Matriz Vía 17	168
Tabla 160. Matriz Vía 18	170
Tabla 161. Matriz Vía 19	172
Tabla 162. Matriz Vía 20	174
Tabla 163. Matriz Vía 21	176
Tabla 164. Matriz Vía 22	178
Tabla 165. Matriz Vía 23	180
Tabla 166. Matriz Vía 24	182
Tabla 167. Matriz Vía 25	184
Tabla 168. Matriz Vía 26	186
Tabla 169. Matriz Vía 27	188
Tabla 170. Matriz Vía 28	190
Tabla 171. Matriz Vía 29	192
Tabla 172. Matriz Vía 30	194
Tabla 173. Matriz Vía 31	196
Tabla 174. Matriz Vía 32	198
Tabla 175. Matriz Vía 33	200
Tabla 176. Matriz Vía 34	202
Tabla 177. Matriz Vía 35	204
Tabla 178. Matriz Vía 36	206
Tabla 179. Matriz Vía 37	208
Tabla 180. Matriz Vía 38	210
Tabla 181. Matriz Vía 39	212
Tabla 182. Matriz Vía 40	214
Tabla 183. Matriz Vía 41	216
Tabla 184. Matriz Vía 42	218
Tabla 185. Matriz Vía 43	220
Tabla 186. Matriz Vía 44	222
Tabla 187. Matriz Vía 45	224
Tabla 188. Matriz Vía 46	226
Tabla 189. Matriz Vía 47	228
Tabla 190. Matriz Vía 48	230
Tabla 191. Matriz Vía 49	232
Tabla 192. Matriz Vía 50	234
Tabla 193. Matriz Vía 51	236
Tabla 194. Matriz Vía 52	238
Tabla 195. Matriz Vía 53	240
Tabla 196. Matriz Vía 54	242
Tabla 197. Matriz Vía 55	244
Tabla 198. Matriz Vía 56	246

Tabla 199. Matriz Vía 57	248
Tabla 200. Matriz Vía 58	250
Tabla 201. Matriz Vía 59	252
Tabla 202. Matriz Vía 60	254
Tabla 203. Matriz Vía 61	256
Tabla 204. Matriz Vía 62	258
Tabla 205. Matriz Vía 63	260
Tabla 206. Matriz Vía 64	262
Tabla 207. Matriz Vía 65	264
Tabla 208. Matriz Vía 66	266
Tabla 209. Matriz Vía 67	268
Tabla 210. Matriz Vía 68	270

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Coordenadas Geográficas.....	5
Figura 2. Longitud - Coordenadas Geográficas	6
Figura 3. Latitud - Coordenadas Geográficas.	6
Figura 4. Sistema de Coordenadas Planas	7
Figura 5. Proyecciones Cilíndricas	8
Figura 6. Proyección Cónica.....	8
Figura 7. Proyección Plana	9
Figura 8. Proyección UTM	10
Figura 9. Ubicación del Ecuador en el Sistema de Coordenadas UTM.....	10
Figura 10. Modelación de la Superficie Terrestre.....	11
Figura 11. Elipsoide de Referencia WGS84	12
Figura 12. Tipos de SIG	13
Figura 13. Corredor Arterial Transversal.....	17
Figura 14. Corredor Arterial Troncal	17
Figura 15. Vía Colectora.	17
Figura 16. Curva del Volumen horario VHP	21
Figura 17. Ubicación Macro del Proyecto	28
Figura 18. Ubicación Meso del Proyecto.....	29
Figura 19. Ubicación Micro del Proyecto.....	30
Figura 20. División Política de las Parroquias de Latacunga.....	31
Figura 21. Ubicación Parroquia Once de Noviembre	32
Figura 22. Vías Asfaltadas Parroquia Once de Noviembre	38
Figura 23. Ubicación Estaciones de Conteo	43
Figura 25. Porcentaje de la Trigesima Hora de Diseño	51
Figura 26. Numeración de Vías; Inventario Vial.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tipos de Vías	37
Gráfico 2. Estado de las vías Asfaltadas	38
Gráfico 3. Estado de las Vías Empedradas	39
Gráfico 4. Estado de Vías Empedradas.....	40
Gráfico 5. Estado de las Vías Lastradas.....	41

RESUMEN

El desarrollo social y económico de un poblado, desde una gran ciudad hasta una pequeña parroquia, está directamente relacionado con el tema de vialidad, debido a que las carreteras son de las principales infraestructuras con gran relevancia que tiene la sociedad, puesto que ayuda a la comunicación de un punto a otro, facilitando actividades comerciales económicas y sociales, y de esta manera influyendo en la calidad de vida de la población, es por esto que es de gran importancia la gestión de la conservación vial.

Para la elaboración del inventario vial, se realizó la evaluación del estado de las vías de la parroquia 11 de Noviembre, a través de visitas de campo, recolección de datos a través de matrices: como por ejemplo el estado de la capa de rodadura, ancho de vía y obras de arte mayor y menor; conteo de vehículos con la determinación de Tráfico Promedio Diario Anual para la proyección de las vías a 20 años y finalmente la gestión de dicha información en un Sistema de Información Geográfico (SIG), con ello se facilitó la planificación que el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi, elabora anualmente para las vías que se encuentran dentro de su jurisdicción, complementando la gestión de recursos y presentando una alternativa para mejorar la ejecución de inventarios viales.

Palabras clave: Vialidad, Conservación vial, Inventario vial, SIG, TPDA, Planificación Estratégica

ABSTRACT

The social and economic development of a town, from a large city to a small parish, is directly related to the issue of roads, because roads are one of the main infrastructures with great relevance for society, since they help the communication from one point to another, facilitating economic and social commercial activities, and thus influencing the quality of life of the population, which is why road maintenance management is of great importance.

For the elaboration of the road inventory, the evaluation of the state of the roads of the parish of November 11 was carried out, through field visits, data collection through matrices: such as the state of the wearing course, width track and major and minor works of art; counting of vehicles with the determination of Annual Average Daily Traffic for the projection of the roads to 20 years and finally the management of said information in a Geographic Information System (GIS), with this the planning that the Provincial Decentralized Autonomous Government of Cotopaxi prepares annually for the roads that are within its jurisdiction, complementing the management of resources and presenting an alternative to improve the execution of road inventories.

Keywords: Roads, road maintenance, road inventory, SIG, TPDA, Strategic Planning

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. TEMA

INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

1.1.1 ANTECEDENTES

La construcción de caminos o carreteras son menos antiguos que la construcción de puentes, debido a que el progreso poblacional no fue exponencial; ya que los primeros asentamientos se autoabastecían con los productos que ellos mismos producían, sin necesidad de comunicarse con otros poblados, es así como los caminos que transitaban por la vía eran conocidos como senderos. [1]

En el Ecuador, los antiguos caminos que utilizaban los incas tenían caminos buenos de 6.00 metros de ancho aproximadamente, pues en ellos se movilizaban los productos cosechados a través de los animales de carga como las llamas. El denominado “Camino del Inca”, desde el centro de Chile hasta las costas del Ecuador, tiene una longitud de 6.400 Km, era el camino más usado, siendo utilizado posteriormente por los conquistadores españoles. [2]

El progreso de la red vial es uno de los pilares fundamentales mediante el cual el Ecuador se ha ido consolidando, ya que una vía constituye en punto de unión y progreso entre varios puntos estratégicos, mejorando significativamente los niveles de economía de la población en general. [3]

Los sistemas viales han generado el incremento de varias zonas productivas, inmiscuidas dentro del sistema agrícola, ganadero e industrial de acuerdo al sitio y ubicación de la vía, por tal motivo es necesario ordenar el servicio de redes viales, categorizándolas con la finalidad de evitar usos inadecuados de suelo. [4]

Por tal motivo es necesario analizar la infraestructura vial, mismos que se encuentran inmiscuidos el tránsito vehicular y las características geométricas de la vía. [5] El registro se lo realiza a través de los inventarios y categorización viales respectivamente, mismos que deben contemplar el registro de datos minuciosos con la finalidad de categorizar las vías analizadas y delimitar su importancia. [6]

El inventario vial es de gran utilidad puesto que nos permite conocer las condiciones de funcionalidad y operabilidad de la vía, mediante la descripción de las condiciones actuales de la vía y su diseño geométrico; por lo general para elaborar el inventario vial es mediante un recorrido visual de todas las vías contempladas en el estudio, analizando su estado actual. [7]

La inspección visual requerida para realizar el inventario vial contempla tres aspectos importantes, detallados a continuación:

- Descripción general de la vía.
- Condiciones de Diseño Geométrico (Horizontal, Vertical y Transversal).
- Estado actual de la superficie de rodadura (asfaltado, adoquinado, empedrado, lastrado y suelo natural). [8]

La infraestructura vial es de carácter fundamental en el cual se deben contemplar las etapas de planificación un adecuado diseño geométrico, la construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas y el mantenimiento constante de la superficie de

rodadura, brindando a los usuarios altos rendimientos de seguridad y confort al momento de transitar por las diferentes vías. [9]

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

La red vial comprende a todas las vías que se encuentran inmiscuidas en el territorio ecuatoriano, clasificándose en redes viales estatales, redes viales provinciales y redes viales cantonales.[10]

La red vial del país comprende a los diferentes tipos de vías de acuerdo con el tráfico de este, clasificadas en Corredores Arteriales, Colectoras, y Vecinales, respectivamente, bajo el control del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Municipales y Parroquiales, respectivamente.[11]

El sistema de información geográfica (SIG), es una herramienta muy utilizada para obtener información actual de las redes viales, en los GAD's Provinciales y municipales son muy comunes su utilización en el ámbito de planificación y ordenamiento territorial. [10]

Los resultados obtenidos por parte del inventario vial es identificar las vías y sus condiciones actuales para su posterior mantenimiento, pudiendo así la entidad correspondiente, asignar una partida presupuestaria para garantizar el nivel óptimo de las vías, cuando estas requieran su rehabilitación respectiva. [12]

Para que las vías se encuentren a nivel óptimo de servicialidad es necesario conocer el estado actual de las vías y analizar su plan de mantenimiento requirente de cada una de las vías analizadas, por lo que es necesario realizar constantemente los inventarios viales y actualizar el estado actual de las mismas. [13]

Por tal motivo es necesario obtener una base de datos detallada a través del inventario vial en la parroquia Once de Noviembre, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, puesto

que el crecimiento poblacional implica también el desarrollo en la infraestructura vial con nuevas aperturas de vías, cambios de la superficie de rodadura e incrementos en el ancho de la calzada respectivamente, el recorrido visual es fundamental para la recolección de datos con la finalidad de ingresar al Sistema de Información Geográfica, actualizando e inventariando todas las vías de la parroquia 11 de Noviembre. [14]

De acuerdo con el plan estratégico de movilidad MTOP, inventariar una vía corresponde a detallar los elementos principales de la vía: calzada (estado actual de la capa de rodadura), obras de arte, señalización horizontal y vertical. [10]

1.1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1.3.1 GEORREFERENCIACIÓN

La georreferenciación permite concatenar la posición real de un elemento mediante la utilización de un sistema de coordenadas. [15] Existen dos tipos de Georreferenciación, detalladas a continuación:

- GEORREFERENCIACIÓN DIRECTA

La georreferenciación directa permite ubicar al elemento mediante el uso de un sistema de coordenadas, manteniendo las proyecciones equivalentes, equidistantes y los ángulos respectivamente, de un punto sobre la superficie de la tierra.[16]

- GEORREFERENCIACIÓN INDIRECTA

La georreferenciación indirecta, permite enlazar un elemento en la superficie terrestre que se encuentra representada por una clave, código postal, dirección, etc., es comúnmente utilizada para llevar un control ordenado de los datos obtenidos mediante la georreferenciación directa. [16]

1.1.3.2 SISTEMAS DE COORDENADAS

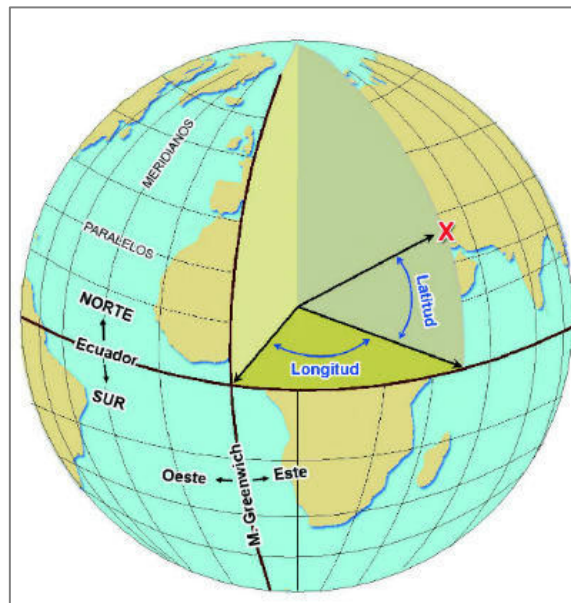
El sistema de coordenadas nos permite identificar la ubicación precisa de un punto sobre la superficie terrestre, definido por un grupo de valores utilizados para ubicar el sitio del punto que se requiere obtener su ubicación. [17] Existen dos sistemas de coordenadas:

- Sistema de Coordenadas Geográficas.
- Sistema de Coordenadas Proyectadas (Planas).

1.1.3.2.1 SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

El sistema de coordenadas geográficas separa a la superficie terrestre en una secuencia de anillos imaginarios al Ecuador, denominados Paralelos y también en una secuencia de anillos perpendiculares a los Paralelos, que concurren a los polos, denominados Meridianos, se expresan en grados sexagesimales (grados, minutos y segundos). [18]

Figura 1. Sistema de Coordenadas Geográficas.

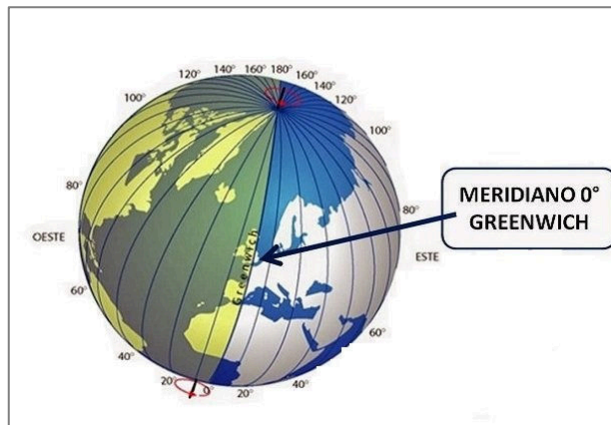


Fuente: ESRI (Environmental Systems Research Institute), <http://www.esri.com>, 2015

1.1.3.2.1.1 LONGITUD

La longitud es aquella que separa la superficie de la tierra, iniciando en el denominado Meridiano de Greenwich (0°) hacia el este y oeste, medida comprendida entre los 0° hasta los 180° , en el plano cartesiano representa el eje X.[19]

Figura 2. Longitud - Coordenadas Geográficas

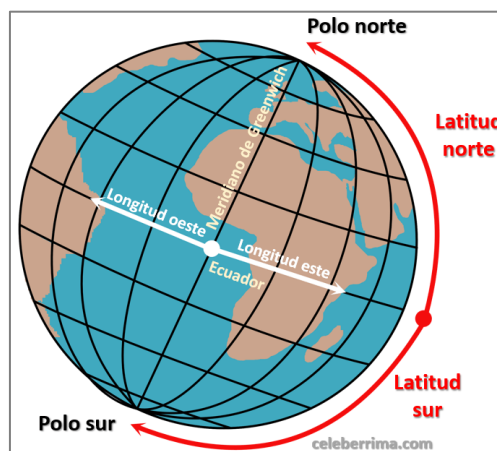


Fuente: Determinación de las coordenadas geográficas, Epicentro Geográfico 2018

1.1.3.2.1.2 LATITUD

La latitud, separa a la superficie de la tierra en dos hemisferios norte y sur, iniciando desde el Ecuador, comprendida entre los 0° hasta los 90° , formando los 90° en los polos.[19]

Figura 3. Latitud - Coordenadas Geográficas.

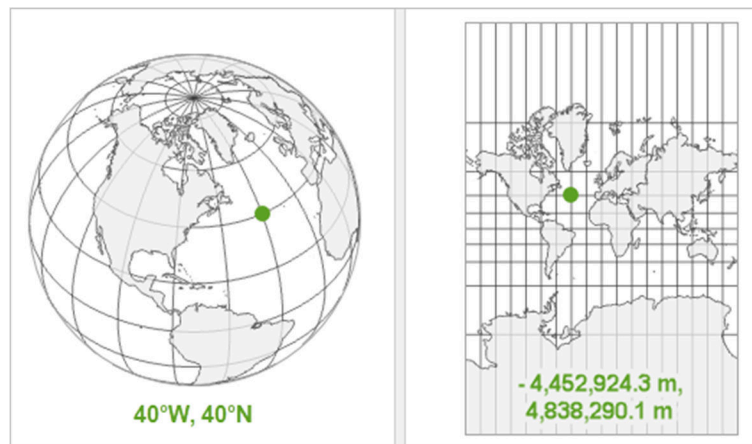


Fuente: Determinación de las coordenadas geográficas, Epicentro Geográfico, 2018

1.1.3.2.2 SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS (PLANAS)

El sistema de coordenadas proyectadas es otro tipo de coordenadas, denominadas coordenadas planas y están formadas por un conjunto de líneas horizontales (X) y verticales (Y), interceptándose entre sí y formando cuadrículas, las cuales representan áreas pequeñas en escalas grandes, sus unidades se expresan en sistema métrico decimal. [20]

Figura 4. Sistema de Coordenadas Planas



Fuente: Sistema de Coordenadas Planas, Universidad Politécnica de Valencia, 2014

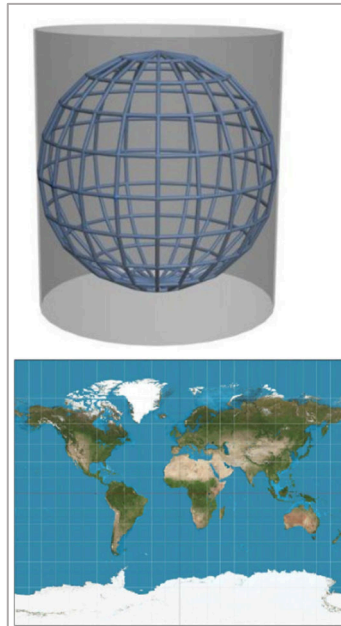
1.1.3.2.2.1 PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS

Las proyecciones cartográficas permiten transformar la superficie curva en superficie plana, existen varios tipos de proyecciones tales como: proyecciones cilíndricas, proyecciones cónicas y proyecciones planas. [21]

1.1.3.2.2.1.1 PROYECCIONES CILÍNDRICAS

Consiste en la proyección de un cilindro cuyos puntos son tangentes al globo terráqueo, tal es así que el paralelo de contacto es la línea ecuatorial. La malla constituida por los Paralelos y Meridianos se trazan sobre el cilindro, deduciendo un foco de luz proyectado en el centro del globo terráqueo. [21]

Figura 5. Proyecciones Cilíndricas

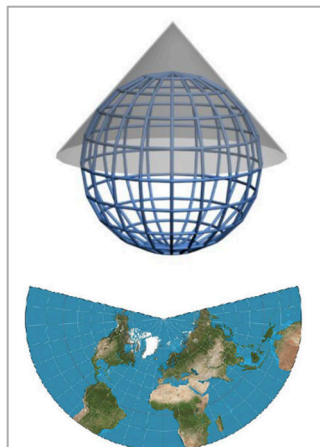


Fuente: Apuntes de Cartografía, Proyecciones cilíndricas, España, 2014

1.1.3.2.1.2 PROYECCIONES CÓNICAS

Representa los elementos del globo terráqueo sobre la superficie cónica, tangente al globo terráqueo a lo largo de una línea en la latitud, denominada paralelo estándar. Su forma es la de un cono y se proyecta en la parte superior de la superficie terrestre. [21]

Figura 6. Proyección Cónica

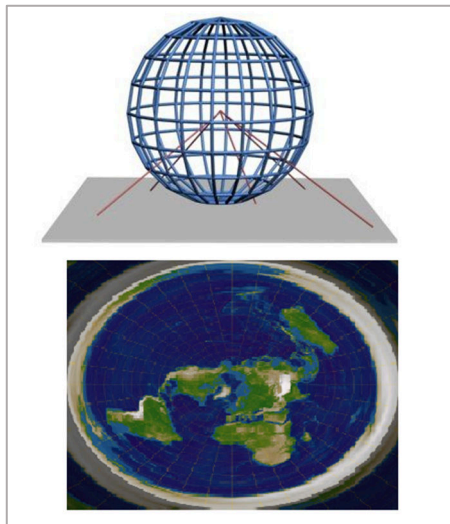


Fuente: Apuntes de Cartografía, Proyecciones cónicas, España, 2014

1.1.3.2.2.1.3 PROYECCIONES PLANAS

Las proyección plana o también denominada proyección Acimutal, consiste en la representación de una parte del globo terráqueo, mediante el cual existe un punto en común tangente al punto de proyección. Su vista es similar a la vista desde un punto en el espacio, este tipo de proyección se obtiene una mejor representación de los polos sin distorsión o deformación. [21]

Figura 7. Proyección Plana



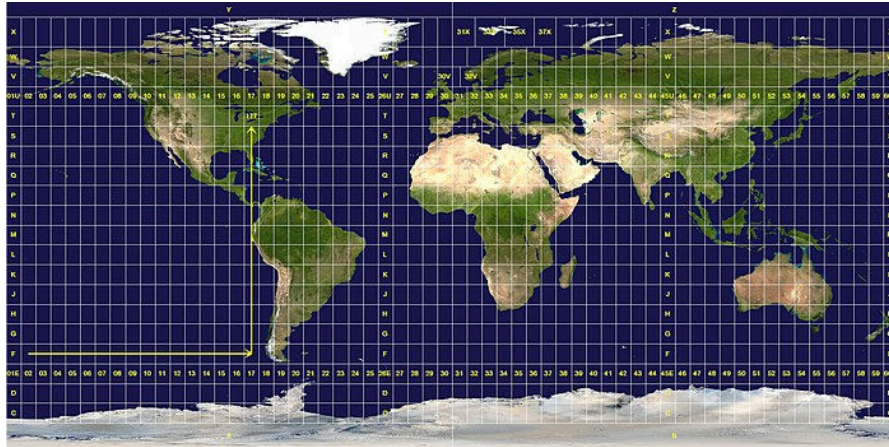
Fuente: Apuntes de Cartografía, Proyecciones Planas, España, 2014

1.1.3.2.2.2 PROYECCIONES UTM

El sistema de proyecciones Universal Transversal de Mercator (UTM), es una proyección de tipo cilíndrica, obtenida mediante la representación sobre una superficie cilíndrica, dicho cilindro coincide en un punto en específico con el eje ecuatorial. Los meridianos y paralelos se los representan mediante líneas horizontales y perpendiculares, formando cuadrículas, variando las coordenadas de esféricas a rectangulares. El globo terráqueo se encuentra dividido en husos y zonas respectivamente; está conformado por 60 husos, cada huso tiene 6° de longitud, cada huso con su meridiano central, su numeración está conformada del 1 al 60 y empieza en el meridiano de Greenwich hacia el Este. Además, la superficie terrestre, se encuentra constituida por 20 zonas, representadas por las letras

C hasta la X respectivamente a excepción de las vocales; cada zona tiene 8° de Latitud a excepción de la zona X que presenta 12° de Latitud. [20]

Figura 8. Proyección UTM

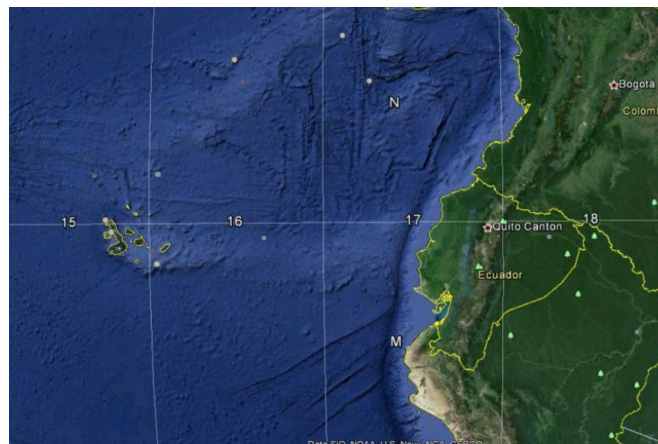


Fuente: Proyección Universal Transversa Mercator (UTM), Madrid, 2014

1.1.3.2.2.1 UBICACIÓN DEL ECUADOR EN EL SISTEMA UTM

En el país, se encuentra la línea ecuatorial dividiendo al globo terráqueo en hemisferio norte y hemisferio sur, respectivamente; corresponden a las zonas M y N, 17 y 18 en la región Costa, Sierra y Amazonía respectivamente, mientras que en la región Insular corresponden las zonas M y N, 15 y 16. [19]

Figura 9. Ubicación del Ecuador en el Sistema de Coordenadas UTM

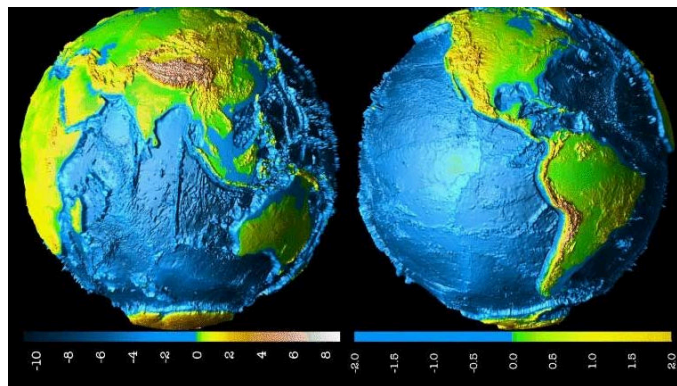


Fuente: Guía Informativa para Registro en Sistemas SUIA, 2020

1.1.3.2.3 MODELACIÓN DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

Con la aparición de los satélites aproximadamente desde los años 1960, la precisión de las medidas o los puntos en la Superficie Terrestre ha ido mejorando, puesto que los nuevos datos que nos proporcionan los satélites determinan que la forma real de la tierra no corresponde a un elipsoide regular, pues presenta varias depresiones a lo largo de su contorno. [22]

Figura 10. Modelación de la Superficie Terrestre



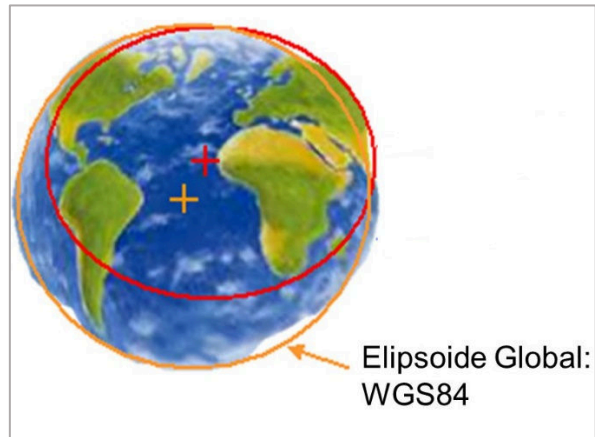
Fuente: Virtual Surveyor, Elipsoide Terrestre, 2019

1.1.3.2.3.1 SISTEMAS DE REFERENCIA

El denominado elipsoide de referencia o Datum es el sistema de referencia que permite aproximarse gráficamente a la forma de la superficie terrestre. [23]

En el Ecuador de acuerdo con el Reglamento de la Ley de la Cartografía Nacional, en el año 1992 se adoptó el sistema de referencia PSAD56 hasta aproximadamente el año 2000, puesto que debido al avance tecnológico y a la aparición del GPS (Sistema de Posicionamiento Global), el Instituto Geográfico Militar (IGM), adoptaría a partir de dicho año el sistema de referencia WGS84, mismo que es utilizado hasta la actualidad. [24]

Figura 11. Elipsoide de Referencia WGS84



Fuente: Virtual Surveyor, WGS84,2019

1.1.3.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

El Sistema de Información Geográfica (SIG), se desglosa de la siguiente manera: Sistema: conjunto de actividades ordenadas de procedimientos; Información: Contiene Datos; Geográfica: Representación de la Tierra. La georreferenciación permite concatenar la posición real de un elemento mediante la utilización de un sistema de coordenadas. [25]

1.1.3.3.1 COMPONENTES DE UN SIG

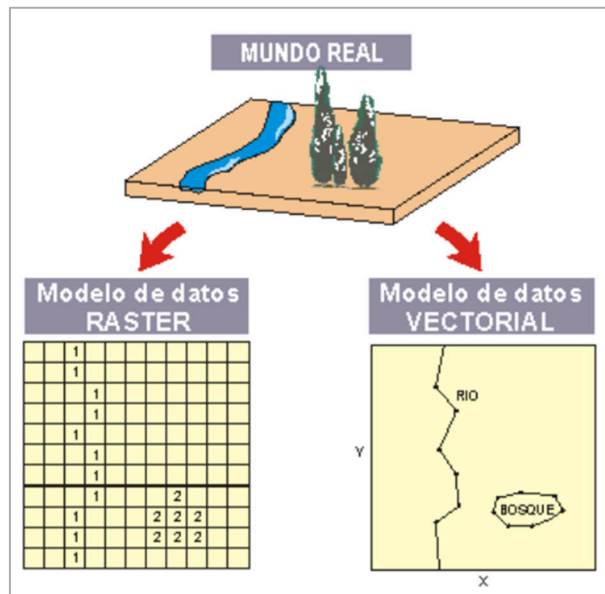
El Sistema de Información Geográfica (SIG), está conformado por los siguientes componentes:

- **Hardware:** Componente físico en el cual se maneja el SIG.
- **Software:** Conformado por los programas de SIG.
- **Datos:** Datos recolectados en campo y trasladados al software. [25]

1.1.3.3.2 TIPOS DE SIG

La información recopilada para realizar los trabajos en el SIG, pueden ser de tipo Ráster y Vectorial. El formato Ráster representa una parte de la superficie terrestre, la toma de datos se lo realiza mediante: imágenes satelitales y fotografías aéreas. El formato vectorial representa la toma de datos debidamente referenciados en coordenadas planas (Norte y Este) respectivamente, mediante sistemas de posicionamiento global (GPS). [26]

Figura 12. Tipos de SIG



Fuente: Tipos de SIG, 2008

1.1.3.4 INVENTARIO VIAL

Son herramientas que permiten determinar y describir las vías que conforman una red vial primaria, secundaria y terciaria, detallando las características físicas y geométricas de cada una. Con dichos trabajos se obtendrán los siguientes datos de la vía: longitud de la vía, ancho de la calzada, superficie de rodadura, estado actual y tipo de calzada de acuerdo con el estudio de tráfico, respectivamente. La forma más usual de ejecutar el inventario vial

se lo debe realizar mediante recorridos en el sitio que integran la red vial que se requiere obtener información. [27]

La inspección visual comprende varios aspectos que se requieren tomar en cuenta:

- Descripción General de la Vía.
- Características Geométricas de la Vía.
- Estado Actual de la Superficie de Rodadura. [28]

Con la obtención de los datos en campo, para proceder con el inventario vial es necesario procesar dicha información en un sistema de información geográfico (SIG), con la finalidad de obtener la información de manera general, visualizándola y manipulando dicha información fácilmente para generar actualizaciones y modificaciones. [27]

1.1.3.4.1 SISTEMA DE COMUNICACIÓN VIAL

El conjunto de redes viales está conformado por todo tipo de carreteras, cumpliendo una misma función la de comunicación y movilidad de un sitio a otro. Se dividen en redes viales rurales y redes viales urbanas. [29]

a) REDES VIALES RURALES

Vías cuya principal función es la conexión de una población con otra, el conjunto de redes viales rurales que se encuentran bajo la administración de los GAD's Provinciales y los corredores arteriales por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

b) REDES VIALES URBANAS

Vías constituidas dentro de las ciudades o centros poblados, su tráfico es elevado en periodos cortos de tiempo, Son vías de carácter fundamental, están conformadas por todas

los corredores arteriales y vías cuya función principal es la de unir poblaciones, ciudades, cantones y parroquias respectivamente. La clasificación de estas vías está relacionada con el tráfico vehicular.[30]

1.1.3.4.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

a) Según el Tipo de Terreno.

- **Llano (Ll):** Se considera un terreno llano cuando las pendientes en el diseño geométrico vertical no superan el 3%.
- **Ondulado (O):** Se considera un terreno de topografía ondulada, cuando las pendientes en el diseño geométrico vertical se encuentran en el rango de 3 a 6% respectivamente.
- **Montañoso (M):** Se considera un terreno de topografía montañosa cuando las pendientes en el diseño geométrico vertical se encuentran en el rango de 6 al 8% respectivamente.
- **Escarpado:** Se considera un terreno de topografía escarpada cuando las pendientes en el diseño geométrico vertical superan el 8%. El trazado es muy irregular en este tipo de terrenos pues el movimiento de tierras es considerable en la etapa constructiva.[31]

b) Según su Jurisdicción.

- **Redes Viales Estatales**

Conjunto de vías que registran altos volúmenes de tráfico, generalmente son los corredores arteriales y se encuentran bajo la jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

- **Redes Viales Provinciales.**

Conjunto de vías que se encuentran en la zona rural, generalmente conectan centros poblados y comunidades, se encuentran bajo la jurisdicción de los GAD's Provinciales.

- **Redes Viales Cantonales.**

Conjunto de calles y avenidas inmiscuidas dentro del casco urbano, son administradas por los GAD's Municipales.[32]

c) Según la Función Jerárquica.

- **Corredores Arteriales.**

Los corredores arteriales están constituidos por autopistas o carreteras de calzadas separadas además de las vías Clase I y Clase II mismas que no presentan parterre. Su tráfico proviene de las vías colectoras.[26]

Por lo general este tipo de vías conectan capitales de provincia, puertos marítimos, cruces de frontera. En el Ecuador existen 12 vías primarias que abarcan el 66% de la longitud total de la red vial estatal.

Los corredores arteriales cuya nomenclatura está identificada con la letra E acompañadas de un numeral de dos dígitos, pueden ser transversales o troncales.

- **Vías Transversales:** Son aquellas que conectan desde un puerto marítimo a un cauce o puente principal en la región oriental, es decir en sentido este a oeste. Las vías transversales se numeran incrementalmente de norte a sur, sus dígitos son pares.

Figura 13. Corredor Arterial Transversal



Fuente: Carreteras del Ecuador, Transversal Central, 2010

- **Vías Troncales:** Son aquellas que tienen la dirección norte – sur o viceversa, mismas que conectan capitales de provincias, se numeran incrementalmente desde y el oeste hacia el este, sus dígitos son impares.[25]

Figura 14. Corredor Arterial Troncal



Fuente: Carreteras del Ecuador, Troncal de la Sierra, 2010

- **Vías Colectoras**

Las vías colectoras de acuerdo a la afluencia vehicular son las carreteras Clase I, II, III y IV, mismas que recolectan el tráfico de los caminos vecinales. Además la función principal es conectar centros poblados que no constan en las arterias principales.[26]

Figura 15. Vía Colectora.



Fuente: Carreteras del Ecuador, Vías Colectoras, 2010

Las vías colectoras reciben el nombre propio dependiendo de las localidades que conectan, cuya nomenclatura está identificada con la letra E acompañada de un número de dos o tres dígitos y en algunos casos indicando rutas alternas representadas por las letras como A, B, C, etc. Dichas vías se enumeran incrementalmente de norte a sur y de este a oeste.[25]

- **Caminos Vecinales:** Los caminos vecinales están conformadas por las vías Clase IV y V, mismos que incluyen a todos los caminos rurales que no hacen parte de las vías colectoras. [22]

d) Según el Tráfico Proyectado.

Para el diseño de carreteras en el país. La norma de diseño geométrico de carreteras del MTOP recomienda la clasificación de la vía en función del pronóstico del tráfico proyectado para un periodo de 15 a 20 años.[26]

Tabla 1. Clasificación de las Vías según el Tráfico Proyectado.

Función	Clase de Carretera	TPDA (1) (Año final diseño)
Corredor Arterial	RI – RII (2)	> 8000
Colectora	I	3000 – 8000
	II	1000 – 3000
Vecinal	III	300 – 1000
	IV	100 – 300
	V	< 100

Fuente: “Norma de Diseño Geométrico de Carreteras” MTOP 2003

1.1.3.3.2 TRÁFICO

El tráfico indica el nivel de servicio de la vía, siendo un factor importante para determinar las características geométricas del diseño geométrico vial. La información del tráfico debe contener la determinación de los volúmenes del tráfico actual y los tipos de vehículos de circulación.[26] y [27]

1.1.3.3.2.1 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

El TPDA es el volumen del tráfico promedio por día, está representado por el tráfico total de circulación en el lapso de un año dividido por los 365 días. Se deberá tomar en cuenta la afluencia vehicular en ambos sentidos a través del conteo manual en el lapso de 7 días seguidos evitando los días festivos. [22]

- Debido a la afluencia vehicular y para corroborar el estudio de tráfico, se determinará el TPDA, de acuerdo al Método AASHTO y el método definido por el MTOP. [22]

1.1.3.3.2.1.1 DETERMINACIÓN DEL TPDA, MÉTODO AASHTO

1.1.3.3.2.1.1.1 VOLUMEN HORARIO MÁXIMO ANUAL

El volumen horario máximo anual está definido por la hora que representa el mayor flujo vehicular en el lapso de las 8760 horas del año. [22]

1.1.3.3.2.1.1.2 VOLUMEN HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA (VHMA).

El volumen horario de máxima demanda es el máximo número de vehículos que transitan por la vía en el lapso de 60 minutos. [22] y [25]

1.1.3.3.2.1.1.3 FACTOR HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA (FHMD)

El factor horario de máxima demanda o factor de hora pico, establece la relación existente entre el volumen horario de máxima demanda VHMD y el flujo vehicular máximo representado en un periodo dentro de los 60 minutos, generalmente se establece en periodos cortos de 15 minutos. [22]

$$FHMD = \frac{VHMD}{4 * Q_{m\acute{a}x}} \quad [1.1]$$

Donde:

FHMD: Factor horario de máxima demanda.

VHMD: Volumen horario de máxima demanda.

Q_{máx}: Flujo vehicular máximo en periodos de 15 minutos.

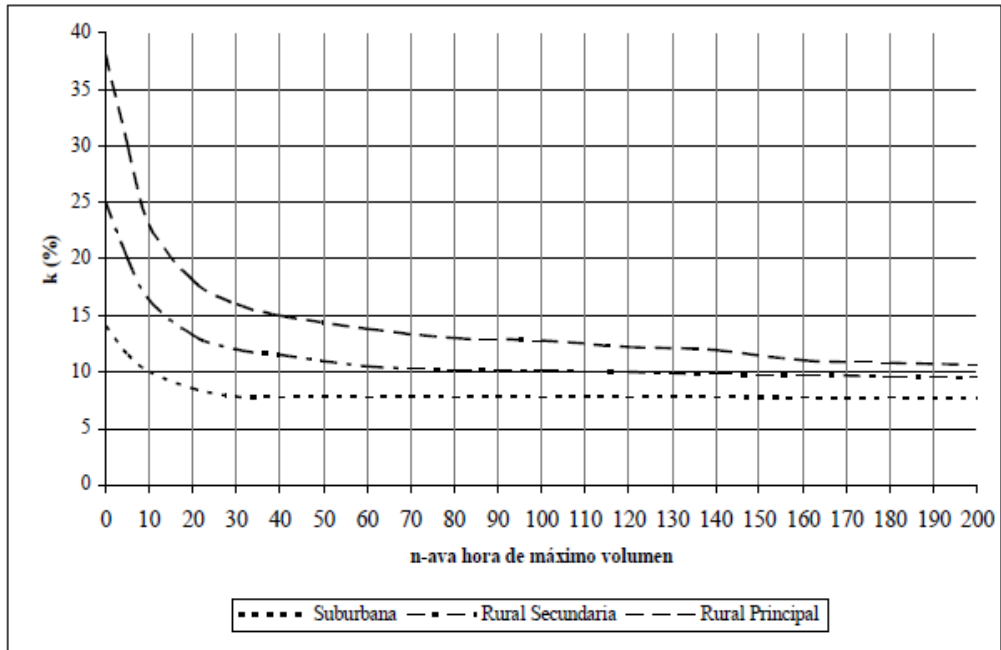
1.1.3.3.2.1.1.4 FACTOR DE HORA PICO (FHP)

El factor de la hora pico establece la relación entre el volumen de tráfico vehicular producido en el lapso de una hora y el volumen máximo registrado en periodos de 15 minutos. Dicho factor se encuentra en el intervalo de 0.25 a 1.00, respectivamente, siendo 1 un tráfico uniforme en toda la hora pico y los valores inferiores a 1 indican flujos máximos en cortos periodos de tiempo. [22]

1.1.3.3.2.1.1.5 VOLUMEN HORARIO DEL PROYECTO (VHP)

El volumen horario del proyecto es utilizado para obtener las características de la vía, se utiliza una curva que es la representación del volumen de tránsito horario del año de forma descendente, asumiendo que en la 30ava hora las curvas siguen en dirección paralela al eje X, por lo que se asume que la vía pasará congestionada 29 horas al año. [22] y [25]

Figura 16. Curva del Volumen horario VHP



Fuente: Ingeniería de Tránsito, R. Cal et.al.1994

$$VHP = k * TPDA \quad [1.2]$$

Donde:

k: Es la Relación existente entre el volumen de la 30va hora y el TPDA de diseño.

- En zonas rurales el valor de $k = 0.15$
- En zonas urbanas el valor de $k = 0.10$

1.1.3.3.2.1.1.6 TRÁNSITO ACTUAL

El tránsito actual se lo define como el volumen de tránsito de la nueva carretera o de la carretera mejorada, al momento de quedar habilitada. Para una vía en mejoramiento el tránsito actual está compuesto por:

a) **Transito Existente (Te):** El tránsito existente es el tránsito de la vía antes de realizar el mejoramiento. [23]

b) **Transito Atraído (Tat):** Es el tránsito proveniente de otras carreteras, después de que la vía ha sido mejorada. Se estima un valor del 10% del TPDA actual.[23]

El tránsito actual se lo determina de la siguiente manera:

$$T_a = T_e + T_{at} \quad [1.3]$$

1.1.3.3.2.2.1 DETERMINACIÓN DEL TPDA, MÉTODO MTOP

Para el diseño vial es necesario obtener la información del Tráfico con la finalidad de relacionarla con el flujo máximo de vehículos. El tráfico en consecuencia afecta directamente las características del diseño geométrico.

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual TPDA, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Para la recolección de datos, se realizará el conteo vehicular en los dos sentidos de la vía.

Para determinar el TPDA, se realiza el conteo de tráfico, con la finalidad de obtener el TPDA semanal, incluyendo sábado y domingo, se realizan los trabajos con la finalidad de obtener la relación entre el volumen de tránsito de los días ordinarios correspondientes y realizar los ajustes correspondientes para obtener el TPDA semanal. Al final de obtener la etapa final se ajusta el TPDA semanal juntamente con los factores mensuales o de consumo de gasolina.

1.1.3.3.2.2.1.1 PROCESO DE CÁLCULO DEL TPDA

Para obtener el cálculo del TPDA, se lo obtiene a partir de la estación de conteo manual.

1.1.3.3.2.2.1.1.1 PERIODO DE OBSERVACIÓN

Se deberá realizar al menos siete días seguidos de la semana, sin verse afectada por días especiales o festivos.

1.1.3.3.2.2.1.1.2 CÁLCULO DE FACTORES VARIACIONALES

Existen cuatro factores de variación, detallados a continuación:

1.1.3.3.2.2.1.1.2.1 FACTOR HORARIO (FH)

El factor horario, transforma el volumen de tráfico a Volumen Diario Promedio.

1.1.3.3.2.2.1.1.2.2 FACTOR DIARIO (FED)

El factor diario, transforma el Volumen Diario Promedio en Volumen Semanal Promedio.

1.1.3.3.2.2.1.1.2.3 FACTOR SEMANAL (FES)

El factor semanal, transformar el Volumen Semanal Promedio en Volumen Mensual Promedio.

1.1.3.3.2.2.1.1.2.4 FACTOR MENSUAL (FM)

El factor mensual transforma el Volumen Mensual Promedio en Tráfico Promedio Diario Anual.

$$TPDA = T(\text{observado}) \times FH \times FD \times FS \times FM \quad [1.4]$$

1.1.3.3.2.2.1. INCREMENTO DEL TRÁNSITO (IT).

Se define como el volumen de tránsito que utilizara la carretera en el año de diseño. Está conformado por el crecimiento normal del tránsito, el tránsito desarrollado y el tránsito generado.

- a) **Crecimiento Normal del tránsito (CNT):** Se lo define como el aumento del uso de los vehículos, a causa del crecimiento de la industria automotriz. [15] y [23]
- b) **Tránsito Desarrollado (TD):** El tránsito desarrollado está definido por el incremento del tránsito vehicular debido al mejoramiento del suelo adyacente a la vía. El tránsito desarrollado es el 5% del Tránsito Actual.
- c) **Tránsito Generado (TG):** El tránsito generado está definido por el número de viajes que realizaran una vez que el mejoramiento de la vía ocurra. El tránsito generado es el 20% del tránsito actual. [15] y [22]

El incremento del tránsito es igual a:

$$IT = CNT + TD + TG \quad [1.5]$$

1.1.3.3.2.1.1.8 TRÁNSITO FUTURO

El tránsito futuro o TPDA de diseño es una proyección proyectada para los 15 o 20 años que se prevé el tiempo de vida útil del proyecto, está conformado por el Transito actual más el incremento del tránsito. [25]

$$TF = TA + IT \quad [1.6]$$

Se puede determinar también en base al índice de crecimiento poblacional o a su vez del consumo del combustible, expresado de la siguiente manera:

$$TF = Ta(1 + i)^n \quad [1.7]$$

Donde:

TF: Tránsito futuro.

Ta: Tránsito Actual.

i: Tasa de crecimiento del tránsito

n: Número de años proyectados, de acuerdo al periodo de diseño. [26]

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el inventario de la red vial para la planificación estratégica de la parroquia 11 de Noviembre del cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi, gestionado en un Sistema de Información Geográfico.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las características físicas y condiciones actuales de las vías, georreferenciando las mismas.
- Determinar el TPDA en las vías inspeccionadas.
- Codificar y clasificar las vías de la parroquia 11 de Noviembre.
- Procesar la información obtenida en un Sistema de Información Geográfica.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 EQUIPOS Y MATERIALES

2.1.1 EQUIPOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- **GPS (SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL).**

El GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se obtienen las coordenadas de las vías contempladas en el inventario vial, dicha información es receptada por el GPS de las señales emitidas por los satélites artificiales, con sistemas de coordenadas compatibles, comúnmente se utiliza el elipsoide de referencia WGS84 (World Geodetic System 1984).

- **CINTA MÉTRICA**

Instrumentos de medición necesarios para la obtención de datos geométricos de la vía (ancho de calzada).

- **FLEXÓMETRO**

Instrumento predestinado para medir objetos o datos necesarios de menor dimensión mientras se realiza el inventario vial.

- **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

El equipo de protección es necesario durante el conteo vehicular y el recorrido visual de las vías contempladas en el inventario vial, pues se deberá contar con todo el equipo de protección personal como el chaleco reflectivo, calzado especial y casco de seguridad.

- **COMPUTADOR**

Una vez obtenidos los datos se debe procesar dicha información en un software respectivo.

2.1.3 MATERIALES

- **LIBRETA DE CAMPO**

Material necesario para llevar un registro de los datos obtenidos en el recorrido virtual de las vías contempladas en el inventario vial, tales como ancho de calzada, nombre de la vía, estado actual y descripción general de las obras de arte y drenaje respectivamente.

- **HOJAS DE CONTEO VEHICULAR**

Requeridas para realizar el conteo vehicular de manera cíclica en el transcurso del día, con la finalidad de obtener datos apegados a la realidad.

2.2 MÉTODOS

Para la elaboración del presente trabajo de titulación se emplearán los siguientes métodos:

- Trabajo de Campo
- Trabajo de Oficina y recopilación de investigaciones.

2.2.1 TRABAJO DE CAMPO

Para la ejecución del inventario vial, se deberá realizar el recorrido minucioso de las vías que conforman la parroquia Once de Noviembre, analizando las características físicas y geométricas de la vía; adicional a esto se deberá realizar el conteo vehicular en las vías con la finalidad de obtener el tráfico promedio diario anual.

2.2.2 TRABAJO DE OFICINA Y RECOPIACIÓN DE INVESTIGACIONES

Para sustentar la información del proyecto se deberá realizar las investigaciones necesarias bien sea en libros, artículos científicos, revistas, trabajos de titulación relacionadas al tema contemplado en el presente proyecto.

2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1 UBICACIÓN MACRO DEL PROYECTO

El Ecuador se ubica en el continente americano, comprendido entre los meridianos $75^{\circ}12'W$ – $92^{\circ}01'W$ y paralelos $01^{\circ}30'N$ – $03^{\circ}23.5'S$, específicamente en América del Sur. El país se encuentra dividido en cuatro regiones: Región Amazónica, Región Sierra, Región Costa y Región Insular o Galápagos., subdividiéndose en 24 provincias (6 provincias ubicadas en la Costa, 11 provincias ubicadas en la región Sierra, 6 provincias ubicadas en la región Amazónica y 1 provincia ubicada en la región Insular).

Figura 17. Ubicación Macro del Proyecto



Fuente: Archivos de Información Geográfica, Sistema Nacional de Información 2019.

2.3.2 UBICACIÓN MESO DEL PROYECTO

La provincia de Cotopaxi cuya extensión territorial es de 1609 km², se encuentra conformada por siete cantones: Latacunga, Salcedo, Saquisilí, Pujilí, Sigchos, La Maná, y Pangua. Sus límites territoriales son los siguientes: Al Norte: Provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Pichincha; Al Sur: Provincias de Tungurahua y Bolívar; Al este con la provincia amazónica de Napo y al Oeste con la provincia de Los Ríos.

El presente estudio de titulación se encuentra ubicado en el cantón Latacunga, cabecera cantonal de la provincia de Cotopaxi.

Figura 18. Ubicación Meso del Proyecto



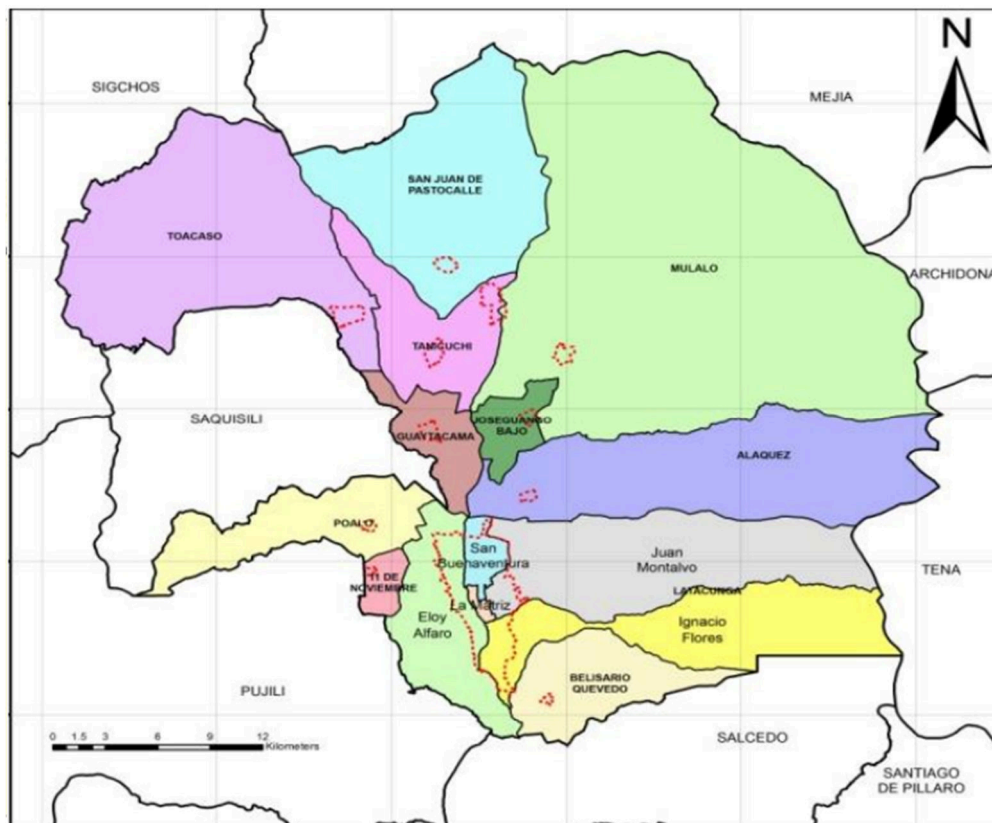
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Cotopaxi.

2.3.3 UBICACIÓN MICRO DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra inmiscuido en el cantón de Latacunga, ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: Longitud W78°37'5'' y Latitud S1°1'20''. Su extensión territorial es de 5287 km² y sus límites territoriales son los siguientes: Al Norte: con la provincia de Pichincha y Cantón Sigchos; al Sur: con el cantón Pujilí y Salcedo; Al Este con la provincia de Napo y al Oeste con los cantones Sigchos, Pujilí y Saquisilí.

Cuenta con 15 parroquias: 5 parroquias urbanas (Eloy Alfaro, La Matriz, Juan Montalvo, Ignacio Flores y San Buenaventura); 10 parroquias rurales (Belisario Quevedo, Guaytacama, Alaquez, Joseguango Bajo, Toacaso, Pastocalle, Tanicuchi, Mulaló, Poaló y la Parroquia Once de Noviembre).

Figura 19. Ubicación Micro del Proyecto.

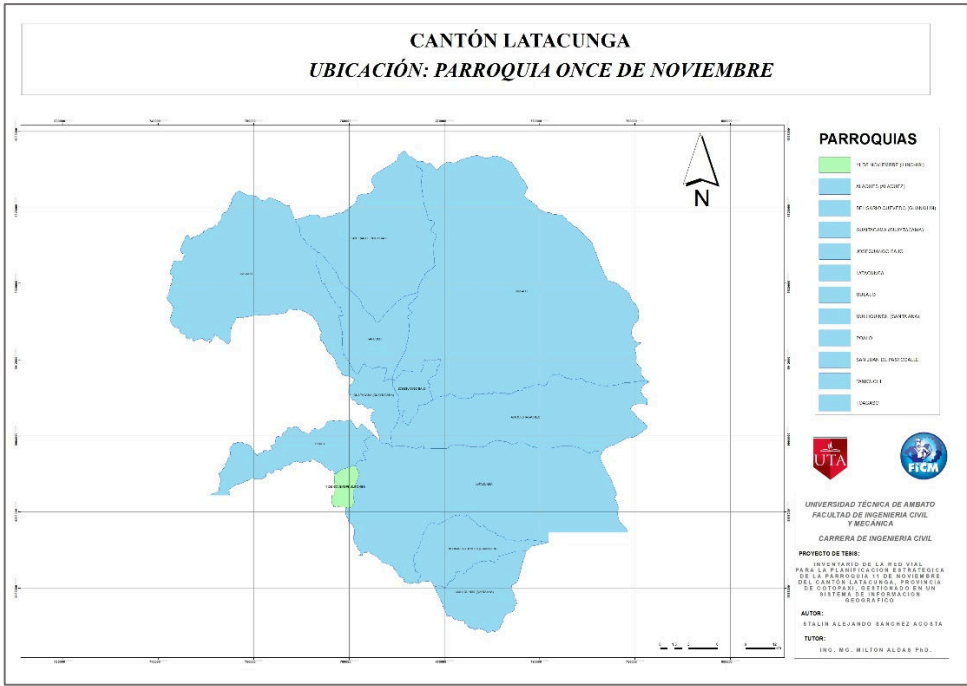


Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Latacunga 2020.

La parroquia Once de Noviembre se encuentra ubicada en el cantón Latacunga, de acuerdo al Censo realizado en el año 2010 la parroquia tiene una población de 1988 habitantes, distribuidos en 1044 mujeres y 944 hombres. Su extensión territorial es de aproximadamente 9.20 km², de acuerdo con el INEC.

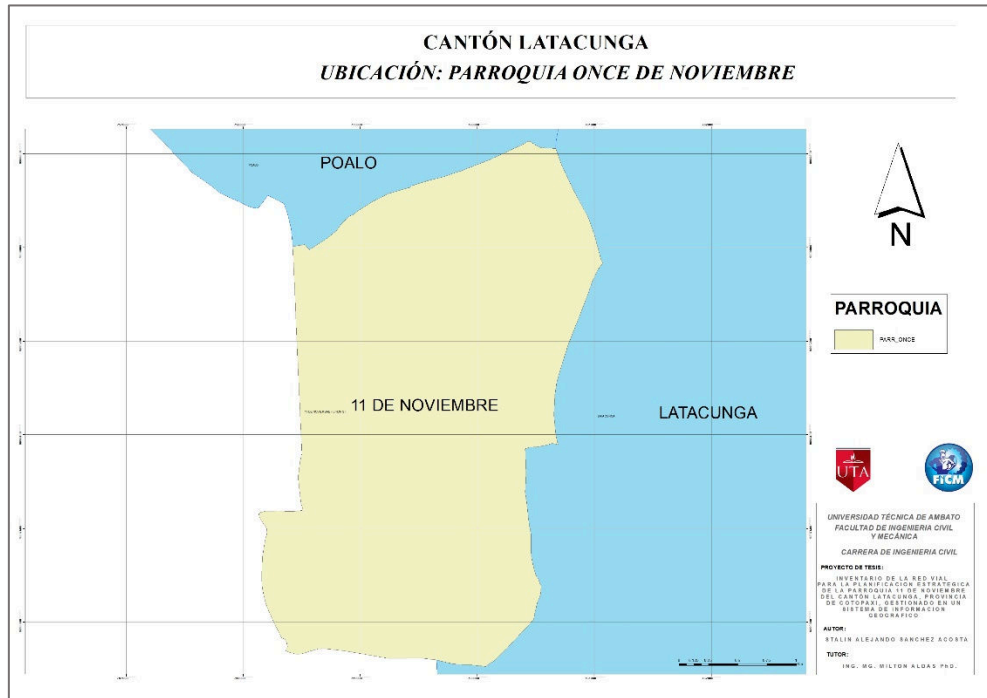
La división política de la parroquia es la siguiente: Al Norte: limita con la parroquia de Poaló; Al sur: limita con el cantón Pujilí; Al este: limita con la parroquia Eloy Alfaro y Al oeste: limita con la parroquia La Victoria del cantón Pujilí.

Figura 20. División Política de las Parroquias de Latacunga



Fuente: Elaboración Propia

Figura 21. Ubicación Parroquia Once de Noviembre



Fuente: Elaboración Propia

2.3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARROQUIA ONCE DE NOVIEMBRE

CLIMA

La altitud de la provincia se encuentra entre los 2800 a 2950 m.s.n.m, predominando el clima ecuatoriano mesotérmico seco, abarcando una totalidad de 100 % a lo largo de toda la parroquia.

PRECIPITACIONES

Las precipitaciones fluctúan entre 500 a 1000 mm, debido a su ubicación y varios factores que dependen del lugar: pendientes, altitud y cobertura vegetal, pendientes y uso del suelo.

TEMPERATURA

La temperatura en la parroquia varía de 7° a 12°C.

USO Y COBERTURA DEL SUELO

El uso y la cobertura del Suelo, a lo largo de toda la parroquia Once de Noviembre, es el cultivo de productos propios de la zona tales como el Maíz, frejol, habilla, chocho, altramuz y cebada; dicha producción no se incrementa notablemente a lo largo de toda la parroquia, puesto que el agua de regadío es escasa en la zona.

POBLACIÓN

De acuerdo con el Censo realizado por el INEC en el año 2010, la población de la parroquia Once de Noviembre fue de 1988 habitantes; realizando la proyección al año 2022 es de 2398 habitantes distribuidos a lo largo de toda la superficie territorial, obteniendo una densidad poblacional relativamente baja de 2.60 hab/día. En la cabecera parroquial los habitantes son 290, el resto distribuyéndose en las zonas rurales de la parroquia.

Los barrios y comunidades que conforman la parroquia son los siguientes:

- Barrio Las Parcelas con una extensión territorial de 200 ha.
- Barrio Abarcando con una extensión territorial de 149,16 ha.

Y con una extensión territorial de 920 ha, distribuidos en los siguientes barrios:

- Barrio La Libertad.
- Barrio La Unión.
- Barrio San Gerardo.
- Barrio Angamarca.

- Barrio Plaza Arenas.
- Barrio Cristo Rey.
- Barrio San Alfonso.
- Barrio San Pedro.

ECONOMÍA

La economía en la parroquia Once de Noviembre, es muy variada pues se dedican a la agricultura, ganadería, explotación de minas y canteras, industrias, construcción, comercio, etc., destacándose de todas ellas la agricultura y ganadería,

La economía en la Parroquia, es muy variada y se dedican a la producción agrícola, ganadera y turística.

MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD.

Al estar inmiscuidos varios barrios, es necesario tener la red vial en buenas condiciones, el mantenimiento de las vías rurales de acuerdo con el COOTAD, está bajo la responsabilidad del Gobierno Provincial de Cotopaxi.

2.4 PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos es necesario contar con un ayudante adicional con la finalidad de realizar las medidas con cinta y toma de datos de la vía; adicional a esta se deberá georreferenciar las vías de la parroquia mediante el uso del GPS Garmin con una precisión de +/-3m. Para la georreferenciación se utilizará el sistema de coordenadas planas UTM y el elipsoide de referencia WGS84, durante el recorrido visual de las vías de la parroquia es necesario contar con un vehículo a todo terreno con la finalidad de llegar a todas las vías, así se encuentren en mal estado. La recolección de datos se lo realizara cada cierta

longitud o a su vez cuando existan detalles o cambios significativos en el trazado o la superficie de rodadura.

Para el conteo vehicular de las vías y la determinación del TPDA, se realizará estaciones de conteo en lapsos de tiempo comprendidos en 12 horas desde las 6:00 am hasta las 18:00 pm, llenando el formulario de acuerdo con todo tipo de vehículos que transiten por las vías.

En el trabajo de oficina se utilizará una computadora con los programas del Sistema de Información Geográfica, digitalizando dicha información recolectada en campo y procesándola, cumpliendo así los objetivos propuestos en el presente trabajo de titulación.

2.4.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Una vez realizado el trabajo investigativo, se realizó cuadros estadísticos de las vías recorridas y su estado actual de la superficie de rodadura, con la finalidad de que se pueda consolidar dicha información para la respectiva interpretación de resultados, codificando las vías contempladas en el inventario vial. Además, se procesará el conteo vehicular en formatos que clasifiquen el tipo de vía de acuerdo con el TPDA de diseño a 20 años, cumpliendo la normativa MTOP.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez recopilada la información en sitio de todas las vías de la parroquia Once de Noviembre, se procesó la información en el Software ArcGIS.

3.1.1 SUPERFICIE DE RODADURA

Con la finalidad de obtener los tipos de superficie de rodadura de las vías con su longitud respectiva y se procede a elaborar los siguientes cuadros estadísticos:

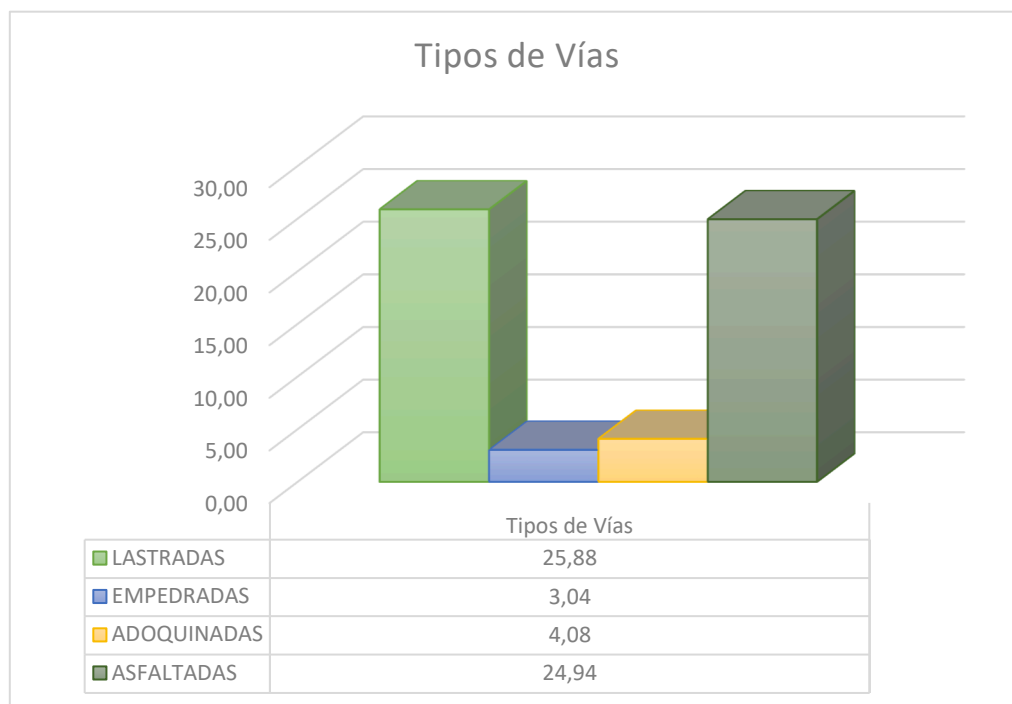
Tabla 2. Tipo de Superficie de Rodadura

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TIPO DE VIA	LONGITUD Km	PORCENTAJE %
LASTRADA	25.88	44.67
EMPEDRADA	3.04	5.25
ADOQUINADA	4.08	7.04
ASFALTADA	GAD PROVINCIAL	17.8
	E30	2.44
	E35	4.70
TOTAL	57.94	100

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede visualizar en la tabla predominan las vías lastradas con 25.88 Km, en vías asfaltadas mismas que están conformadas por las vías intervenidas por el GAD Provincial de Cotopaxi, los corredores arteriales: Transversal Central E30 y la Troncal de la Sierra E35 con 24.94 Km, vías adoquinadas con 4.08 Km y vías Empedradas 3.04 Km, sumando un total en red vial en la parroquia Once de Noviembre con un total de 57.94 Km respectivamente.

Gráfico 1. Tipos de Vías



Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.1 ESTADO DE LAS VÍAS ASFALTADAS

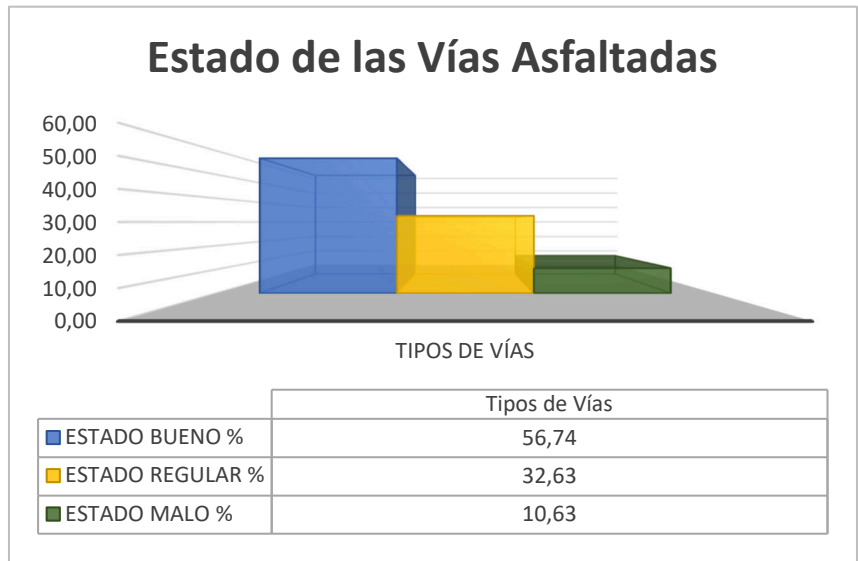
Las vías asfaltadas tienen un total de 24.94 km, distribuidas en vías rurales asfaltadas y colectores viales respectivamente, se puede evidenciar que existen carreteras en mal estado 2.65 km, en estado regular 8.14 km y en buen estado 14.15 km, las vías en buen estado debido a que el GAD Provincial de Cotopaxi ha realizado el asfaltado de varias vías recientemente.

Tabla 3. Estado de las Vías Asfaltadas

ESTADO DE LAS VÍAS ASFALTADAS				
Estado	Bueno	Regular	Malo	Total
Longitud (Km)	14.15	8.14	2.65	24.94
Porcentaje	56.74	32.63	10.63	100.00

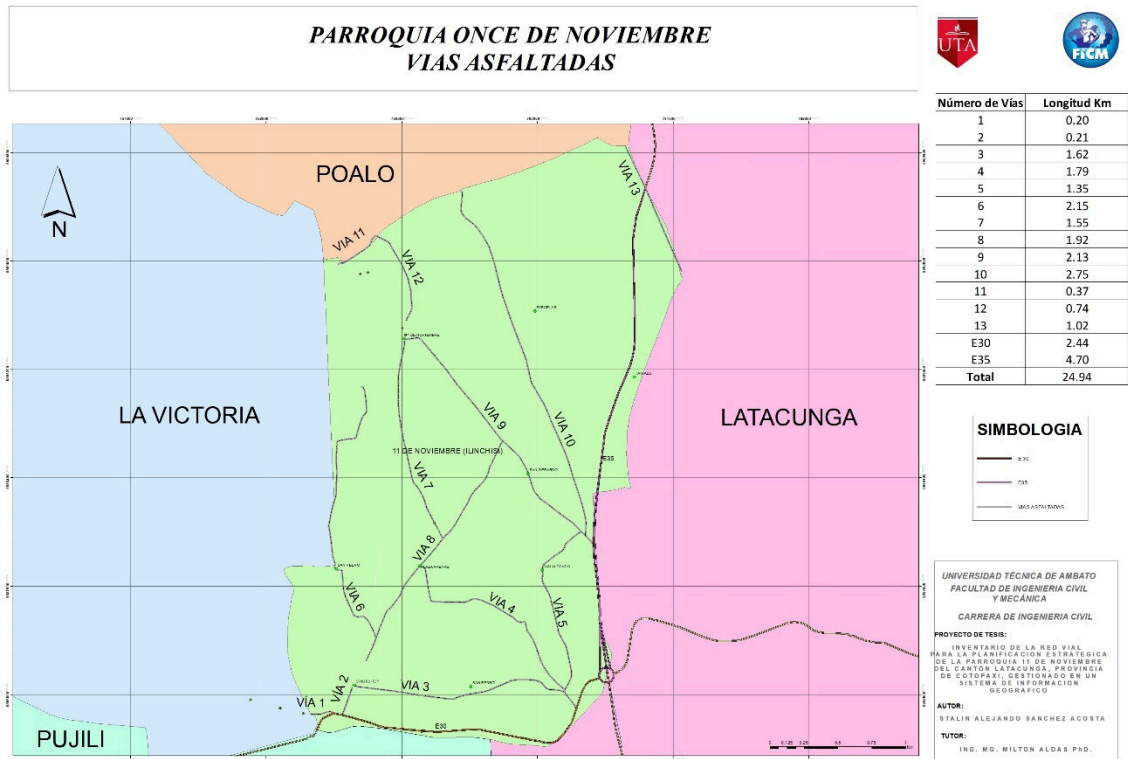
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2. Estado de las vías Asfaltadas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Vías Asfaltadas Parroquia Once de Noviembre





Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.2 ESTADO DE LAS VÍAS ADOQUINADAS

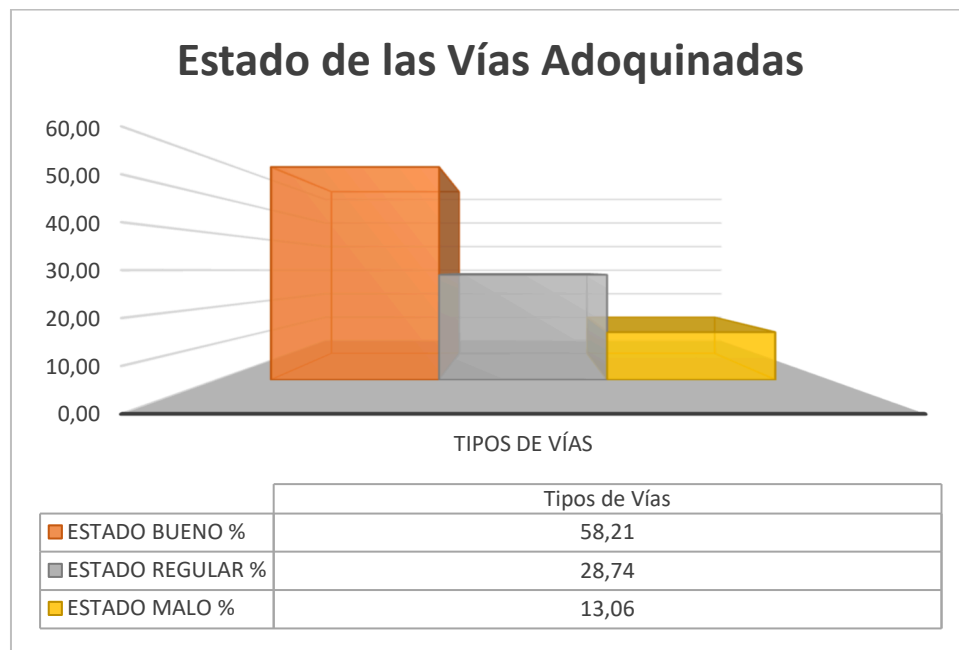
Las vías adoquinadas en la parroquia 11 de Noviembre son de 4.08 Km, realizadas por el GAD Provincial de Cotopaxi y el GAD Parroquial Rural Once de Noviembre, teniendo el 13.06% de vías adoquinadas en mal estado, un 28.74% de vías adoquinados en estado regular y un 58.21% de vías adoquinadas en buen estado.

Tabla 4. Estado de las Vías Adoquinadas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
ESTADO DE VÍAS ADOQUINADAS		
ESTADO	LONGITUD Km	PORCENTAJE %
BUENO	2.38	58.21
REGULAR	1.17	28.74
MALO	0.53	13.06
TOTAL	4.08	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3. Estado de las Vías Empedradas



Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.3 ESTADO DE LAS VÍAS EMPEDRADAS

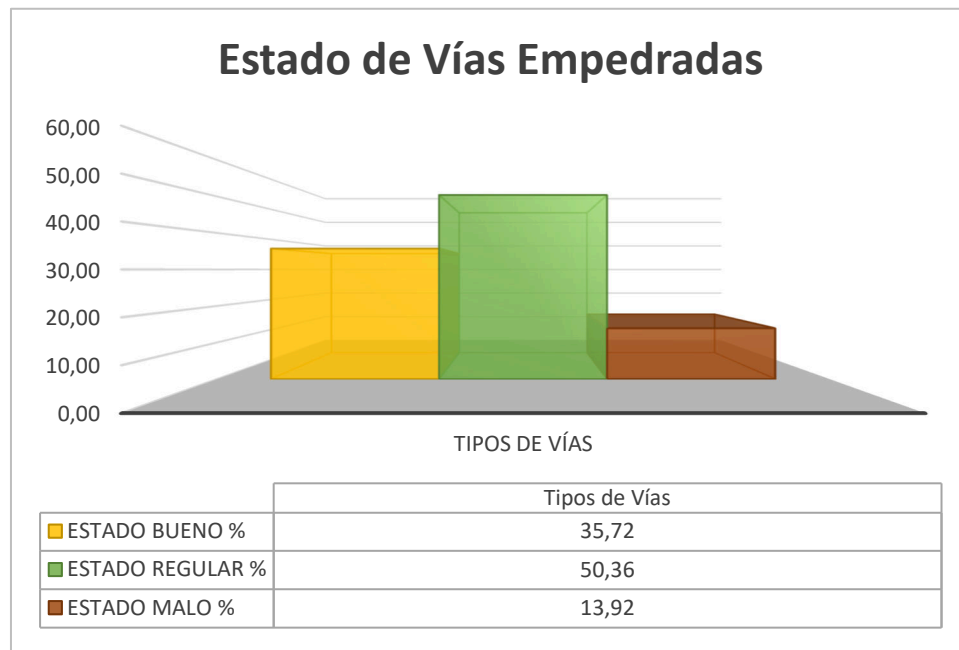
Las vías empedradas en la parroquia 11 de Noviembre son 3.05 Km, realizadas por el GAD Provincial de Cotopaxi y el GAD Parroquial Rural Once de Noviembre, teniendo el 13.92% de vías empedradas en mal estado, un 50.36% de vías empedradas en estado regular y un 35.72% de vías empedradas en buen estado.

Tabla 5. Estado de las Vías Empedradas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
ESTADO DE VÍAS EMPEDRADAS		
ESTADO	LONGITUD Km	PORCENTAJE %
BUENO	1.09	35.72
REGULAR	1.53	50.36
MALO	0.42	13.92
TOTAL	3.05	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4. Estado de Vías Empedradas





Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.4 ESTADO DE LAS VÍAS LASTRADAS

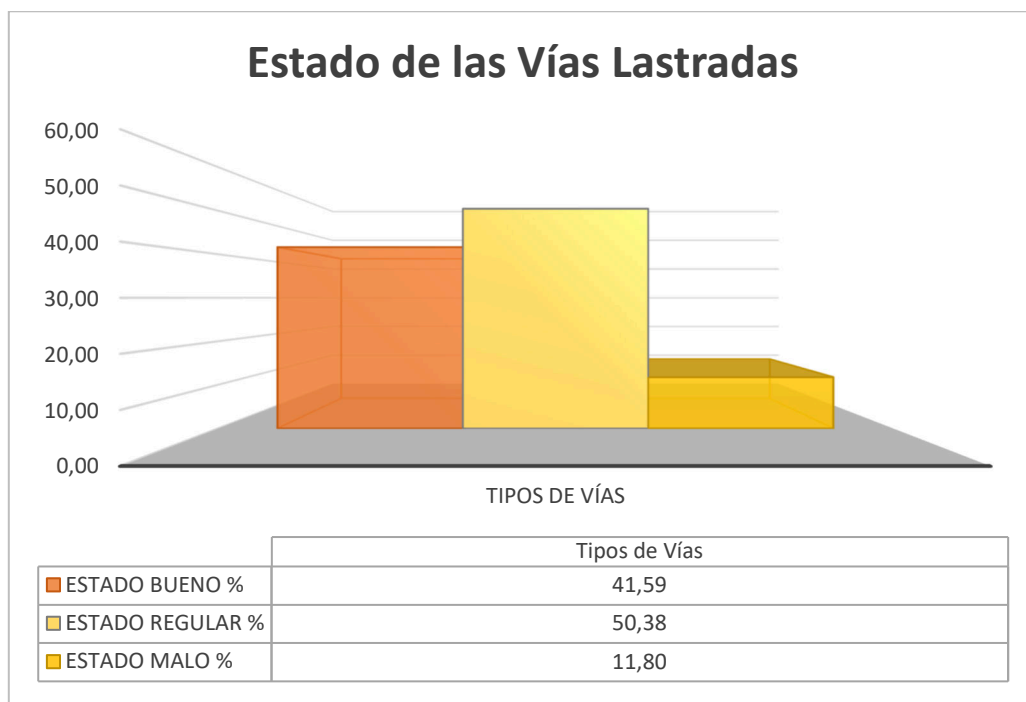
Las vías lastradas en la parroquia 11 de Noviembre son 25.88 Km, el GAD provincial de Cotopaxi, realiza el mantenimiento periódico de las vías con el lastrado, conformación de cunetas en suelo natural y colocación de pasos de agua para las descargas transversales.

Tabla 6. Estado de las Vías Lastradas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
ESTADO DE VÍAS LASTRADAS		
ESTADO	LONGITUD Km	PORCENTAJE %
BUENO	10.37	40.08
REGULAR	12.57	48.55
MALO	2.94	11.37
TOTAL	25.88	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5. Estado de las Vías Lastradas



Fuente: Elaboración Propia

Debido a las condiciones climatológicas, falta de mantenimiento las vías lastradas en un 50.38% se encuentran en estado regular, es decir transitable pero que requieren la intervención de lastrado y mantenimiento por parte del equipo caminero (motoniveladora, rodillo, tanquero de agua, retroexcavadora (para limpieza de cunetas en tierra), y volquetas.

3.1.2 CONTEO VEHICULAR

Otro de los objetivos contemplados en el presente trabajo de titulación es la determinación del Tráfico Promedio Diario Anual de todas las vías que se encuentran integrada en la parroquia 11 de Noviembre, por ende, se debe analizar el volumen del tráfico, ya que permitirá determinar la importancia de la vía para un periodo de diseño constante de 20 años respectivamente.

Para determinar el TPDA, contempla los siguientes ítems:

- Análisis del Tránsito vehicular existente.
- Trabajo de Campo (Conteo Vehicular).
- Determinación del TPDA actual.
- Obtención del TPDA a 20 años de periodo de diseño.
- Determinación del Tipo de Vía de acuerdo con el MTOP.

3.1.2.1 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO VEHICULAR EXISTENTE

El tránsito vehicular actual está conformado en su totalidad por todo tipo de vehículos que circulan por la vía, de acuerdo con los niveles de asentamientos poblacionales, producción agrícola y ganadera.

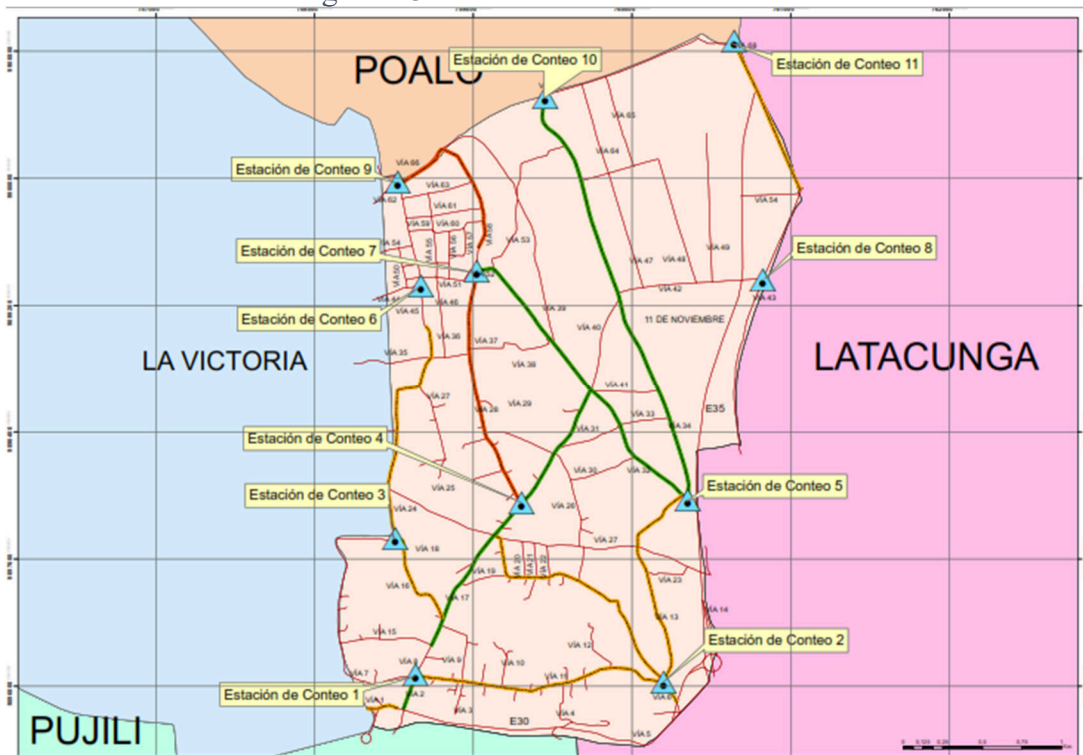
3.1.2.2 TRABAJO DE CAMPO

Para la ejecución del trabajo de Campo, se recopiló y se realizó el conteo vehicular de las vías importantes de la parroquia, definiéndose varios análisis de tráfico

3.1.2.2.1 UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CONTEO

Para realizar el conteo vehicular se realizaron varias estaciones de conteo, tomando en cuenta las vías más transitables en lo que respecta a vías asfaltadas se consideraron ocho vías, así como también una vía adoquinada, una vía empedrada y una vía lastrada respectivamente; ubicando las estaciones de conteo en puntos estratégicos.

Figura 23. Ubicación Estaciones de Conteo



Fuente: Elaboración Propia

El conteo vehicular en las estaciones detalladas en el mapa, se realizaron de manera continua 12 horas diarias, entre las 06:00 am y finalizando a las 18:00 pm, realizando el conteo vehicular se inició en la semana del 10 de enero del 2022 hasta el 08 de abril del 2022, respectivamente.

Dicho conteo se lo realizó en los dos sentidos de la vía, obteniendo un tránsito vehicular bajo a medio, contemplando la siguiente clasificación vehicular contemplada en el conteo.

- **Vehículos Livianos**

Conformados por dos ejes de tracción entre ellos los vehículos simples, camionetas y camiones livianos.

- **Buses**

Conformados por dos o más ejes; es decir por seis o más ruedas; adecuadas para el transporte público y de pasajeros en general.

- **Pesados**

Conformados por todos los vehículos utilizados para el transporte de carga y mercadería, cuentan con uno o varios ejes sencillos de doble llanta.

Coordenadas de las Estaciones de Cuento.

A continuación, se adjunta las coordenadas UTM, de las estaciones de cuento, contempladas en el presente proyecto:

Tabla 7. Coordenadas de las Estaciones de Cuento

ESTACIONES DE CUNTO	TIPO DE SUPERFICIE	LONG Km	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE
1	ASFALTADA	2.45	760422.84	9897897.59
2	ASFALTADA	1.62	760285.53	9896690.98
3	ASFALTADA	2.15	758559.27	9896651.22
4	ASFALTADA	1.79	759451.67	9900505.77
5	LASTRADA	2.06	758525.3	9899973.33
6	ASFALTADA	1.35	758713.01	9899890.85
7	ASFALTADA	2.13	758799.24	9897224.91
8	ADOQUINADA	1.04	760197.83	9897881.08
9	EMPEDRADA	0.45	759391.68	9896774.95
10	ASFALTADA	2.75	758847.89	9897853.44
11	ASFALTADA	1.02	760643.39	9900859.06

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3 CÁLCULO DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL ACTUAL

Para determinar el Tráfico Promedio Diario Anual Actual se empleará el método comúnmente utilizado que es el AASHTO.




3.1.2.3.1 MÉTODO AASHTO

El método AASHTO registra el mayor flujo vehicular de la semana de conteo vehicular, tomando la hora pico más alta de la semana, por lo que el conteo vehicular se lo realizara en lapsos de 15 minutos de cada hora contemplada en el lapso de tiempo diario que es de 6:00 am hasta las 18:00 p.m.

3.1.2.3.1.1 ESTACIONES DE CONTEO VEHICULAR.

CONTEO VEHICULAR LUNES 10 Y MARTES 11 DE ENERO DE 2022

Tabla 8. Conteo Vehicular Lunes 10 y Martes 11 de enero de 2022

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR						  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR									
Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"						Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"									
Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		1/10/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		1/11/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	4		1	5		6:00	6:15	5	1	1	7			
6:15	6:30	2			2		6:15	6:30	3	2		5			
6:30	6:45		1		1		6:30	6:45	1	1		2			
6:45	7:00	2			2	10	6:45	7:00	2	2		4	18		
7:00	7:15				0	5	7:00	7:15	1			1	12		
7:15	7:30	2			2	5	7:15	7:30	1			1	8		
7:30	7:45		1		1	5	7:30	7:45				0	6		
7:45	8:00	1			1	4	7:45	8:00	2		1	3	5		
8:00	8:15	2	1		3	7	8:00	8:15	1			1	5		
8:15	8:30				0	5	8:15	8:30				0	4		
8:30	8:45	2			2	6	8:30	8:45	2	1		3	7		
8:45	9:00		1		1	6	8:45	9:00		1	1	2	6		
9:00	9:15	2		1	3	6	9:00	9:15	2	1		3	8		
9:15	9:30		1		1	7	9:15	9:30		1		1	9		
9:30	9:45		1		1	6	9:30	9:45	1		1	2	8		
9:45	10:00	5			5	10	9:45	10:00	3	1		4	10		
10:00	10:15	3	1	2	6	13	10:00	10:15	2	1		3	10		
10:15	10:30	3			3	15	10:15	10:30	1		1	2	11		
10:30	10:45	6	3	1	10	24	10:30	10:45	4		1	5	14		
10:45	11:00	6		2	8	27	10:45	11:00	1			1	11		
11:00	11:15	4		2	6	27	11:00	11:15	2		1	3	11		
11:15	11:30	6	1	3	10	34	11:15	11:30	1		1	2	11		
11:30	11:45		1		1	25	11:30	11:45	5			5	11		
11:45	12:00	6		1	7	24	11:45	12:00	3		1	4	14		
12:00	12:15	7			7	25	12:00	12:15	4	2	2	8	19		
12:15	12:30	5	6	3	14	29	12:15	12:30	1	1		2	19		
12:30	12:45	3			3	31	12:30	12:45	2	1	1	4	18		
12:45	13:00	1	1		2	26	12:45	13:00	3	1	1	5	19		
13:00	13:15	3			3	22	13:00	13:15	4	2		6	17		
13:15	13:30	5	1		6	14	13:15	13:30	2	1	1	4	19		
13:30	13:45	1			1	12	13:30	13:45	3	1		4	19		
13:45	14:00	6	2		8	18	13:45	14:00	6	1	1	8	22		
14:00	14:15	6	1	1	8	23	14:00	14:15	4	1	2	7	23		
14:15	14:30		1	2	3	20	14:15	14:30	2			2	21		
14:30	14:45			1	1	20	14:30	14:45	1			1	18		
14:45	15:00	1		1	2	14	14:45	15:00			1	1	11		
15:00	15:15	2		1	3	9	15:00	15:15	1	1	1	3	7		
15:15	15:30		1		1	7	15:15	15:30				0	5		
15:30	15:45		1		1	7	15:30	15:45	2			2	6		
15:45	16:00	1		1	2	7	15:45	16:00	1		1	2	7		
16:00	16:15		1		1	5	16:00	16:15	1		1	2	6		
16:15	16:30	2	1		3	7	16:15	16:30				0	6		
16:30	16:45	1		1	2	8	16:30	16:45	2	1	1	4	8		
16:45	17:00	2			2	8	16:45	17:00				0	6		
17:00	17:15	1		1	2	9	17:00	17:15	1		1	2	6		
17:15	17:30	1			1	7	17:15	17:30	4	1		5	11		
17:30	17:45			1	1	6	17:30	17:45	3		1	4	11		
17:45	18:00	3	2		5	9	17:45	18:00		1		1	12		
						163							141		

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO MIÉRCOLES 12 Y JUEVES 13 DE ENERO DE 2022.

Tabla 9. Conteo Vehicular Miércoles 12 y jueves 13 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR									
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							
Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		1/12/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		13/1/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	4	1		5		6:00	6:15	3	1		4			
6:15	6:30	2	2		4		6:15	6:30	6	2	1	9			
6:30	6:45	2	1	1	4		6:30	6:45	4	1		5			
6:45	7:00	4	2		6	19	6:45	7:00	2	2	1	5	23		
7:00	7:15	3		1	4	18	7:00	7:15	2			2	21		
7:15	7:30				0	14	7:15	7:30	1			1	13		
7:30	7:45	2			2	12	7:30	7:45	3		1	4	12		
7:45	8:00	3			3	9	7:45	8:00				0	7		
8:00	8:15			1	1	6	8:00	8:15	1			1	6		
8:15	8:30	3			3	9	8:15	8:30				0	5		
8:30	8:45	1	1		2	9	8:30	8:45	4	1		5	6		
8:45	9:00		1		1	7	8:45	9:00	2	1		3	9		
9:00	9:15	1	1	1	3	9	9:00	9:15	3	1		4	12		
9:15	9:30	1	1		2	8	9:15	9:30		1	1	2	14		
9:30	9:45	2		1	3	9	9:30	9:45	1		1	2	11		
9:45	10:00	2	1		3	11	9:45	10:00		1		1	9		
10:00	10:15	1	2		3	11	10:00	10:15	3	1	1	5	10		
10:15	10:30	3		1	4	13	10:15	10:30	1			1	9		
10:30	10:45	2		1	3	13	10:30	10:45	3			3	10		
10:45	11:00				0	10	10:45	11:00	1			1	10		
11:00	11:15	2			2	9	11:00	11:15	1			1	6		
11:15	11:30	3		1	4	9	11:15	11:30	2			2	7		
11:30	11:45	2			2	8	11:30	11:45			1	1	5		
11:45	12:00	3			3	11	11:45	12:00	2			2	6		
12:00	12:15	4	2	1	7	16	12:00	12:15	4	2		6	11		
12:15	12:30	3	1	1	5	17	12:15	12:30		1	1	2	11		
12:30	12:45	1	1		2	17	12:30	12:45	3	1	1	5	15		
12:45	13:00	2	1	1	4	18	12:45	13:00	1	1		2	15		
13:00	13:15	4	2		6	17	13:00	13:15	2	2	1	5	14		
13:15	13:30	2	1	1	4	16	13:15	13:30	4	1	1	6	18		
13:30	13:45	4	1	1	6	20	13:30	13:45	1	1		2	15		
13:45	14:00	5	1		6	22	13:45	14:00	3	1		4	17		
14:00	14:15	2	1	1	4	20	14:00	14:15	3	1		4	16		
14:15	14:30	3			3	19	14:15	14:30	4		1	5	15		
14:30	14:45				0	13	14:30	14:45	1			1	14		
14:45	15:00			1	1	8	14:45	15:00	1			1	11		
15:00	15:15	2	1	1	4	8	15:00	15:15	2	1		3	10		
15:15	15:30			1	1	6	15:15	15:30	3		1	4	9		
15:30	15:45	2			2	8	15:30	15:45	1		1	2	10		
15:45	16:00	1		1	2	9	15:45	16:00				0	9		
16:00	16:15			1	1	6	16:00	16:15	1			1	7		
16:15	16:30				0	5	16:15	16:30				0	3		
16:30	16:45	1	1		2	5	16:30	16:45	1	1	1	3	4		
16:45	17:00	1			1	4	16:45	17:00	3			3	7		
17:00	17:15	5			5	8	17:00	17:15	7		1	8	14		
17:15	17:30		1		1	9	17:15	17:30	1	1		2	16		
17:30	17:45	1			1	8	17:30	17:45				0	13		
17:45	18:00	2	1	1	4	11	17:45	18:00	3	1		4	14		
139						137									

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO VIERNES 14 Y SÁBADO 15 DE ENERO DE 2022.



Tabla 10. Conteo Vehicular Viernes 14 y sábado 15 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR									
Proyecto:						Proyecto:									
"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"						"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"									
Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		1		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		14/01/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		15/01/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	3			3		6:00	6:15	4	1		5			
6:15	6:30	1	2		3		6:15	6:30	3	1		4			
6:30	6:45	2	1	2	5		6:30	6:45	2	2	2	6			
6:45	7:00	4	2		6	17	6:45	7:00	6	2		8	23		
7:00	7:15	5	1		6	20	7:00	7:15	2			2	20		
7:15	7:30	3			3	20	7:15	7:30	3	1		4	20		
7:30	7:45	2	1		3	18	7:30	7:45	1	1		2	16		
7:45	8:00	6		1	7	19	7:45	8:00	4		1	5	13		
8:00	8:15	1			1	14	8:00	8:15	1	1		2	13		
8:15	8:30	1	1	1	3	14	8:15	8:30	2		1	3	12		
8:30	8:45	3	1		4	15	8:30	8:45	1	1		2	12		
8:45	9:00	3			3	11	8:45	9:00	1			1	8		
9:00	9:15		1		1	11	9:00	9:15	1			1	7		
9:15	9:30	1			1	9	9:15	9:30	2			2	6		
9:30	9:45	2	1	1	4	9	9:30	9:45			1	1	5		
9:45	10:00	3	1		4	10	9:45	10:00	1	1		2	6		
10:00	10:15	1			1	10	10:00	10:15		1		1	6		
10:15	10:30	2	1	1	4	13	10:15	10:30	3			3	7		
10:30	10:45	1			1	10	10:30	10:45	2	1		3	9		
10:45	11:00				0	6	10:45	11:00	1			1	8		
11:00	11:15	2	1		3	8	11:00	11:15				0	7		
11:15	11:30				0	4	11:15	11:30	1			1	5		
11:30	11:45	3			3	6	11:30	11:45		1		1	3		
11:45	12:00				0	6	11:45	12:00	2			2	4		
12:00	12:15	1	1	1	3	6	12:00	12:15			1	1	5		
12:15	12:30	2	1		3	9	12:15	12:30	1			1	5		
12:30	12:45	3	1	1	5	11	12:30	12:45	3	1	1	5	9		
12:45	13:00	4	2	1	7	18	12:45	13:00	2	2	1	5	12		
13:00	13:15	2	2		4	19	13:00	13:15	3	1		4	15		
13:15	13:30	3	1		4	20	13:15	13:30	2	1		3	17		
13:30	13:45	3			3	18	13:30	13:45	4			4	16		
13:45	14:00	4			4	15	13:45	14:00	2	2		4	15		
14:00	14:15	2	1	1	4	15	14:00	14:15	1	1	1	3	14		
14:15	14:30	1	1		2	13	14:15	14:30	5	1		6	17		
14:30	14:45	2			2	12	14:30	14:45	2			2	15		
14:45	15:00	2			2	10	14:45	15:00	1			1	12		
15:00	15:15	1	1		2	8	15:00	15:15	2	1		3	12		
15:15	15:30	3		1	4	10	15:15	15:30	4		1	5	11		
15:30	15:45				0	8	15:30	15:45	1	2		3	12		
15:45	16:00	2			2	8	15:45	16:00		1		1	12		
16:00	16:15			1	1	7	16:00	16:15	2		1	3	12		
16:15	16:30				0	3	16:15	16:30	1			1	8		
16:30	16:45	3	1		4	7	16:30	16:45	4	1		5	10		
16:45	17:00	2			2	7	16:45	17:00	1			1	10		
17:00	17:15	2			2	8	17:00	17:15	3	1		4	11		
17:15	17:30	2	1		3	11	17:15	17:30	1			1	11		
17:30	17:45	1	1	1	3	10	17:30	17:45	2	1	1	4	10		
17:45	18:00	2		1	3	11	17:45	18:00	1		1	2	11		
					138						134				

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO DOMINGO 16 DE ENERO DE 2022.



Tabla 11. Conteo Vehicular Domingo 16 de enero de 2022

 		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		1		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	16/01/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
6:00	6:15	6		1	7	
6:15	6:30			1	1	
6:30	6:45	3	1		4	
6:45	7:00			1	1	13
7:00	7:15	2			2	8
7:15	7:30				0	7
7:30	7:45	2			2	5
7:45	8:00	2		1	3	7
8:00	8:15	1			1	6
8:15	8:30	2			2	8
8:30	8:45				0	6
8:45	9:00	2		1	3	6
9:00	9:15				0	5
9:15	9:30	2			2	5
9:30	9:45	1	1		2	7
9:45	10:00	3	1	1	5	9
10:00	10:15	1		1	2	11
10:15	10:30	2			2	11
10:30	10:45	3			3	12
10:45	11:00	2	1		3	10
11:00	11:15	1			1	9
11:15	11:30	2			2	9
11:30	11:45	3		1	4	10
11:45	12:00	4			4	11
12:00	12:15	2	1		3	13
12:15	12:30	3			3	14
12:30	12:45	5			5	15
12:45	13:00	2			2	13
13:00	13:15	3			3	13
13:15	13:30	1			1	11
13:30	13:45				0	6
13:45	14:00	5			5	9
14:00	14:15	4		1	5	11
14:15	14:30		1		1	11
14:30	14:45	3			3	14
14:45	15:00			1	1	10
15:00	15:15	2	1		3	8
15:15	15:30				0	7
15:30	15:45	2			2	6
15:45	16:00	2	1		3	8
16:00	16:15	1		1	2	7
16:15	16:30				0	7
16:30	16:45	3		1	4	9
16:45	17:00				0	6
17:00	17:15	2			2	6
17:15	17:30		1		1	7
17:30	17:45	1			1	4
17:45	18:00		1	2	3	7
					109	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez tabulados los datos de conteo, la hora pico se registró el día lunes 10 de enero de 2022, desde las 10:45 hasta las 11:45, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 12. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 1

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		1		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	Hora Pico - Lunes 10 de Enero de 2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
10:45	11:00	6		2	8	27
11:00	11:15	4		2	6	27
11:15	11:30	6	1	3	10	34
11:30	11:45		1		1	25

Fuente: Elaboración Propia

- Determinación del Factor Horario de Máxima Demanda, con la ecuación [1.1]

$$FHMD = \frac{VHMD}{4xQmáx}$$

Donde:

FHMD: Factor Horario de Máxima Demanda.

VHMD: Volumen Horario de Máxima Demanda

Qmáx: Flujo Vehicular registrado en el transcurso de 15 minutos.

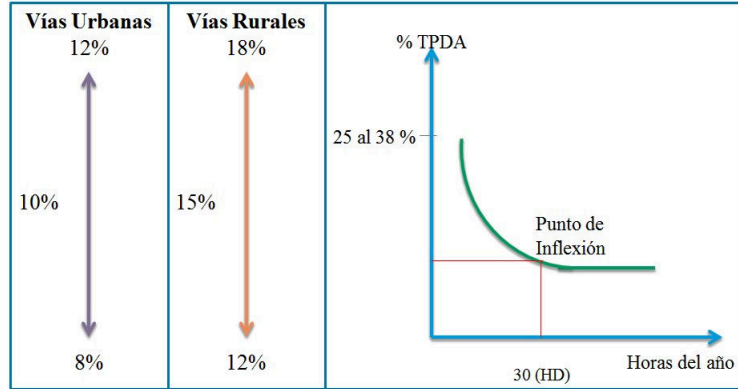
$$FHMD = \frac{VHMD}{4xQmáx}$$

$$FHMD = \frac{25}{4x10}$$

$$FHMD = 0.625$$

Factor horario de máxima demanda, de acuerdo a la 30ava hora de diseño.

Figura 24. Porcentaje de la Trigesima Hora de Diseño



Fuente: Ingeniería de Tránsito, R. Cal et.al.1994

- Determinación del TPDA.

FHP: Factor de Hora Pico = Factor Horario de Máxima Demanda FHMD

Despejamos TPDA de la ecuación [1.2]:

$$VHP \times FHP = k \times TPDA$$

$$TPDA = \frac{VHP \times FHP}{k}$$

El valor de k, se obtiene mediante la relación del volumen de la 30ava hora de diseño y el TPDA, en la figura 25; para vías rurales se encuentran en el rango del 12 – 18%; para el presente proyecto se utilizará un factor de k del 15%.

DETERMINACIÓN DEL TPDA ACTUAL MÉTODO AASHTO

Tabla 13. TPDA Actual

TIPO DE VEHÍCULOS	VEHÍCULOS	TPDA actual
LIVIANOS	16	67
BUSES 2 E	5	21
CAMIÓN 2 E	7	29
TOTAL:		117

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3.1.2 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL.

3.1.2.3.1.2.1 CÁLCULO DEL TRÁNSITO GENERADO.

Comprende al 20% del tránsito actual.

$$Tg = 20\% TPDA Actual.$$

[3.1]

Tabla 14. Tránsito Generado

TRÁNSITO GENERADO		
TIPO DE VEHÍCULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	67	13.00
AUTOBUSES	21	4.00
CAMIONES	29	6.00
TOTAL		23.00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3.1.2.2 CÁLCULO DEL TRÁNSITO ATRAÍDO.

Constituido por el 10% del Tránsito Actual, generalmente utilizado cuando la vía queda en servicio.

$$Tat = 10\% TPDA Actual.$$

[3.2]

Tabla 15. Tránsito Atraído

TRÁNSITO ATRAÍDO		
TIPO DE VEHÍCULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	67	7.00
AUTOBUSES	21	2.00
CAMIONES	29	3.00
TOTAL		12.00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3.1.2.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO DESARROLLADO

Es el incremento de volumen del tránsito debido a las mejoras del suelo adyacente a la carretera. Se estima un valor del 5% del TPDA Actual.

$$TD = 5\% TPDA \text{ Actual.}$$

[3.3]

Tabla 16. Tránsito Desarrollado

TRÁNSITO DESARROLLADO		
TIPO DE VEHÍCULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	67	3.00
AUTOBUSES	21	1.00
CAMIONES	29	1.00
TOTAL		5.00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3.1.2.4 CÁLCULO DEL TRÁNSITO ACTUAL

$$Ta = TPDA \text{ Actual} + Tat + TG + TD$$

[3.4]

$$Ta = 67 + 13 + 7 + 3$$

$$Ta = 90 \text{ vehiculos livianos/dia}$$

Obteniendo el siguiente cuadro de resumen:

Tabla 17. Tránsito Actual

TRÁNSITO ACTUAL					
TIPO DE VEHÍCULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO	TRÁNSITO O ATRAÍDO	TRÁNSITO DESARROLLADO	TOTAL
LIVIANOS	67	13.00	7.00	3.00	90
AUTOBUSES	21	4.00	2.00	1.00	28
CAMIONES	29	6.00	3.00	1.00	39
TOTAL					157

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3.1.2.5 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR

La tasa de crecimiento vehicular es el incremento de la demanda vehicular por años, y este se encuentra estipulado para cada provincia, detallado a continuación:

Tabla 18. Tránsito Desarrollado

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL (%)				
PROVINCIA	PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
COTOPAXI	2011-2015	2.65	1.99	2.18
	2016-2020	2.39	1.79	1.96
	2021-2042	2.17	1.63	1.78

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

3.1.2.3.1.2.6 PERIODO DE DISEÑO

Para obtener el TPDA para un periodo de diseño, en el presente proyecto se utilizará para 20 años, utilizando las tasas de crecimiento vehicular por provincia:

Tabla 19. Tránsito Desarrollado

PERIODO DE DISEÑO	
Condiciones del Camino	Periodo de Diseño (Años)
Alto Volumen Urbano	30-50
Alto Volumen Rural	20-50
Bajo Volumen Pavimentado	15-25
Bajo Volumen Revestido	10-20

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

3.1.2.3.1.2.7 DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO FUTURO

Para obtener el tráfico futuro a 20 años de periodo de diseño utilizamos la formula [1.7]:

$$TF = Ta(1 + i)^n.$$

Donde:



TF: Tránsito Futuro.

Ta: Tránsito Actual.

i: Tasa de Crecimiento del Tránsito.

n: Número de años proyectados, de acuerdo al periodo de diseño.

Tabla 20. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 1

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO 							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL			TPDA TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022	2,17	1,63	1,78	90	28	39	157
2023	3,27	1,54	2,48	93	28	40	161
2024	3,27	1,54	2,48	96	29	41	166
2025	3,27	1,54	2,48	99	29	42	170
2026	3,27	1,54	2,48	102	30	43	175
2027	3,27	1,54	2,48	106	30	44	180
2028	3,27	1,54	2,48	109	31	45	185
2029	3,27	1,54	2,48	113	31	46	190
2030	3,27	1,54	2,48	116	32	47	195
2031	3,27	1,54	2,48	120	32	49	201
2032	3,27	1,54	2,48	124	33	50	207
2033	3,27	1,54	2,48	128	33	51	212
2034	3,27	1,54	2,48	132	34	52	218
2035	3,27	1,54	2,48	137	34	54	225
2036	3,27	1,54	2,48	141	35	55	231
2037	3,27	1,54	2,48	146	35	56	237
2038	3,27	1,54	2,48	151	36	58	245
2039	3,27	1,54	2,48	156	36	59	251
2040	3,27	1,54	2,48	161	37	61	259
2041	3,27	1,54	2,48	166	37	62	265
2042	3,27	1,54	2,48	171	38	64	273

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el TPDA a 20 años de diseño es 273 veh/día.

3.1.2.3.1.2.8 SECCIÓN TRANSVERSAL EN FUNCIÓN AL TPDA

Según el MTOP, para el criterio de las bases de la estructura de la red vial del país del nuevo milenio, se presenta la relación entre la función jerárquica y la clasificación.

Tabla 21. Clasificación del as vías según el Tráfico Proyectado

Función	Clase de Carretera	TPDA (1) (Año final diseño)
Corredor Arterial	RI – RII (2)	> 8000
Colectora	I	3000 – 8000
	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
Vecinal	IV	100 – 300
	V	< 100

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Y los valores de diseño recomendados para carreteras de acuerdo al MTOP, establece un ancho de calzada de 6.00 metros.

Tabla 22. Valores de Diseño Recomendados para Carreteras MTOP



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾											
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA								
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M			
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽²⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽²⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽²⁾
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽²⁾
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25	70	55	40	55	35	25
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110	290	210	150	210	150	110
Peralte	MÁXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.)						8% (Para V < 50 K.P.H.)											
Coefficiente "K" para: ⁽³⁾																																				
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2	12	7	4	7	3	2
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal ⁽⁵⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0.5%																																			
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽³⁾											
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado											
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---											
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0											
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁵⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---											
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																			
Puentes	Carga de diseño HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																																			
	Ancho de la calzada (m) SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																																			
	Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾ 0,50 m mínimo a cada lado																																			
Mínimo derecho de vía (m) Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																				
LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																				

1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista.

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras – MTOP 2003

3.1.2.2.2 INVENTARIO VIAL

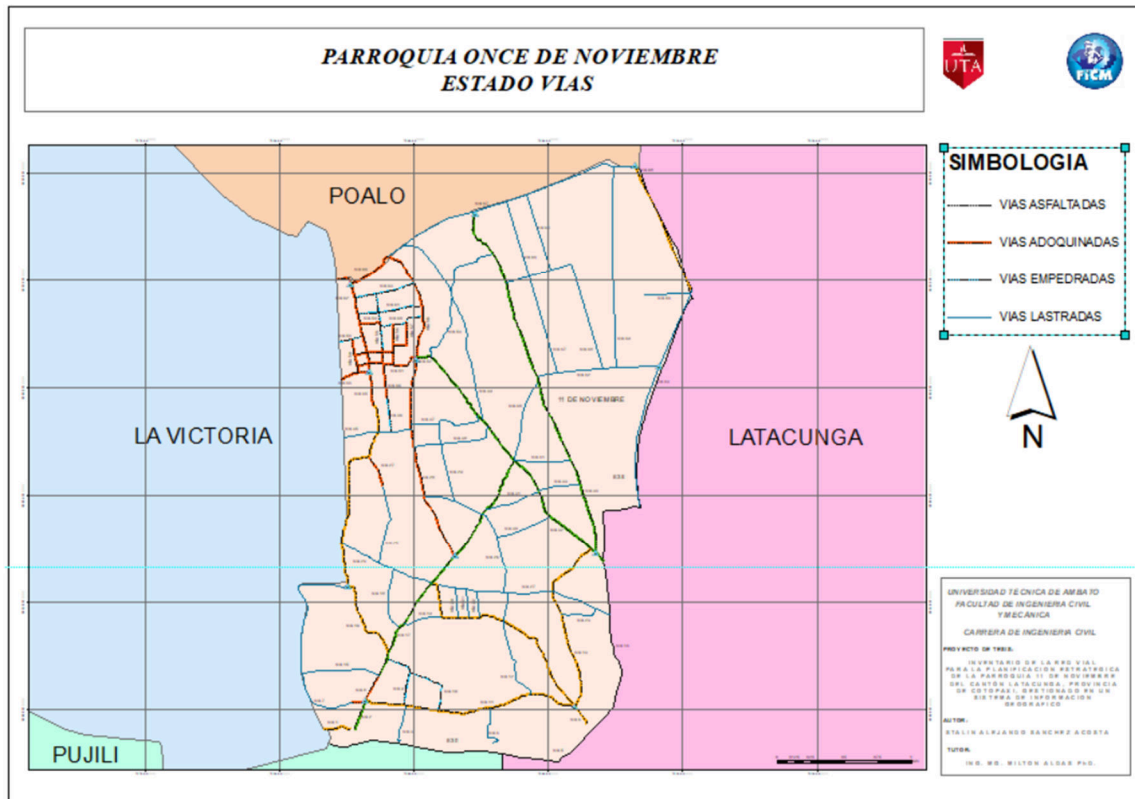
Para llevar un control ordenado y contemplando todos los tipos de capa de rodadura, se han enumerado las vías en sentido izquierda – derecha y desde abajo hacia arriba, contabilizándose un total de 68 vías, entre lastradas, empedradas, adoquinadas y asfaltadas respectivamente.

Se utilizará una matriz de inventario vial misma que contemplará las características físicas de la vía, utilizando el código por provincia, cantón parroquia y numerándolo al camino.

- El código postal de la provincia de Cotopaxi es 05.
- El código postal del cantón Latacunga es 01.

- El código postal de la parroquia 11 de noviembre es 57.
- Número de camino contemplado de acuerdo a la numeración estipulada: izquierda derecha y de abajo hacia arriba.

Figura 25. Numeración de Vías; Inventario Vial




Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.2.2.1 MATRIZ INVENTARIO VIAL

MATRIZ INVENTARIO VIAL VÍA 1

Tabla 23. Inventario Vía 1.

INFORMACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PRESENTADAS DE LA VÍA						
NOMBRE DE RESPONSABLE:	STALIN ALEJANDRO SÁNCHEZ					
FECHA DE TOMA DE DATOS:	4-feb-22					
PROVINCIA:	COTOPAXI	CÓDIGO:	0	5		
CANTÓN:	LATACUNGA	CÓDIGO:	0	1		
PARROQUIA:	11 DE NOVIEMBRE	CÓDIGO:	5	7		
NUMERO DEL CAMINO:	CÓDIGO:	0	0	1		
TIPO DE VÍA:	COLECTORA	CÓDIGO:	4			
CÓDIGO DEL CAMINO O VÍA:	PROVINCIA - CANTÓN - PARROQUIA - NUMERO DE CAMINO					
	05-01-57-001					
DONDE INICIO DE LA VÍA:	CRISTO REY		DONDE FINALIZA LA VÍA:		SAN ALFONSO	
COORDENADAS DEL PUNTO DE INICIO:	TOMADAS DEL GPS		COORDENADAS DEL PUNTO FINAL:		TOMADAS DEL GPS	
	758567		760445			
	9896662		9896965			
IMPORTANCIA DE LA VÍA:	NORMAL					
INFORMACIÓN DE LA VÍA						
TIPO DE TERRENO	ONDULADO			PENDIENTES ENTRE EL 4-6 %		
TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	PAVIMENTO FLEXIBLE			SUPERFICIE DE RODADURA DE 5 CM DE ESPESOR.		
ESTADO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA	BUENO			MANTENIMIENTO RECIENTE		
LONGITUD DE LA VÍA O CAMINO	0,204	KM	SECTOR PRODUCTIVO MAS IMPORTANTE	COMERCIAL		
ANCHO DE LA VÍA O CAMINO	17,20	ML	SERVICIOS BÁSICOS	-		
ANCHO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA / CALZADA	14,7	ML	ALUMBRADO PÚBLICO	-		
BORDILLOS	AMBOS SENTIDOS		ESTADO DE LOS BORDILLOS	BUENO		
CUNETA DE LA VÍA	AMBOS SENTIDOS		ESTADO DE LA CUNETA	BUENO		
TIPO DE CUNETA	CUNETA EN V DE 1.25 METROS CADA UNA		USO DEL DERECHO DE VÍA	<u>INFRAESTRUCTURA</u>		
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	(ANCHOS DE FRANJA 15 CM) (LÍNEA AMARILLA DELIMITA EL CARRIL) (LÍNEA BLANCA DELIMITA LA CALZADA)		ESTADO DE LA SEÑALÉTICA	BUENO		
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	SEÑALIZACIÓN - PREVENTIVA Y OBLIGATORIA		ESTADO DE LA SEÑALÉTICA	BUENO		
NÚMERO DE CARRILES Y SENTIDO DE LA VÍA	DOS CARRILES			<u>DEFINIDOS POR SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</u>		
NUMERO DE PUENTES EN EL CAMINO O VÍA	NO PRESENTA	UNIDADES	INTERSECCIONES	-	UNIDADES	
MATERIAL DE ALCANTARILLA	METÁLICA DE ACERO CORRUGADO		LONGITUD DE ALCANTARILLA	17,2	ML	
TIPO ALCANTARILLA	CIRCULAR		ESTADO DE LA ALCANTARILLA	BUENO		
DIMENSIÓN DEL CUERPO ALCANTARILLA	ANCHO		ALTO		DIÁMETRO	
	-		-		1,2	
CABEZALES	SI PRESENTA		ESTADO DE LOS CABEZALES	BUENO		

INFORMACIÓN DE LAS NECESIDADES PRESENTADAS DE CONSERVACIÓN DE LA VÍA	
NECESIDADES PRESENTADAS DEL CAMINO	MANTENIMIENTO PERIÓDICO, VÍA EN BUEN ESTADO, LIMPIEZA EN CUNETETA
FOTOGRAFÍAS DE LA VÍA	
	

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se realizó el inventario vial de la parroquia 11 de Noviembre perteneciente al cantón Latacunga, de la provincia de Cotopaxi, para la planificación estratégica, gestionado en un sistema de Información Geográfico.
- Mediante las matrices individuales de cada vía se diagnosticó las características físicas de las vías, georreferenciando las mismas, obteniendo un total de 25.88 Km, de vías Lastradas; 3.04 Km de vías empedradas; 4.08 Km de vías Adoquinadas y 24.94 Km de vías Asfaltadas, en las que se inmescuyen un tramo de la Troncal de la sierra E35 contemplándose 4.70 Km, dentro de la parroquia 11 de Noviembre; así como también la E30 con una longitud de 2.44 Km, contemplados dentro del territorio de la parroquia.
- Se realizó además el conteo vehicular en 08 estaciones de conteo, tomando como puntos críticos los de mayor afluencia vehicular, a lo que se pudo determinar que el tránsito vehicular engloba a vías Colectoras Clase IV, dicho conteo vehicular se lo realizó en el transcurso de 07 días iniciando lunes y culminando domingo, en cada estación y se determinó el TPDA, de acuerdo al Método AASHTO.
- La codificación se lo realizó en base al código postal de la provincia 01, Cantón 05 y Parroquia 57, además se realizó la identificación de cada vía de Oeste a Este y del Sur hacia el Norte, ejemplo: 05 05 11 0003 5, obteniendo un total de 68 vías, que contemplan la red vial de la parroquia 11 de noviembre.

- Se procesó la información recopilada en campo en un sistema de información geográfica (GIS), en los cuales para beneficios de manejo de Software se categorizaron las vías de acuerdo al estado de la superficie de rodadura (Bueno, Regular y Malo) respectivamente, Analizando las condiciones físicas de las vías, en la capa de rodadura Lastradas se obtuvieron los siguientes datos: Vías Lastradas en buen estado un total de 10.44 Km, equivalente al 40.08%; Vías Lastradas en estado regular un total de 12.57 Km, equivalente al 48.55% y Vías Lastradas en mal estado un total de 2.94 Km, equivalentes al 11.37%. En lo que respecta a vías empedradas, de acuerdo a las condiciones físicas de la vía, se obtuvo lo siguiente: Vías empedradas en buen estado un valor de 1.09 Km, equivalente al 35.72 %; vías empedradas en estado regular un valor de 1.53 Km, equivalente al 50.32% y vías empedradas en mal estado un valor de 0.42 Km, equivalentes al 13.92 K, En las vías adoquinadas se obtuvieron los siguientes datos de las condiciones físicas de la vía analizadas en campo y en las matrices; vías adoquinadas em buen estado un total de 2.38 Km, equivalentes al 58.21%; vías adoquinadas en estado regular un valor de 1.17 Km, equivalentes al 28.74% y vías adoquinadas en mal estado un valor de 0.53 Km, equivalentes al 13.06%. Las vías asfaltadas, de acuerdo a las condiciones físicas se determinó que 14.15 km presentan un asfalto en estado bueno, mismo que en porcentaje se lo representa con el 56.74%; en estado regular existen 8.14 Km, equivalentes al 32.64% y en estado malo 2.65 Km, equivalente al 10.63%, de las vías asfaltadas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere, además realizar el mantenimiento periódico a los pasos de agua, ya que suelen acarrear sedimentos que obstruyen la alcantarilla y colapsan con las constantes precipitaciones.
- Socializar con los moradores para realizar mingas comunitarias y así proponer un mantenimiento constante del sistema de drenaje (Cunetas y pasos de Agua) respectivamente.

- Coordinar con el ente encargado de realizar el mantenimiento de las vías rurales, con la finalidad de aumentar la vida útil y mejorar la calidad de vida de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Salazar, “Sistema Institucional de Gestión de las Carreteras de segundo orden del Ecuador para disminuir costos de mantenimiento vial y de operación de vehículos” Universidad Técnica de Ambato., 2018.
- [2] HeH Construcciones, "Los caminos en el Ecuador. Historia y desarrollo de la Vialidad,” Macshori Ruales Editora., 2014.
- [3] M. del Val Melús, “Conectividad, integración y potencial de vías especiales,” Universidad Politecnica de Valencia., pp. 6-9, 2014.
- [4] Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, “Sistema Nacional de Información,”Senplades., 2019.
- [5] M.C. Jiménez, J.R. Quintero , “Manual de estudios de ingeniería de tránsito y transporte,” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017.
- [6] J.R. Quintero , “Elementos del Tránsito. Gías de Clase, Curso de Fundamentos de Tránsito,”Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2010
- [7] República de Colombia, Ministerio de Transporte, “Manual de Señalización vial: dispositivos para la regulación de tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia”, Colombia, 2014
- [8] J. R. Quintero, “Inventarios Viales y Categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte”, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2011
- [9] Corea y Asociados S.A, “Manual para la elaboración de Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad”, Science Direct, 2018
- [10] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, “Plan Estratégico de Movilidad 2013 - 2037,” Ecuador, 2016.
- [11] L. Betancourt, “Elaboración de un manual que sirva como guía para realizar la señalización,” Pontificia Universidad Católica del Ecuador,p.9, 2012.
- [12] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, “Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial,” Dirección General de Caminos y Ferrocarriles Peru, 2018.
- [13] Revista Nicaraoalli, “Mantenimiento Vial y su Importacia,” Revista Rivas, 2015.
- [14] Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Once de Noviembre, "Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial", 2020.
- [15] D. Martínez, A. Camacho, "Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas", Santander Colombia, 2012.
- [16] F. Moliner, "Informáticos de la Generalitat Valenciana Grupos A y B. Bloque Específico", Editorial MAD, 2015.
- [17] A. Perez, “Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática,” Universidad de Girona., pp. 28-29, 2011.
- [18] M.J.A Butles, C. LeBlanc, J.A.Belbin y J.L. MacNeill, “Cartografía de recursos marinos:

- un manual de introducción,” Roma., pp. 28-29, 2010.
- [19] Ministerio del Ambiente y Agua, “Guía Informativa Toma de Coordenadas para Registro en Sistemas SUIA”. Ecuador., 2020
- [20] S. Ibáñez, J. Gisbert, H. Moreno, “El Sistema de Coordenadas UTM,” Universidad Politecnica de Valencia, España., 2014.
- [21] J. Santamaría, “Apuntes de Cartografía y Proyecciones Cartográficas,” Universidad de la Rioja, 2010.
- [22] M. Pavón, “Diccionario de Cartografía,” Universidad de Barcelona, España, Primera Edición, 2012.
- [23] P. Correia, “Guía Práctica del GPS” Primera Edición, Editorial Marcombo, Barcelona España., 2002.
- [24] F. Pucha, A. Cánovas, F. Oñate, V. González, D. Pucha, “Fundamentos de SIG, Aplicaciones con ArcGIS” Primera Edición, Ediloja Cia.Ltda, 2017.
- [25] J. M. Santos, “Sistemas de Información Geográfica”, Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid, Primera Edición, 2020.
- [26] J. Beltetón, "Curso de Arcview 8.X", Argentina, 2008.
- [27] C, Aquino, "Manual de Inventario Vial Georreferenciado Obras de Arte, Drenaje e Impacto Ambiental", Universidad Nacional de Ingeniería, Peru, 2012.
- [28] J. Quintero, "Inventarios viales y categorización de la red vial en estudio de Ingeniería de Tránsito y Transporte", Revista Facultad de Ingeniería UTPC, 2011.
- [29] Instituto Nacional de Vías, “Clasificación de las Carreteras,” 2016. [Online]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>. [Accessed: 14-May-2019].
- [30] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, *Norma ecuatoria vial NEVI-12-MTOP Norma para estudios y diseños viales*, vol. 2A. 2013.
- [31] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, *Normas de diseño geometrico de carreteras - 2003*. .
- [32] A. Matos, “Vía Interurbana: Características, Tipos.” [Online]. Available: <https://www.lifeder.com/via-interurbana/>. [Accessed: 13-May-2019]
- [33] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, *Normas de diseño geometrico de carreteras - 2003*. .
- [34] J. Agudelo, “Diseño Geométrico de Vías ajustado al Manual Colombiano,” Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- [35] J. C. Grisales, *Diseño Geométrico de Carreteras*, 2da Edició. 2013.
- [36] P. C. Rojas, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS*. 2008.
- [37] M. Berardo, A. Baruzzi, O. Dapás, R. Freire, M. Tartabini, and G. Vanoli, *Manual de Diseño Geométrico Vial: Tomo I*, 2da Edició. Córdoba - Argentina, 2017.

- [38] J. C. Grisales, *Diseño Geométrico de Carreteras*, Primera Ed. Colombia, 2008.
- [39] E. Marín Hernández and I. M. Pérez Callejas, "DRENAJE Y SUBDRENAJE EN CARRETERAS", 2014.
- [40] Departamenteo de Ingeniería Civil, "Guía de Laboratorio Límites de Atterberg," Apunt. Lab, pp. 1-8, 2006.
- [41] S.Quesada, "Clasificación de un Suelo Según SUCS", Inst. Tecnológico Costa Rica, p. 24, 2016.
- [42] J.F. León and R.B. Zeas, "Determinación de la Correlación entre los índices DCP In Situ y CBR de laboratorio", 2017.
- [43] Corea y asociados S.A. (Corasco), "Manual para la Revisión de Diseños de Pavimentos", p. 194, 2008.
- [44] M.A. Tapia García, "Curso Pavimentos UNAM", p. 145, 2011
- [45] Ministerio de Trasnportes y Obras Públicas, "Especificaciones Generales para la Construcción de caminos y puentes.," Republica del Ecuador, Minist. Obras Públicas y Caminos. MTOP-001-F-2002, vol 3, no 9, pp. 1689-2002.

ANEXOS

ANEXO 1

Estudio de Tráfico

ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 2.

El conteo vehicular en la estación 2, se realizó durante una semana comprendida entre el 17 hasta el 23 de enero de 2022. Tiene una longitud de 1.62 Km.

CONTEO VEHICULAR LUNES 17 Y MARTES 18 DE ENERO DE 2022

Tabla 24. Conteo Vehicular Lunes 17 y Martes 18 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR 						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR 									
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							
Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		17/1/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		18/1/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	1		1	2		6:00	6:15	4	1	1	6			
6:15	6:30	2			2		6:15	6:30	4			4			
6:30	6:45		1	1	2		6:30	6:45	2	1	2	5			
6:45	7:00	2			2	8	6:45	7:00	1			1	16		
7:00	7:15				0	6	7:00	7:15	4	2	1	7	17		
7:15	7:30	3			3	7	7:15	7:30	2			2	15		
7:30	7:45		1	1	2	7	7:30	7:45	1	2	1	4	14		
7:45	8:00	1			1	6	7:45	8:00	3		1	4	17		
8:00	8:15	1	1		2	8	8:00	8:15	4	2		6	16		
8:15	8:30	4	3		7	12	8:15	8:30	3			3	17		
8:30	8:45	2			2	12	8:30	8:45	2	1	1	4	17		
8:45	9:00		1	1	2	13	8:45	9:00			1	1	14		
9:00	9:15	2		1	3	14	9:00	9:15	1	1		2	10		
9:15	9:30		1		1	8	9:15	9:30				0	7		
9:30	9:45		1	1	2	8	9:30	9:45		1		1	4		
9:45	10:00	4	2		6	12	9:45	10:00	2			2	5		
10:00	10:15	8	1	2	11	20	10:00	10:15	1	1	1	3	6		
10:15	10:30	3			3	22	10:15	10:30	2		1	3	9		
10:30	10:45	7	2	1	10	30	10:30	10:45	3	2		5	13		
10:45	11:00	5	1	2	8	32	10:45	11:00				0	11		
11:00	11:15	7		2	9	30	11:00	11:15	3	1	1	5	13		
11:15	11:30	9	2	3	14	41	11:15	11:30				0	10		
11:30	11:45	3	1		4	35	11:30	11:45	4	2		6	11		
11:45	12:00	5		1	6	33	11:45	12:00	1			1	12		
12:00	12:15	2	2		4	28	12:00	12:15	2	2	1	5	12		
12:15	12:30	4	4	3	11	25	12:15	12:30	1		1	2	14		
12:30	12:45	6	3		9	30	12:30	12:45		2		2	10		
12:45	13:00	2	1	1	4	28	12:45	13:00	1			1	10		
13:00	13:15	4			4	28	13:00	13:15	6	2	1	9	14		
13:15	13:30	4	2		6	23	13:15	13:30	4		1	5	17		
13:30	13:45	5		2	7	21	13:30	13:45	3	1		4	19		
13:45	14:00	5	2		7	24	13:45	14:00	4		1	5	23		
14:00	14:15	4	1		5	25	14:00	14:15	2	1		3	17		
14:15	14:30		1	2	3	22	14:15	14:30	2			2	14		
14:30	14:45	1			1	16	14:30	14:45	1	1	1	3	13		
14:45	15:00	1	2	1	4	13	14:45	15:00	1		1	2	10		
15:00	15:15	1			1	9	15:00	15:15	2	1		3	10		
15:15	15:30				0	6	15:15	15:30	1		1	2	10		
15:30	15:45		1		1	6	15:30	15:45	2	1		3	10		
15:45	16:00	2		2	4	6	15:45	16:00	2			2	10		
16:00	16:15		1		1	6	16:00	16:15		1	1	2	9		
16:15	16:30	1	1		2	8	16:15	16:30	2			2	9		
16:30	16:45			1	1	8	16:30	16:45	3		1	4	10		
16:45	17:00	1			1	5	16:45	17:00	4	1		5	13		
17:00	17:15			1	1	5	17:00	17:15	3		1	4	15		
17:15	17:30	1	1		2	5	17:15	17:30	2	1		3	16		
17:30	17:45	1			1	5	17:30	17:45	3		1	4	16		
17:45	18:00	1	1	1	3	7	17:45	18:00	1	1	1	3	14		
					187						155				

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO MIÉRCOLES 19 Y JUEVES 20 DE ENERO DE 2022.

Tabla 25. Conteo Vehicular Miércoles 19 y Jueves 20 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR							UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR								
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"					Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"						
Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		19/1/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		20/1/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	3	1	1	5		6:00	6:15	5		1	6			
6:15	6:30	4		1	5		6:15	6:30	2	1	1	4			
6:30	6:45	2	1		3		6:30	6:45	4	1		5			
6:45	7:00	5			5	18	6:45	7:00	4	1	1	6	21		
7:00	7:15	4	1	1	6	19	7:00	7:15	3		1	4	19		
7:15	7:30	1		1	2	16	7:15	7:30	5	1		6	21		
7:30	7:45	1	1		2	15	7:30	7:45	5		1	6	22		
7:45	8:00	2			2	12	7:45	8:00	3	1		4	20		
8:00	8:15		1	1	2	8	8:00	8:15	2			2	18		
8:15	8:30	4		1	5	11	8:15	8:30	1	1		2	14		
8:30	8:45	5	1		6	15	8:30	8:45	2		1	3	11		
8:45	9:00	3		1	4	17	8:45	9:00	4	1		5	12		
9:00	9:15	4	2	1	7	22	9:00	9:15	3			3	13		
9:15	9:30	4			4	21	9:15	9:30	4	1	1	6	17		
9:30	9:45	3	1		4	19	9:30	9:45	3		1	4	18		
9:45	10:00	2		1	3	18	9:45	10:00	2	1		3	16		
10:00	10:15		1		1	12	10:00	10:15	1	1	1	3	16		
10:15	10:30	4		1	5	13	10:15	10:30	2	1		3	13		
10:30	10:45	6	1		7	16	10:30	10:45	3		1	4	13		
10:45	11:00	1			1	14	10:45	11:00	2			2	12		
11:00	11:15	1	1	1	3	16	11:00	11:15	2	1		3	12		
11:15	11:30	4			4	15	11:15	11:30	1			1	10		
11:30	11:45	2	1		3	11	11:30	11:45	1		1	2	8		
11:45	12:00			1	1	11	11:45	12:00	3	1	1	5	11		
12:00	12:15	6	1	1	8	16	12:00	12:15	4	1		5	13		
12:15	12:30	4			4	16	12:15	12:30	3	1	1	5	17		
12:30	12:45	3	2		5	18	12:30	12:45	2		1	3	18		
12:45	13:00	2		2	4	21	12:45	13:00	1	1		2	15		
13:00	13:15	3	1		4	17	13:00	13:15	1	1	1	3	13		
13:15	13:30	2		1	3	16	13:15	13:30	3		1	4	12		
13:30	13:45	1	1		2	13	13:30	13:45	2	1		3	12		
13:45	14:00	3			3	12	13:45	14:00	4		1	5	15		
14:00	14:15	4	1	2	7	15	14:00	14:15	3	1		4	16		
14:15	14:30	5		1	6	18	14:15	14:30	4		1	5	17		
14:30	14:45		1		1	17	14:30	14:45	2	1		3	17		
14:45	15:00	1		1	2	16	14:45	15:00	3		2	5	17		
15:00	15:15	2			2	11	15:00	15:15	2	1		3	16		
15:15	15:30			2	2	7	15:15	15:30	3			3	14		
15:30	15:45	1			1	7	15:30	15:45	4	1	1	6	17		
15:45	16:00	2			2	7	15:45	16:00	1			1	13		
16:00	16:15			2	2	7	16:00	16:15		1		1	11		
16:15	16:30	3			3	8	16:15	16:30	1			1	9		
16:30	16:45	1	1	1	3	10	16:30	16:45	2	2	1	5	8		
16:45	17:00	2	1		3	11	16:45	17:00	3			3	10		
17:00	17:15	4			4	13	17:00	17:15	7	1	1	9	18		
17:15	17:30		1	1	2	12	17:15	17:30	6	1		7	24		
17:30	17:45	2	1		3	12	17:30	17:45	4		1	5	24		
17:45	18:00	1			1	10	17:45	18:00	5	1		6	27		
					167						189				

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO VIERNES 21 Y SÁBADO 22 DE ENERO DE 2022.



Tabla 26. Conteo Vehicular Viernes 21 y Sábado 22 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR 							UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR 										
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"					Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"								
Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez			Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez		
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		21/01/2022			Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		22/01/2022		
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado				
6:00	6:15	4			4		6:00	6:15	4	1		5					
6:15	6:30	2	1	1	4		6:15	6:30	2	1		3					
6:30	6:45	2		1	3		6:30	6:45	3	2	1	6					
6:45	7:00	3	1		4	15	6:45	7:00	5	2		7	21				
7:00	7:15	6	1	2	9	20	7:00	7:15	3		1	4	20				
7:15	7:30	4			4	20	7:15	7:30	2	1		3	20				
7:30	7:45	5	2	1	8	25	7:30	7:45	2	1		3	17				
7:45	8:00	4		1	5	26	7:45	8:00	3		1	4	14				
8:00	8:15	2			2	19	8:00	8:15	2	1		3	13				
8:15	8:30	4	2	1	7	22	8:15	8:30	1			1	11				
8:30	8:45	2	1		3	17	8:30	8:45	2	1	1	4	12				
8:45	9:00	1		2	3	15	8:45	9:00	2			2	10				
9:00	9:15	2	1		3	16	9:00	9:15	1	1		2	9				
9:15	9:30	1		1	2	11	9:15	9:30	1		1	2	10				
9:30	9:45	2	1	1	4	12	9:30	9:45	2			2	8				
9:45	10:00	3	1		4	13	9:45	10:00	2	1	1	4	10				
10:00	10:15	4			4	14	10:00	10:15	1	1		2	10				
10:15	10:30	2	1	1	4	16	10:15	10:30	2	1		3	11				
10:30	10:45	4	1	1	6	18	10:30	10:45	1	1	1	3	12				
10:45	11:00	1			1	15	10:45	11:00	2			2	10				
11:00	11:15	2	2		4	15	11:00	11:15		1		1	9				
11:15	11:30	1			1	12	11:15	11:30	2			2	8				
11:30	11:45	1	1	1	3	9	11:30	11:45	1	1	1	3	8				
11:45	12:00	3			3	11	11:45	12:00	1			1	7				
12:00	12:15	2	1	2	5	12	12:00	12:15	1	1		2	8				
12:15	12:30	2	1		3	14	12:15	12:30	3		1	4	10				
12:30	12:45	4		2	6	17	12:30	12:45	2	1		3	10				
12:45	13:00	5	1	1	7	21	12:45	13:00	4	2	1	7	16				
13:00	13:15	6	2		8	24	13:00	13:15	4		1	5	19				
13:15	13:30	4	1	1	6	27	13:15	13:30	2	2		4	19				
13:30	13:45	3			3	24	13:30	13:45	3			3	19				
13:45	14:00	4		1	5	22	13:45	14:00	4	1	1	6	18				
14:00	14:15	5	1	1	7	21	14:00	14:15	2	1	1	4	17				
14:15	14:30	2	2		4	19	14:15	14:30	4	1		5	18				
14:30	14:45	2			2	18	14:30	14:45	3		1	4	19				
14:45	15:00	3		1	4	17	14:45	15:00	2	1		3	16				
15:00	15:15	4	1		5	15	15:00	15:15	3			3	15				
15:15	15:30	2	1	1	4	15	15:15	15:30	4	1		5	15				
15:30	15:45	1			1	14	15:30	15:45	2	2	1	5	16				
15:45	16:00	2	1	1	4	14	15:45	16:00	1			1	14				
16:00	16:15	2		1	3	12	16:00	16:15	3		1	4	15				
16:15	16:30	4	1		5	13	16:15	16:30	2	2		4	14				
16:30	16:45	5			5	17	16:30	16:45	4		1	5	14				
16:45	17:00	6	1		7	20	16:45	17:00	3			3	16				
17:00	17:15	5		1	6	23	17:00	17:15	2	1		3	15				
17:15	17:30	3	1		4	22	17:15	17:30	3	1	1	5	16				
17:30	17:45	4	2	1	7	24	17:30	17:45	2			2	13				
17:45	18:00	2	1	1	4	21	17:45	18:00	1	1	1	3	13				
					210						165						

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO DOMINGO 23 DE ENERO DE 2022.

Tabla 27. Conteo Vehicular Domingo 23 de enero de 2022

 		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		2		Elaborado		Alejandro Sánchez
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		23/01/2022
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
6:00	6:15	4			4	
6:15	6:30	5		1	6	
6:30	6:45	2	1		3	
6:45	7:00	3		1	4	17
7:00	7:15	1		1	2	15
7:15	7:30	2	1		3	12
7:30	7:45	1		1	2	11
7:45	8:00	1		1	2	9
8:00	8:15	2	1		3	10
8:15	8:30	1		1	2	9
8:30	8:45	2			2	9
8:45	9:00	1	1	1	3	10
9:00	9:15	1			1	8
9:15	9:30	1		1	2	8
9:30	9:45	4	1		5	11
9:45	10:00	3		1	4	12
10:00	10:15	2			2	13
10:15	10:30	4	1		5	16
10:30	10:45	2			2	13
10:45	11:00	3	1	1	5	14
11:00	11:15	1			1	13
11:15	11:30	2	1		3	11
11:30	11:45	3		1	4	13
11:45	12:00	4	1		5	13
12:00	12:15	5			5	17
12:15	12:30	2			2	16
12:30	12:45	1	1	1	3	15
12:45	13:00	4	1		5	15
13:00	13:15	5		1	6	16
13:15	13:30	2	1		3	17
13:30	13:45	3	1		4	18
13:45	14:00	4	1	1	6	19
14:00	14:15	3			3	16
14:15	14:30	5	1		6	19
14:30	14:45	3	1	1	5	20
14:45	15:00	2			2	16
15:00	15:15	1			1	14
15:15	15:30	1	1		2	10
15:30	15:45	2	1	1	4	9
15:45	16:00	2			2	9
16:00	16:15	3	1	1	5	13
16:15	16:30	4	1		5	16
16:30	16:45	2		1	3	15
16:45	17:00	3	1		4	17
17:00	17:15	1	1		2	14
17:15	17:30	2		1	3	12
17:30	17:45	3	1		4	13
17:45	18:00	4	1	1	6	15
					166	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez tabulados los datos de conteo, la hora pico se registró el día lunes 17 de enero de 2022, desde las 11:00 hasta las 12:00, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 28. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 2

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		2		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	Hora Pico - Lunes 17 de Enero de 2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
11:00	11:15	7		2	9	30
11:15	11:30	9	2	3	14	41
11:30	11:45	3	1		4	35
11:45	12:00	5		1	6	33

Fuente: Elaboración Propia

- **Determinación del Factor Horario de Máxima Demanda, con la fórmula [1.1]**

$$FHMD = 0.589$$

- **Determinación del TPDA, con la fórmula [1.2]**

Tabla 29. TPDA Actual Estación de Conteo 2

TIPO DE VEHÍCULOS	VEHÍCULOS	TPDA actual
LIVIANOS	24	94
BUSES 2 E	3	12
CAMIÓN 2 E	6	24
TOTAL:		130

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Generado con la formula [3.1].**

Tabla 30. Tránsito Generado Estación de Conteo 2

TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	94,00	19,00
AUTOBUSES	12,00	2,00
CAMIONES	24,00	5,00
TOTAL		26,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Atraído con la formula [3.2].**

Tabla 31. Tránsito Atraído Estación de Conteo 2

TRÁNSITO ATRAIDO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	94,00	9,00
AUTOBUSES	12,00	1,00
CAMIONES	24,00	2,00
TOTAL		12,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Desarrollado con la formula [3.3]**

Tabla 32. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 2

TRÁNSITO DESARROLLADO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	94,00	5,00
AUTOBUSES	12,00	1,00
CAMIONES	24,00	1,00
TOTAL		7,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Actual con la formula [3.4]**

Tabla 33. Tránsito Actual Estación de Conteo 2

TRÁNSITO ACTUAL					
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO	TRÁNSITO ATRAIDO	TRÁNSITO DESARROLLADO	TOTAL
LIVIANOS	94,00	19,00	9,00	5,00	127
AUTOBUSES	12,00	2,00	1,00	1,00	16
CAMIONES	24,00	5,00	2,00	1,00	32
				TOTAL	175

Fuente: Elaboración Propia

- **Tasa de Crecimiento Vehicular**



Tabla 34. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 2

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL (%)				
PROVINCIA	PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
COTOPAXI	2011-2015	2.65	1.99	2.18
	2016-2020	2.39	1.79	1.96
	2021-2042	2.17	1.63	1.78

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

- **Determinación del Tráfico Futuro, utilizando la formula [1.7]**

Tabla 35. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 2

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL			TPDA TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022	2,17	1,63	1,78	127	16	32	175
2023	2,17	1,63	1,78	130	16	33	179
2024	2,17	1,63	1,78	133	17	33	183
2025	2,17	1,63	1,78	135	17	34	186
2026	2,17	1,63	1,78	138	17	34	189
2027	2,17	1,63	1,78	141	17	35	193
2028	2,17	1,63	1,78	144	18	36	198
2029	2,17	1,63	1,78	148	18	36	202
2030	2,17	1,63	1,78	151	18	37	206
2031	2,17	1,63	1,78	154	19	38	211
2032	2,17	1,63	1,78	157	19	38	214
2033	2,17	1,63	1,78	161	19	39	219
2034	2,17	1,63	1,78	164	19	40	223
2035	2,17	1,63	1,78	168	20	40	228
2036	2,17	1,63	1,78	172	20	41	233
2037	2,17	1,63	1,78	175	20	42	237
2038	2,17	1,63	1,78	179	21	42	242
2039	2,17	1,63	1,78	187	21	44	252
2040	2,17	1,63	1,78	191	22	45	258
2041	2,17	1,63	1,78	195	22	46	263
2042	2,17	1,63	1,78	195	22	46	263

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el TPDA a 20 años de diseño es 263 veh/día.

- **Sección Transversal en Función al TPDA**



Los valores de diseño recomendados para carreteras de acuerdo al MTOP, establece un ancho de calzada de 6.00 metros.

ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 3.

El conteo vehicular en la estación 3, se realizó durante una semana comprendida entre el 24 hasta el 30 de enero de 2022. Tiene una longitud de 2.15 Km.

CONTEO VEHICULAR LUNES 24 Y MARTES 25 DE ENERO DE 2022

Tabla 36. Conteo Vehicular Lunes 24 y Martes 25 de enero de 2022

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR							 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR										
Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"										
Estación de Conteo			3		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo			3		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía			ASFALTADA		Fecha		24/01/2020		Estado de la Vía			ASFALTADA		Fecha		25/01/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado				
6:00	6:15			1	1		6:00	6:15	3			3					
6:15	6:30	2		1	3		6:15	6:30	2	1	1	4					
6:30	6:45				0		6:30	6:45	1			1					
6:45	7:00	3			3	7	6:45	7:00	3	1	1	5	13				
7:00	7:15			1	1	7	7:00	7:15	2	1		3	13				
7:15	7:30	1			1	5	7:15	7:30	1		1	2	11				
7:30	7:45		1		1	6	7:30	7:45	1	1		2	12				
7:45	8:00	2		1	3	6	7:45	8:00		2	2	4	11				
8:00	8:15				0	5	8:00	8:15	2	1		3	11				
8:15	8:30	3			3	7	8:15	8:30	1		1	2	11				
8:30	8:45	1			1	7	8:30	8:45	1			1	10				
8:45	9:00		1	2	3	7	8:45	9:00		1	1	2	8				
9:00	9:15	1			1	8	9:00	9:15	1			1	6				
9:15	9:30		1		1	6	9:15	9:30		1	2	3	7				
9:30	9:45	2		2	4	9	9:30	9:45	1			1	7				
9:45	10:00	3			3	9	9:45	10:00	3	2		5	10				
10:00	10:15	7			7	15	10:00	10:15	2			2	11				
10:15	10:30	5	1	1	7	21	10:15	10:30	1		1	2	10				
10:30	10:45	5			5	22	10:30	10:45	2	1		3	12				
10:45	11:00	4			4	23	10:45	11:00	2		2	4	11				
11:00	11:15	5	1	1	7	23	11:00	11:15	1	1		2	11				
11:15	11:30	6			6	22	11:15	11:30	1		2	3	12				
11:30	11:45	4	1		5	22	11:30	11:45	2			2	11				
11:45	12:00	3		1	4	22	11:45	12:00	2	1	1	4	11				
12:00	12:15	3	1		4	19	12:00	12:15	1			1	10				
12:15	12:30	3		1	4	17	12:15	12:30	3		1	4	11				
12:30	12:45	5			5	17	12:30	12:45	5	1		6	15				
12:45	13:00	4	1	2	7	20	12:45	13:00	5	1	1	7	18				
13:00	13:15	2			2	18	13:00	13:15	3			3	20				
13:15	13:30	3	1	1	5	19	13:15	13:30	4	1	2	7	23				
13:30	13:45	4			4	18	13:30	13:45	6			6	23				
13:45	14:00	2	2		4	15	13:45	14:00	3		1	4	20				
14:00	14:15	3		1	4	17	14:00	14:15	3			3	20				
14:15	14:30	2	2		4	16	14:15	14:30	1		1	2	15				
14:30	14:45	2		1	3	15	14:30	14:45	2			2	11				
14:45	15:00		1		1	12	14:45	15:00		1	2	3	10				
15:00	15:15	2			2	10	15:00	15:15	3			3	10				
15:15	15:30		1		1	7	15:15	15:30	2	1		3	11				
15:30	15:45	1		1	2	6	15:30	15:45	4			4	13				
15:45	16:00	2			2	7	15:45	16:00	4	1	1	6	16				
16:00	16:15	3			3	8	16:00	16:15	2			2	15				
16:15	16:30	6		1	7	14	16:15	16:30	1		1	2	14				
16:30	16:45		1		1	13	16:30	16:45	2	1		3	13				
16:45	17:00	7		1	8	19	16:45	17:00	3		1	4	11				
17:00	17:15	5			5	21	17:00	17:15	2	1	2	5	14				
17:15	17:30	3		1	4	18	17:15	17:30	1			1	13				
17:30	17:45		1		1	18	17:30	17:45	4	1	1	6	16				
17:45	18:00	2			2	12	17:45	18:00			1	1	13				
					159							152					

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO MIÉRCOLES 26 Y JUEVES 27 DE ENERO DE 2022.

Tabla 37. Conteo Vehicular Miércoles 26 y jueves 27 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR							UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR										
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"					Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"								
Estación de Conteo		3		Elaborado		Alejandro Sánchez			Estación de Conteo		3		Elaborado		Alejandro Sánchez		
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		26/01/2022			Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		27/01/2022		
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado				
6:00	6:15	5		1	6		6:00	6:15	4	1	1	6					
6:15	6:30	4	2	1	7		6:15	6:30	3			3					
6:30	6:45	2		1	3		6:30	6:45	5	1	1	7					
6:45	7:00	5	2		7	23	6:45	7:00	2		1	3	19				
7:00	7:15	4	3		7	24	7:00	7:15	3	1		4	17				
7:15	7:30	3		1	4	21	7:15	7:30	4		1	5	19				
7:30	7:45	3	2	1	6	24	7:30	7:45	5	1		6	18				
7:45	8:00	2			2	19	7:45	8:00	3		1	4	19				
8:00	8:15	2	3	1	6	18	8:00	8:15	4	1		5	20				
8:15	8:30	4		1	5	19	8:15	8:30	2	1	2	5	20				
8:30	8:45	6			6	19	8:30	8:45	1			1	15				
8:45	9:00	6	2	1	9	26	8:45	9:00	3		1	4	15				
9:00	9:15	7			7	27	9:00	9:15	2	1		3	13				
9:15	9:30	4	2	1	7	29	9:15	9:30	1	1	1	3	11				
9:30	9:45	5			5	28	9:30	9:45	2			2	12				
9:45	10:00	4	2	1	7	26	9:45	10:00	4	1	1	6	14				
10:00	10:15	2			2	21	10:00	10:15	3		1	4	15				
10:15	10:30	3	2	1	6	20	10:15	10:30	2	2		4	16				
10:30	10:45	5			5	20	10:30	10:45	5		1	6	20				
10:45	11:00	3	3	1	7	20	10:45	11:00	7	1		8	22				
11:00	11:15	3			3	21	11:00	11:15	8		1	9	27				
11:15	11:30	5	2	1	8	23	11:15	11:30	4	2		6	29				
11:30	11:45	4			4	22	11:30	11:45	2			2	25				
11:45	12:00	3	2		5	20	11:45	12:00	3	1	1	5	22				
12:00	12:15	5		1	6	23	12:00	12:15	4		1	5	18				
12:15	12:30	6	2	1	9	24	12:15	12:30	5	2		7	19				
12:30	12:45	5			5	25	12:30	12:45	3	1	1	5	22				
12:45	13:00	2	2	1	5	25	12:45	13:00	2	1	2	5	22				
13:00	13:15	3			3	22	13:00	13:15	1		1	2	19				
13:15	13:30	5	2	1	8	21	13:15	13:30	2			2	14				
13:30	13:45	4	2		6	22	13:30	13:45	3	1	1	5	14				
13:45	14:00	3			3	20	13:45	14:00	1			1	10				
14:00	14:15	4		1	5	22	14:00	14:15	2		1	3	11				
14:15	14:30	5	2	1	8	22	14:15	14:30	3			3	12				
14:30	14:45	2	2		4	20	14:30	14:45	1	1	1	3	10				
14:45	15:00	3		2	5	22	14:45	15:00	2			2	11				
15:00	15:15	2	2		4	21	15:00	15:15	1	2	1	4	12				
15:15	15:30	3		1	4	17	15:15	15:30	3	1	1	5	14				
15:30	15:45	2	2	1	5	18	15:30	15:45	2			2	13				
15:45	16:00	3			3	16	15:45	16:00	2	1	1	4	15				
16:00	16:15	2	2	1	5	17	16:00	16:15	1	2		3	14				
16:15	16:30	2			2	15	16:15	16:30	2		1	3	12				
16:30	16:45	2		1	3	13	16:30	16:45	1	1		2	12				
16:45	17:00	3	2		5	15	16:45	17:00	2		1	3	11				
17:00	17:15				0	10	17:00	17:15	4	1		5	13				
17:15	17:30	2	2	1	5	13	17:15	17:30	5		1	6	16				
17:30	17:45				0	10	17:30	17:45	3		1	4	18				
17:45	18:00	2	2	1	5	10	17:45	18:00	2	1	1	4	19				
					242						199						

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO VIERNES 28 Y SÁBADO 29 DE ENERO DE 2022.

Tabla 38. Conteo Vehicular Viernes 28 y sábado 29 de enero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR									
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							
Estación de Conteo		3		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		3		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		28/01/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		29/01/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	3	1	1	5		6:00	6:15	2	1	1	4			
6:15	6:30	1	1		2		6:15	6:30	3		1	4			
6:30	6:45	2		1	3		6:30	6:45	2	1		3			
6:45	7:00	2	1		3	13	6:45	7:00	4		1	5	16		
7:00	7:15	4		1	5	13	7:00	7:15	4	1		5	17		
7:15	7:30	2			2	13	7:15	7:30	2			2	15		
7:30	7:45	4	1	1	6	16	7:30	7:45	3	2	1	6	18		
7:45	8:00	3			3	16	7:45	8:00	2			2	15		
8:00	8:15	1	1	1	3	14	8:00	8:15	1	1	1	3	13		
8:15	8:30	2			2	14	8:15	8:30	4		1	5	16		
8:30	8:45	3	1	1	5	13	8:30	8:45	2	1		3	13		
8:45	9:00	2		1	3	13	8:45	9:00	3		1	4	15		
9:00	9:15	4	1		5	15	9:00	9:15	2	2	1	5	17		
9:15	9:30	3			3	16	9:15	9:30	2			2	14		
9:30	9:45	2	1	1	4	15	9:30	9:45	1	1	1	3	14		
9:45	10:00	1		1	2	14	9:45	10:00	1			1	11		
10:00	10:15	3	1		4	13	10:00	10:15	2	1	1	4	10		
10:15	10:30	2	1		3	13	10:15	10:30	1			1	9		
10:30	10:45	1		1	2	11	10:30	10:45	2	1	1	4	10		
10:45	11:00	2		1	3	12	10:45	11:00	1			1	10		
11:00	11:15	1	1		2	10	11:00	11:15	1	1	1	3	9		
11:15	11:30	2	1	1	4	11	11:15	11:30	3			3	11		
11:30	11:45	3			3	12	11:30	11:45	2	1		3	10		
11:45	12:00	2	1	1	4	13	11:45	12:00	1		1	2	11		
12:00	12:15	1			1	12	12:00	12:15	1	1		2	10		
12:15	12:30	2		1	3	11	12:15	12:30	2		1	3	10		
12:30	12:45	3	1	1	5	13	12:30	12:45	1	1	1	3	10		
12:45	13:00	4			4	13	12:45	13:00	2			2	10		
13:00	13:15	4	1	1	6	18	13:00	13:15	2			2	10		
13:15	13:30	3			3	18	13:15	13:30	2	1	1	4	11		
13:30	13:45	2		1	3	16	13:30	13:45	1			1	9		
13:45	14:00	1	1		2	14	13:45	14:00	2	1	1	4	11		
14:00	14:15	4		1	5	13	14:00	14:15	1			1	10		
14:15	14:30	3	1	1	5	15	14:15	14:30	3	1	1	5	11		
14:30	14:45	1			1	13	14:30	14:45	2			2	12		
14:45	15:00	2	1		3	14	14:45	15:00	1	1	1	3	11		
15:00	15:15	3		1	4	13	15:00	15:15	2			2	12		
15:15	15:30	2			2	10	15:15	15:30	5	2	1	8	15		
15:30	15:45	2	1	1	4	13	15:30	15:45	4			4	17		
15:45	16:00	3		1	4	14	15:45	16:00	5	1	1	7	21		
16:00	16:15	1			1	11	16:00	16:15	4			4	23		
16:15	16:30	3	1	1	5	14	16:15	16:30	3	1	1	5	20		
16:30	16:45	4	1		5	15	16:30	16:45	3		1	4	20		
16:45	17:00	5		1	6	17	16:45	17:00	3	1		4	17		
17:00	17:15	3	1		4	20	17:00	17:15	3		1	4	17		
17:15	17:30	2		1	3	18	17:15	17:30	1	1		2	14		
17:30	17:45	4	1		5	18	17:30	17:45	2		1	3	13		
17:45	18:00	2		1	3	15	17:45	18:00	2	1	1	4	13		
					168						161				

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO DOMINGO 30 DE ENERO DE 2022.



Tabla 39. Conteo Vehicular Domingo 30 de enero de 2022

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		3		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	30/01/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
6:00	6:15	3	1	1	5	
6:15	6:30	4			4	
6:30	6:45	2	1	1	4	
6:45	7:00	1		1	2	15
7:00	7:15	2	1		3	13
7:15	7:30	1		1	2	11
7:30	7:45		1	1	2	9
7:45	8:00		1		1	8
8:00	8:15	1		1	2	7
8:15	8:30		1		1	6
8:30	8:45	1		1	2	6
8:45	9:00				0	5
9:00	9:15	2	1	1	4	7
9:15	9:30	1			1	7
9:30	9:45	3	1	1	5	10
9:45	10:00	2		1	3	13
10:00	10:15		1		1	10
10:15	10:30	1		1	2	11
10:30	10:45	2	1		3	9
10:45	11:00	2		1	3	9
11:00	11:15		1		1	9
11:15	11:30	1		1	2	9
11:30	11:45	1	1		2	8
11:45	12:00	3		1	4	9
12:00	12:15	4	1		5	13
12:15	12:30			1	1	12
12:30	12:45	1	1	1	3	13
12:45	13:00	2	1		3	12
13:00	13:15	3		1	4	11
13:15	13:30				0	10
13:30	13:45	2	1	1	4	11
13:45	14:00	2			2	10
14:00	14:15	2	1	1	4	10
14:15	14:30	1		1	2	12
14:30	14:45	4	1		5	13
14:45	15:00	3	1	1	5	16
15:00	15:15	2			2	14
15:15	15:30	1	1	1	3	15
15:30	15:45	1			1	11
15:45	16:00	1	1		2	8
16:00	16:15	2		1	3	9
16:15	16:30	3	1	1	5	11
16:30	16:45	1			1	11
16:45	17:00	2	1		3	12
17:00	17:15	2		1	3	12
17:15	17:30	1	1		2	9
17:30	17:45	2		1	3	11
17:45	18:00	3	1	1	5	13
					130	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez tabulados los datos de conteo, la hora pico se registró el día jueves 27 de enero de 2022, desde las 11:00 hasta las 12:00, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 40. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 3

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		1		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	Hora Pico - Jueves 27 de Enero de 2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
11:00	11:15	8		1	9	27
11:15	11:30	4	2		6	29
11:30	11:45	2			2	25
11:45	12:00	3	1	1	5	22

Fuente: Elaboración Propia

- **Determinación del Factor Horario de Máxima Demanda, con la fórmula [1.1]**

$$FHMD = 0.611$$

- **Determinación del TPDA, con la fórmula [1.2]**

Tabla 41. TPDA Actual Estación de Conteo 3

TPDA ACTUAL		
TIPO DE VEHICULOS	VEHICULOS	TPDA Actual
LIVIANOS	17	69,00
AUTOBUSES	3	12,00
CAMIONES	2	8,00
TOTAL		89,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Generado con la formula [3.1].**

Tabla 42. Tránsito Generado Estación de Conteo 3

TRÁNSITO GENERADO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	69,00	14,00
AUTOBUSES	12,00	2,00
CAMIONES	8,00	2,00
TOTAL		18,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Atraído.**

Tabla 43. Tránsito Atraído Estación de Conteo 3

TRÁNSITO ATRAIDO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	69,00	7,00
AUTOBUSES	12,00	1,00
CAMIONES	8,00	1,00
TOTAL		9,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Desarrollado**

Tabla 44. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 3

TRÁNSITO DESARROLLADO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	69,00	3,00
AUTOBUSES	12,00	1,00
CAMIONES	8,00	0,00
TOTAL		4,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Actual**

Tabla 45. Tránsito Actual Estación de Conteo 3

TRÁNSITO ACTUAL					
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO	TRÁNSITO ATRAIDO	TRÁNSITO DESARROLLADO	TOTAL
LIVIANOS	69,00	14,00	7,00	3,00	93
AUTOBUSES	12,00	2,00	1,00	1,00	16
CAMIONES	8,00	2,00	1,00	0,00	11
				TOTAL	120

Fuente: Elaboración Propia

- **Tasa de Crecimiento Vehicular**



Tabla 46. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 3

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL (%)				
PROVINCIA	PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
COTOPAXI	2011-2015	2.65	1.99	2.18
	2016-2020	2.39	1.79	1.96
	2021-2042	2.17	1.63	1.78

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

- **Determinación del Tráfico Futuro, utilizando la formula [1.7]**

Tabla 47. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL			TPDA TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022	2,17	1,63	1,78	93	16	11	120
2023	2,17	1,63	1,78	95	16	11	122
2024	2,17	1,63	1,78	97	17	11	125
2025	2,17	1,63	1,78	99	17	12	128
2026	2,17	1,63	1,78	101	17	12	130
2027	2,17	1,63	1,78	104	17	12	133
2028	2,17	1,63	1,78	106	18	12	136
2029	2,17	1,63	1,78	108	18	12	138
2030	2,17	1,63	1,78	110	18	13	141
2031	2,17	1,63	1,78	113	19	13	145
2032	2,17	1,63	1,78	115	19	13	147
2033	2,17	1,63	1,78	118	19	13	150
2034	2,17	1,63	1,78	120	19	14	153
2035	2,17	1,63	1,78	123	20	14	157
2036	2,17	1,63	1,78	126	20	14	160
2037	2,17	1,63	1,78	128	20	14	162
2038	2,17	1,63	1,78	131	21	15	167
2039	2,17	1,63	1,78	137	21	15	173
2040	2,17	1,63	1,78	140	22	15	177
2041	2,17	1,63	1,78	143	22	16	181
2042	2,17	1,63	1,78	143	22	16	181

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el TPDA a 20 años de diseño es 181 veh/día.

- **Sección Transversal en Función al TPDA**

Y los valores de diseño recomendados para carreteras de acuerdo al MTOP, establece un ancho de calzada de 6.00 metros.

ESTACIÓN DE CONTEO VEHICULAR 4.

El conteo vehicular en la estación 4, se realizó durante una semana comprendida entre el 31 de enero hasta el 6 de febrero de 2022. Tiene una longitud de 1.79 Km.

CONTEO VEHICULAR LUNES 31 DE ENERO Y MARTES 01 DE FEBRERO DE 2022

Tabla 48. Conteo Vehicular Lunes 31 de enero y 01 de febrero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR						UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR									
Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"						Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"									
Estación de Conteo		4		Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		4		Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		31/01/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		2/1/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado		
6:00	6:15	5	1	2	8		6:00	6:15	10	1	1	12			
6:15	6:30	7	1	1	9		6:15	6:30	8	1	1	10			
6:30	6:45	9	1	2	12		6:30	6:45	6	1		7			
6:45	7:00	11	1	1	13	42	6:45	7:00	5	2	1	8	37		
7:00	7:15	7	1	2	10	44	7:00	7:15	8	1		9	34		
7:15	7:30	5	2		7	42	7:15	7:30	7	1	1	9	33		
7:30	7:45	4	1	1	6	36	7:30	7:45	5	1		6	32		
7:45	8:00	6	1	1	8	31	7:45	8:00	10	2	1	13	37		
8:00	8:15	2	1		3	24	8:00	8:15	8	1		9	37		
8:15	8:30	4	2	1	7	24	8:15	8:30	9	1	1	11	39		
8:30	8:45	5	1	1	7	25	8:30	8:45	7	1	1	9	42		
8:45	9:00	8	1	1	10	27	8:45	9:00	5	2		7	36		
9:00	9:15	7	1		8	32	9:00	9:15	6	1	1	8	35		
9:15	9:30	5	2	2	9	34	9:15	9:30	4	1	1	6	30		
9:30	9:45	6	1	2	9	36	9:30	9:45	3	1		4	25		
9:45	10:00	7	1	1	9	35	9:45	10:00	4	2	1	7	25		
10:00	10:15	5	1		6	33	10:00	10:15	2	1	2	5	22		
10:15	10:30	4	2	1	7	31	10:15	10:30	5	1	1	7	23		
10:30	10:45	8	1	2	11	33	10:30	10:45	8	1		9	28		
10:45	11:00	6	1	1	8	32	10:45	11:00	7	2	1	10	31		
11:00	11:15	4	1	2	7	33	11:00	11:15	10	1	1	12	38		
11:15	11:30	7	2		9	35	11:15	11:30	12	1	1	14	45		
11:30	11:45	6	1	1	8	32	11:30	11:45	8	1		9	45		
11:45	12:00	9	1	1	11	35	11:45	12:00	7	2	2	11	46		
12:00	12:15	10	1		11	39	12:00	12:15	6	1		7	41		
12:15	12:30	8	2	1	11	41	12:15	12:30	9	1	1	11	38		
12:30	12:45	7	1	1	9	42	12:30	12:45	7	1		8	37		
12:45	13:00	9	1	3	13	44	12:45	13:00	5	2	2	9	35		
13:00	13:15	12	1		13	46	13:00	13:15	10	1		11	39		
13:15	13:30	5	2	2	9	44	13:15	13:30	8	1	1	10	38		
13:30	13:45	10	1	1	12	47	13:30	13:45	6	1	1	8	38		
13:45	14:00	15	1		16	50	13:45	14:00	7	2	1	10	39		
14:00	14:15	10	1	1	12	49	14:00	14:15	5	1		6	34		
14:15	14:30	8	2	1	11	51	14:15	14:30	6	1	2	9	33		
14:30	14:45	6	1	1	8	47	14:30	14:45	4	1		5	30		
14:45	15:00	7	1		8	39	14:45	15:00	3	2	1	6	26		
15:00	15:15	4	1	1	6	33	15:00	15:15	2	1	1	4	24		
15:15	15:30	5	1		6	28	15:15	15:30	4	1		5	20		
15:30	15:45	6	1	2	9	29	15:30	15:45	8	1	1	10	25		
15:45	16:00	7	1		8	29	15:45	16:00	6	2		8	27		
16:00	16:15	8	1	1	10	33	16:00	16:15	4	1		5	28		
16:15	16:30	2	1	1	4	31	16:15	16:30	5	1	2	8	31		
16:30	16:45	10	2		12	34	16:30	16:45	2	1		3	24		
16:45	17:00	12	1	1	14	40	16:45	17:00	4	2	1	7	23		
17:00	17:15	8	1		9	39	17:00	17:15	6	1	1	8	26		
17:15	17:30	6	1	1	8	43	17:15	17:30	5	1	1	7	25		
17:30	17:45	7	1		8	39	17:30	17:45	7	1	1	9	31		
17:45	18:00	8	1	1	10	35	17:45	18:00	5	2	2	9	33		
439						395									

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO MIÉRCOLES 02 Y JUEVES 03 DE FEBRERO DE 2022.

Tabla 49. Conteo Vehicular Miércoles 02 y Jueves de 03 de febrero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR							UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR										
Proyecto:							Proyecto:										
"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"										
Estación de Conteo		4			Elaborado		Alejandro Sánchez		Estación de Conteo		4			Elaborado		Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA			Fecha		2/2/2022		Estado de la Vía		ASFALTADA			Fecha		3/2/2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado				
6:00	6:15	5	1	1	7		6:00	6:15	5	1	1	7					
6:15	6:30	6	1	1	8		6:15	6:30	6	1		7					
6:30	6:45	4	1	1	6		6:30	6:45	7	1	1	9					
6:45	7:00	7	2	1	10	31	6:45	7:00	6	2	1	9	32				
7:00	7:15	8	1		9	33	7:00	7:15	5	1	1	7	32				
7:15	7:30	6	1	1	8	33	7:15	7:30	4	1	1	6	31				
7:30	7:45	7	1	1	9	36	7:30	7:45	3	1		4	26				
7:45	8:00	9	2	1	12	38	7:45	8:00	6	2	1	9	26				
8:00	8:15	4	1		5	34	8:00	8:15	7	1	1	9	28				
8:15	8:30	10	1	1	12	38	8:15	8:30	8	1		9	31				
8:30	8:45	6	1	1	8	37	8:30	8:45	9	1	1	11	38				
8:45	9:00	4	2	1	7	32	8:45	9:00	8	2	1	11	40				
9:00	9:15	8	1		9	36	9:00	9:15	7	1		8	39				
9:15	9:30	7	1		8	32	9:15	9:30	10	1	1	12	42				
9:30	9:45	9	1	1	11	35	9:30	9:45	8	1		9	40				
9:45	10:00	8	2		10	38	9:45	10:00	11	2	1	14	43				
10:00	10:15	6	1	1	8	37	10:00	10:15	6	1	1	8	43				
10:15	10:30	4	1		5	34	10:15	10:30	8	1		9	40				
10:30	10:45	6	1		7	30	10:30	10:45	5	1	1	7	38				
10:45	11:00	5	2	1	8	28	10:45	11:00	9	2	1	12	36				
11:00	11:15	7	1		8	28	11:00	11:15	7	1		8	36				
11:15	11:30	8	1	1	10	33	11:15	11:30	5	1	1	7	34				
11:30	11:45	5	1	1	7	33	11:30	11:45	8	1		9	36				
11:45	12:00	4	2		6	31	11:45	12:00	6	2	1	9	33				
12:00	12:15	5	1		6	29	12:00	12:15	9	1		10	35				
12:15	12:30	8	1	1	10	29	12:15	12:30	10	1	1	12	40				
12:30	12:45	6	1	1	8	30	12:30	12:45	8	1	1	10	41				
12:45	13:00	7	2	1	10	34	12:45	13:00	6	2	1	9	41				
13:00	13:15	5	1		6	34	13:00	13:15	8	1	1	10	41				
13:15	13:30	7	1	1	9	33	13:15	13:30	10	1		11	40				
13:30	13:45	9	1	1	11	36	13:30	13:45	5	1		6	36				
13:45	14:00	4	2		6	32	13:45	14:00	6	2	1	9	36				
14:00	14:15	5	1	1	7	33	14:00	14:15	4	1	1	6	32				
14:15	14:30	3	1	2	6	30	14:15	14:30	7	1		8	29				
14:30	14:45	4	1		5	24	14:30	14:45	5	1		6	29				
14:45	15:00	5	2	1	8	26	14:45	15:00	8	2	1	11	31				
15:00	15:15	4	1		5	24	15:00	15:15	6	1	1	8	33				
15:15	15:30	5	1	1	7	25	15:15	15:30	9	1	1	11	36				
15:30	15:45	6	1	1	8	28	15:30	15:45	6	1		7	37				
15:45	16:00	3	2		5	25	15:45	16:00	8	2		10	36				
16:00	16:15	6	1	1	8	28	16:00	16:15	7	1	1	9	37				
16:15	16:30	5	1		6	27	16:15	16:30	4	1	1	6	32				
16:30	16:45	6	1	1	8	27	16:30	16:45	7	1		8	33				
16:45	17:00	7	2	1	10	32	16:45	17:00	6	2	1	9	32				
17:00	17:15	4	1		5	29	17:00	17:15	9	1	1	11	34				
17:15	17:30	5	1	1	7	30	17:15	17:30	7	1		8	36				
17:30	17:45	3	1		4	26	17:30	17:45	6	1	1	8	36				
17:45	18:00	4	2	1	7	23	17:45	18:00	8	2	1	11	38				
						370							424				

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO VIERNES 04 Y SÁBADO 05 DE FEBRERO DE 2022.

Tabla 50. Conteo Vehicular Viernes 04 y Sábado 05 de febrero de 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR							UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR						
Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"							Proyecto: "INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"						
Estación de Conteo		4		Elaborado Alejandro Sánchez			Estación de Conteo		4		Elaborado Alejandro Sánchez		
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha 2/4/2022			Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha 2/5/2022		
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado	HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
6:00	6:15	3	1	1	5		6:00	6:15	5	1	1	7	
6:15	6:30	4	1	1	6		6:15	6:30	6	1		7	
6:30	6:45	5	1		6		6:30	6:45	4	1	1	6	
6:45	7:00	6	2	1	9	26	6:45	7:00	7	1		8	28
7:00	7:15	5	1		6	27	7:00	7:15	8	1	1	10	31
7:15	7:30	4	1	1	6	27	7:15	7:30	6	1		7	31
7:30	7:45	7	1	1	9	30	7:30	7:45	7	1	1	9	34
7:45	8:00	8	2	1	11	32	7:45	8:00	9	1		10	36
8:00	8:15	7	1		8	34	8:00	8:15	7	1	1	9	35
8:15	8:30	9	1	1	11	39	8:15	8:30	5	1		6	34
8:30	8:45	5	1	2	8	38	8:30	8:45	7	1	1	9	34
8:45	9:00	7	2		9	36	8:45	9:00	8	1		9	33
9:00	9:15	4	1	1	6	34	9:00	9:15	6	1	1	8	32
9:15	9:30	6	1	1	8	31	9:15	9:30	4	1		5	31
9:30	9:45	5	1		6	29	9:30	9:45	3	1	1	5	27
9:45	10:00	7	2	1	10	30	9:45	10:00	2	1		3	21
10:00	10:15	8	1	1	10	34	10:00	10:15	6	1	1	8	21
10:15	10:30	6	1	1	8	34	10:15	10:30	7	1		8	24
10:30	10:45	5	1		6	34	10:30	10:45	8	1	1	10	29
10:45	11:00	7	2	2	11	35	10:45	11:00	5	1		6	32
11:00	11:15	5	1	1	7	32	11:00	11:15	4	1	1	6	30
11:15	11:30	7	1		8	32	11:15	11:30	6	1		7	29
11:30	11:45	6	1	1	8	34	11:30	11:45	4	1	1	6	25
11:45	12:00	8	2	1	11	34	11:45	12:00	2	1		3	22
12:00	12:15	5	1	1	7	34	12:00	12:15	4	1		5	21
12:15	12:30	6	1	1	8	34	12:15	12:30	2	1	1	4	18
12:30	12:45	4	1		5	31	12:30	12:45	3	1	1	5	17
12:45	13:00	7	2	1	10	30	12:45	13:00	4	1		5	19
13:00	13:15	8	1	1	10	33	13:00	13:15	5	1	1	7	21
13:15	13:30	9	1	1	11	36	13:15	13:30	6	1		7	24
13:30	13:45	5	1		6	37	13:30	13:45	3	1	1	5	24
13:45	14:00	7	2	1	10	37	13:45	14:00	2	1		3	22
14:00	14:15	6	1	1	8	35	14:00	14:15	4	1	1	6	21
14:15	14:30	8	1		9	33	14:15	14:30	6	1		7	21
14:30	14:45	9	1		10	37	14:30	14:45	5	1	1	7	23
14:45	15:00	6	2	1	9	36	14:45	15:00	3	1	1	5	25
15:00	15:15	5	1		6	34	15:00	15:15	2	1		3	22
15:15	15:30	3	1	1	5	30	15:15	15:30	4	1		5	20
15:30	15:45	4	1	1	6	26	15:30	15:45	5	1		6	19
15:45	16:00	5	2		7	24	15:45	16:00	3	2	1	6	20
16:00	16:15	6	1		7	25	16:00	16:15	2	1		3	20
16:15	16:30	4	1	1	6	26	16:15	16:30	5	1		6	21
16:30	16:45	7	1	1	9	29	16:30	16:45	6	1	1	8	23
16:45	17:00	8	2	1	11	33	16:45	17:00	7	2		9	26
17:00	17:15	9	1	1	11	37	17:00	17:15	3	1	1	5	28
17:15	17:30	5	1	1	7	38	17:15	17:30	4	1		5	27
17:30	17:45	9	1	1	11	40	17:30	17:45	5	1	1	7	26
17:45	18:00	8	2	1	11	40	17:45	18:00	3	2		5	22
					393							306	

Fuente: Elaboración Propia

CONTEO DOMINGO 06 DE FEBRERO DE 2022.

Tabla 51. Conteo Vehicular Domingo 06 de febrero de 2022.

 		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LA TACUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		4		Elaborado		Alejandro Sánchez
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha		2/6/2022
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
6:00	6:15	4	1	1	6	
6:15	6:30	5	1		6	
6:30	6:45	4	1		5	
6:45	7:00	5	2	1	8	25
7:00	7:15	6	1	1	8	27
7:15	7:30	5	1	1	7	28
7:30	7:45	4	1		5	28
7:45	8:00	7	2	1	10	30
8:00	8:15	5	1	1	7	29
8:15	8:30	6	1	1	8	30
8:30	8:45	4	1		5	30
8:45	9:00	5	1		6	26
9:00	9:15	6	2	1	9	28
9:15	9:30	4	1	1	6	26
9:30	9:45	5	1		6	27
9:45	10:00	7	1	1	9	30
10:00	10:15	3	2		5	26
10:15	10:30	2	1	1	4	24
10:30	10:45	4	1		5	23
10:45	11:00	3	1	1	5	19
11:00	11:15	4	2		6	20
11:15	11:30	3	1	1	5	21
11:30	11:45	2	1	1	4	20
11:45	12:00	5	1		6	21
12:00	12:15	3	2		5	20
12:15	12:30	4	1	1	6	21
12:30	12:45	3	1		4	21
12:45	13:00	2	1		3	18
13:00	13:15	1	1	1	3	16
13:15	13:30	4	1		5	15
13:30	13:45	6	1		7	18
13:45	14:00	4	2		6	21
14:00	14:15	5	1	1	7	25
14:15	14:30	3	1		4	24
14:30	14:45	2	1		3	20
14:45	15:00	4	1	1	6	20
15:00	15:15	5	1	1	7	20
15:15	15:30	6	1	1	8	24
15:30	15:45	4	2		6	27
15:45	16:00	2	1		3	24
16:00	16:15	3	1	1	5	22
16:15	16:30	2	1		3	17
16:30	16:45	4	1		5	16
16:45	17:00	5	1		6	19
17:00	17:15	6	1	1	8	22
17:15	17:30	3	1		4	23
17:30	17:45	5	1		6	24
17:45	18:00	4	1	1	6	24
					277	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez tabulados los datos de conteo, la hora pico se registró el día lunes 31 de enero de 2022, desde las 13:45 hasta las 14:45, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 52. Registro Hora Pico, Estación de Conteo 4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR				
Proyecto:		"INVENTARIO DE LA RED VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA PARROQUIA 11 DE NOVIEMBRE DEL CANTÓN LATA CUNGA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, GESTIONADO EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO"				
Estación de Conteo		4		Elaborado	Alejandro Sánchez	
Estado de la Vía		ASFALTADA		Fecha	Hora Pico - Lunes 31 de Enero de 2022	
HORA		LIVIANOS	BUSES	CAMIÓN	TOTAL 15 min	TOTAL Acumulado
13:45	14:00	15	1		16	50
14:00	14:15	10	1	1	12	49
14:15	14:30	8	2	1	11	51
14:30	14:45	6	1	1	8	47

Fuente: Elaboración Propia

- **Determinación del Factor Horario de Máxima Demanda, con la fórmula [1.1]**

$$FHMD = 0.734$$

- **Determinación del TPDA, con la fórmula [1.2]**

Tabla 53. TPDA Actual Estación de Conteo 4

TPDA ACTUAL		
TIPO DE VEHICULOS	VEHICULOS	TPDA Actual
LIVIANOS	39	191,00
AUTOBUSES	5	24,00
CAMIONES	3	15,00
TOTAL		230,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Generado con la formula [3.1].**

Tabla 54. Tránsito Generado Estación de Conteo 4

TRÁNSITO GENERADO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	191,00	38,00
AUTOBUSES	24,00	5,00
CAMIONES	15,00	3,00
TOTAL		46,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Atraído.**

Tabla 55. Tránsito Atraído Estación de Conteo 4

TRÁNSITO ATRAIDO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	191,00	19,00
AUTOBUSES	24,00	2,00
CAMIONES	15,00	2,00
TOTAL		23,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Desarrollado**

Tabla 56. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 4

TRÁNSITO DESARROLLADO		
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO
LIVIANOS	191,00	10,00
AUTOBUSES	24,00	1,00
CAMIONES	15,00	1,00
TOTAL		12,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo del Tránsito Actual**

Tabla 57. Tránsito Actual Estación de Conteo 4

TRÁNSITO ACTUAL					
TIPO DE VEHICULOS	TPDA ACTUAL	TRÁNSITO GENERADO	TRÁNSITO ATRAIDO	TRÁNSITO DESARROLLADO	TOTAL
LIVIANOS	191,00	38,00	19,00	10,00	258
AUTOBUSES	24,00	5,00	2,00	1,00	32
CAMIONES	15,00	3,00	2,00	1,00	21
TOTAL					311

Fuente: Elaboración Propia

- **Tasa de Crecimiento Vehicular**



Tabla 58. Tránsito Desarrollado Estación de Conteo 4

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL (%)				
PROVINCIA	PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
COTOPAXI	2011-2015	2.65	1.99	2.18
	2016-2020	2.39	1.79	1.96
	2021-2042	2.17	1.63	1.78

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

- **Determinación del Tráfico Futuro, utilizando la formula [1.7]**

Tabla 59. Tráfico Promedio Diario Anual Estación 4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL			TPDA TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022	2,17	1,63	1,78	258	32	21	311
2023	2,17	1,63	1,78	264	33	21	318
2024	2,17	1,63	1,78	269	33	22	324
2025	2,17	1,63	1,78	275	34	22	331
2026	2,17	1,63	1,78	281	34	23	338
2027	2,17	1,63	1,78	287	35	23	345
2028	2,17	1,63	1,78	293	35	23	351
2029	2,17	1,63	1,78	300	36	24	360
2030	2,17	1,63	1,78	306	36	24	366
2031	2,17	1,63	1,78	313	37	25	375
2032	2,17	1,63	1,78	320	38	25	383
2033	2,17	1,63	1,78	327	38	25	390
2034	2,17	1,63	1,78	334	39	26	399
2035	2,17	1,63	1,78	341	39	26	406
2036	2,17	1,63	1,78	348	40	27	415
2037	2,17	1,63	1,78	356	41	27	424
2038	2,17	1,63	1,78	364	41	28	433
2039	2,17	1,63	1,78	380	43	29	452
2040	2,17	1,63	1,78	388	44	29	461
2041	2,17	1,63	1,78	396	44	30	470
2042	2,17	1,63	1,78	396	44	30	470

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el TPDA a 20 años de diseño es 470 veh/día.

- **Sección Transversal en Función al TPDA**

Y los valores de diseño recomendados para carreteras de acuerdo al MTOP, establece un ancho de calzada de 6.00 metros.