



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DEL EQUIPO ROADPOD VT4 5904 PARA
EL ESTUDIO DE TRÁFICO AUTOMATIZADO, UTILIZANDO EL EQUIPO
CON SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT, EN
EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingenieras Civiles

AUTORAS: Camila Pollette Barre Santos
Roxana Teresa Hurtado Míderos

TUTOR: Hugo Patricio Carrión Latorre

Quito - Ecuador
2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotras, Camila Pollette Barre Santos con documento de identificación N° 0850465386 y Roxana Teresa Hurtado Mideros con documento de identificación N° 0803340074; manifestamos que:

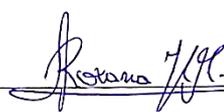
Somos las autoras y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 2 de agosto del 2024

Atentamente,



Camila Pollette Barre Santos
0850465386



Roxana Teresa Hurtado Mideros
0803340074

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotras, Camila Pollerte Barre Santos con documento de identificación N° 0850465386 y Roxana Teresa Hurtado Mideros con documento de identificación N° 0803340074; expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “Guía práctica para el uso del equipo Roadpod VT4 5904 para el estudio de tráfico automatizado, utilizando el equipo con software de Metrocount Traffic Survey Equipment, en el área de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de las: Ingenieras Civiles, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

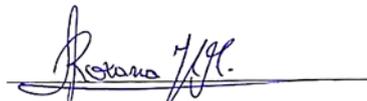
Quito, 2 de agosto del 2024

Atentamente,



Camila Pollette Barre Santos

0850465386



Roxana Teresa Hurtado Mideros

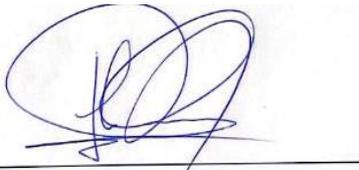
0803340074

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Patricio Carrión Latorre con documento de identificación N° 0603015728, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DEL EQUIPO ROADPOD VT4 5904 PARA EL ESTUDIO DE TRÁFICO AUTOMATIZADO, UTILIZANDO EL EQUIPO CON SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT, EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, realizado por Camila Pollette Barre Santos con documento de identificación N° 0850465386 y por Roxana Teresa Hurtado Mideros con documento de identificación N° 0803340074, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 2 de agosto del 2024

Atentamente,



Ing. Hugo Patricio Carrión Latorre, MSc.

0603015728

DEDICATORIA

Este trabajo representa el culmen de un viaje lleno de aprendizajes, desafíos y momentos memorables que han moldeado mi trayectoria académica y personal. A lo largo de esta travesía, he sido bendecida por el apoyo inquebrantable y el amor incondicional de tantas personas que merecen un reconocimiento profundo y sincero.

A Dios, mi Creador y Sustentador, quien me ha dado la fuerza interior y la perseverancia para perseguir el conocimiento y lograr alcanzar esta meta. En cada paso de este camino, he sentido su presencia, su protección y su dirección, guiándome a través de los desafíos y fortaleciendo mi fe en él y en mí misma.

A mis padres, quienes, desde mi primer paso en el mundo, han sido mis pilares y mi fuente de inspiración constante. Su dedicación, sacrificio y valores han sido el cimiento de mis metas. Su inagotable amor, apoyo incondicional y sacrificios hicieron posible cada paso de este camino.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional y por darme ánimo en los momentos más difíciles, recordándome siempre que nunca estoy sola en esta travesía.

A mis amigos, por su ánimo y comprensión en los momentos difíciles. A mis profesores, por su guía y conocimientos impartidos. A todos aquellos que, de una forma u otra, me inspiraron a alcanzar este logro. Este trabajo de titulación está dedicado a ustedes, quienes han sido parte fundamental de mi trayecto académico y personal.

Roxana Teresa Hurtado Mideros

DEDICATORIA

El amor y la perseverancia son valores que predominan en mi familia, es por esta razón que dedico este proyecto técnico a ellos.

Primero quiero dedicar este proyecto a mamá Paulina Santos Toro que siempre me alentó y me dio fuerzas desde la distancia, a mi papá Ivan Minda Morales que, a pesar de sus horas de trabajo y esfuerzo, estuvo junto a mi apoyándome, a mi hermana Franchesca Minda Santos que me ayudo a salir adelante durante mi carrera, a mi Pelusa Guillermina quien estuvo junto a mí en mis noches de desvelo y estudio.

Quiero dedicar este proyecto a mi bisabuelo Alfonso que nunca dejo de creer en mí, en mi potencial y en que me convertiría exitosamente en una profesional.

Durante todo este proceso universitario que no ha sido nada fácil, que ha sido parte de muchas recaídas, malas noches, esfuerzo, llanto y momentos de felicidad. Quiero dedicarme este proyecto a mi persona, ya que yo más que nadie se lo mucho que me he esforzado durante estos 4 años de carrera, por salir adelante, por buscar ser una mejor persona, por trabajar en mí misma para poder convertirme en una profesional.

Quiero dedicar este proyecto a todas las personas que dentro de esta Universidad me ayudaron y esencialmente me ofrecieron su apoyo incondicional, a mis amigas y su increíble amistad, a mi novio por todo el amor que me brindo, que me impulsaron dentro de todo mi proceso.

Por último, pero no menos importante quiero dedicar este proyecto a los Ingenieros que estuvieron ayudándome y orientándome, de modo que me ayudaron a poder hacer este proyecto de forma correcta, y de este modo cumplir una meta más en mi vida.

Camila Pollette Barre Santos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por las bendiciones y oportunidades que ha puesto en mi camino a través de las personas que ha colocado a mi lado.

Agradezco a mi familia por su amor incondicional, su constante apoyo y su comprensión durante este exigente proceso. A mis padres, Teresa Mideros y Enrique Hurtado quienes siempre han creído en mí y han sido mi mayor inspiración, les debo todo mi éxito.

A mis hermanos Jhon Jairo, Alex y Paul por su aliento y por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida académica.

Agradezco profundamente a mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo y mi fuente de ánimo a lo largo de estos años. Gracias por compartir conmigo momentos de alegría y por ser mi sostén en los momentos de desafío.

Agradezco a mis profesores por su invaluable orientación, su paciencia y su dedicación en guiarme en este proceso de investigación. Sus conocimientos y consejos han sido fundamentales para el desarrollo y la culminación de este trabajo.

Roxana Teresa Hurtado Mideros

AGRADECIMIENTO

Con especial cariño agradezco este proyecto técnico a mi familia, que me han dado su apoyo incondicional en este proceso, ellos han sido mi mayor motivación y fortaleza durante los momentos más difíciles de mi carrera, agradezco por creer en mí y alentarme a seguir adelante pese a las dificultades que se han atravesado.

A mi novio quien ha estado a mi lado ofreciéndome su amor, paciencia, comprensión durante toda esta etapa fundamental en mi vida ayudándome a crecer como persona y recuperar el aliento cuando me sentía mal agradezco a mis amigas y a su valiosa amistad ya que son un tesoro invaluable para mí.

A los ingenieros que compartiendo su conocimiento y experiencia han sido una guía durante este proceso universitario y durante la elaboración de este proyecto, gracias a su dedicación y compromiso que ha sido fundamental para ayudarme hacer posible este logro.

En especial quiero dedicar este proyecto a mi bisabuelito Alfonso Toro Aguilar sus sabios consejos, su paciencia y su amor sin límite han sido parte esencial para a mí, gracias por creer en mí siempre incluso en los momentos más tristes, siempre con una sonrisa me hacías ver lo feliz y orgulloso que estas de mí. Por ese amor yo puedo presentar este proyecto con orgullo, amor y esfuerzo.

Camila Pollette Barre Santos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
ANTECEDENTES Y GENERALIDADES	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PROBLEMA DE ESTUDIO	2
1.2.1 <i>Antecedentes</i>	3
1.2.2 <i>Importancia y alcance</i>	3
1.2.3 <i>Delimitación</i>	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS (BENEFICIARIOS)	4
1.5 OBJETIVOS	5
1.5.1 <i>Objetivo General</i>	5
1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	5
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 TRÁFICO.....	7
2.2 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL	7
2.2.1 <i>Cálculo del TPDA</i>	8
2.2.2 <i>Autopistas</i>	8
2.2.3 <i>Determinación del TPDA</i>	8
2.2.4 <i>Estimación del TPDA</i>	8
2.3 CLASIFICACIÓN DE VÍAS.....	8
2.4 TIPOS DE CONTEO	9
2.4.1 <i>Manuales:</i>	9
2.4.2 <i>Automáticos:</i>	9
2.4.3 <i>Importante Calibración:</i>	9
2.5 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS.....	9
2.6 ANCHO DE LA SECCION TRANSVERSAL (USUAL).....	10
2.7 PERIODO DE OBSERVACIÓN.....	11
2.8 VARIACIONES DE TRÁFICO.....	11
2.9 CÁLCULO DE VARIACIONES (FACTORES).....	12
2.10 CRECIMIENTO NORMAL DEL TRÁFICO ACTUAL	13
2.11.1 <i>Tráfico Generado</i>	13
2.11.2 <i>Tráfico Atraído o Desarrollado</i>	14
2.11.3 <i>Tráfico Desviado</i>	14
2.11.4 <i>Asignación de Tráfico</i>	14

2.12	CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS DE ACUERDO AL TRÁFICO	14
2.13	CLASE DE CARRETERA	15
2.14	TABLA NACIONAL DE PESOS Y DIMENSIONES.....	16
2.15	ROADPOD VT4 (Contador de 4 mangueras neumáticas).....	18
CAPÍTULO III.....		21
METODOLOGÍA		21
3.3	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	22
3.4	PROCESO TÉCNICO DE INGENIERÍA CIVIL	22
CAPÍTULO IV.....		24
PRÁCTICA PARA EL USO DEL EQUIPO ROADPOD VT4 5904 PARA EL ESTUDIO DE TRÁFICO AUTOMATIZADO, UTILIZANDO EL EQUIPO CON SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT, EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA		24
4.1	PARTE 1: INTRODUCCIÓN DE LA INTERFAZ DEL SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT	24
4.1.1	<i>Introducción de la interfaz del software “MTExec”</i>	24
4.1.2	<i>Descripción de comandos</i>	25
4.2	PARTE 2: INTRODUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO ROADPOD VT4 5904	68
4.2.1	<i>Descripción del equipo.....</i>	68
4.2.2	<i>Kit de instalación del contador vehicular.....</i>	69
4.2.3	<i>Paquetes para contadores vehiculares.</i>	69
4.2.4	<i>Descripción de los materiales.</i>	69
4.2.5	<i>Ajustes de comunicación.</i>	71
4.2.6	<i>Descripción del proceso de instalación del equipo.....</i>	83
4.2.7	<i>Revisión de los equipos de campo.....</i>	86
CAPÍTULO IV.....		87
COMPROBACIÓN DE RESULTADOS.....		87
5.1	COMPROBACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS PARA LA GENERACIÓN DE LA GUIA PRACTICA DEL MANUAL	87
5.1.1	<i>Descarga de datos</i>	87
5.2	REPORTES	90
CONCLUSIONES.....		98
RECOMENDACIONES		99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		100
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		102
ANEXOS.....		103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anchos de la calzada.....	11
Tabla 2. Clasificación de Carreteras de Acuerdo al Tráfico	15
Tabla 3. Relación función, clase MOP y trafico	15
Tabla 4. Materiales.....	70
Tabla 5. Equipo.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.....	17
Figura 2. Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.....	18
Figura 3. RoadPod VT4 5904.....	19
Figura 4. Clasificación Vehicular según los reportes del MetroCount.....	20
Figura 5. Búsqueda en archivos del software “MTExec”	24
Figura 6. Interfaz del Software "MTExec"	25
Figura 7. Barra de herramientas del software MTExec.....	26
Figura 8. Ícono File	26
Figura 9. Menú desplegable del Ícono View	28
Figura 10. Menú desplegable del Ícono Technical	29
Figura 11. Menú desplegable del Ícono Window	31
Figura 12. Menú desplegable del Ícono Help.....	32
Figura 13. Descripción de comandos	33
Figura 14. Árbol de carpetas	35
Figura 15. Barras horarias	36
Figura 16. Ícono Buscar	37
Figura 17. Lista de gestión de archivos.....	37
Figura 18. Ícono Favoritos	39
Figura 19. Pasos para obtener reportes.....	41
Figura 20. Perfil Local.....	43
Figura 21. Ícono Ayuda	45
Figura 23. Información del ícono RSU - Data	48
Figura 24. Información del ícono RSU - RSU	49
Figura 25. Información del ícono RSU - Power.....	50

Figura 26. Información del ícono RSU – Triggers	51
Figura 27. Información del ícono RSU – Memory	52
Figura 28. Ventana configuración de la unidad de carretera	53
Figura 29. Inicio del asistente de descarga	55
Figura 30. Confirmación de carpetas y conjunto de datos a crear.....	56
Figura 31. Progreso de descarga.....	57
Figura 32. Progreso de descarga.....	58
Figura 33. Progreso de descarga.....	58
Figura 34. Informes – New Report.....	59
Figura 35. Informes – File Management List.....	59
Figura 36. Informes – File Management List.....	60
Figura 37. Report – Vortex	60
Figura 38. Report – Vortex	61
Figura 39. Clasificación de reportes.....	62
Figura 40. Tipos de Reportes.....	63
Figura 41. Reportes de texto - Características principales	64
Figura 42. Seleccionar un modo de visualización.....	66
Figura 43. Vista de tiempo móvil	66
Figura 44. Visualización de impactos de sensores divididos en vehículos	67
Figura 45. Kit de Instalación Metrocount	69
Figura 46. Cable USB	72
Figura 47. Proceso de Comunicación del cable con el ordenador.....	72
Figura 48. Proceso de Comunicación del cable con el ordenador.....	73
Figura 49. Configuración del Roadpod con el software – Paso 1	75
Figura 50. Configuración del Roadpod con el software – Paso 2	75

Figura 51. Configuración del Roadpod con el software – Paso 3	76
Figura 52. Configuración del Roadpod con el software – Paso 4	76
Figura 53. Configuración del Roadpod con el software – Paso 5	77
Figura 54. Configuración del Roadpod con el software – Paso 6	77
Figura 55. Configuración del Roadpod con el software – Paso 7	78
Figura 56. Configuración del Roadpod con el software – Paso 8	79
Figura 57. Configuración del Roadpod con el software – Paso 9	80
Figura 58. Configuración del Roadpod con el software – Paso 10	80
Figura 59. Configuración del Roadpod con el software – Paso 11	81
Figura 60. Configuración del Roadpod con el software – Paso 12	82
Figura 61. Como colocar las grapas en las mangueras.....	83
Figura 62. Como instalar las mangueras en la vía.....	85
Figura 63. Mangueras instaladas en la Av. Rumichaca Ñan.....	85
Figura 64. Supervisión final - View	86
Figura 65. Proceso para descarga de datos – Parte 1	87
Figura 66. Proceso para descarga de datos – Parte 2.....	88
Figura 67. Proceso para descarga de datos – Parte 3.....	88
Figura 68. Proceso para descarga de datos – Parte 4.....	89
Figura 69. Proceso para descarga de datos – Parte 5.....	89
Figura 70. Reporte: Aforos semanales de vehículos – Carril 1	90
Figura 71. Reporte: Aforos semanales de vehículos – Carril 2	92
Figura 72. Reporte: Gráfica por intervalos de clase – Carril 1.....	94
Figura 73. Reporte: Gráfica por intervalos de clase – Carril 2.....	95
Figura 74. Reporte: Gráfica Velocidad – Carril 1.....	96
Figura 75. Reporte: Gráfica Velocidad – Carril 1.....	97

RESUMEN

Nuestro proyecto de titulación se centra en elaborar una guía detallada para el uso del equipo RoadPod VT4 5904 en estudios de tráfico automatizados. Este dispositivo es fundamental para la recopilación precisa de datos de tráfico, proporcionando información crucial para la planeación urbana, y también para gestionar el tráfico y la investigación de transporte. El manual desarrollado abarca todos los aspectos necesarios para el manejo eficiente del MetroCount VT4 5904, desde la instalación inicial hasta la operación diaria y el mantenimiento preventivo. Se describen los procedimientos para configurar el equipo en campo, asegurando mediciones precisas y confiables. Además, se proporcionan instrucciones paso a paso sobre el uso del software asociado para la visualización, análisis y exportación de los datos recopilados. Se espera proporcionar a estudiantes y personal docente una guía detallada y práctica para el uso del equipo RoadPod VT4 5904, con el fin de facilitar estudios automatizados del tráfico vehicular. Se busca que los usuarios puedan comprender y manejar eficientemente el equipo y el software MetroCount Traffic Survey Equipment. La guía práctica se ha desarrollado de manera simultánea, revisando la documentación técnica del equipo RoadPod VT4 5904 y el software MetroCount Traffic Survey Equipment, e incorporando un análisis de guías y manuales existentes para entender la estructura y el contenido necesario.

Palabras Clave: RoadPod, MetroCount, Tráfico automatizado, transporte, guía práctica

ABSTRACT

Our degree project focuses on developing a detailed guide for the use of the RoadPod VT4 5904 equipment in automated traffic studies. This device is essential for the accurate collection of traffic data, providing crucial information for urban planning, and also for traffic management and transportation research. The developed manual covers all aspects necessary for the efficient handling of the MetroCount VT4 5904, from initial installation to daily operation and preventive maintenance. Procedures for configuring the equipment in the field are described, ensuring accurate and reliable measurements. Additionally, step-by-step instructions are provided on using the associated software for viewing, analyzing and exporting the collected data. It is expected to provide students and faculty with a detailed and practical guide to the use of the RoadPod VT4 5904 equipment, in order to facilitate automated studies of vehicular traffic. It is intended that users can understand and efficiently operate the MetroCount Traffic Survey Equipment equipment and software. The practical guide has been developed simultaneously, reviewing the technical documentation of the RoadPod VT4 5904 equipment and the MetroCount Traffic Survey Equipment software, and incorporating an analysis of existing guides and manuals to understand the structure and necessary content.

Keywords: RoadPod, MetroCount, automated traffic, transportation, practical guide.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Esta guía práctica se ha diseñado con el propósito de proporcionar una guía detallada y práctica para administrar eficientemente el dispositivo y el software asociado en la creación de un manual integral para los usuarios de MetroCount VT4 5904. Desde la instalación inicial hasta el mantenimiento preventivo y el uso diario, este manual cubre todos los aspectos necesarios para optimizar la eficiencia operativa y garantizar la precisión del acopio de datos.

El resultado estará aquí en la investigación de campo y gestión del tráfico vehicular, la recopilación de datos confiables es esencial para comprender los movimientos de los vehículos, optimizar las estructuras urbanas y promover la seguridad vial. Los medidores de vehículos automotrices desempeñan un papel fundamental al proporcionar mediciones precisas que permiten tomar decisiones informadas. El MetroCount VT4 5904 representa una tecnología avanzada en el conteo de vehículos de motor, capaz no sólo de registrar con precisión los datos del tráfico sino también de facilitar su análisis y gestión a través de un software dedicado. Estos dispositivos se utilizan ampliamente en la investigación del transporte, la investigación del transporte urbano y la planificación de infraestructura porque pueden proporcionar información detallada y confiable.

Este estudio considera cómo configurar el dispositivo en diferentes entornos para garantizar mediciones consistentes y confiables. Además, la funcionalidad del software MetroCount Traffic Survey Equipment se explica en detalle y se proporcionan instrucciones claras para ver, analizar y exportar los datos recopilados.

El propósito de este manual no es solo capacitar al usuario en el uso adecuado del MetroCount VT4 5904, sino también hacer una contribución significativa para optimizar la toma de decisiones fundamentadas en información en el campo del transporte y la planificación urbana. Al comprender y aplicar eficazmente esta tecnología, nuestro objetivo es encontrar soluciones más eficientes y sostenibles a las crecientes demandas de transporte en las ciudades modernas o actuales.

1.2 PROBLEMA DE ESTUDIO

El análisis de tráfico es crucial para calcular el número o la cantidad de vehículos en la red y crear modelos de simulación que predican la demanda de transporte. Su importancia radica en que ofrece datos críticos para la planificación del sistema de transporte.

La carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana cuenta con un equipo equipado con software de la empresa MetroCount adquirido el 6 de octubre del 2022, y el cual aún no cuenta con un manual en español que simplifique el proceso educativo para los profesores y los estudiantes de la institución, el objetivo del estudio es crear un manual en español que facilite el proceso educativo para los docentes y los estudiantes de la institución, este manual debe ser detallado y práctico, y debe incluir todos los aspectos necesarios para poder optimizar la eficiencia operativa y garantizar la precisión de los datos recopilados, debe ser detallado y práctico, y debe incluir instrucciones claras para la configuración y uso del software MetroCount Traffic Survey Equipment, el estudio de tráfico ofrece beneficios significativos para la planificación del sistema de transporte al comprender y aplicar eficazmente esta tecnología, se busca avanzar hacia soluciones más eficientes y sostenibles para las mayores demandas de transporte en las ciudades contemporáneas.

1.2.1 Antecedentes

El conteo Vehicular puede realizarse ya sea de forma automática o manual.

Los métodos manuales proporcionan información más detallada en menos tiempo, pero requieren personal altamente cualificado, lo que los hace más caros.

A diferencia de los métodos manuales, los sistemas de conteo automatizados son más precisos debido a su menor vulnerabilidad a errores humanos como distracciones o falta de atención. Aunque pueden tener errores iniciales, se destacan por su eficiencia en cuanto a tiempo y recursos. Además, los costos asociados con la adquisición y configuración de dispositivos de conteo automatizados son más asequibles a largo plazo que el conteo manual.

Es importante destacar que, según la normativa de diseño geométrico de carreteras MOP 2003, los conteos vehiculares automáticos deben ser complementados con conteos manuales para determinar la composición del tráfico. En este sentido, es fundamental la instalación del equipo en la Av. Rumichaca Ñan, durante un período de un mes y medio, con apoyo de vigilancia nocturna proporcionado por los guardias de la universidad en la garita junto a la vía.

1.2.2 Importancia y alcance

El presente proyecto de titulación brindará una oportunidad valiosa para que los alumnos y educadores de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Politécnica Salesiana aprendan a manejar el equipo con software de Metrocount, una herramienta innovadora y efectiva que ofrece informes detallados sobre velocidades, tipos de vehículos, recuentos de tráfico, y proporciones de vehículos según su dirección, entre otros datos.

1.2.3 Delimitación

El proyecto está dirigido a los estudiantes y profesores de la Carrera de Ingeniería Civil Vial en la Universidad Politécnica Salesiana, campus Sur, ubicada en Quito

1.3 JUSTIFICACIÓN

El propósito del proyecto es proporcionar a los alumnos y docentes de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Politécnica Salesiana un material instructivo accesible que contribuya al desarrollo y aprendizaje de conteo vehicular a través de técnicas de visión por computadora. El ejemplo práctico en la vía Av. Rumichaca Ñan utilizando el equipo con software MetroCount será útil para los estudiantes en su futuro laboral como Ingenieros Civiles.

A través de este trabajo, los estudiantes y profesionales podrán requerir el uso constante de esta guía práctica. La elaboración de esta guía es factible gracias a la licencia del programa MetroCount Traffic Survey adquirida por la universidad y el asesoramiento del docente capacitado para el manejo del equipo del software. Esto permite la creación de una guía práctica para el uso del equipo Roadpod VT4 5904 para el estudio de tráfico automatizado utilizando el equipo con software de Metrocount Traffic Survey Equipment.

Se espera que este material educativo didáctico sea una fuente de aprendizaje para estudiantes y profesionales.

1.4 OBJETIVOS (BENEFICIARIOS)

Las personas que se beneficiarán de esta guía práctica del manual serán los estudiantes de la carrera de ingeniería civil específicamente del itinerario Vial y de la materia de Aplicaciones Computacionales Viales, así como los docentes que impartan dicha asignatura.

1.5 OBJETIVOS

Instalar y configurar el equipo de conteo vehicular automatizado en la vía Av. Rumichaca Ñan, garantizando su funcionamiento óptimo.

Realizar un análisis detallado de la composición del tráfico utilizando el equipo de conteo vehicular automatizado, con el fin de identificar patrones y tendencias.

Crear un sistema de representación visual de datos que facilite la comprensión de los resultados del conteo automático de vehículos.

Realizar un seguimiento y evaluación del sistema para garantizar de que esté funcionando correctamente y hacer ajustes necesarios si es que lo amerita.

1.5.1 Objetivo General

Elaborar una guía práctica en español de fácil comprensión al estudio de tráfico automatizado, utilizando el equipo con software de MetroCount.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar pruebas experimentales instalando el Kit de MetroCount en la Av. Rumichaca Ñan la Universidad Politécnica Salesiana Sede Sur.
- Explicar mediante la guía práctica del manual el proceso de instalación del RoadPod VT4 5904 contador con cuatro tubos.
- Describir en la guía práctica del manual las funciones y explicar los resultados que proporciona el equipo con software de MetroCount.
- Evaluar que el sitio elegido para la colocación del equipo sea óptimo y verificar que el equipo con Software Metrocount realice el conteo

vehicular en cada uno de los sentidos para obtener los resultados deseados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 TRÁFICO

El diseño de una carretera debe tener diversos factores, entre los cuales se encuentran los datos sobre tráfico. Estos datos permiten comparar el volumen de vehículos que transitan por la carretera con su capacidad óptima. Por lo tanto, el tráfico puede evitar que afecte directamente a las características del diseño geométrico de la autopista.

El reporte sobre el tráfico debe incluir la determinación del volumen de tráfico actual, es decir, los volúmenes y tipos de vehículos que circulan por la carretera. Esto se realiza a través de estudios de tráfico y pronósticos sobre el tráfico futuro.

En los propósitos viales de mejoramiento de carreteras existentes, como enderezamiento, ampliación o pavimentación, es parcialmente fácil ponderar los volúmenes de tráfico actuales y estimar la demanda futura. Sin embargo, en áreas menos desarrolladas o actualmente subdesarrolladas, predecir el volumen de tráfico se vuelve más difícil e incierto.

Este último caso se presenta con frecuencia en nuestro país, donde gran parte del territorio se encuentra total o parcialmente sin uso.

2.2 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL

La medida estándar del tráfico en una carretera es el volumen promedio diario anual, conocido como TPDA. Calcular el TPDA implica tomar en cuenta diversos aspectos:

2.2.1 *Cálculo del TPDA*

El tráfico se cuenta en ese sentido en vías de un solo sentido de circulación. Las vías con dos sentidos de circulación reciben tráfico en ambas direcciones. Al final del día, la cantidad de vehículos en ambos sentidos de la carretera suele ser similar.

2.2.2 *Autopistas*

En autopistas, se calcula el TPDA para cada uno de los sentidos de circulación, ya que se implica en el flujo direccional, que es el porcentaje de vehículos en cada sentido de la vía. Esto identifica variaciones en las composiciones y volúmenes de tráfico durante un mismo período.

2.2.3 *Determinación del TPDA*

Para calcular el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), lo ideal sería contar con datos de una estación de conteo permanente. Esto permitiría conocer las fluctuaciones que se producen a diario, semanalmente e incluso a lo largo de las diferentes estaciones del año.

2.2.4 *Estimación del TPDA*

Dado que no es común ni viable tener estaciones permanentes de conteo en todas las carreteras, se puede estimar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) semanal realizando muestreos de 24 horas al día, durante al menos 4 días a la semana, incluyendo sábado y domingo.

2.3 CLASIFICACIÓN DE VÍAS

La clasificación de las vías se basa en criterios geográficos y funcionales. A continuación, se presentan las categorías más relevantes:

Funcionalidad: Las vías se clasifican en función de su propósito, incluyendo vías primarias, secundarias y terciarias.

Región: Las vías también se clasifican según el tipo de región en que se encuentran, como llanos, ondulados y montañosos.

Ubicación: La ubicación geográfica también es un factor clave, con vías urbanas y rurales que se adaptan al requisito específico de cada área.

2.4 TIPOS DE CONTEO

2.4.1 *Manuales:*

Los manuales son fundamentales para entender la composición del tráfico y los giros en intersecciones, lo que es crucial para diseñar las vías de manera efectiva.

2.4.2 *Automáticos:*

Cuando se utilizan equipos de conteo automático, es crucial asegurarse de que estén correctamente calibrados. Esto es especialmente importante porque estos equipos registran vehículos en pares, es decir, cada dos impulsos percibidos se consideran un vehículo.

2.4.3 *Importante Calibración:*

Cuando se utilizan equipos de conteo automático, es crucial asegurarse de que estén correctamente calibrados. Esto es especialmente importante porque estos equipos registran vehículos en pares, es decir, cada dos impulsos percibidos se consideran un vehículo.

2.5 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS

La forma estándar de la carretera está determinada en gran medida por el tráfico y la topografía, lo que a su vez determina la velocidad adecuada de la carretera. Al elegir el diseño de los tramos de carretera, es importante considerar tanto la facilidad de uso como los costos de mantenimiento. La seguridad de quienes circulan por la vía planificada debe priorizarse a la hora de determinar los distintos aspectos de su forma.

2.6 ANCHO DE LA SECCION TRANSVERSAL (USUAL)

El ancho de la sección transversal típica está constituido por el ancho de:

- Ancho de Pavimento.
- Ancho de Espaldones.
- Ancho de Taludes interiores.
- Ancho de Cunetas.

extendiéndose hasta el límite de los taludes exteriores.

El ancho del pavimento se decide según el volumen y la composición del tráfico (tamaño de los vehículos diseñados) y las características del terreno. Para un alto volumen de tráfico o una velocidad de diseño elevada, se recomienda proporcionar el máximo ancho de pavimento que sea económicamente viable. En caso de un volumen de tráfico bajo o una velocidad de diseño reducida, el ancho del pavimento debe ser el mínimo aceptable. Para volúmenes de tráfico moderados o velocidades de diseño intermedias, donde se utilicen pavimentos bituminosos superficiales o de rodadura de grava, el ancho debe ser suficiente para prevenir el deterioro debido a la repetición de cargas sobre las mismas áreas (MOP 2003, p. 2027). En la tabla Tabla 1 se indican los valores de diseño para el ancho del pavimento en función de los volúmenes de tráfico, para el Ecuador.

Tabla 1.

Anchos de la calzada

ANCHO DE LA CALZADA		
Clase de Carreteras	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I O R-II Mas DE 8.000	7.30	7.30
I De 3.000 a 8.000	7.30	7.30
II De 1.000 a 3.000	7.30	7.30
III De 300 a 1.000	6.70	6.00
IV De 100 a 300	6.00	6.00
V Menos de 100	4.00	4.00

Nota. Anchos de calzada según la clase de carretera. Fuente: Las autoras.

2.7 PERIODO DE OBSERVACIÓN

Para un análisis exhaustivo, se encarga de realizar un conteo manual durante al menos 7 días consecutivos en el transcurso de una semana sin eventos especiales que puedan afectar los resultados. Es fundamental incluir datos de conteo automático durante al menos un mes para obtener una visión completa del volumen total de tráfico y correlacionarlos con la redacción que se ha registrada en el transcurso de la semana.

2.8 VARIACIONES DE TRÁFICO.

Las variaciones de tráfico se refieren a los factores que permiten establecer conexiones entre observaciones específicas y actuales del tráfico y los datos estadísticos del pasado. Esto nos ayuda a determinar el Volumen Promedio Diario Anual (TPDA) para el año en que se realiza el estudio.

Estas conexiones se basan en el hecho de que los patrones de movimiento de la población son consistentes a lo largo del tiempo, debido a que la estructura social de un país experimenta cambios mínimos. Por lo tanto, el TPDA se puede calcular mediante muestreos

2.9 CÁLCULO DE VARIACIONES (FACTORES)

Para calcular el TPDA a partir de una muestra, se consideran cuatro factores de variación:

Factor Horario

Este factor nos permite convertir el volumen de tráfico registrado durante un cierto número de horas en un volumen promedio diario. Es decir, nos ayuda a extrapolar esos datos puntuales a una cifra representativa de todo el día.

Factor Diario

Este factor, por su parte, nos sirve para transformar el volumen de tráfico promedio diario en un volumen promedio semanal. Nos permite ir de la escala diaria a la semanal.

Factor Semanal

Ahora bien, este factor nos ayuda a pasar del volumen promedio semanal al volumen promedio mensual de tráfico. Nos permite hacer esa conversión entre escalas de tiempo.

Factor Mensual

Finalmente, este último factor nos permite transformar ese volumen promedio mensual de tráfico en el TRÁFICO, que es la medida que estamos buscando.

En resumen, estos diferentes factores nos sirven como herramientas de conversión para ir escalando desde datos puntuales de tráfico hasta llegar a la cifra global y representativa que necesitamos, ya sea a nivel diario, semanal o mensual. Son pasos intermedios que nos permiten obtener esa visión general del tráfico.

2.10 CRECIMIENTO NORMAL DEL TRÁFICO ACTUAL

El tráfico actual se refiere al número de vehículos que circulan por una carretera antes de ser mejorada, o el volumen que circularía en una nueva carretera si estuviera disponible para los usuarios. Para una carretera que será mejorada, el tráfico actual se compone de tres partes principales (MOP 2003, p. 17):

Tráfico Existente: Este es el tráfico que ya utiliza la carretera antes de la mejora, obtenido a través de estudios de tráfico.

Tráfico Desviado: Una vez que la carretera mejorada esté en funcionamiento, se espera que atraiga tráfico desde otras vías o modos de transporte, debido a reducciones en tiempo de viaje, distancia recorrida o costos.

Información Histórica: En nuestro país, la información histórica sobre el crecimiento del tráfico se remonta únicamente hasta 1963 y es limitada en cuanto a vehículos automotores. Por lo tanto, se considera que las tasas de crecimiento observadas en el pasado, relacionadas con el consumo de gasolina y diésel, así como la evolución del parque automotor, son los mejores indicadores para predecir las tendencias a largo plazo en el crecimiento del tráfico. Estas tendencias históricas se establecen de manera aproximada y se basan en el consumo total de combustibles, la elasticidad de la demanda de transporte, el crecimiento del PIB y la población.

2.11 TPDA PROYECTADO

2.11.1 *Tráfico Generado*

Se refiere al volumen vehicular que se produce debido al desarrollo socioeconómico de la ubicación del dominio. Según el MTOP, el tráfico generado se compone de aquel número de viajes que se efectuarían solo si las mejoras propuestas se

realizan. Generalmente, este tráfico se produce dentro de los dos años siguientes a la terminación de las mejoras o construcción de una carretera.

2.11.2 Tráfico Atraído o Desarrollado

Se refiere a la cantidad de vehículos que, sin cambiar sus puntos de origen ni de destino, podrían optar por utilizar la nueva carretera pavimentada como una ruta alternativa, accediendo a ella a través de otras vías ya existentes. Este tráfico se genera por la incorporación de nuevas áreas de urbanidad o de producción de tierras dentro del área de influencia del proyecto.

2.11.3 Tráfico Desviado

El tráfico desviado se realiza por la entrada en servicio de la nueva autopista o vía debido a ahorros en costos de operación y movilidad.

2.11.4 Asignación de Tráfico

Para estimar el tráfico de diseño, se utiliza la siguiente ecuación y se presentan los resultados en la siguiente tabla según el tipo de vehículo.

2.12 CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS DE ACUERDO AL TRÁFICO

Para el diseño de carreteras en el país, se recomienda clasificarlas según el pronóstico de tráfico para un período de 15 ó 20 años, como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (MOP 2003, p. 21):

Tabla 2.*Clasificación de Carreteras de Acuerdo al Tráfico.*

Clasificación de las carreteras en función del tráfico proyectado	
Clase de Carreteras	Tráfico Proyectado TPDA
R-I O R-II	Más DE 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Nota. Clasificación de carreteras. Elaborado por: Las autoras.

2.13 CLASE DE CARRETERA

Tradicionalmente, en Ecuador, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha clasificado las carreteras basándose principalmente en el volumen de tráfico y la cantidad de carriles necesarios, más que en su función jerárquica. Este enfoque ha sentado las bases para la estructura actual de la red vial del país en el nuevo milenio. La Tabla 2 muestra cómo se relacionan la función jerárquica y la clasificación de las carreteras (MOP 2003, p. 22)

Tabla 3.*Relación función, clase MOP y tráfico.*

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (según MOP)	TPDA (1) (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI-RII (2)	>80000
COLECTORA	I	3000-8000
	II	1000-3000
	III	300-10000
	IV	100-300
VECINAL	V	<100

Notas. De acuerdo con el nivel de servicio aceptable al final de la vida útil. Elaborado por: Las autoras.

Las carreteras deben ser diseñadas con características geométricas adecuadas a su clase

jerárquica y construidas en etapas según el crecimiento del tráfico.

2.14 TABLA NACIONAL DE PESOS Y DIMENSIONES

La Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones proporciona información detallada sobre los vehículos motorizados, remolques y semirremolques, incluyendo sus posibles combinaciones y pesos y dimensiones máximas permitidas. La información se organiza de la siguiente manera:

Tipo de Vehículo: Descripción de la nomenclatura por vehículo.

Distribución de Carga: Límite máximo de peso por eje individual o grupo de ejes, autorizado para vehículos que transiten por las carreteras del país.

Configuración de Vehículos de Carga. Esto se refiere a cómo se disponen y cuántos ejes tienen los vehículos de carga, de acuerdo a la normativa establecida.

Peso Máximo Permitido. Esto establece el peso bruto máximo autorizado para cada tipo de vehículo en particular.

Dimensiones Máximas Permitidas. En este documento se establecen las dimensiones máximas de largo, ancho y alto que pueden tener los vehículos para transitar por las carreteras del país.

Sin embargo, en caso de que la carga a transportar exceda la altura máxima permitida y se trate de una carga indivisible, todo dependerá de las restricciones que presente la ruta seleccionada por el transportista. Él deberá verificar cuidadosamente estas condiciones y solicitar el certificado de operación especial correspondiente, cumpliendo con los requisitos estipulados en el reglamento. Esto, sin perjuicio de que el transportista deba asumir la responsabilidad por los daños que pueda ocasionar por negligencia u omisión de estas disposiciones.

Figura 1.

Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LARGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,30
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10
4-0 <i>excepto</i>			32	12,20	2,60	4,10
V2DB			18	12,20	2,60	4,10
V3A			27	12,20	2,60	4,10
V2S			27	12,20	2,60	4,10
T2			18	8,50	2,60	4,10
T3			27	8,50	2,60	4,10
S3			24	13,00	2,60	4,10
S2			20	13,00	2,60	4,10
S1			11	13,00	2,60	4,10
R2			22	10,00	2,60	4,10
R3			31	10,00	2,60	4,10
B1			11	10,00	2,60	4,10
B2			20	10,00	2,60	4,10
B3			24	10,00	2,60	4,10

Nota. Tipos de vehículos. Fuente: Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones.

Figura 2.

Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	DIMENSIONES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2S1			29	20,50	2,60	4,30
2S2			38	20,50	2,60	4,30
2S3			42	20,50	2,60	4,30
3S1			38	20,50	2,60	4,30
3S2			47	20,50	2,60	4,30
3S3			40	20,50	2,60	4,30
2R2			40	20,50	2,60	4,30
2R3			48	20,50	2,60	4,30
3R2			48	20,30	2,00	4,30
3R3			48	20,50	2,60	4,30
2B1			29	20,50	2,60	4,30
2B2			38	20,50	2,60	4,30
3R1			47	20,50	2,60	4,30
3B1			38	20,50	2,60	4,30
3B2			47	20,50	2,60	4,30
3B3			48	20,50	2,60	4,30

Nota. Tipos de vehículos. Fuente: Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones.

2.15 ROADPOD VT4 (Contador de 4 mangueras neumáticas)

El RoadPod VT4 emplea dos canales y cuatro mangueras neumáticas para supervisar y registrar el tráfico en vías con varios carriles. Gracias a su diseño modular, el dispositivo puede recopilar datos simultáneamente de hasta ocho carriles. En modo autónomo, el VT4 permite medir el flujo de vehículos en carriles separados, incluso cuando los vehículos se mueven en direcciones contrarias. Además, el contador ofrece la posibilidad de conexión remota, lo que disminuye la necesidad de desplazamientos al sitio.

Figura 3.

RoadPod VT4 5904.



Nota. Equipo contador de vehículos. Fuente: <https://metrocount.com/products>.

Especificaciones técnicas:

Sensores: Cuatro mangueras neumáticas

Capacidad de almacenamiento: Memoria flash con capacidad para hasta 4 millones de ejes

Batería: Interna con cuatro células alcalinas tipo C

Resolución temporal: Menor de 0.688 μ s

Rango de temperatura operativa: -10°C a 60°C

Humedad operativa: Del 0% al 95%

Estructura: Caja de acero inoxidable con unidad interna

Dimensiones: 350mm x 124mm x 95mm

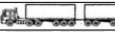
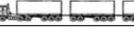
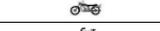
Peso: Aproximadamente 4.15kg

Acceso remoto: Opcional.

2.16 CLASIFICACIÓN VEHICULAR EN METROCOUNT

Figura 4.

Clasificación Vehicular según los reportes del MetroCount.

Class	Axles	Groups	Description	Parameters	Dominant Vehicle	Agregate
1	SV	2	1 OR 2	Short - Car, light Van	$d(1) \geq 1.7m, d(1) < 3.2m$ & axles=2	 Light
2	SVT	3, 4 OR 5	3	Short Towing - Trailer, Caravan, Boat, etc.	groups=3, $d(1) > 2.1m, d(1) < 3.2m, d(2) > 2.1m$ & axles=3,4,5	 Light
3	TB2	2	2	Two axle truck or Bus	$d(1) > 3.2m$ & axles=2	 Medium
4	TB3	3	2	Three axle truck or Bus	axles=3 & groups=2	 Medium
5	T4	>3	2	Four axle truck	axles>3 & groups=2	 Medium
6	ART3	3	3	Three axle articulated vehicle or Rigid vehicle and trailer	$d(1) > 3.2m, axles=3$ & groups=3	 Heavy
7	ART4	4	>2	Four axle articulated vehicle or Rigid vehicle and trailer	$d(2) > 2.1m$ or $d(1) < 2.1m$ or $d(1) > 3.2m$ axles = 4 & groups>2	 Heavy
8	ART5	5	>2	Five axle articulated vehicle or Rigid vehicle and trailer	$d(2) < 2.1m$ or $d(1) < 2.1m$ or $d(1) > 3.2m$ axles = 5 & groups=2	 Heavy
9	ART6	>6	>2	Six (or more) axle articulated vehicle or Rigid vehicle and trailer	axles=6 & groups>2 or axles>6 & groups=3	 Heavy
10	BD	>6	4	B-Double or Heavy truck and trailer	groups=4 & axles=6	 Heavy
11	DRT	>6	5	Double road train or Heavy truck and two trailers	groups=5,6 & axles=6	 Heavy
12	TRT	>6	>6	Triple road train or Heavy truck and three (or more) trailers	groups=6 & axles=6	 Heavy
14	M/C	2	1 OR 2	Motorcycle	$d(1) \geq 1.18m, d(1) < 1.7m$ & axles=2	 Light
15	CYCLE	2	1 OR 2	Cycle	$d(1) < 1.18$ & axles=2	 Light

Nota. La clasificación del MetroCount varía con respecto a la ecuatoriana. Fuente: <https://metrocount.com/products>.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto se enfocará en la creación de la guía práctica para el manual del contador de vehículos de MetroCount. Se pretende describir detalladamente el procedimiento utilizando las herramientas principales que ofrece el equipo, junto con el software MetroCount Traffic Survey Equipment. Esta empresa suministra diversos tipos de contadores de tráfico, y en este caso específico se utilizará el modelo VT4 5904.

Por consiguiente, la guía práctica diseñada para el manual es adecuada para la correcta elaboración del proyecto.

3.2 MÉTODO

Para el desarrollo del proyecto, se va a utilizar un enfoque analítico, que se considera óptimo para comprender el objeto de estudio. Para diseñar una guía práctica para el uso del equipo Roadpod VT4 5904 en el estudio de tráfico automatizado, se va a descompagnar cada una de las partes, describiendo sus procesos al funcionamiento.

Además, se puede controlar y monitorear el equipo utilizando software, que cuenta con una interfaz intuitiva que permite realizar diversas funciones, como:

Verificar Estado de la Unidad de Carretera: Comprobar la situación existente de la unidad de carretera.

Descargar Datos: Descargar los datos recopilados por la unidad de carretera.

Visualizar Vehículos y Disparadores: Ver los vehículos y los disparadores de los ejes en tiempo real.

Otras Opciones: Otras opciones adicionales para la mejoría y la capacidad y la precisión del estudio de tráfico automatizado.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El proyecto se va a realizar durante la técnica de fichaje, es decir, se usó una guía práctica del manual para explicar el proceso de instalación del RoadPod VT. Además, se explicarán los resultados que proporciona el equipo con el software de MetroCount, ya que al tener el manejo de este método permitirá desarrollar de mejor manera una guía de práctica del manual para el uso del equipo Roadpod VT4 5904.

3.4 PROCESO TÉCNICO DE INGENIERÍA CIVIL

La guía práctica de este manual comenzará con una introducción detallada y una descripción clara de cada una de las áreas de trabajo que abarca. Primero, se definirá con precisión la ubicación donde se llevará a cabo el proyecto, recopilando todas las especificaciones y criterios mínimos necesarios. Esto incluirá tomar en cuenta normativas relevantes, como por ejemplo la normativa de diseño geométrico de carreteras MOP 2003.

Para poder desarrollar una guía práctica realmente efectiva, es fundamental conocer a fondo y saber utilizar adecuadamente todas las herramientas disponibles. Esto implica tener la capacidad de diseñar y analizar de manera óptima utilizando el software de Metrocount Traffic Survey Equipment. Contar con estas especificaciones técnicas permitirá describir el desarrollo de la guía práctica de una manera ordenada y esquematizada.

La guía práctica también describirá cuáles son los componentes esenciales para el desarrollo de un proyecto vial, de una manera dinámica y práctica. Esto abarcará la descripción detallada de los procesos de diseño y análisis, así como la presentación de ejemplos prácticos que faciliten la comprensión del proyecto.

Para ilustrar aún más el desarrollo de la guía práctica, se incluirá un ejemplo detallado que se diseñará específicamente con el objetivo de facilitar y ayudar a entender mejor el diseño del proyecto en cuestión.

CAPÍTULO IV

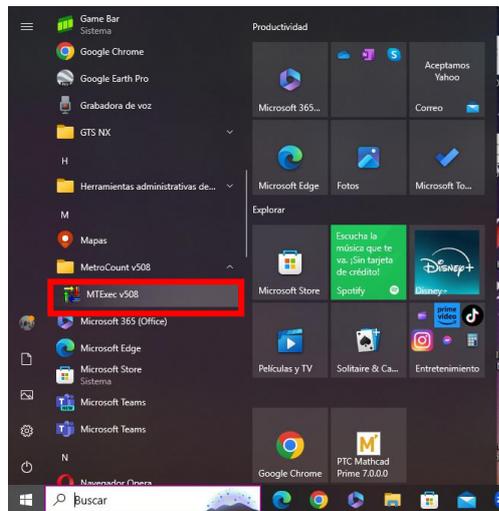
PRÁCTICA PARA EL USO DEL EQUIPO ROADPOD VT4 5904 PARA EL ESTUDIO DE TRÁFICO AUTOMATIZADO, UTILIZANDO EL EQUIPO CON SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT, EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

4.1 PARTE 1: INTRODUCCIÓN DE LA INTERFAZ DEL SOFTWARE DE METROCOUNT TRAFFIC SURVEY EQUIPMENT

4.1.1 Introducción de la interfaz del software “MTExec”

Figura 5.

Búsqueda en archivos del software “MTExec”.



Nota. Una vez instalado en su computadora el software de “MTExec” que se encuentra en la Memoria Flash que incluye el paquete de MetroCount, buscamos en la carpeta MetroCount VT 5904 el software como se muestra en la *Figura 5*. Elaborado por: Las autoras.

Figura 6.

Interfaz del Software "MTExec".



Nota. La figura corresponde a una captura de pantalla obtenida del software de MetroCount. Elaborado por: Las autoras.

4.1.2 Descripción de comandos

4.1.2.1 Barra de herramientas del software

La barra de herramientas del software es esencial en la interfaz de usuario, diseñada para ofrecer acceso rápido y sencillo a las funciones y herramientas más frecuentemente utilizadas en el programa. Es como tener todas tus herramientas de trabajo al alcance de la mano, lo que facilita agilizar las tareas y navegar fluidamente por las distintas opciones del software, sin necesidad de buscar constantemente la ubicación de cada función.

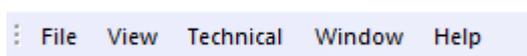
Esta barra de herramientas es como un atajo directo a lo que más usas, lo que hace que tu experiencia de usuario sea mucho más eficiente y práctica. Puedes acceder rápidamente a las herramientas clave sin tener que navegar por menús o submenús, lo cual agiliza enormemente tu flujo de trabajo.

Comprender su uso es esencial para que los usuarios puedan trabajar de manera

eficiente y efectiva con el software MetroCount Traffic Survey Equipment. La barra de herramientas proporciona acceso rápido a las funciones y herramientas más utilizadas dentro del programa, lo que permite a los usuarios trabajar de manera más rápida y eficiente.

Figura 7.

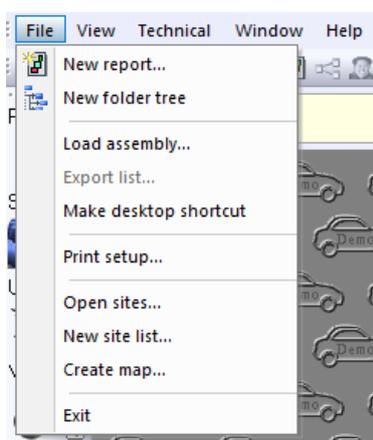
Barra de herramientas del software MTExec.



Nota. Barra de herramientas del programa “MTExec”. Elaborado por: Las autoras.

Figura 8.

Ícono File.



Nota. Ventana desplegable del ícono File del programa (MTExec). Elaborado por: Las autoras.

En el programa MTExec de MetroCount, el ícono "File" es fundamental para la gestión de archivos dentro del software. Algunas de las funciones disponibles bajo este ícono incluyen:

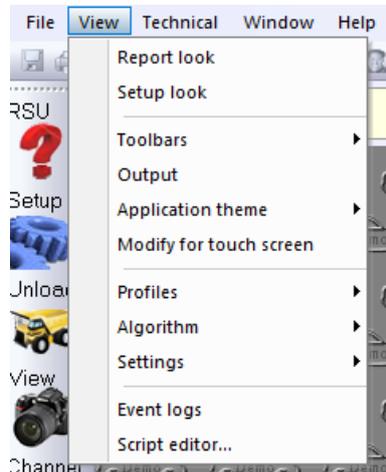
- **New report (Nuevo Reporte):** Permite crear reportes, el igual que el ícono que se encuentra en la barra de herramientas inferior

- **New folder tree (Nueva estructura de carpetas):** Se utilizado para administrar los conjuntos de datos de MetroCount, también se encuentra en la barra de herramientas inferior.
- **Load Assembly (Cargar Ensamblaje):** Esta función permite al usuario cargar archivos de ensamblaje previamente guardados en el software MTExec.
- **Make Desktop Shortcut (Crear Acceso Directo en el Escritorio):** Esta opción te permite generar un acceso directo en el escritorio de tu computadora para iniciar rápidamente el software MTExec
- **Print Setup (Configuración de Impresión):** Esta opción te permite ajustar las configuraciones de impresión antes de imprimir documentos desde el software MTExec
- **Open Site (Abrir Sitio):** Esta opción te permite seleccionar y cargar un proyecto o archivo de datos de tráfico de un sitio específico que previamente has guardado en el software MTExec.
- **New Site List (Nueva Lista de Sitios):** Una "lista de sitios" es un conjunto organizado de ubicaciones específicas donde se planifica recopilar datos de tráfico utilizando equipos MetroCount. Al seleccionar "New Site List", generalmente se inicia un proceso guiado o una interfaz donde puedes agregar y configurar cada sitio individualmente. Puedes especificar detalles como el nombre del sitio, la ubicación geográfica, los parámetros de recopilación de datos (como el tipo de recuento, las fechas programadas, etc.).
- **Create Map (Crear Mapa)** El mapa geográfico es una herramienta visual que muestra la ubicación geoespacial de los sitios de recopilación de datos de tráfico y permite superponer información adicional como recuentos vehiculares, velocidades promedio, ocupación de carriles, entre otros datos relevantes.

- **Exit (Salir):** Esta opción cierra completamente el software MTEExec y finaliza la sesión de trabajo actual.

Figura 9

Menú desplegable del Ícono View



Nota. Ventana desplegable del ícono View del programa (MTEExec). Elaborado por: Las autoras.

Algunas de las funciones que presenta el menú desplegable son:

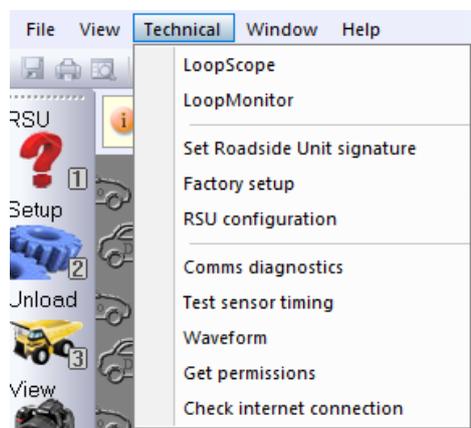
- **Report Look (Apariencia de Informe):** Esta opción te permite personalizar cómo se presentan y visualizan los informes generados en el software MTEExec. Al seleccionar "Report Look", generalmente se abre un cuadro de diálogo o una interfaz donde puedes configurar aspectos visuales y de formato de los informes. Puedes ajustar parámetros como el estilo de la fuente, el tamaño del texto, los colores utilizados en los gráficos y tablas, y otros elementos de diseño del informe.
- **Setup Look (Configuración de Apariencia):** Esta opción te permite personalizar diversos aspectos visuales y de disposición dentro del software MTEExec para adaptar la interfaz a tus preferencias o necesidades específicas

- **Toolbars (Barras de Herramientas):** Esta opción te permite gestionar las barras de herramientas que están disponibles para usar en la interfaz del software MTEExec.
- **Modify for touch screen (Modificar para Pantallas Táctiles):** Esta opción permite ajustar la interfaz del software MTEExec para mejorar la experiencia de usuario cuando se utiliza en dispositivos con capacidades táctiles, como tabletas o pantallas táctiles de computadoras.
- **Algorithm (Algoritmo):** Esta opción te permite acceder y seleccionar diferentes algoritmos que son utilizados internamente por el software MTEExec para realizar cálculos y análisis sobre los datos de tráfico recopilados.
- **Script Editor (Editor de Scripts):** Esta opción te proporciona acceso a un editor integrado dentro del software MTEExec donde puedes crear, modificar y ejecutar scripts o secuencias de comandos.

Entre otras.

Figura 10.

Menú desplegable del Ícono Technical.



Nota. Ventana desplegable del ícono Technical del programa (MTEExec). Elaborado por:

Las autoras.

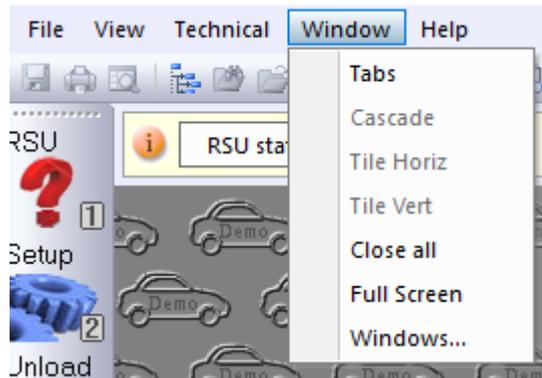
Algunas de las funciones que presenta el menú desplegable son:

- **LoopScope:** LoopScope está diseñado para facilitar el análisis detallado de los datos recopilados por bucles inductivos o magnéticos utilizados para contar vehículos en carreteras u otras ubicaciones. Estos bucles son dispositivos instalados en la superficie de la carretera que detectan la presencia de vehículos por cambios en el campo magnético.
- **Set Roadside Unit Signature (Configurar la Firma de la Unidad en el Lado de la Carretera):** Esta opción te permite establecer o modificar la firma digital o identificación única asociada a una unidad RSU que está instalada en el lado de la carretera.
- **Comms Diagnostics (Diagnósticos de Comunicaciones):** Esta opción te permite acceder a herramientas y utilidades diseñadas para diagnosticar problemas relacionados con la comunicación entre el software MTEExec y otros dispositivos o sistemas.
- **Check Internet Connection (Verificar Conexión a Internet):** Esta opción te permite verificar si el software MTEExec tiene acceso y está correctamente conectado a Internet.

Entre otras.

Figura 11.

Menú desplegable del Ícono Window.



Nota. Ventana desplegable del ícono Windows del programa (MTEExec). Elaborado por:
Las autoras.

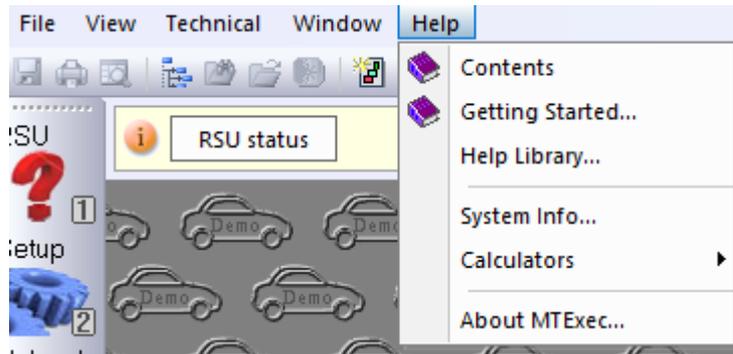
Algunas de las funciones que presenta el menú desplegable son:

- **Tabs (Pestañas):** Esta opción se refiere a la capacidad de organizar múltiples ventanas o vistas dentro de una interfaz de pestañas dentro del software MTEExec.
- **Close All (Clasificar Todo):** Esta función está relacionada con la capacidad de organizar o clasificar todas las ventanas abiertas en el escritorio del software MTEExec.
- **Full Screen (Pantalla Completa):** Esta opción permite maximizar la ventana activa del software MTEExec para ocupar toda la pantalla del monitor.
- **Windows (Ventanas):** Esta opción generalmente proporciona herramientas para gestionar las ventanas abiertas dentro del software MTEExec.

Entre otras

Figura 12.

Menú desplegable del Ícono Help.



Nota. Ventana desplegable del ícono Help del programa (MTEExec). Elaborado por: Las autoras.

El menú desplegable del software ofrece una serie de funciones muy útiles para el usuario. Veamos algunas de ellas:

Contenidos:

Esta opción generalmente te da acceso a una tabla de contenidos o un índice detallado de toda la información de ayuda disponible dentro del software MTEExec. Es como tener un mapa completo de dónde puedes encontrar los recursos que necesitas.

Biblioteca de Ayuda:

Esta función te permite acceder a una biblioteca llena de materiales de apoyo, como manuales, guías de usuario, tutoriales y documentos técnicos relacionados con el software MTEExec. Tienes a tu disposición todo un compendio de recursos para aprender y resolver dudas.

Calculadoras:

Esta opción te brinda acceso a herramientas de cálculo integradas directamente en el software MTEExec. Puedes realizar operaciones y conversiones sin tener que salir de la aplicación.

Acerca de MTExec

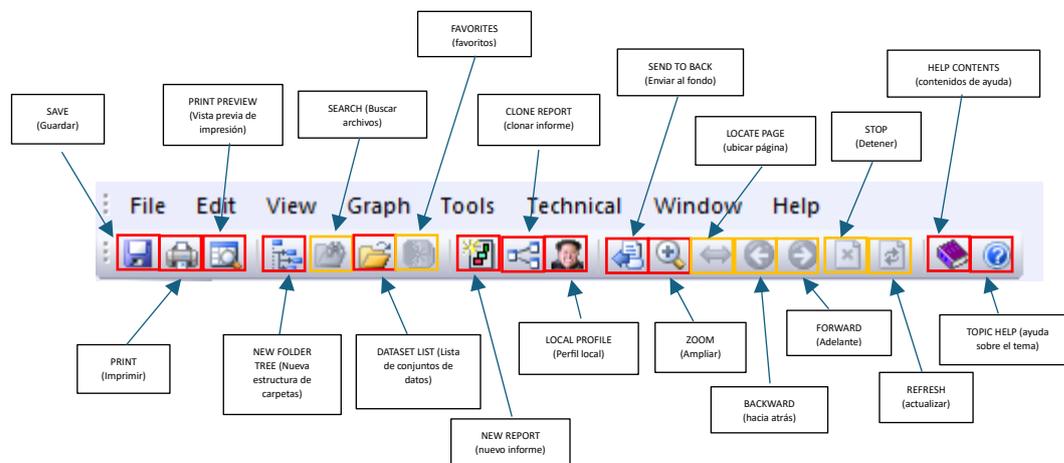
Esta sección te proporciona información detallada sobre la versión específica del software MTExec que estás utilizando en ese momento. Así puedes estar al tanto de las características y funcionalidades con las que cuentas.

En resumen, el menú desplegable pone a tu alcance una variedad de herramientas y recursos que facilitan enormemente el uso y la comprensión del software MTExec. Tienes a tu disposición todo lo necesario para sacarle el máximo provecho.

4.1.2.2 Barra de comandos del software

Figura 13.

Descripción de comandos.



Nota. Nombres de los comandos tanto en inglés como en español. Elaborado por: Las autoras.

Botones de Acción en MTExec

En MTExec, los botones de acción permiten a los usuarios realizar tareas específicas para gestionar y analizar los datos de tráfico. Estos botones incluyen:

➤ **SAVE:**

Permite guardar los datos y configuraciones actuales del proyecto, asegurando que la reportes que no se eliminen o se dañen y pueda ser recuperados en futuras sesiones para análisis o referencias adicionales.

➤ **PRINT:**

Genera y envía a impresión reportes y gráficos relacionados con los datos de tráfico recopilados y analizados. Este botón permite imprimir documentos como resúmenes de tráfico, gráficos de velocidad, clasificaciones de vehículos y otros tipos de reportes personalizados, facilitando la documentación y presentación de la información analizada.

➤ **PRINT PREVIEW:**

Muestra una vista previa del documento o reporte antes de enviarlo a impresión, permitiendo a los usuarios revisar cómo se verá el documento final impreso y asegurando que el formato, los gráficos, los textos y otros elementos estén correctamente alineados y presentados.

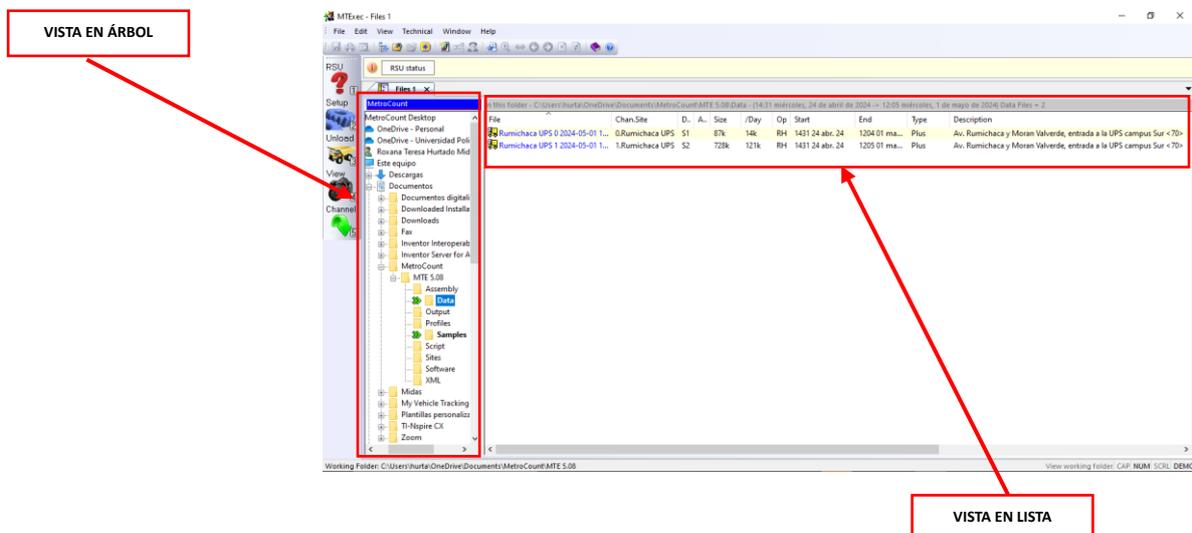
➤ **NEW FOLDER TREE:**

El Árbol de carpetas es el componente de MTExec utilizado para administrar los conjuntos de datos de MetroCount. El Árbol de carpetas permite administrar y localizar conjuntos de datos de manera más eficiente que con otras utilidades comunes de administración de archivos. Cada Árbol de carpetas tiene dos paneles - a la izquierda está la Vista de Árbol que muestra la jerarquía de carpetas, y a la derecha la Vista de Lista que muestra los parámetros de medición de sus conjuntos de datos de MetroCount en la carpeta seleccionada actualmente. La apariencia del Árbol de carpetas es similar a la de la herramienta de administración de archivos "Explorer" de Windows, pero es únicamente para explorar, administrar y verificar los datos de MetroCount.

Estos botones de acción son fundamentales para la gestión y análisis de datos en MTEExec, permitiendo a los usuarios realizar tareas específicas para documentar y presentar la información analizada.

Figura 14.

Árbol de carpetas.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

Árbol de Carpetas en MTEExec

El Árbol de carpetas en MTEExec es un material muy útil para administrar y explorar los conjuntos de datos de MetroCount. Algunas de sus características clave incluyen:

Identificación de conjuntos de datos: El Árbol de carpetas muestra una flecha doble verde cuando una carpeta contiene un conjunto de datos de MetroCount, lo que facilita la identificación de los grupos de datos.

Organización de conjuntos de datos: En lugar de enumerar los conjuntos de datos por sus atributos físicos, como el nombre, el tamaño, etc., el Árbol de carpetas

enumera los conjuntos de datos por sus atributos de sondeo, como el ID del sitio, las horas de inicio y fin y la descripción del sitio. Esto elimina la necesidad de crear nombres de archivo que identifiquen de forma única los datos de un sitio determinado.

Transferencia de datos: Puede examinar carpetas y transferir datos utilizando varias ventanas, lo que facilita la gestión de grandes cantidades de datos.

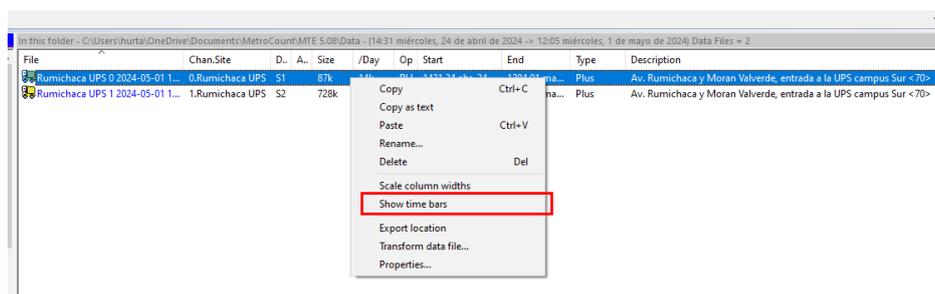
Copiar y renombrar conjuntos de datos: Puede copiar conjuntos de datos arrastrando y soltando el conjunto de datos en la carpeta de destino, y renombrar un set de datos o eliminar un set de datos mediante la lista emergente con el botón derecho del ratón.

Visualización de horarios: Hacer clic con el mouse en la parte derecha en la vista de lista de archivos y, a continuación, dar un clic en ‘Show time bars’ (Mostrar barras horarias) para mostrar la hora de inicio y fin relativa de cada conjunto de datos.

Estas características del Árbol de carpetas en MTEExec facilitan la gestión y exploración de los conjuntos de datos de MetroCount, permitiendo a los usuarios trabajar de manera más eficiente y organizada.

Figura 15.

Barras horarias.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras

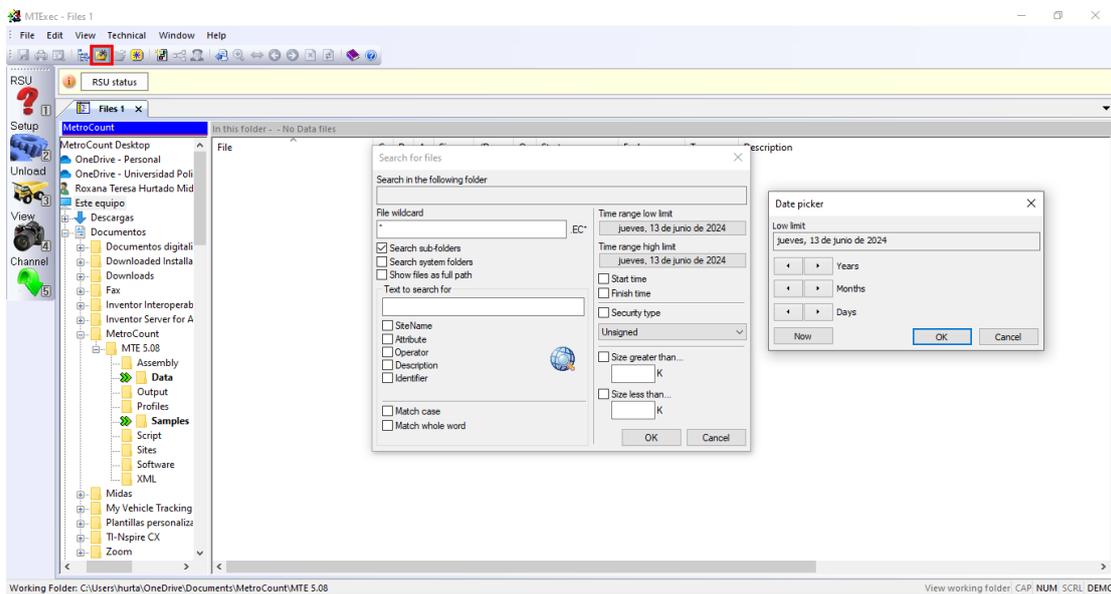
➤ SEARCH

El Árbol de carpetas en MTEExec Una de las funciones realmente útiles que ofrece el software es la opción de búsqueda. Esto les permite a los usuarios encontrar de manera

sencilla y rápida los conjuntos de datos de MetroCount que necesitan. Para buscar un conjunto de datos, simplemente haga clic en la carpeta que desea examinar y, a continuación, haga clic en el botón Search (buscar). Todos los parámetros de encabezado del conjunto de datos de MetroCount están disponibles en la búsqueda, lo que facilita la localización de los datos específicos que se necesitan.

Figura 16.

Icono Buscar.



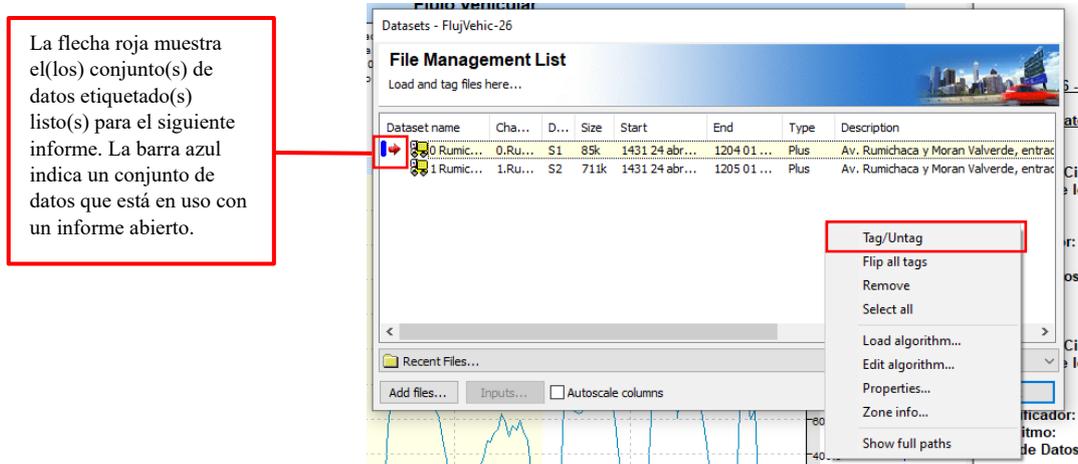
Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

➤ **DATASET LIST**

Se puede ver que una Lista de gestión de archivos en MTEExec presenta una lista de conjuntos de datos que se han transferido a la memoria de tu computadora y están listos para su análisis. Esta lista proporciona información resumida esencial para identificar cada conjunto de datos, de manera similar al Árbol de carpetas. Los conjuntos de datos están etiquetados para su uso en un informe, lo que facilita la organización y la visualización de los datos.

Figura 17.

Lista de gestión de archivos.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

Selección de Conjuntos de Datos:

Para seleccionar múltiples conjuntos de datos en MTEExec, puedes utilizar las teclas Shift y/o Ctrl. Al hacerlo, puedes combinar conjuntos de datos para crear un informe más completo.

Selección de Conjuntos de Datos Individualmente:

Para seleccionar conjuntos de datos individualmente, puedes hacer doble clic en cada conjunto de datos o desplazarlos y seleccionarlos con el botón derecho del ratón.

Etiquetado de Conjuntos de Datos:

Para etiquetar conjuntos de datos, puedes utilizar el botón derecho del ratón y seleccionar "Tag/Untag" en la ventana emergente. Esto te permite alternar el etiquetado para el siguiente informe.

Eliminación de Conjuntos de Datos:

Para eliminar conjuntos de datos de la lista de Gestión de archivos, puedes resaltarlos y luego hacer clic con el botón derecho para mostrar el menú emergente.

➤ FAVORITES

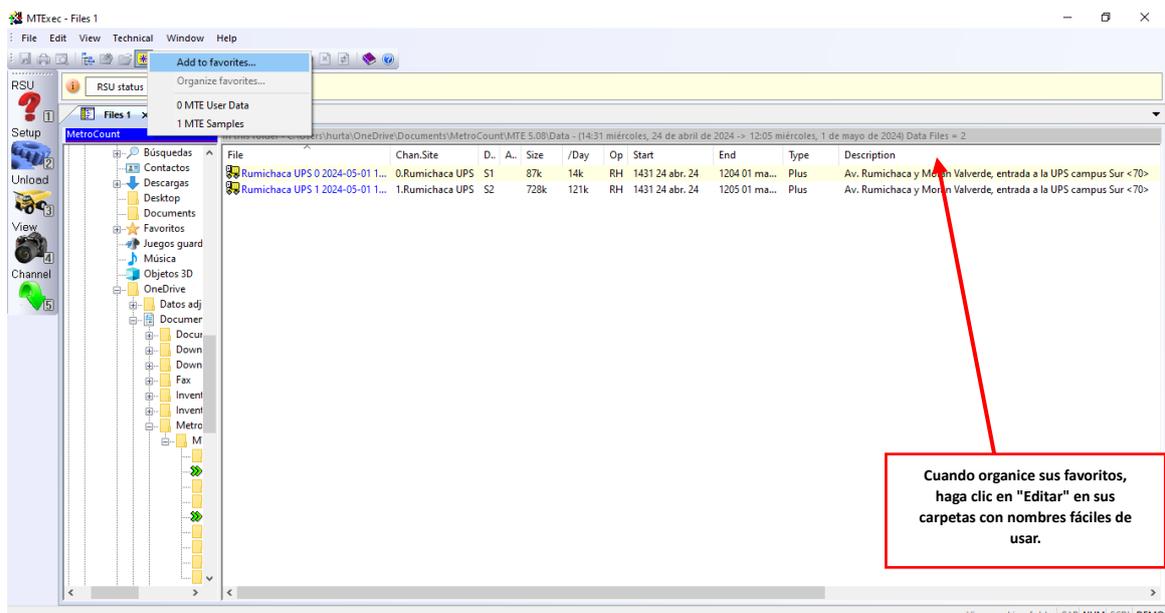
Para establecer una carpeta de Favoritos en MTEExec, resalta su nombre haciendo clic en la vista de árbol de la izquierda y, a continuación, dar click en el botón "Favorites" de la parte de arriba de la barra de las herramientas.

El botón Favoritos te permite:

- Agregar una carpeta a tus favoritos, lo que facilita el acceso rápido a los conjuntos de datos más frecuentemente utilizados.
- Organizar tus carpetas favoritas, lo que te permite mantener una estructura clara y fácil de usar.
- Saltar rápidamente a tu carpeta favorita, lo que te permite acceder a los conjuntos de datos más importantes de manera rápida y eficiente.

Figura 18.

Ícono Favoritos.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa "MTEExec". Elaborado por: Las autoras

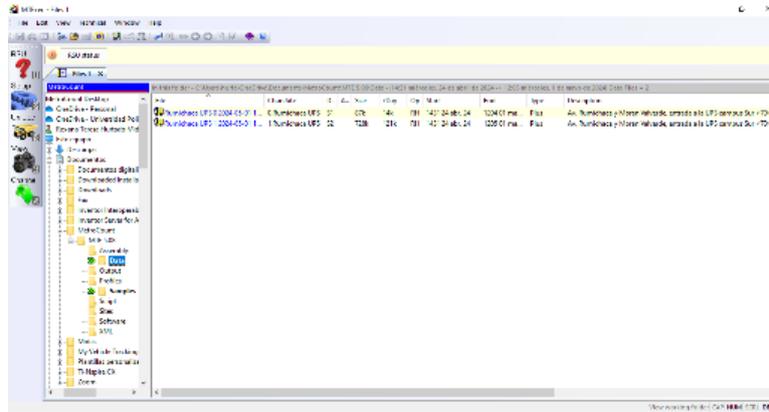
- **NEW REPORT**

Dar un clic en el botón "New Report" (reporte reciente) para iniciar el Auxiliar de reportes. MTE es muy fácil de usar. El Asistente de reportes le guía a través del proceso de generación de los informes que necesita. Los pasos para crear un reporte son sencillos:

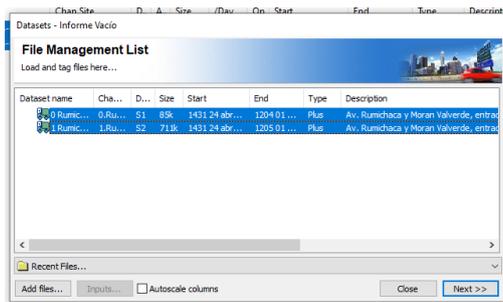
1. Cargar los reportes agregado en los datos a analizar.
2. Marque los puntos para incluirlos en el próximo informe.
3. Seleccionar tipo de reporte.
4. Si es necesario, ajuste el perfil del reporte.
5. Ve a, formatee e imprima el reporte.

Figura 19.

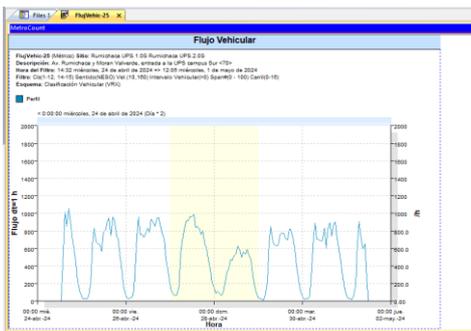
Pasos para obtener reportes.



1. Seleccionar



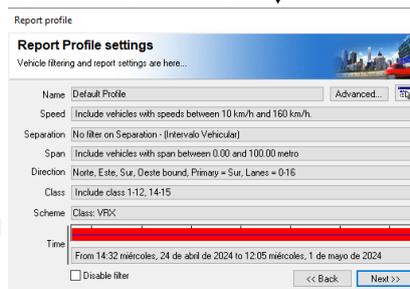
2. Etiquetar



3. Ver reporte



4. Seleccionar



5. Modificar perfil

Nota. Ciclo para obtener los distintos reportes que ofrece el software “MTExec”. Fuente:
Las autoras.

Clonación de Reportes en MTExec

La función de clonación de reportes de MTExec permite generar un duplicado del reporte actualmente activo con un perfil idéntico, pero independiente. Esto proporciona un método rápido para comparar reportes y realizar modificaciones sin afectar el reporte original.

Cómo Clonar un Reporte

Para clonar un reporte, selecciona el informe que deseas duplicar y hacer clic en el botón "Clonar reporte" en la barra de herramientas principal de MTExec. Alternativamente, puedes seleccionar "File" y luego "Clone report" en el menú.

Perfiles Locales de Reportes

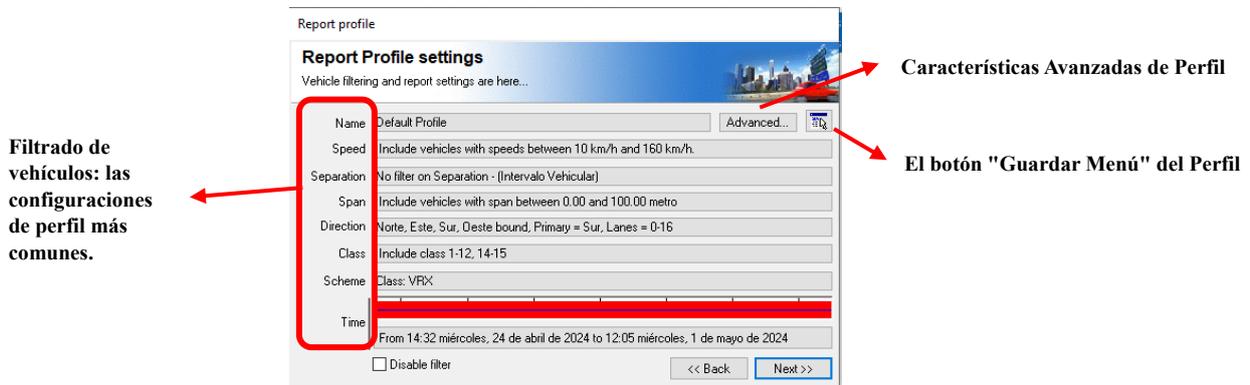
Los "Perfiles" de informes son la clave para el poder y la flexibilidad de MTExec. Cada informe que creas tiene su propio Perfil local que abarca las propiedades de ese informe, como los ajustes del filtro del vehículo, las unidades de medida, el esquema de clasificación, los colores, los intervalos de velocidad y los ajustes estadísticos.

Personalización de Perfiles

Los perfiles permiten establecer parámetros de filtro de vehículos para incluir solo vehículos concretos en cada informe. Por ejemplo, puedes producir fácilmente informes separados para cada dirección de un flujo bidireccional, o abordar problemas más específicos como el comportamiento de la velocidad de los vehículos pesados.

Figura 20.

Perfil Local.



Nota. Captura de pantalla de la ventana perfil local del software “MTEExec”. Fuente: Las autoras.

Flexibilidad de Perfiles de Reportes

Los perfiles de reportes en MTEExec permiten tener múltiples informes abiertos simultáneamente, cada uno con propiedades completamente distintas. Por ejemplo, puedes generar el mismo tipo de informe utilizando diferentes esquemas de clasificación o comparar las estadísticas de velocidad antes y después del horario escolar. Las posibilidades son ilimitadas.

Organización de Ventanas de Informes

La barra de herramientas principal de MTEExec ofrece varias opciones para organizar las ventanas de informes, incluyendo la disposición en mosaico y en cascada. Estas opciones son muy útiles cuando se desea comparar varios informes al mismo tiempo.

Vista Previa de Página

La función "Ubicar Página" muestra una vista previa de la página de datos específica en la que estás trabajando. Esta herramienta permite inspeccionar visualmente el diseño y el contenido antes de finalizar cualquier cambio o imprimir el documento, asegurando que los datos estén bien formateados y toda la información necesaria esté

incluida.

Navegación entre Páginas

La funcionalidad "Adelante y Atrás" permite navegar a la página, paso anterior o siguiente en la interfaz del software. Esta es especialmente útil al revisar datos, configurar ajustes o realizar modificaciones, permitiendo al usuario regresar fácilmente y ajustar entradas o configuraciones previas sin tener que reiniciar el proceso.

Control de Procesos

El botón "Detener" se utiliza para detener el proceso que está en ejecución, como la recopilación de datos, la descarga de información o cualquier otra tarea en curso. Esto permite finalizar la operación de manera segura y controlada, evitando errores o pérdida de datos.

Actualización de Datos

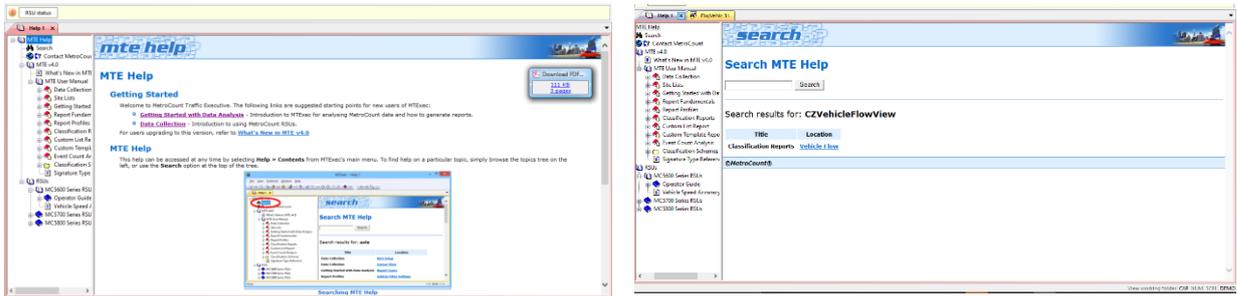
La función "Actualizar" se utiliza para refrescar la información mostrada en la interfaz. Esto es útil cuando se han realizado cambios o se espera la llegada de nuevos datos, asegurando que la información visualizada esté al día y refleje los datos más recientes.

Ayuda y Documentación

Los botones "Contenidos de Ayuda" y "Ayuda por Temas" proporcionan acceso a la ayuda y documentación del programa, ofreciendo información detallada sobre cómo utilizar las diversas funciones y características del software.

Figura 21.

Ícono Ayuda.



Nota. Capturas de pantalla obtenidas del programa “MTEExec”. Fuente: Las autoras.

4.1.2.3 Panel lateral

La sección lateral de la interfaz del software MetroCount Traffic Survey Equipment generalmente incluye paneles y menús adicionales que ofrecen acceso a herramientas, opciones y datos específicos. Estos elementos complementan la funcionalidad principal del software y permiten a los usuarios acceder a información y funciones de manera más organizada y eficiente.

Paneles y Menús Laterales

Algunos de los paneles y menús que pueden encontrarse en la sección lateral de la interfaz incluyen:

Herramientas: Acceso a herramientas específicas para realizar el proceso de los puntos realizados del tráfico.

Opciones: Configuraciones y ajustes que permiten personalizar el comportamiento y la visualización del software.

Datos: Acceso a conjuntos de datos, informes y otros elementos relacionados con la información de tráfico recopilada.

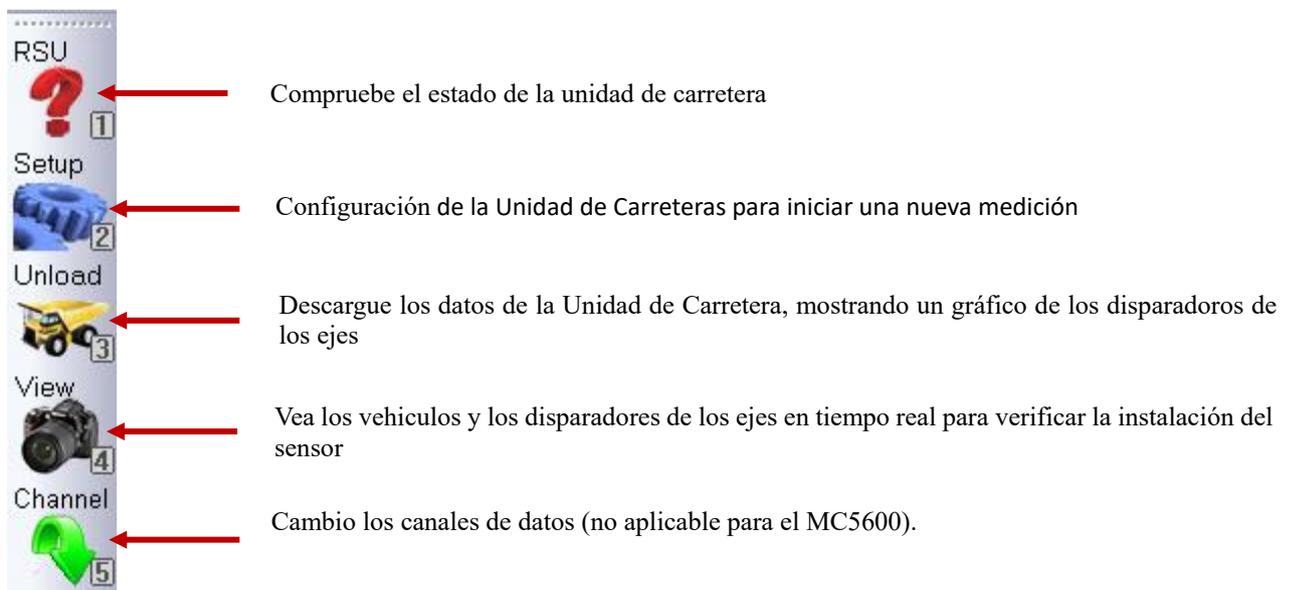
Organización y Eficiencia

La inclusión de estos paneles y menús laterales en la interfaz de MetroCount Traffic Survey Equipment permite a los usuarios acceder a funciones y datos de manera más organizada y eficiente, mejorando la experiencia de uso y facilitando la realización de tareas específicas.

Para manejar la RSU con MTE, utilice los botones grandes para llevar a cabo las siguientes tareas.

Figura 22

Panel Lateral del software "MTExec"



Nota. Captura de pantalla donde se observa los iconos del panel lateral del software

"MTExec". Elaborado por: Las autoras.

ÍCONO RSU

Se utiliza para acceder y gestionar las unidades de monitoreo remoto que recopilan datos de tráfico en campo.



- Al acceder al botón Estado de RSU en la barra de herramientas principal, se despliega una visión general actualizada de la RSU, organizada en páginas separadas. Esta función es útil para mantenerse informado sobre el estado actual de la RSU y realizar ajustes o correcciones oportunas.
- Es recomendable realizar una comprobación periódica del estado de la RSU para llevar a cabo un funcionamiento excelente que no tenga errores. Esta práctica ayuda a detectar y solucionar problemas de manera eficiente, lo que garantiza la concisión y la credibilidad de los puntos guardados.
- Antes de la configuración, para comprobar la duración restante de la batería.
- Después de la configuración, para verificar que la configuración se haya realizado correctamente y que la RSU esté activa.
- Durante una encuesta: para monitorear las estadísticas de los ejes y el uso de la memoria.

Si existe un problema potencial en cualquiera de las páginas de estado, la página correspondiente se mostrará automáticamente, junto con un mensaje de advertencia que describe el problema.

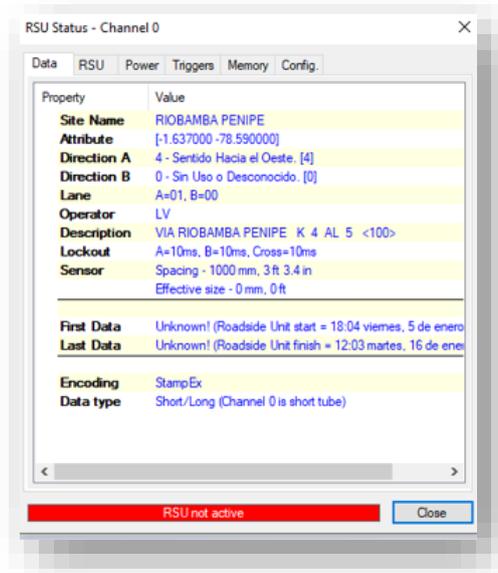
Información del sitio

Pestaña data

La página “Data” muestra algunos iconos de la encuesta de los datos actualmente en la memoria, como se especificó cuándo se configuró la RSU.

Figura 23.

Información del ícono RSU – Data.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

Pestaña RSU

Esta pestaña contiene información sobre la cabecera de la RSU. El campo 'Ident' muestra el número de serie de su RSU, mientras que el campo 'Status' debe ser anotado cada vez que verifique el estado de su RSU.

Figura 24.

Información del ícono RSU – RSU.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTExec”. Elaborado por: Las autoras.

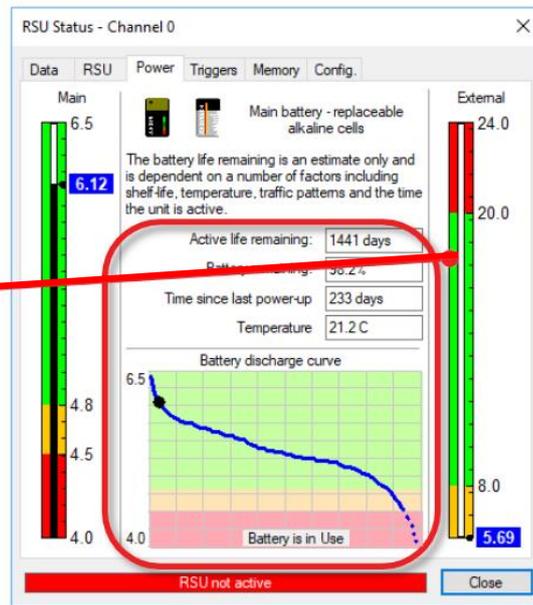
Pestaña Power

Esto muestra el voltaje de la batería de su RSU para el paquete de baterías alcalinas no recargables. La vida útil restante de la batería se basa en las tendencias de consumo actuales y en las características de descarga del paquete de baterías.

Figura 25.

Información del ícono RSU - Power.

Observe la vida útil estimada de la batería.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

Pestaña Triggers

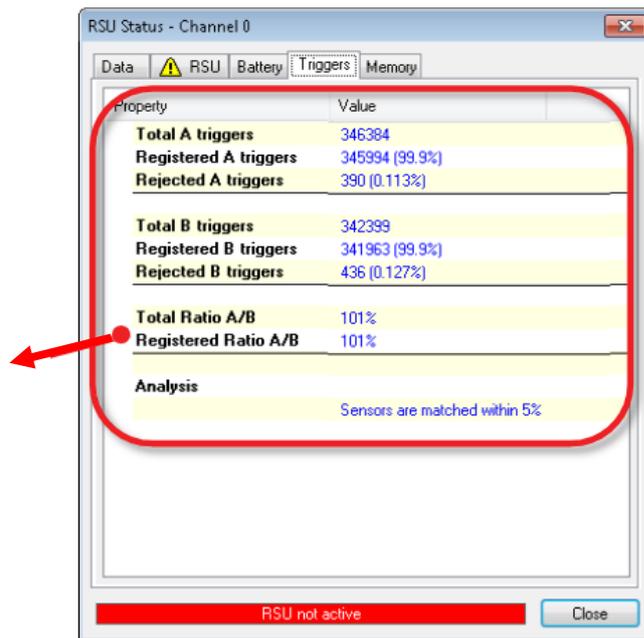
La pestaña Triggers muestra información sobre los disparadores de ejes registrados por la RSU para los datos almacenados actualmente en la memoria. En el caso de los sondeos de clasificación, se acepta una relación A/B de entre el 95 y el 105%. MTE emitirá una advertencia cuando se realiza un click en el botón de RSU si hay un problema con el balance del sensor. Esto permite al usuario identificar y corregir cualquier desequilibrio en los disparadores de ejes registrados por la RSU.

La pestaña Triggers proporciona información detallada sobre el estado de los disparadores de ejes, lo que es esencial para poder dar la fuerza y credibilidad de los puntos del tráfico guardados por la RSU. La advertencia de problemas con el balance del sensor ayuda a mantener el adecuado desempeño del cumplimiento con el equipo y la calidad de los datos guardados.

Figura 26.

Información del icono RSU – Triggers.

Tenga cuidado con el desequilibrio del sensor, que puede indicar fallas en los tubos.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTEExec”. Elaborado por: Las autoras.

Pestaña Memory

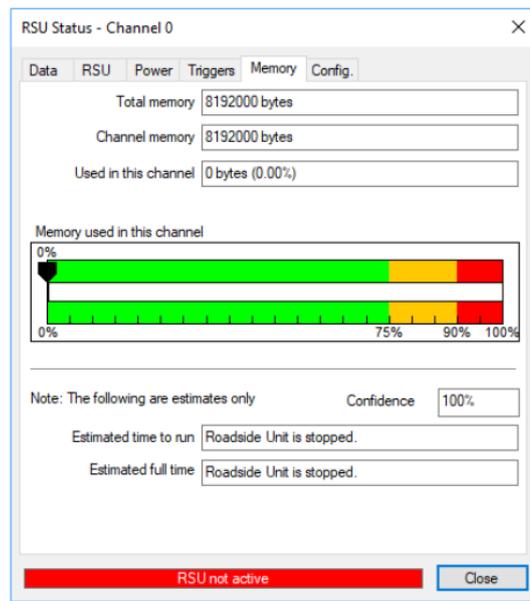
La pestaña Memoria muestra una representación gráfica del estado de la memoria de la RSU. Esta información es, por lo tanto, es importante controlar constantemente la memoria utilizada por la RSU. La pestaña de Memoria proporciona una estimación del tiempo de ejecución restante, lo que sirve como una guía útil para el usuario. crucial, ya que cuando la memoria de la RSU se llena, dejará de registrar vehículos. El monitoreo de la memoria de la RSU es fundamental para asegurar la continuidad del registro de datos de tráfico. Al estar atento al estado de la memoria, el usuario puede tomar las medidas necesarias, como descargar los datos o liberar espacio, antes de que la RSU deje de funcionar por falta de memoria disponible.

La pestaña de Memoria en MTE es una herramienta valiosa que permite a los

usuarios mantener un control efectivo sobre el uso de la memoria de la RSU, garantizando la recopilación ininterrumpida de datos de tráfico.

Figura 27.

Información del ícono RSU – Memory.



Nota. Captura de pantalla obtenida del programa “MTExec”. Elaborado por: Las autoras.

ÍCONO SETUP

El ícono de configuración es fundamental para personalizar y ajustar las opciones y parámetros del software y del equipo de monitoreo. Esta función permite a los usuarios adaptar la configuración a sus necesidades. Con el ícono de configuración, los usuarios pueden ajustar la configuración de acuerdo con sus necesidades específicas, lo que garantiza que los estudios de tráfico sean precisos y eficientes. Esta función es esencial para asegurar que los datos recopilados sean confiables y relevantes para las decisiones que se tomen. específicas para realizar estudios de tráfico de manera eficiente y precisa.

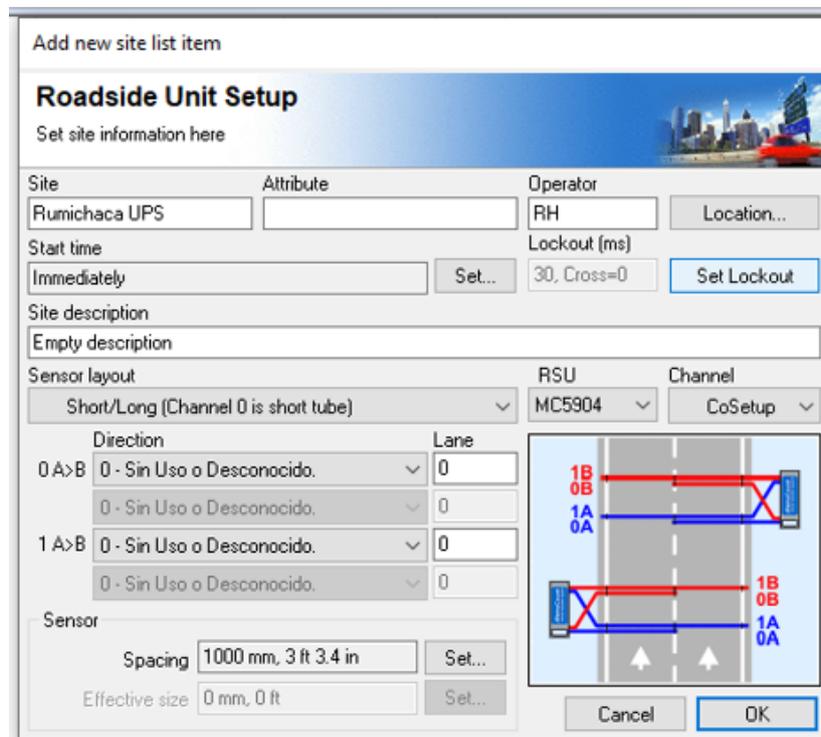
La configuración personalizada es fundamental para garantizar que los estudios de tráfico sean efectivos y precisos. Al ajustar la configuración según las necesidades específicas, los usuarios pueden asegurarse de que los datos recopilados sean relevantes y confiables, lo que permite tomar decisiones informadas y efectivas.



Para configurar su unidad, conéctela a su computadora utilizando el cable de comunicación correspondiente. Esto le permitirá realizar una nueva configuración que se adapte a las necesidades de su nuevo estudio de tráfico.

Figura 28.

Ventana configuración de la unidad de carretera.



Nota. En esta ventana se podrán realizar las configuraciones necesarias para que el equipo pueda comenzar a contar. Elaborado por: Las autoras.

- En el campo 'Site', utilice un identificador alfanumérico único para cada instalación.
- Atributo Opcional: El 'Attribute' es opcional y se ajustará automáticamente a la latitud y longitud actuales si se obtiene de una unidad GPS adicional.
- Clasificación de Carriles: Para sitios de clasificación de dos carriles bidireccionales, utilice "Lane" "0". En caso contrario, numere cada carril por separado.
- Bloqueo: Active la opción "Set Lockout" (configurar bloqueo) en el menú.
- Espacio entre Sensores: Verifique y mida el espacio entre sensores utilizando una cinta métrica. Un espaciamiento inexacto puede afectar la precisión de los datos.
- Hora de Inicio: Establezca la 'Start time' (hora de inicio) para que comience ahora, a la hora siguiente, a la medianoche de esta noche o se difiera a la medianoche del domingo.
- Descripción del Sitio: Ingrese una descripción del sitio en 'Site description'. MTE puede buscar un límite de velocidad incluido entre corchetes angulares "< >" y ajustará automáticamente el valor a km/h o mph según sea necesario.
- Flujo de Sensores: Para clasificadores, elija una Dirección que caracterice el flujo sobre sus sensores. Para conteo, elija el flujo sobre cada sensor por separado.

ÍCONO UNLOAD



El proceso de descarga es un paso crítico en el uso de una RSU. Este proceso transfiere el encabezado y los datos de la RSU a un archivo de datos binarios de formato propietario conocido como conjunto de datos.

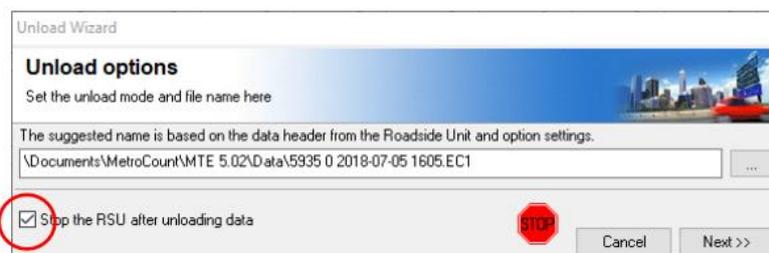
Flexibilidad en la Descarga: Se puede realizar una descarga en cualquier momento, sin interrumpir el registro. Esto permite a los usuarios descargar datos en cualquier momento, sin afectar el funcionamiento de la RSU.

Importancia de la Descarga: Al final de un estudio, es fundamental detener la RSU como parte del proceso de descarga. Esto garantiza que los datos sean precisos y confiables, y que la RSU esté lista para el próximo estudio.

Proceso de Descarga Completo: El proceso de descarga completo incluye varios pasos, como la detención de la RSU, la transferencia de datos y la creación del archivo de datos binarios. Al completar este proceso, los usuarios pueden asegurarse de que los datos sean precisos y confiables, y que la RSU esté lista para el próximo estudio.

Figura 29.

Inicio del asistente de descarga.



Nota. Ventana inicio del asistente de descarga. Elaborado por: Las autoras.

- Desmarcar 'Stop the RSU after unloading data' (Detener la RSU después de descargar los datos) para descargar los datos hasta ahora, pero continuar con la recopilación de datos (es decir, para una verificación a mitad del sondeo).
- Seleccione 'Stop the RSU after unloading data' si ya finalizó el conteo.

Una vez completada exitosamente la descarga, la RSU pasará a su estado inactivo.

A continuación, se muestra un cuadro de diálogo de confirmación, y las carpetas que se crearán automáticamente se muestran en negrita. Haga clic en el botón Iniciar descarga para continuar.

Figura 30.

Confirmación de carpetas y conjunto de datos a crear.



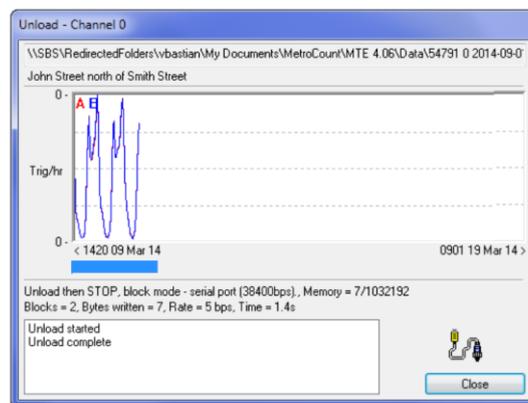
Nota. Ventana confirmación de carpetas y conjunto de datos a crear. Elaborado por: Las autoras.

Revisión de calidad de datos durante la descarga

El método más sencillo para realizar una evaluación de la calidad de los datos a mitad de la medición es realizar una descarga sin detener la RSU. Esto dejará la RSU activa, mientras que le permite ver las gráficas de disparo de los sensores A y B a medida que se transfieren los datos.

Figura 31.

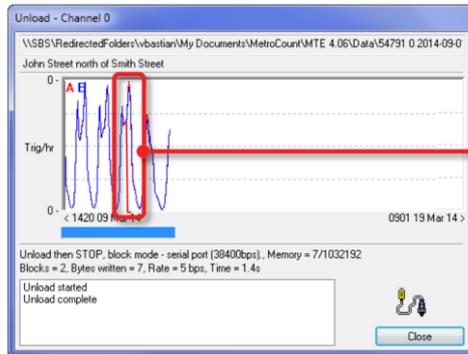
Progreso de descarga.



Nota. Captura de pantalla de la ventana progreso de descarga. Elaborado por: Las autoras.

Figura 32.

Progreso de descarga.

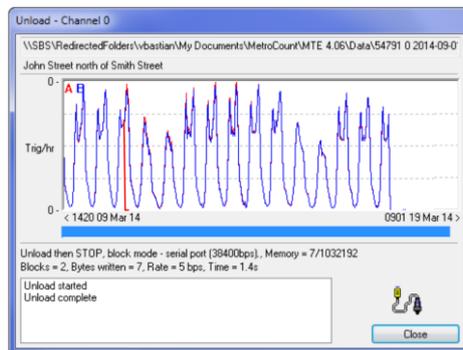


Observe el gráfico de equilibrio del sensor mientras se descargan los datos. Detecte inmediatamente el desequilibrio del sensor, indicando un posible fallo en el tubo.

Nota. Captura de pantalla de la ventana progreso de descarga. Elaborado por: Las autoras.

Figura 33.

Progreso de descarga.



Nota. Captura de pantalla de la ventana progreso de descarga. Elaborado por: Las autoras.

Cuando se complete la descarga, haga clic en el botón Cerrar.

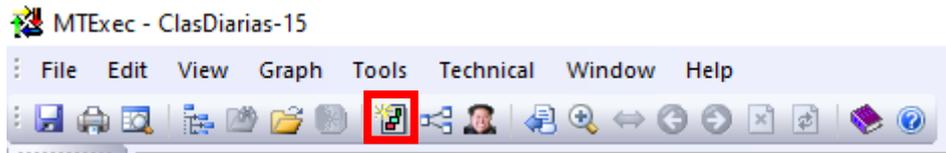
Si se marcó la opción para detener la RSU, utilice una verificación de estado rápida o los LED de estado de la RSU para verificar que la RSU ahora esté inactiva, para evitar un drenaje innecesario de la batería.

Creación de informe

Haga clic en el icono «new report» en la barra superior del software

Figura 34.

Informes – New Report

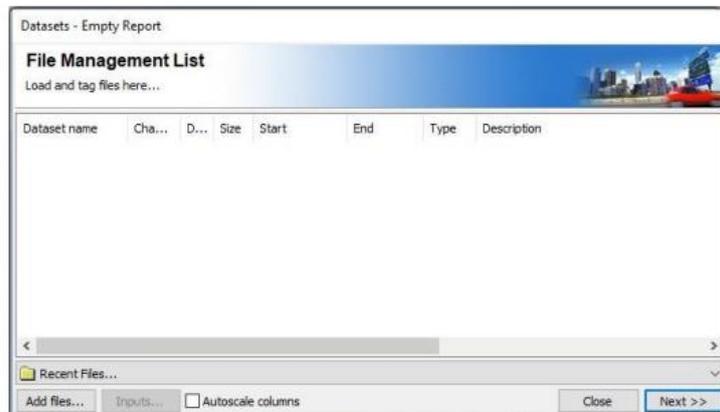


Nota. Icono de “New Report”. Elaborado por: Las autoras.

Clic en «add files» en la parte inferior derecha para recuperar los datos

Figura 35.

Informes – File Management List

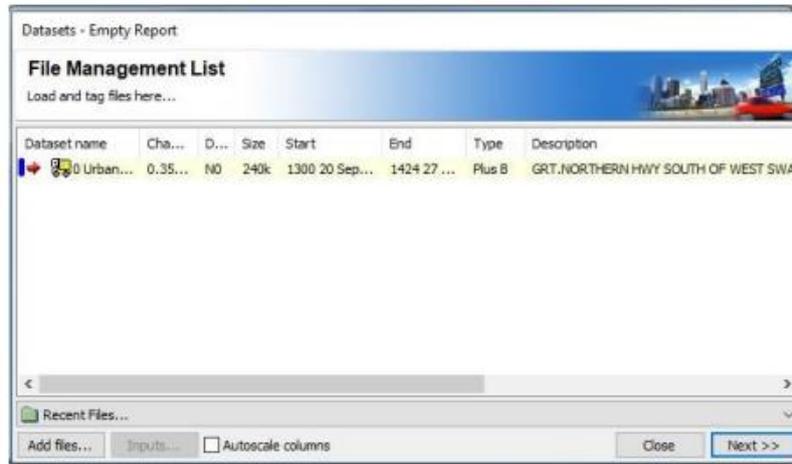


Nota. Ventana “File Management List”. Elaborado por: Las autoras.

Clic en «add files» en la parte inferior derecha para recuperar los datos

Figura 36.

Informes – File Management List.



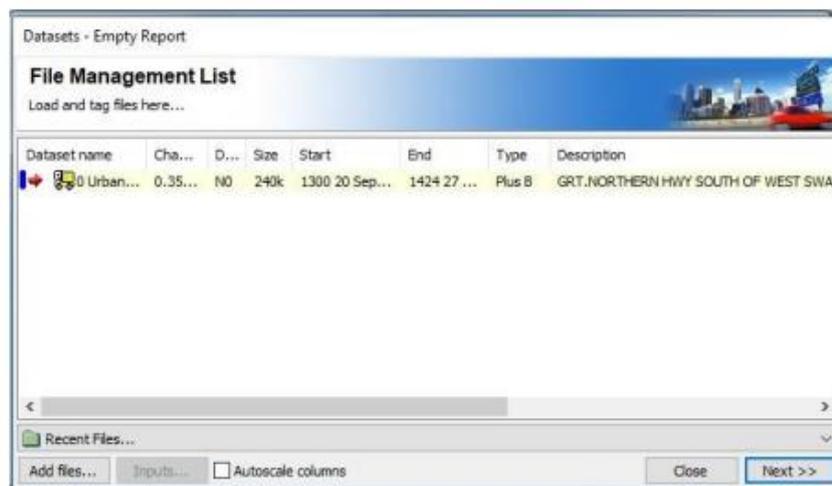
Nota. Ventana “File Management List”. Elaborado por: Las autoras.

Report Vortex

Genera análisis detallados de los datos de tráfico recopilados por dispositivos como el RoadPod VT4 5904. Este reporte es utilizado para visualizar y entender mejor los patrones y comportamientos del tráfico en una ubicación específica.

Figura 37.

Report – Vortex.



Nota. Ventana “File Management List”. Elaborado por: Las autoras.

Seleccione el informe que le interesa de la lista a continuación. entonces «next» y «next» una segunda vez.

Figura 38.

Report – Vortex.

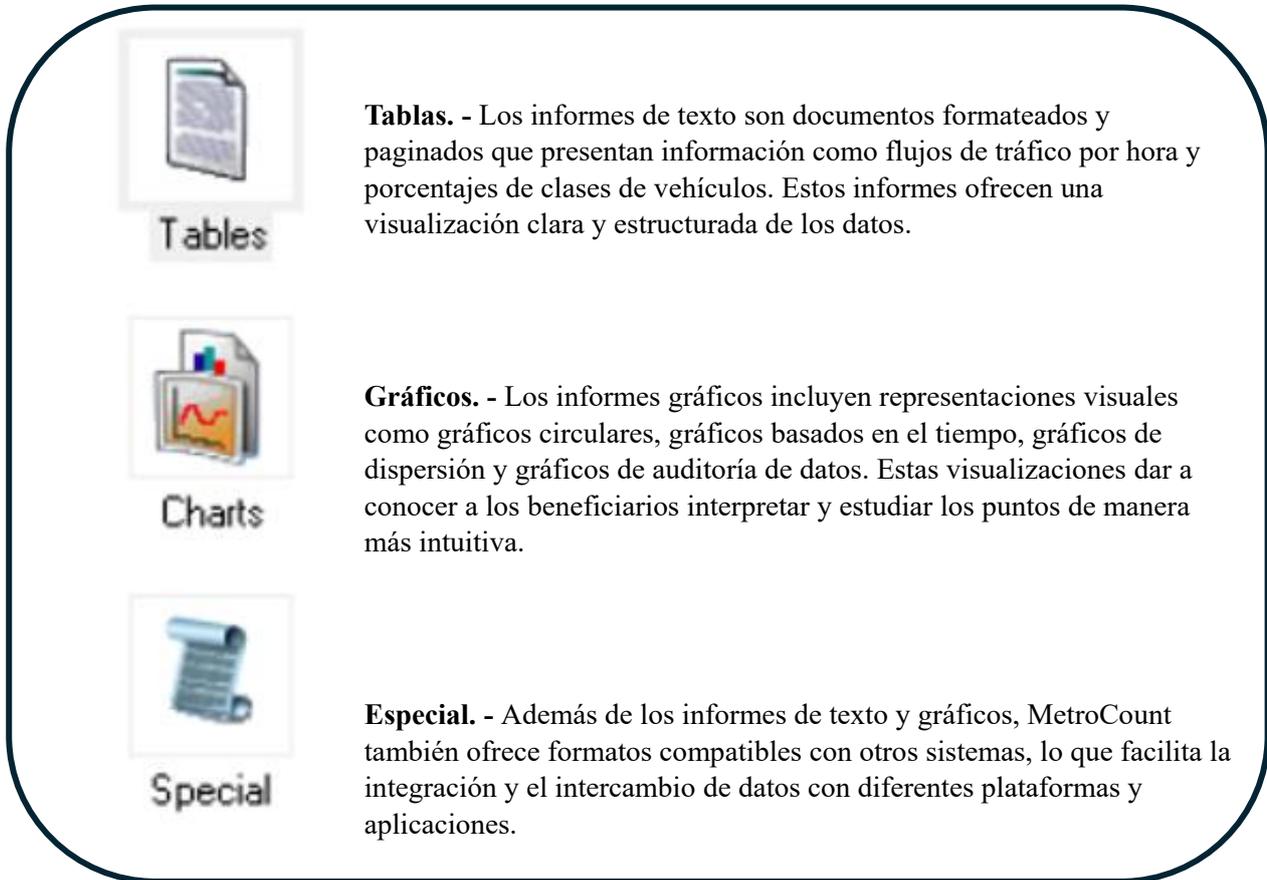


Nota. Ventana “Report - Vortex”. Elaborado por: Las autoras.

El Report Vortex subdivide además los informes disponibles según sus formatos:

Figura 39.

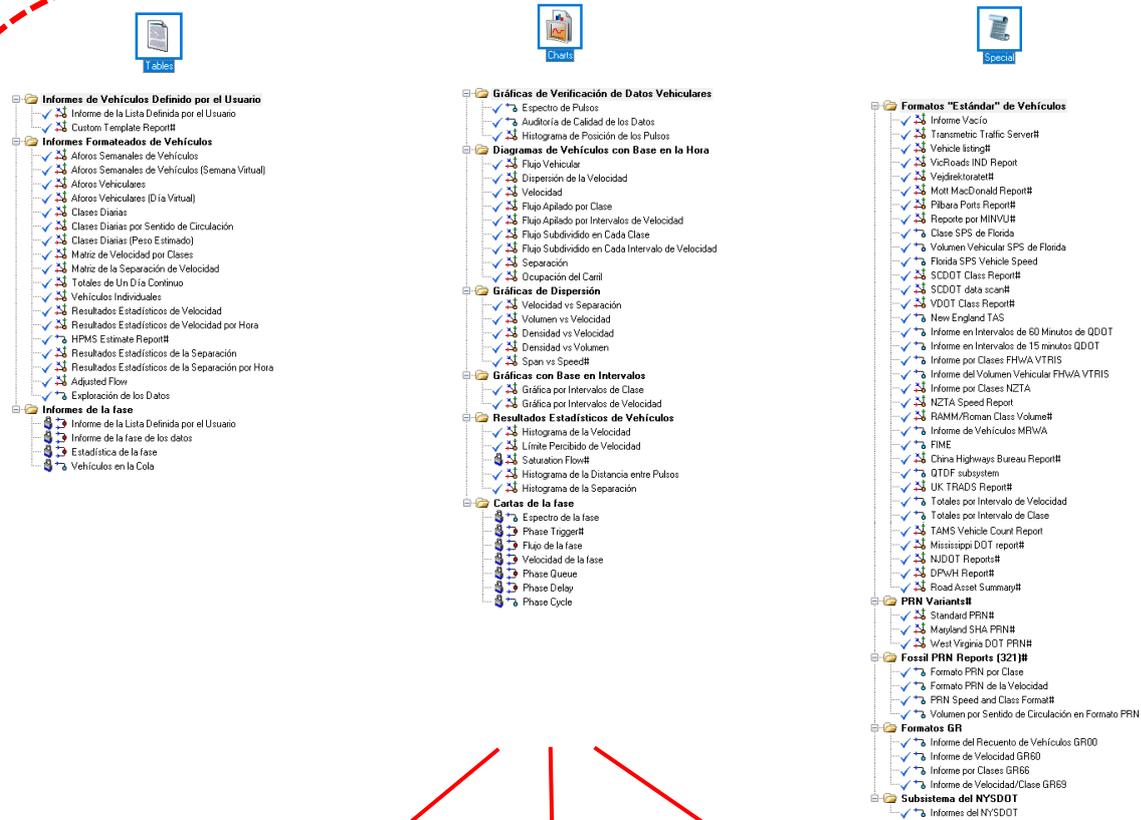
Clasificación de reportes.



Nota. Clasificación de los reportes. Elaborado por: Las autoras.

Figura 40.

Tipos de Reportes.



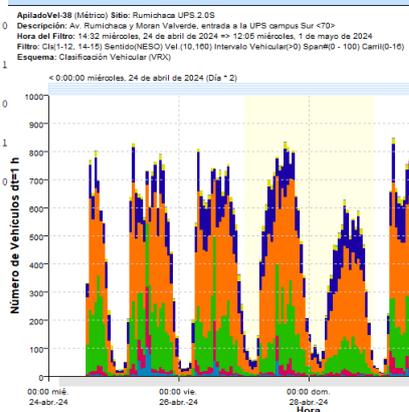
Clases Diarias

ClasDiarias-23
 Sitio: Rumichaca UPS 1.0S
 Descripción: Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
 Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024
 Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
 Filtro: Cls(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Camil(0-16)

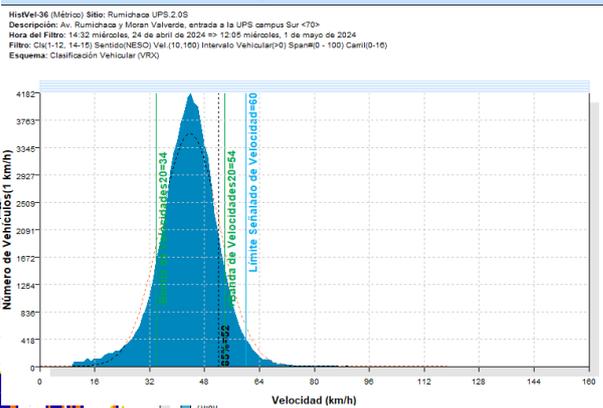
lunes, 22 de abril de 2024

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	Total
lun.ª	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
mar.ª	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
mié.ª	879	3	88	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	76.0	0.3	7.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
jue.	1222	2	149	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	80.6	0.1	9.8	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
vie.	2134	11	318	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	79.7	0.4	11.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
sáb.	1456	1	185	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	80.8	0.1	10.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
dom.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Flujo Apilado por Intervalos de Vel



Histograma de la Velocidad



Nota. Esquema de algunos ejemplos de los tipos de reportes que se puedes obtener con el software “MTExec”. Elaborado por: Las autoras.

Figura 41.

Reportes de texto - Características principales.

MetroCount Traffic Executive
Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-Z1 -- español (ESF) → ID de reporte único

Serie de Datos:
Sitio: [Rumichaca UPS] Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Atributo:
Sentido de Circulación: 3 - Sentido Hacia el Sur. Carril: 1
Duración de los Aforos: 14:31 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024.
Zona:
Archivo: Rumichaca UPS 0 2024-05-01 1204 EC1 (Plus)
Identificador: VQ12MGSY: MC5904-X01 (c)MetroCount 08Aug18
Algoritmo: Factory default axle (45.00)
Tipo de Datos: Short/Long (Channel 0 is short tube)

Perfil:
Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024 (6.89723)
Clases Incluidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Intervalo de Velocidades: 10 - 160 km/h.
Sentido de Circulación: Norte, Este, Sur, Oeste (Acotado), P = Sur, Carril = 0-16
Separación: Intervalo Vehicular > 0 s, Span# 0 - 100 metro
Nombre: Default Profile
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Unidades: Métrico (metro, kilómetro, m/s, km/h, kg, Tonelada Métrica (kg))
En el Perfil: Vehículos = 7156 / 7257 (98.61%)

Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-Z1
Sitio: Rumichaca UPS 1.0S
Descripción: Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Filtro: Cts(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Carril(0-16)

	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.	Promedios	
	29 abr.	30 abr.	01 may.	02 may.	03 may.	04 may.	05 may.	1 - 5	1 - 7
Hora									
0000-0100	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0100-0200	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0200-0300	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0300-0400	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0400-0500	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0500-0600	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0600-0700	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0700-0800	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0800-0900	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
0900-1000	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
1000-1100	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
1100-1200	0	0	1	x	x	x	x	0.3	0.3
1200-1300	0	0	0	x	x	x	x	0.0	0.0
1300-1400	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1400-1500	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1500-1600	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1600-1700	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1700-1800	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1800-1900	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
1900-2000	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0
2000-2100	0	0	x	x	x	x	x	0.0	0.0

Encabezado detallado con detalles del conjunto de datos y del perfil.

Encabezado de página con resumen de perfil

Cuerpo del reporte

Nota. Reportes de Texto. Elaborado por: Las autoras.

- Todos los informes de texto se muestran en "Rich Text Format" (RTF) y, por lo tanto, son totalmente editables.
- Los informes se pueden guardar en formato RTF o como texto ASCII sin procesar (TXT).
- Seleccione todo o parte del informe para copiarlo a otras aplicaciones de Windows (por ejemplo, Word).
- Seleccione el ejemplar y realizar un click con el botón derecho del mouse para editar las fuentes, etc.

ÍCONO VIEW

El ícono VIEW es fundamental para acceder y gestionar diferentes modos de visualización de los datos de tráfico. Este ícono permite que el usuario pueda cambiar entre varias vistas y ajustar cómo se muestran los datos recolectados.

El ícono VIEW

Permite alternar entre distintas representaciones gráficas y tabulares de los datos. Esto permite a los usuarios visualizar los datos de manera más efectiva y adaptarse a sus necesidades específicas.

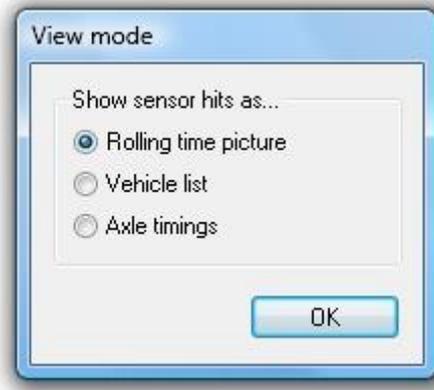
Opciones de Visualización: Entre las alternativas de visibilizar si se encuentran disponibles gráficos de líneas, histogramas, tablas de datos y mapas. Estas representaciones permiten a los usuarios analizar y comprender los datos de manera más clara y detallada.

Flexibilidad en la Visualización: La flexibilidad en la visualización es fundamental para entender y analizar los datos de tráfico. El ícono VIEW ofrece una variedad de opciones para visualizar los datos, lo que permite a los usuarios adaptarse a sus necesidades específicas.



Figura 42.

Seleccionar un modo de visualización.

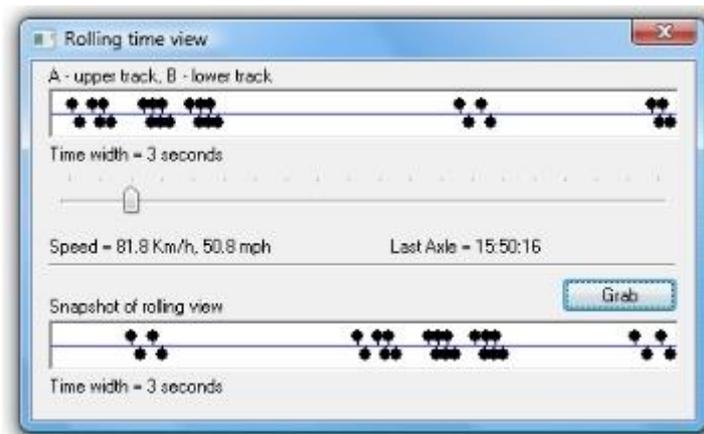


Nota. Ventana “View mode”. Elaborado por: Las autoras.

La vista Rolling Time muestra una ventana de ancho variable de accesos de sensores registrados recientemente. A medida que los vehículos pasan sobre los sensores, los impactos registrados se muestran en la línea de tiempo en la parte superior, lo que confirma la instalación correcta del sensor y la configuración de la RSU.

Figura 43.

Vista de tiempo móvil.



Nota. Ventana “Rolling time view”. Elaborado por: Las autoras.

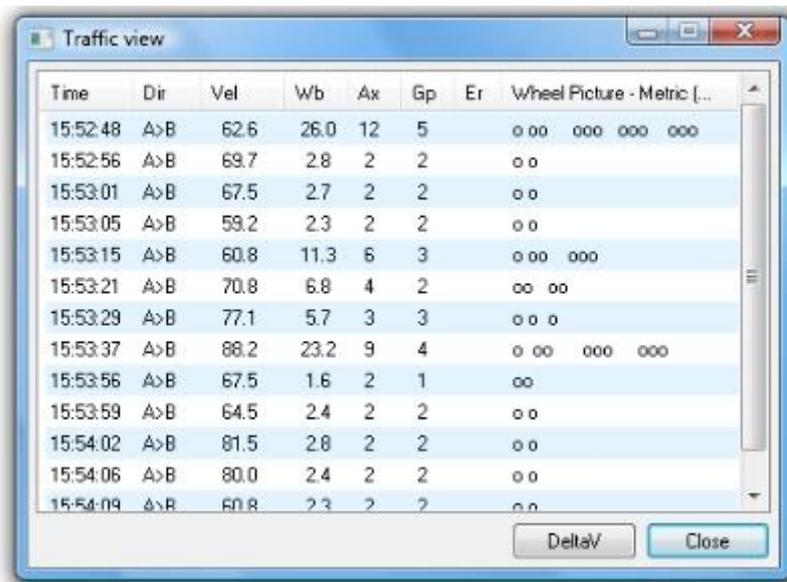
Los vehículos se forman al unir golpes con menos de un tiempo fijo (ΔV) en un vehículo. Esto significa que la RSU registra los impactos de los sensores con marca

de tiempo, no los vehículos en sí. MCRReport utiliza un algoritmo de partición más avanzado para analizar y procesar los datos de tráfico. Este algoritmo permite una mayor precisión y confiabilidad en la detección de vehículos y la clasificación de datos.

Importancia de la Precisión: La precisión es fundamental en la detección de vehículos y la clasificación de datos. El algoritmo de partición avanzado de MCRReport garantiza que los datos sean precisos y confiables, lo que es crucial para tomar adecuada responsabilidad respecto a la información sobre la gestión del tráfico.

Figura 44.

Visualización de impactos de sensores divididos en vehículos.



Time	Dir	Vel	Wb	Ax	Gp	Er	Wheel Picture - Metric [...]
15:52:48	A>B	62.6	26.0	12	5		o oo ooo ooo
15:52:56	A>B	69.7	2.8	2	2		oo
15:53:01	A>B	67.5	2.7	2	2		oo
15:53:05	A>B	59.2	2.3	2	2		oo
15:53:15	A>B	60.8	11.3	6	3		o oo ooo
15:53:21	A>B	70.8	6.8	4	2		oo oo
15:53:29	A>B	77.1	5.7	3	3		oo o
15:53:37	A>B	88.2	23.2	9	4		o oo ooo ooo
15:53:56	A>B	67.5	1.6	2	1		oo
15:53:59	A>B	64.5	2.4	2	2		oo
15:54:02	A>B	81.5	2.8	2	2		oo
15:54:06	A>B	80.0	2.4	2	2		oo
15:54:09	A>B	60.8	2.3	2	2		oo

Nota. Ventana “Traffic view”. Elaborado por: Las autoras.

ÍCONO CHANNEL.

Es un elemento fundamental en el programa MetroCount MTEExec v508, ya que permite gestionar y configurar los canales de entrada de datos del dispositivo. Este botón tiene una muy grande gama de alternativas para seleccionar, visualizar y ajustar las configuraciones de los diferentes canales, lo que es crucial para la correcta selección y también una investigación de datos de tráfico.

Configuración de Canales: Al utilizar el botón "Channel", se puede acceder a opciones como la selección del tipo de sensor, la calibración de los dispositivos y la asignación de parámetros específicos para cada canal. Estas configuraciones son esenciales para garantizar que los datos sean precisos y confiables, y que se puedan interpretar y registrar correctamente por el sistema MetroCount.

Importancia de la Configuración: La configuración adecuada de los canales es fundamental para asegurar que los datos de tráfico sean precisos y confiables, los usuarios pueden garantizar que los datos sean interpretados y registrados correctamente, lo que es crucial para tomar en cuenta las decisiones informadas sobre la gestión del tráfico.

4.2 PARTE 2: INTRODUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO ROADPOD

VT4 5904

4.2.1 *Descripción del equipo.*

El equipo contador vehicular METROCOUNT VT4 5904 es un dispositivo avanzado diseñado para el monitoreo y conteo del tráfico vehicular. Este sistema utiliza sensores neumáticos para detectar el paso de vehículos, registrando datos esenciales como el volumen, la velocidad y la clasificación de los vehículos. La información recopilada se almacena en una memoria interna y puede ser transferida a un ordenador para su análisis detallado mediante el software especializado de METROCOUNT.

4.2.2 *Kit de instalación del contador vehicular.*

Figura 45.

Kit de Instalación Metrocount.



Nota. En la imagen se pueden observar los materiales necesarios para la instalación del contador automático. Fuente: www.metrocount.com.

4.2.3 *Paquetes para contadores vehiculares.*

La Universidad Politécnica Salesiana compró el equipo ROADPOD VT4 5904 el cual incluye un paquete de instalación el cual incluye lo siguiente:

- 1 x 30 m de tubo de goma neumática
- 12 x 70mm clavos para calle
- 10 x grapas estándar para calle
- 2 x aletas de goma neumática
- 4 x tapones de ventilación

4.2.4 *Descripción de los materiales.*

Debemos contar con materiales adicionales al equipo para realizar correctamente la instalación, a continuación, se mostrará una lista de ellos:

Tabla 4.

Materiales.

MATERIAL	NOMBRE	DESCRIPCION
	Chova	Lámina de asfalto modificado con polímeros SBS y minerales, autoprotección de foil aluminio gofrado. Utilizamos para fijar las mangueras en la calzada.
	Mini Soplete	Mini Soplete recargable de gas butano, utilizamos para calentar la chova y que esta pueda pegar correctamente.
	Martillo	Lo utilizamos para clavar los tornillos en la calzada
	Arandelas	Las utilizamos para reforzar las uniones y mantener apretados los tornillos.
	Flexómetro	Lo utilizamos para las mediciones que serán necesarias al momento de la instalación

Nota. Tabla con imágenes de cada uno de los materiales, sus nombres y breves descripciones. Elaborado por: Las autoras.

Para la seguridad de los usuarios que realizaran la instalación será necesario:

Tabla 5.

Equipo.

EQUIPO	NOMBRE	DESCRIPCION
	Chaleco de seguridad	Las franjas reflectantes en el pecho y la espalda, además del color amarillo del chaleco, hacen que el usuario sea más visible, lo que reduce las probabilidades de tener un siniestro vial.
	Conos de Seguridad	Utilizamos los conos para desviar temporalmente el tráfico de vehículos, realizamos la instalación en cerrando un carril y después de terminar en ese, cerramos el otro con el fin de dejar algún carril en funcionamiento, si se trata de una vía de alto tránsito, es preferible instalar de noche o cuando no sean horas pico.
	Guantes de cuero	Los utilizará la persona que manipulará la chova y le aplicará fuego con el soplete.

Nota. Tabla con imágenes de cada uno de los equipos, sus nombres y breves descripciones. Elaborado por: Las autoras.

4.2.5 Ajustes de comunicación.

- Asegúrese de tener la última versión de MTE en su computadora. Help >> About y confirme la versión utilizada. 5.08 o superior.
- Confirmar la configuración de comunicación
- Conecte el cable USB al ordenador (pero no al contador). En la barra de

herramientas superior, seleccione: View >> Settings >> Communication.

Figura 46.

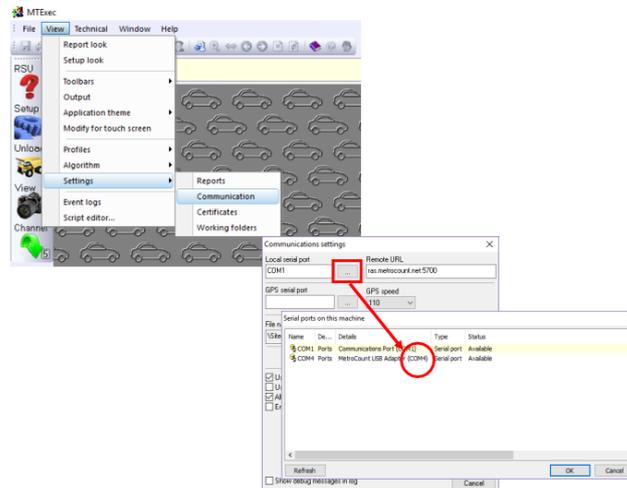
Cable USB.



Nota. El cable viene incluido en el paquete MetroCount. Elaborado por: Las autoras.

Figura 47.

Proceso de Comunicación del cable con el ordenador.



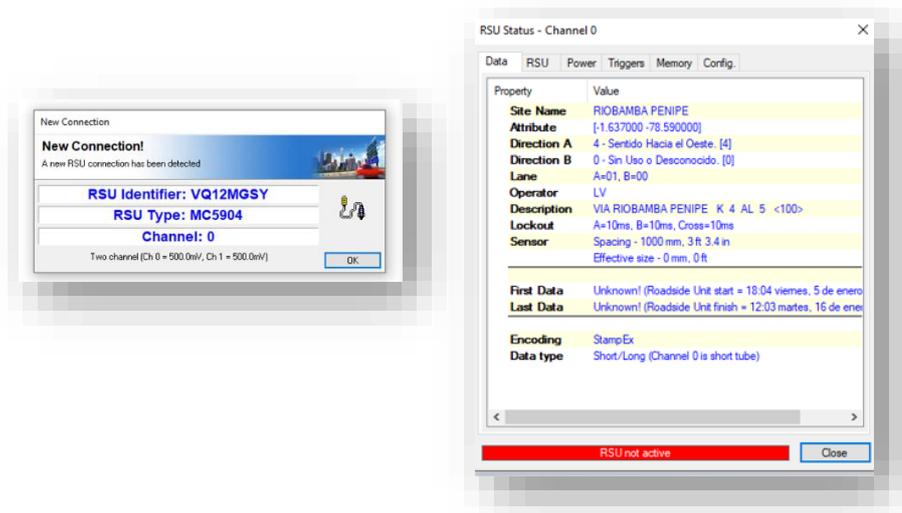
Nota. Capturas de pantalla del software “MTExec” en las que se muestra el proceso de comunicación del cable con el ordenador. Elaborado por: Las autoras.

Verificación del RoadPod

- Sin desconectar el cable de la computadora, conecte el cable de comunicación al RoadPod.
- Haga clic en el icono RSU 
- Se establecerá una nueva conexión. Los detalles del contador aparecerán, número de identificación y tipo MC9504, Clic OK

Figura 48.

Proceso de Comunicación del cable con el ordenador.



Nota. Capturas de pantalla del software “MTEExec” en las que se muestra el proceso de comunicación del cable con el ordenador. Elaborado por: Las autoras.

Software MTEExec. –

Configuración Software MTEExec. –

El siguiente paso es configurar los ajustes de comunicación en el software de MetroCount. Esto incluye la configuración de plantillas de nombre de archivos y carpeta de descarga. Además, el programa permite verificar el comportamiento de los vehículos, verificar si las mangueras están mandando información de manera correcta y si están

alineadas adecuadamente.

Control de Equipos en Campo: El software también cuenta con botones que permiten controlar los equipos en campo. Estos botones permiten verificar el estado de la unidad de carretera, descargar los datos de la unidad de carretera, ver los vehículos y los disparadores de los ejes en tiempo real, entre otras opciones.

Configuración Correcta del Software: Una vez configurado correctamente el software, es posible obtener los reportes necesarios. Para ello, es necesario tener instalada la plataforma MC Report.

Informes en MetroCount: El software MTE divide los informes disponibles en dos grupos fundamentales: Reportes de Clasificación y Reportes de Recuento de Eventos.

Reportes de Clasificación: Los reportes de clasificación contienen varias combinaciones de parámetros de clasificación comunes, como volumen, clase, velocidad, dirección, avance, etc. Estos reportes requieren conjuntos de datos que se recopilaban utilizando la Disposición(paralelo) del sensor de Clasificación.

Reportes de Recuento de Eventos: Los reportes de recuento de eventos se utilizan para producir informes basados en ejes, como recuentos de ejes y análisis de espacios. Los datos de cada uno de los sensores pueden interpretarse de numerosas maneras, basándose en la disposición del sensor utilizado. Estos reportes se pueden realizar en datos provenientes de sensores con diseño de Clasificación o de Conteo.

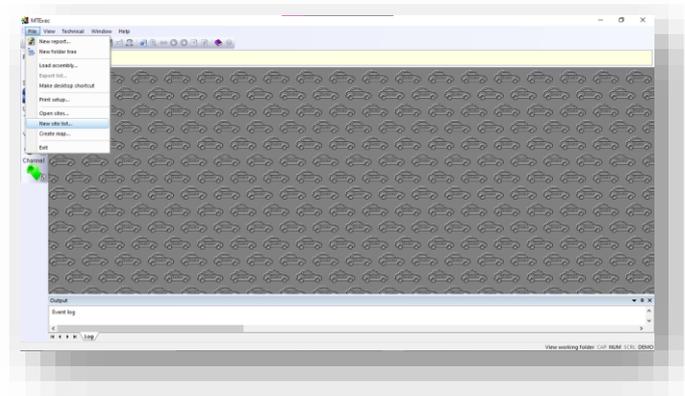
Flexibilidad en la Configuración: La configuración del software es flexible y permite adaptarse a diferentes necesidades y situaciones. Al poder configurar los ajustes de comunicación y controlar los equipos en campo, los usuarios pueden garantizar que los datos sean precisos y confiables. Además, la plataforma MC Report ofrece una amplia variedad de opciones para generar informes y analizar datos, lo que facilita la toma de decisiones informadas

Configuración

Conecte su unidad a su computadora a través del cable de comunicación para que pueda realizar una nueva configuración para un nuevo estudio de tráfico.

Figura 49.

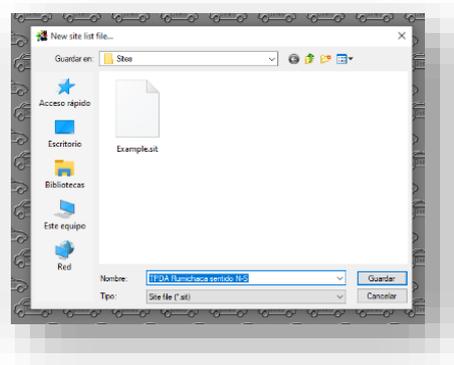
Configuración del Roadpod con el software – Paso 1.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 50.

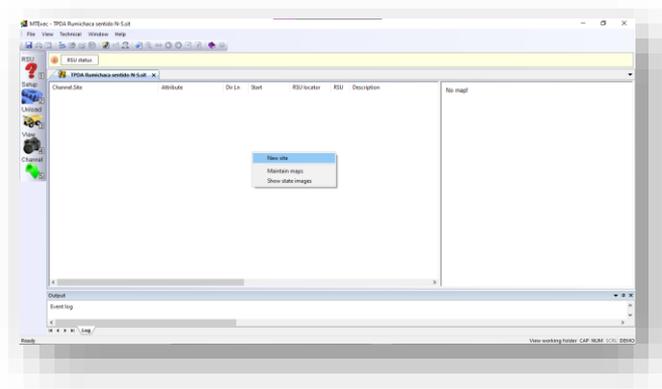
Configuración del Roadpod con el software – Paso 2.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 51.

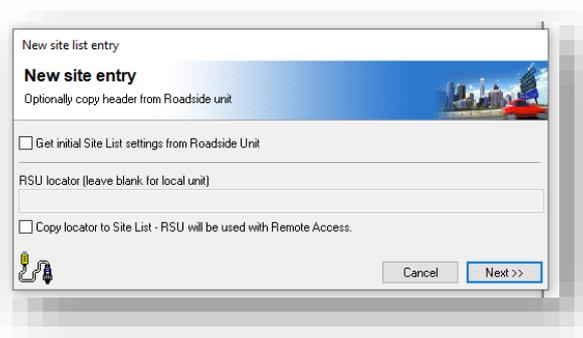
Configuración del Roadpod con el software – Paso 3.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 52.

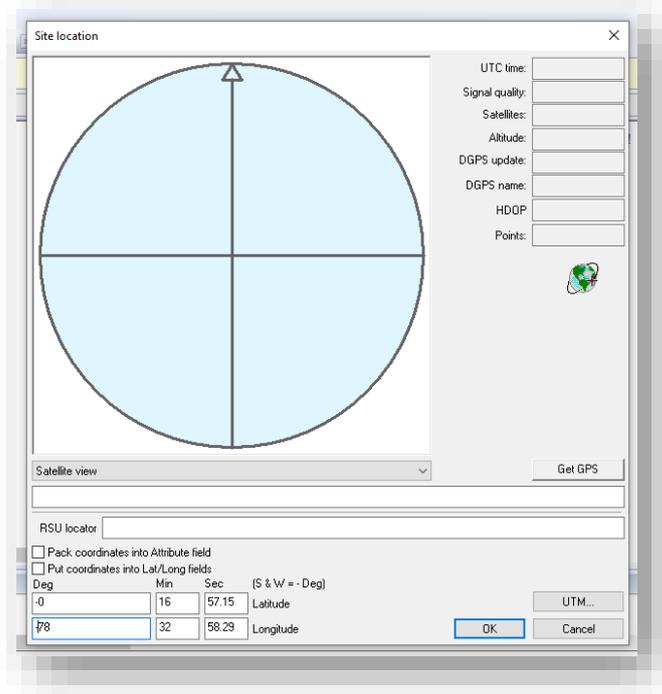
Configuración del Roadpod con el software – Paso 4.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 53.

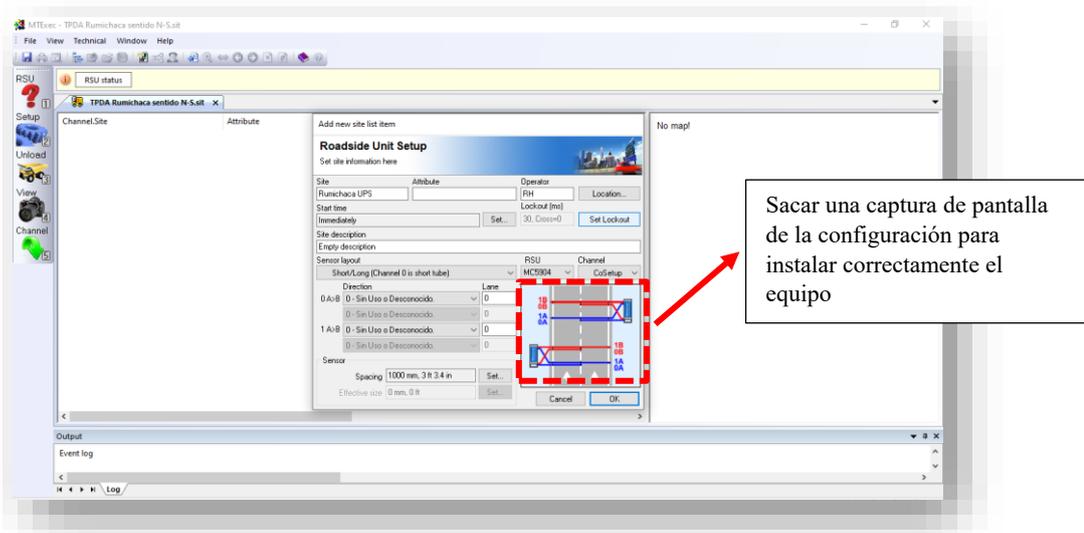
Configuración del Roadpod con el software – Paso 5.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 54.

Configuración del Roadpod con el software – Paso 6.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Site: Utilice un identificador alfabético único para cada instalación.

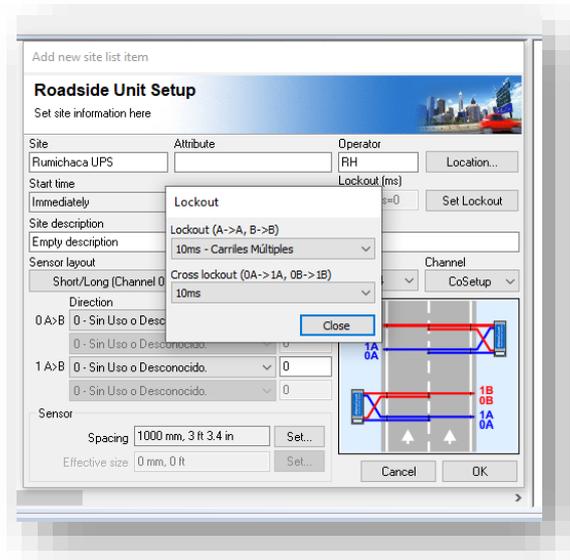
Attribute: opcional, la latitud y longitud actuales se ajustarán si se obtienen de un GPS adicional.

Operator: Iniciales de la persona realizando la encuesta.

Start Time: se recomienda ponerlo inmediatamente.

Figura 55 .

Configuración del Roadpod con el software – Paso 7

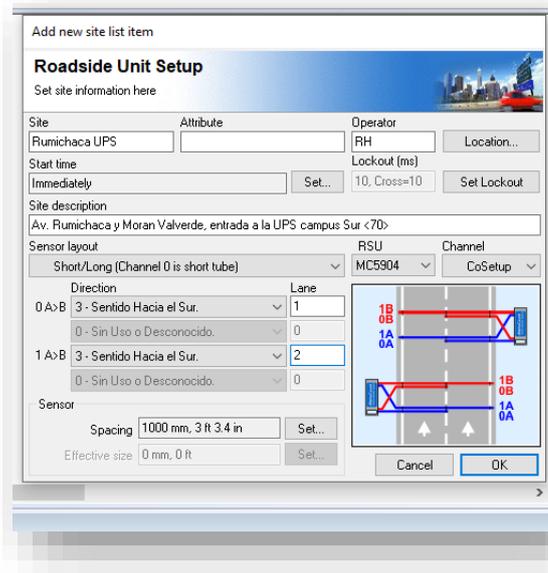


Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Set lockout: 10ms recomendado.

Figura 56.

Configuración del Roadpod con el software – Paso 8.

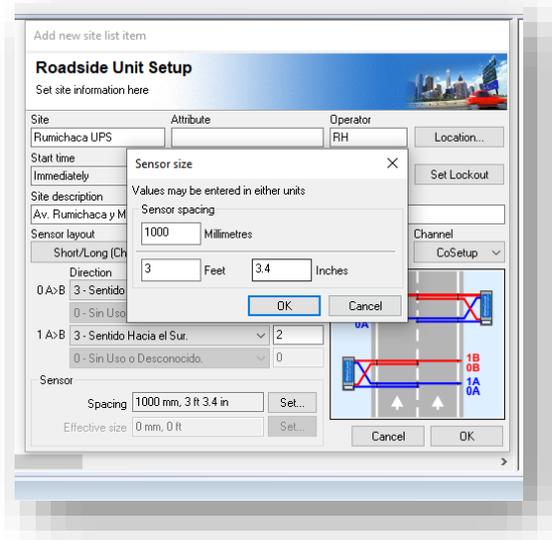


Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Site Description: dirección exacta donde se colocará la unidad, MTE puede buscar en el campo de descripción un límite de velocidad si se incluye en brackets <> El límite predeterminado es de Km/h. Ponga una 'm' o 'M' a mph.

Figura 57.

Configuración del Roadpod con el software – Paso 9.

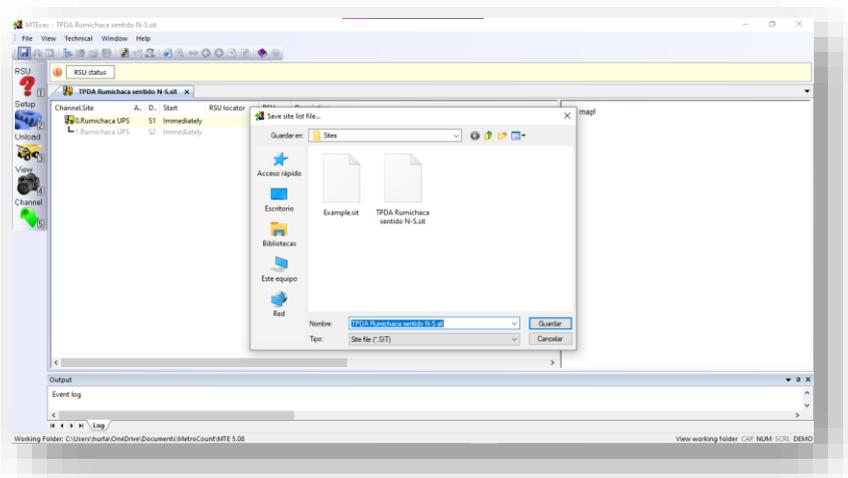


Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Spacing: espacio entre los sensores, comprobado durante la instalación, un espacio inexacto de la manguera da como resultado datos inexactos.

Figura 58.

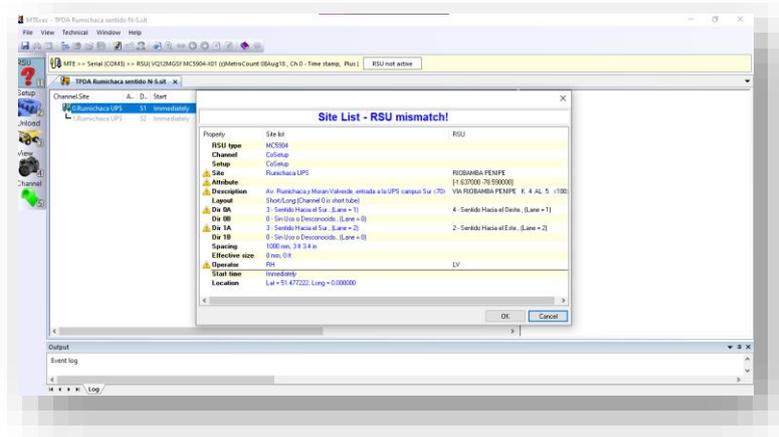
Configuración del Roadpod con el software – Paso 10.



Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Figura 59.

Configuración del Roadpod con el software – Paso 11.

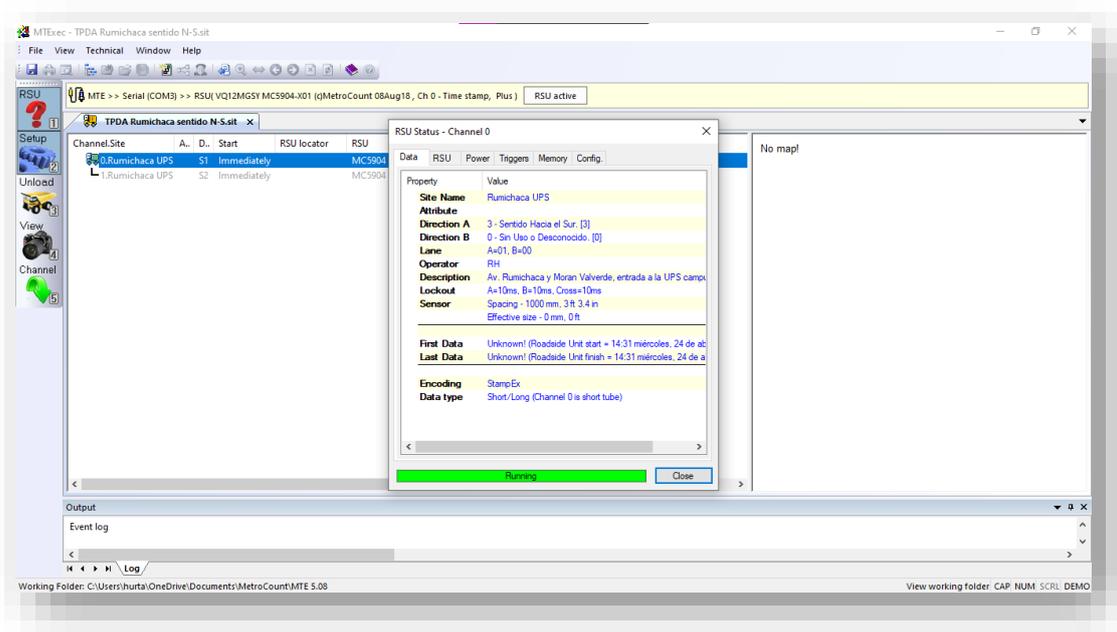


Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

Verifique que todos los detalles sean correctos haciendo clic en el **RSU** nuevamente.

Figura 60.

Configuración del Roadpod con el software – Paso 12.

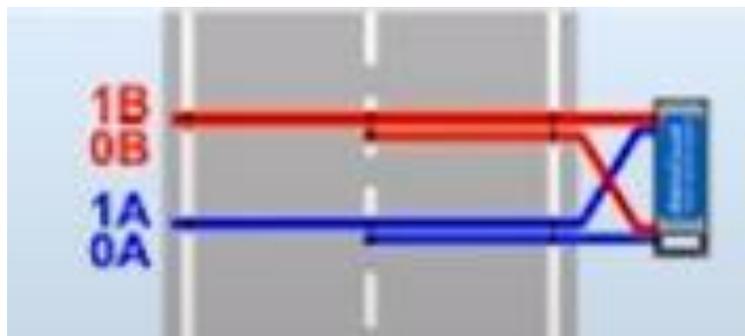


Nota. Captura de pantalla del software en donde se observa el proceso de configuración del Roadpod con el software. Elaborado por: Las autoras.

El estado ahora debe indicar



Con la captura de pantalla de la configuración sabremos como instalar correctamente el equipo

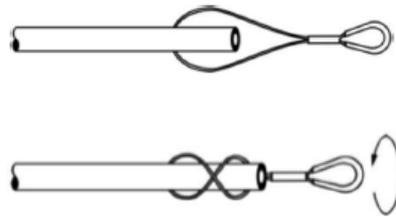


4.2.6 Descripción del proceso de instalación del equipo.

- Utilizando dos pares de mangueras de las que incluye el kit, se realizarán dos nudos para mayor seguridad, o al menos uno en los extremos abiertos de las mangueras.
- Posteriormente, se colocará grapas en forma de ocho al final de cada manguera

Figura 61

Como colocar las grapas en las mangueras



Nota. Muestra grafica de cómo se deben colocar las grapas en las mangueras. Fuente: www.metrocount.com.

- El primer par de mangueras se instala de manera transversal a la vía, cubriendo ambos carriles, estos deben tener 1 metro de espacio entre sí y ser paralelos
- Utilizamos los clavos para calle, las arandelas, las aletas de goma neumática (para proporcionar estabilidad lateral a las mangueras que se encuentran en la calzada) y el martillo, procedemos a instalar la primera manguera, colocamos de forma transversal y encima del tubo una aleta de goma neumática y en el ojal que ésta tiene introducimos el clavo (el cual debe estar con una arandela rodeándolo previamente) con la ayuda del martillo, colocaremos las aletas a los extremos de la calzada evitando que los vehículos pasen sobre estas.

- Repetimos el paso 4 para la manguera siguiente que irá separada un metro de la que instalamos en el paso 4.

- En este paso procederemos a instalar el segundo par de mangueras las cuales solo se extenderá en un carril y tendrán también 1 metro de distancia entre ellas y 100mm delante del par de mangueras largas instaladas previamente.

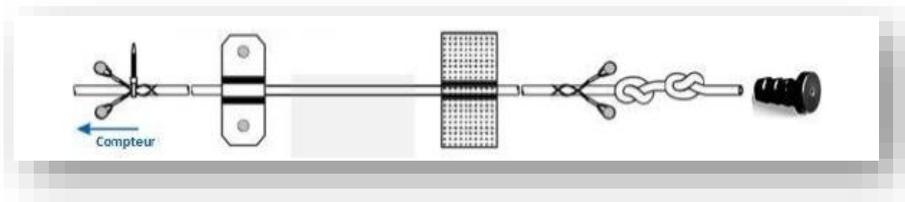
- Lo que se quiere en este punto es aplicar tensión a los tubos para ayudar a mantenerlos seguros en la carretera, paralelos entre sí y que vuelvan a su posición original una vez el vehículo haya pasado sobre ellos. Estirar las mangueras un 10% o 15% de la longitud total de la misma para reducir el movimiento lateral, aquí es donde las grapas serán útiles ya que permitirán ajustar los tubos

- Tener presente la configuración previa, para saber cómo irán instaladas las mangueras y saber que variables corresponden a cada manguera.

- Cortamos pedazos de la chova de aproximadamente 15cm, aplicándole calor con el mini soplete lograremos que se adhiera mejor al suelo, dándole más estabilidad a los tubos, aplicar 8 tiras paralelas a los tubos, una a cada extremo de las mangueras.

Figura 62.

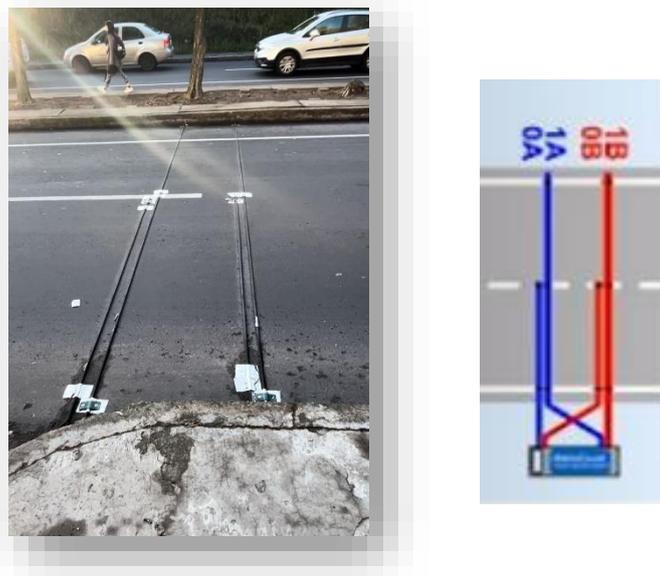
Como instalar las mangueras en la vía.



Nota. Vista en planta de como instalar las mangueras en la vía. Fuente: www.metrocount.com.

Figura 63.

Mangueras instaladas en la Av. Rumichaca Ñan.



Nota. Fotografía tomada en la via Rumicha Ñan donde se pueden observar las mangueras instaladas y al costado una captura de pantalla obtenida el software para guiarnos en el proceso de instalación. Elaborado por: Las autoras.

- Es muy importante verificar que
 - Los tubos se encuentren separados entre sí un metro
 - Los tubos estén paralelos entre sí
 - Los tubos estén perpendiculares al flujo de tráfico

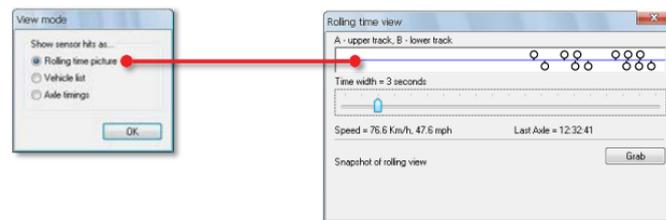
- La longitud de los tubos sea la misma.

4.2.7 Revisión de los equipos de campo

Cuando la instalación y la programación estén listas, conecte la unidad a la computadora, haga clic en la cámara y verifique que los ejes estén visibles cuando pase un vehículo.

Figura 64.

Supervisión final – View.



Nota. Ventanas “View mode” y “Rolling time view” Elaborado por: Las autoras.

Lista de Verificación final

- Espaciado adecuadamente
- Paralelos entre sí
- Perpendicular a la dirección de movimiento del vehículo

CAPÍTULO IV

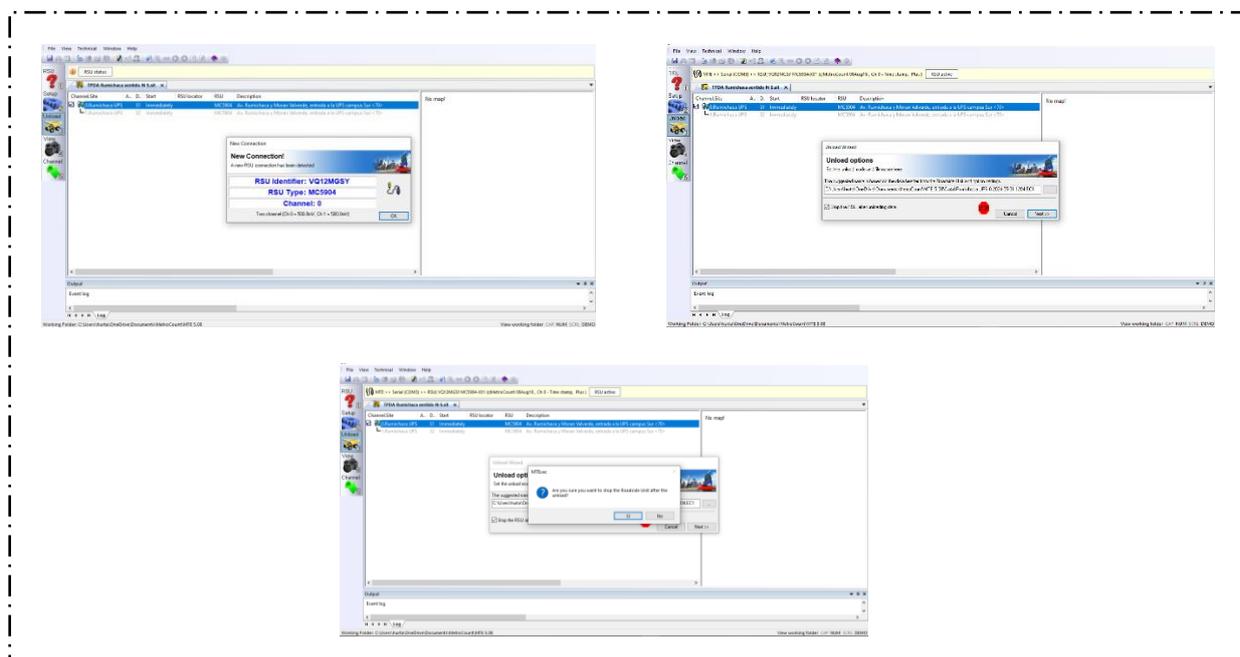
COMPROBACIÓN DE RESULTADOS

5.1 COMPROBACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS PARA LA GENERACIÓN DE LA GUIA PRACTICA DEL MANUAL

5.1.1 Descarga de datos

Figura 65.

Proceso para descarga de datos – Parte 1

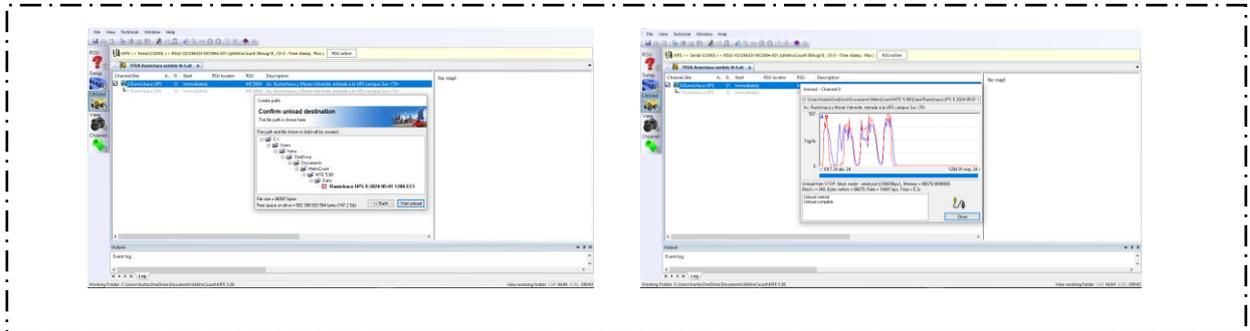


Nota. Utilizando el icono Unload comenzamos el proceso de obtención de datos.

Elaborado por: Las autoras.

Figura 66.

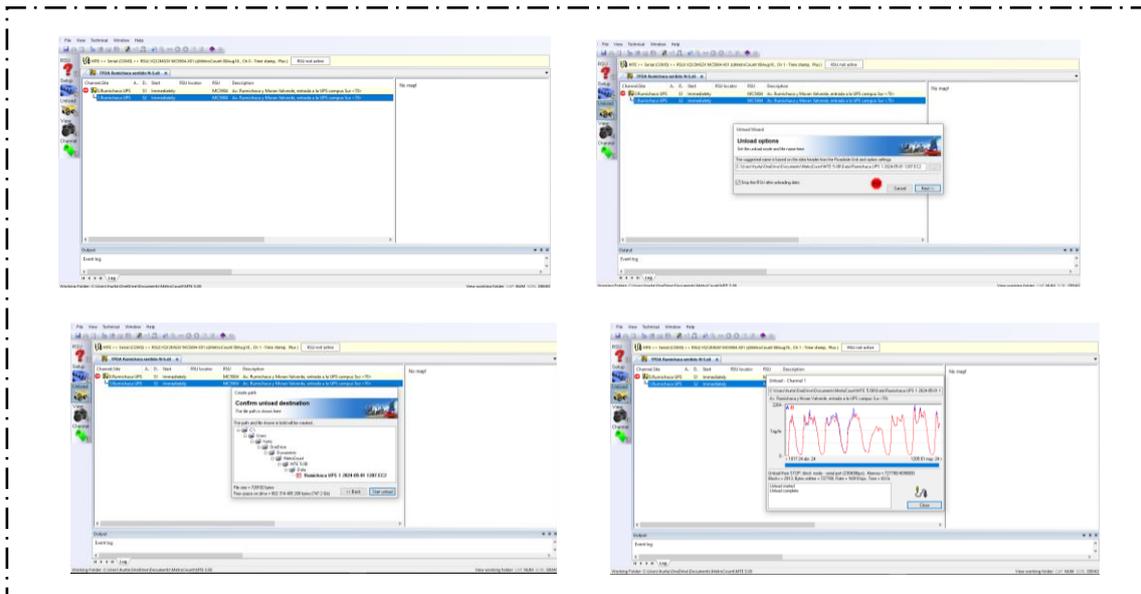
Proceso para descarga de datos – Parte 2.



Nota. Confirmamos el proceso para descargar los datos. Elaborado por: Las autoras.

Figura 67

Proceso para descarga de datos – Parte 3

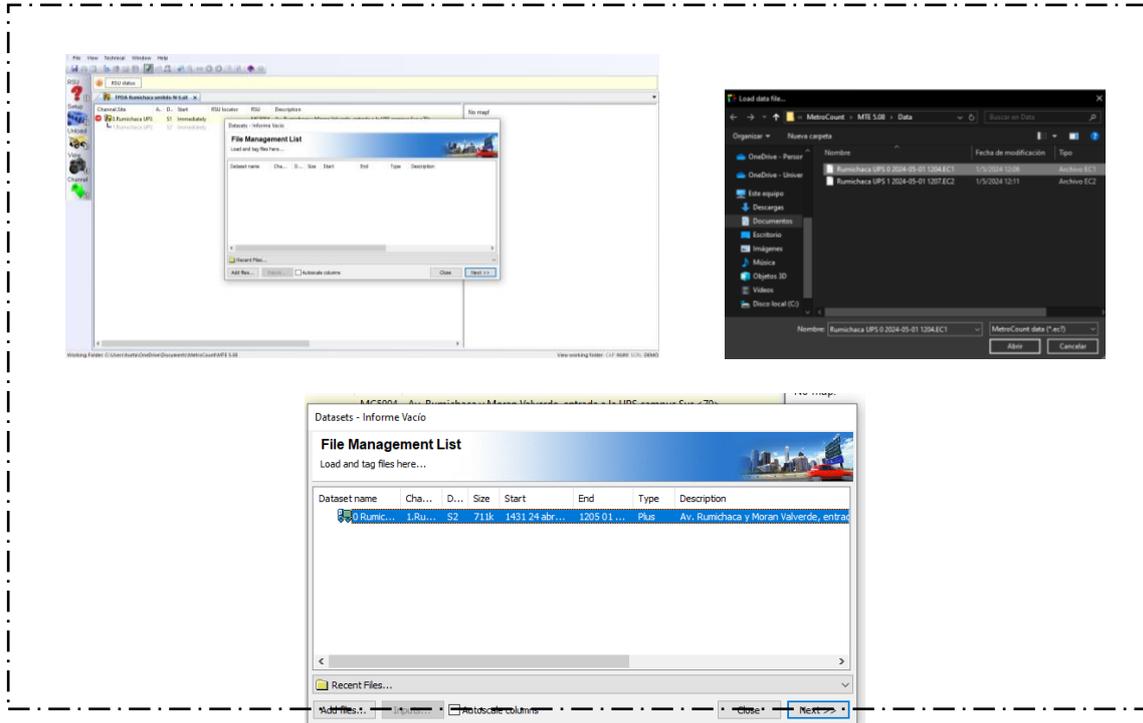


Nota. Repetimos los procesos de la parte 1 y 2 pero ahora en el carril 2. Elaborado por:

Las autoras.

Figura 68.

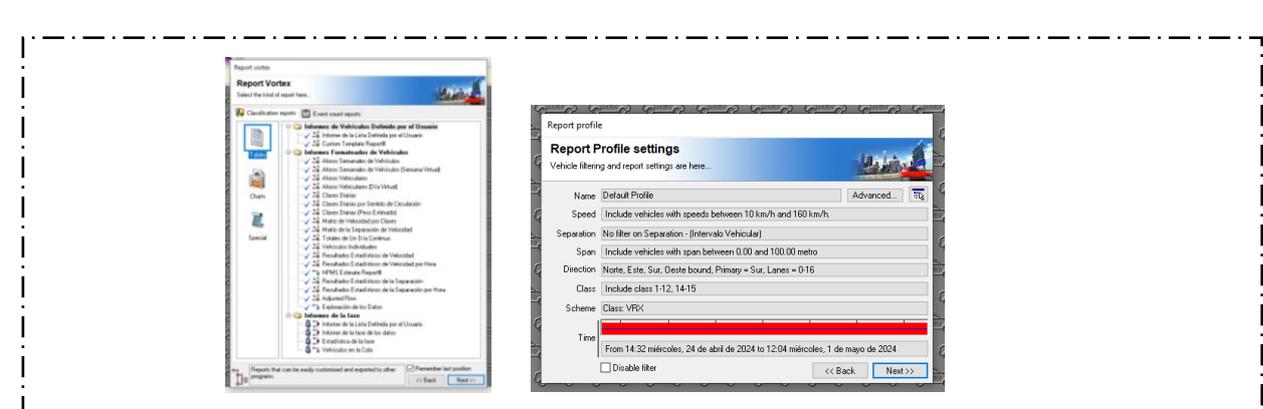
Proceso para descarga de datos – Parte 4.



Nota. Damos click en el icono “new report”, se nos abrirá una ventana con dos archivos que corresponden a los dos carriles de la vía, seleccionamos uno de ellos, y damos click en abrir. Elaborado por: Las autoras.

Figura 69.

Proceso para descarga de datos – Parte 5.



Nota. Seleccionamos alguno de los reportes según necesitamos, damos click en next, se nos abre otra ventana, nuevamente damos click en next y listo obtendremos nuestros

reportes. Elaborado por: Las autoras.

5.2 REPORTES

Tablas: Aforos semanales de vehículos

Carril 1

Figura 70.

Reporte: Aforos semanales de vehículos – Carril 1.

MetroCount Traffic Executive Aforos Semanales de Vehículos

VehSem40 -- español (ESF)

Series de Datos:

Sitio: [Rumichaca UPS] Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Atributo:
Sentido de Circulación: 3 - Sentido Hacia el Sur. Carril: 1
Duración de los Aforos: 14:31 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024,
Zona:
Archivo: Rumichaca UPS 0 2024-05-01 1204.EC1 (Plus)
Identificador: VQ12MGSY MC5904-X01 (c)MetroCount 08Aug18
Algoritmo: Factory default axle (v5.08)
Tipo de Datos: Short/Long (Channel 0 is short tube)

Perfil:

Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024 (6.89723)
Clases Incluidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Intervalo de Velocidades: 10 - 160 km/h.
Sentido de Circulación: Norte, Este, Sur, Oeste (Acotado), P = Sur, Carril = 0-16
Separación: Intervalo Vehicular > 0 s, Span# 0 - 100 metro
Nombre: Default Profile
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Unidades: Métrico (metro, kilómetro, m/s, km/h, kg, Tonelada Métrica (kg))
En el Perfil: Vehículos = 7156 / 7257 (98.61%)

Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-40

Sitio: Rumichaca UPS.1.0S
Descripción: Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Filtro: CIs(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Carril(0-16)

Hora	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.	Promedios	
	22 abr.	23 abr.	24 abr.	25 abr.	26 abr.	27 abr.	28 abr.	1 - 5	1 - 7
0000-0100	*	*	*	0	3	38	0	1.5	10.3
0100-0200	*	*	*	0	2	12	0	1.0	3.5
0200-0300	*	*	*	0	1	5	0	0.5	1.5
0300-0400	*	*	*	0	1	3	0	0.5	1.0
0400-0500	*	*	*	0	7	9	0	3.5	4.0
0500-0600	*	*	*	0	46	22	0	23.0	17.0
0600-0700	*	*	*	0	187	138	0	93.5	81.3
0700-0800	*	*	*	0	145	158	0	72.5	75.8
0800-0900	*	*	*	0	98	217	0	49.0	78.8
0900-1000	*	*	*	0	130	211	0	65.0	85.3
1000-1100	*	*	*	0	111	235	0	55.5	86.5
1100-1200	*	*	*	1	122	236	0	61.5	89.8
1200-1300	*	*	*	51	92	179	0	71.5	80.5
1300-1400	*	*	*	198	41	239	0	119.5	119.5
1400-1500	*	*	86	169	226	86	0	160.3	113.4
1500-1600	*	*	245	182	160	14	0	195.7	120.2
1600-1700	*	*	195	145	188	1	0	176.0	105.8
1700-1800	*	*	253	164	213	0	0	210.0	126.0
1800-1900	*	*	205	169	193	0	0	189.0	113.4
1900-2000	*	*	141	139	215	0	0	165.0	99.0
2000-2100	*	*	32	143	154	0	0	109.7	65.8

2100-2200	*	*	0	87	164	0	0	83.7	50.2
2200-2300	*	*	0	56	107	0	0	54.3	32.6
2300-2400	*	*	0	12	73	0	0	28.3	17.0
Totales									
0700-1900	*	*	*	1079	1719	1576	0	1425.5	1194.8
0600-2200	*	*	*	1448	2439	1714	0	1877.3	1491.1
0600-0000	*	*	*	1516	2619	1714	0	1960.0	1540.7
0000-0000	*	*	*	1516	2679	1803	0	1990.0	1577.9
Hora de Máxima Demanda A.M.									
	*	*	*	1100	0600	1100	1100		
	*	*	*	1	187	236	0		
Hora de Máxima Demanda P.M.									
	*	*	*	1300	1400	1300	2300		
	*	*	*	198	226	239	0		

* - Ningunos datos.

Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-40

Sitio:

Rumichaca UPS.1.0S

Descripción:

Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>

Hora del Filtro:

14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:04 miércoles, 1 de mayo de 2024

Esquema:

Clasificación Vehicular (VRX)

Filtro:

Cls(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Carril(0-16)

Hora	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.	Promedios	
	29 abr.	30 abr.	01 may.	02 may.	03 may.	04 may.	05 may.	1 - 5	1 - 7
0000-0100	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0100-0200	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0200-0300	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0300-0400	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0400-0500	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0500-0600	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0600-0700	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0700-0800	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0800-0900	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
0900-1000	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
1000-1100	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
1100-1200	0	0	1	*	*	*	*	0.3	0.3
1200-1300	0	0	0	*	*	*	*	0.0	0.0
1300-1400	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1400-1500	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1500-1600	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1600-1700	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1700-1800	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1800-1900	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
1900-2000	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
2000-2100	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
2100-2200	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
2200-2300	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
2300-2400	0	0	*	*	*	*	*	0.0	0.0
Totales									
0700-1900	0	0	*	*	*	*	*	0.3	0.3
0600-2200	0	0	*	*	*	*	*	0.3	0.3
0600-0000	0	0	*	*	*	*	*	0.3	0.3
0000-0000	0	0	*	*	*	*	*	0.3	0.3
Hora de Máxima Demanda A.M.									
			1100	*	*	*	*		
	0	0	1	*	*	*	*		
Hora de Máxima Demanda P.M.									
			*	*	*	*	*		
	0	0	*	*	*	*	*		

* - Ningunos datos.

Nota. Reporte obtenido del software “MTExec” en donde se puede observar por día y por hora el número de vehículos que han transitado en la vía Rumichaca Ñan en el carril 1 que corresponde al lado derecho de la vía que da hacia la Universidad Politécnica Salesiana. Elaborado por: Las autoras.

Carril 2

Figura 71.

Reporte: Aforos semanales de vehículos – Carril 2.

|

MetroCount Traffic Executive
Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-41 -- español (ESF)

Series de Datos:

Sitio: [Rumichaca UPS] Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Atributo:
Sentido de Circulación: 3 - Sentido Hacia el Sur. Carril: 2
Duración de los Aforos: 14:31 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:05 miércoles, 1 de mayo de 2024,
Zona:
Archivo: Rumichaca UPS 1 2024-05-01 1207.EC2 (Plus)
Identificador: VQ12MGSY MC5904-X01 (c)MetroCount 08Aug18
Algoritmo: Factory default axle (v5.08)
Tipo de Datos: Short/Long (Channel 0 is short tube)

Perfil:

Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:05 miércoles, 1 de mayo de 2024 (6.89793)
Clases Incluidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Intervalo de Velocidades: 10 - 160 km/h.
Sentido de Circulación: Norte, Este, Sur, Oeste (Acotado), P = Sur, Carril = 0-16
Separación: Intervalo Vehicular > 0 s, Span# 0 - 100 metro
Nombre: Default Profile
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Unidades: Métrico (metro, kilómetro, m/s, km/h, kg, Tonelada Métrica (kg))
En el Perfil: Vehículos = 77128 / 77986 (98.90%)

Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-41

Sitio: Rumichaca UPS.2.0S
Descripción: Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:05 miércoles, 1 de mayo de 2024
Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
Filtro: Cls(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Carril(0-16)

Hora	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.	Promedios	
	22 abr.	23 abr.	24 abr.	25 abr.	26 abr.	27 abr.	28 abr.	1 - 5	1 - 7
0000-0100	*	*	*	60	60	160	147	60.0	106.8
0100-0200	*	*	*	22	26	94	85	24.0	56.8
0200-0300	*	*	*	21	28	64	110	24.5	55.8
0300-0400	*	*	*	23	31	55	81	27.0	47.5
0400-0500	*	*	*	51	50	58	60	50.5	54.8
0500-0600	*	*	*	203	202	143	90	202.5	159.5
0600-0700	*	*	*	637	544	414	216	590.5	452.8
0700-0800	*	*	*	828	808	534	322	818.0	623.0
0800-0900	*	*	*	665	658	609	358	661.5	572.5
0900-1000	*	*	*	648	626	700	468	637.0	610.5
1000-1100	*	*	*	635	615	680	464	625.0	598.5
1100-1200	*	*	*	563	643	723	510	603.0	609.8
1200-1300	*	*	*	729	738	780	538	733.5	696.3
1300-1400	*	*	*	604	738	746	626	671.0	678.5
1400-1500	*	*	*	331	728	704	749	589	587.7
1500-1600	*	*	*	767	762	732	832	495	753.7
1600-1700	*	*	*	651	600	657	813	559	636.0
1700-1800	*	*	*	801	789	730	756	531	773.3
1800-1900	*	*	*	696	754	753	801	586	734.3
1900-2000	*	*	*	588	601	636	641	524	608.3

2000-2100	*	*	544	560	595	597	468	566.3	552.8
2100-2200	*	*	417	442	539	480	307	466.0	437.0
2200-2300	*	*	232	276	361	356	190	289.7	283.0
2300-2400	*	*	106	141	257	205	93	168.0	160.4
Totales									
0700-1900	*	*	*	8305	8402	8723	6046	8234.0	7822.2
0600-2200	*	*	*	10545	10716	10855	7561	10465.2	9862.8
0600-0000	*	*	*	10962	11334	11416	7844	10922.8	10306.1
0000-0000	*	*	*	11342	11731	11990	8417	11131.3	10787.1
Hora de Máxima Demanda A.M.	*	*	*	0700	0700	1100	1100		
	*	*	*	828	808	723	510		
Hora de Máxima Demanda P.M.	*	*	*	1700	1800	1500	1300		
	*	*	*	789	753	832	626		

* - Ningunos datos.

Aforos Semanales de Vehículos

VehSem-41

Sitio: Rumichaca UPS.2.0S
 Descripción: Av. Rumichaca y Moran Valverde, entrada a la UPS campus Sur <70>
 Hora del Filtro: 14:32 miércoles, 24 de abril de 2024 => 12:05 miércoles, 1 de mayo de 2024
 Esquema: Clasificación Vehicular (VRX)
 Filtro: Cls(1-12, 14-15) Sentido(NESO) Vel.(10,160) Intervalo Vehicular(>0) Span#(0 - 100) Carril(0-16)

Hora	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.	Promedios	
	29 abr.	30 abr.	01 may.	02 may.	03 may.	04 may.	05 may.	1 - 5	1 - 7
0000-0100	37	47	56	*	*	*	*	46.7	46.7
0100-0200	26	18	26	*	*	*	*	23.3	23.3
0200-0300	15	21	24	*	*	*	*	20.0	20.0
0300-0400	11	20	18	*	*	*	*	16.3	16.3
0400-0500	63	55	51	*	*	*	*	56.3	56.3
0500-0600	222	256	190	*	*	*	*	222.7	222.7
0600-0700	659	723	651	*	*	*	*	677.7	677.7
0700-0800	846	882	902	*	*	*	*	876.7	876.7
0800-0900	668	702	703	*	*	*	*	691.0	691.0
0900-1000	639	695	596	*	*	*	*	643.3	643.3
1000-1100	627	687	651	*	*	*	*	655.0	655.0
1100-1200	638	685	252	*	*	*	*	525.0	525.0
1200-1300	752	830	0	*	*	*	*	527.3	527.3
1300-1400	773	598	*	*	*	*	*	685.5	685.5
1400-1500	766	818	*	*	*	*	*	792.0	792.0
1500-1600	712	889	*	*	*	*	*	800.5	800.5
1600-1700	691	739	*	*	*	*	*	715.0	715.0
1700-1800	815	881	*	*	*	*	*	848.0	848.0
1800-1900	811	895	*	*	*	*	*	853.0	853.0
1900-2000	698	711	*	*	*	*	*	704.5	704.5
2000-2100	589	570	*	*	*	*	*	579.5	579.5
2100-2200	403	443	*	*	*	*	*	423.0	423.0
2200-2300	235	284	*	*	*	*	*	259.5	259.5
2300-2400	113	137	*	*	*	*	*	125.0	125.0
Totales									
0700-1900	8738	9301	*	*	*	*	*	8612.3	8612.3
0600-2200	11087	11748	*	*	*	*	*	10997.0	10997.0
0600-0000	11435	12169	*	*	*	*	*	11381.5	11381.5
0000-0000	11809	12586	*	*	*	*	*	11766.8	11766.8
Hora de Máxima Demanda A.M.			0700	*	*	*	*		
	846	882	902	*	*	*	*		
Hora de Máxima Demanda P.M.			*	*	*	*	*		
	815	895	*	*	*	*	*		

* - Ningunos datos.

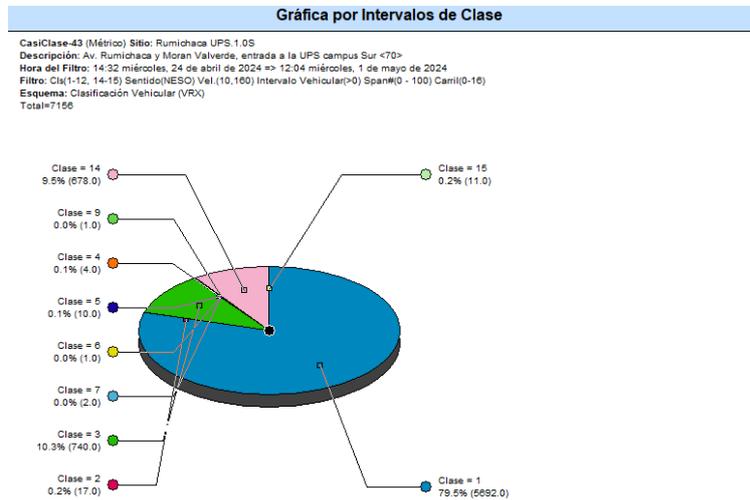
Nota. Reporte obtenido del software “MTEExec” en donde se puede observar por día y por hora el número de vehículos que han transitado en la vía Rumichaca Ñan, del carril 2 que corresponde al lado izquierdo de la vía. Elaborado por: Las autoras.

Gráficos: Gráfica por intervalos de clase

Carril 1

Figura 72.

Reporte: Gráfica por intervalos de clase – Carril 1.



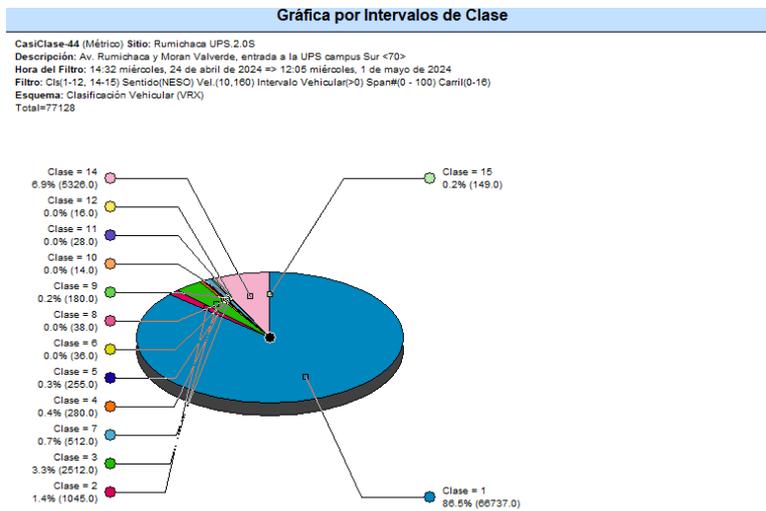
Nota. Reporte obtenido del software “MTExec” en donde se puede observar la totalidad de vehículos por clase que han transitado en la vía Rumichaca Ñan, del carril 1 que corresponde al lado derecho de la vía que da hacia la Universidad Politécnica Salesiana. Elaborado por: Las autoras.

Gráficos: Gráfica por intervalos de clase

Carril 2

Figura 73.

Reporte: Gráfica por intervalos de clase – Carril 2.



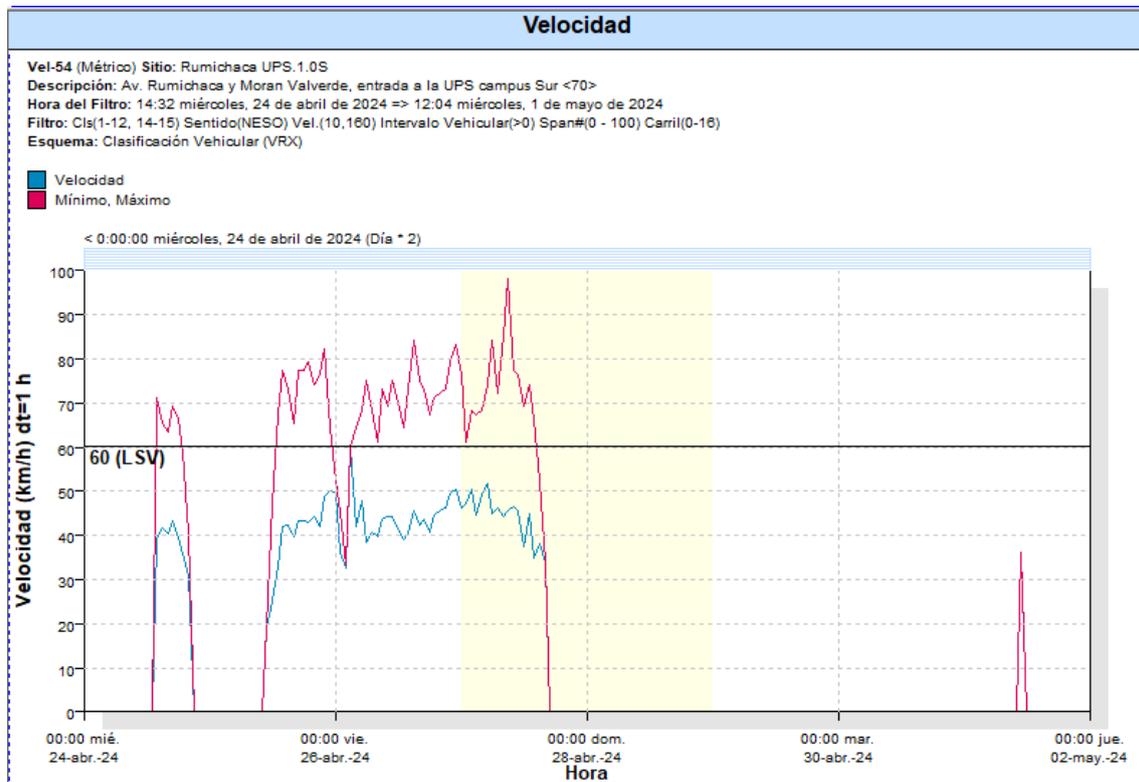
Nota. Reporte obtenido del software “MTExec” en donde se puede observar la totalidad de vehículos por clase que han transitado en la vía Rumichaca Ñan, del carril 2 que corresponde al lado izquierdo de la vía. Elaborado por: Las autoras.

Gráficos: Velocidad

Carril 1

Figura 74.

Reporte: Gráfica Velocidad – Carril 1.

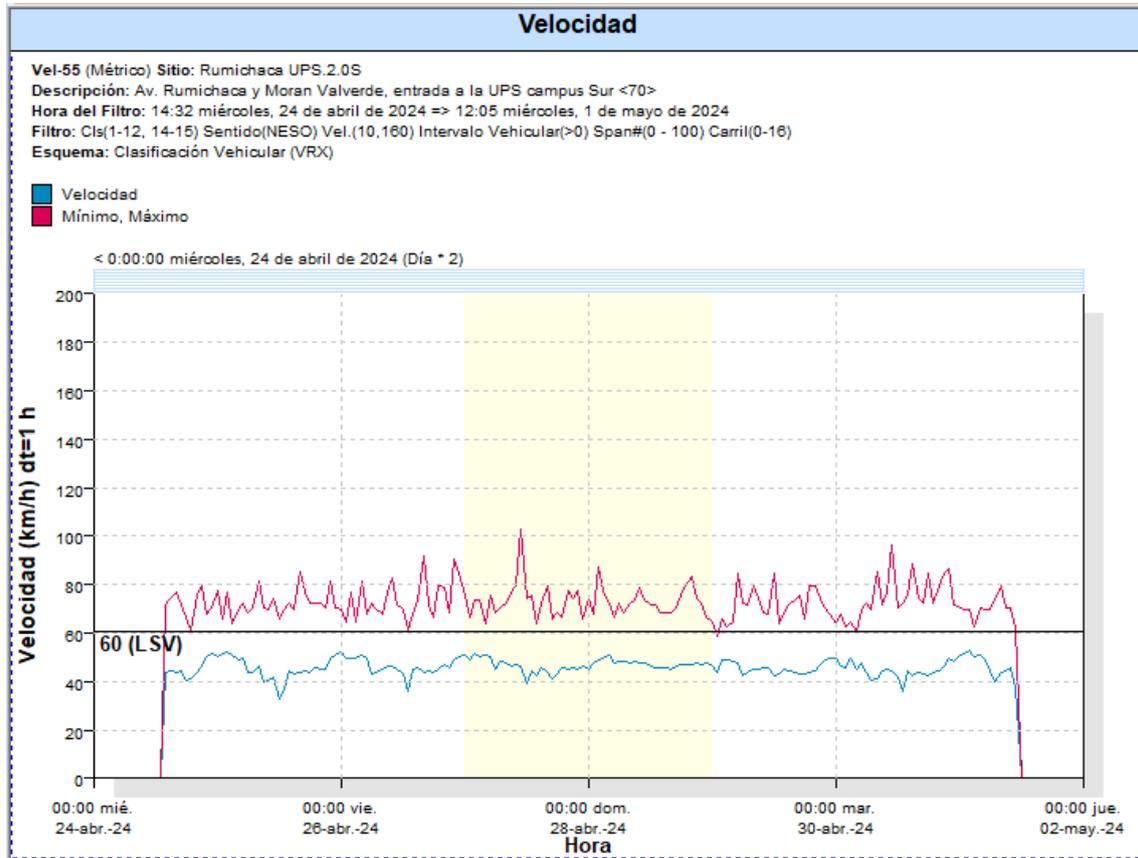


Nota. Reporte obtenido del software “MTExec” en donde se puede observar la velocidad en kilómetros por hora en los 8 días que duro el conteo, del carril 1 que corresponde al lado derecho de la vía que da hacia la Universidad Politécnica Salesiana. Elaborado por: Las autoras.

Carril 2

Figura 75.

Reporte: Gráfica Velocidad – Carril 1.



Nota. Reporte obtenido del software “MTExec” en donde se puede observar la velocidad en kilómetros por hora en los 8 días que duro el conteo, del carril 2 que corresponde al lado izquierdo de la vía. Elaborado por: Las autoras.

CONCLUSIONES

Se logró desarrollar la guía práctica para uso del contador vehicular automático de MetroCount de cuatro mangueras, es decir para una vía de dos carriles, se desarrolló el paso a paso tanto del proceso de instalación en campo del equipo, la previa configuración con el software, el mantenimiento durante el proceso del conteo automático y al final el proceso de obtención de datos con el software.

En ingeniería civil vial el estudio de tráfico es fundamental para diseñar soluciones efectivas para mejorar la movilidad urbana y reducir congestiones en las carreteras, y al contar con aparatos como este contador automático si lo utilizamos correctamente con la supervisión adecuada obtendremos datos precisos, ahorrándonos tiempo y esfuerzo.

RECOMENDACIONES

Prever un sistema de trabajo seguro para utilizar y mantener el equipo.

Determinar y constatar que cada equipo sea instalado correctamente, antes y durante el proceso de conteo.

Verificar mediante el software MTExec con una Laptop que durante el proceso de conteo se estén receptando correctamente las señales al RoadPod, ya que puedes ocurrir problemas de infiltración de agua en las mangueras si los tapones no se colocan correctamente o por cualquier imprevisto en las mangueras el aparato puede dejar de contar.

Tener en cuenta que la clasificación vehicular del MetroCount no es igual que la ecuatoriana y debemos relacionar y saber según el tipo de vehículo que nos arroje los resultados del contador automático, a qué tipo de vehículo corresponde en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cárdenas Grisales, J. (2013). *Diseño Geométrico de Carreteras*. Primera Edición.

Bogotá. Obtenido de:

https://www.academia.edu/41350934/Dise%C3%B1o_Goem%C3%A9trico_de_Carreteras_James_C%C3%A1rdenas_Grisales.

Clark, I. (2008). *Level of service f: is it really as bad as it gets*. Obtenido de:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3141/2173-03>.

Cordo, O. V. (2006). *Diseño de Pavimentos AASHTO 93* (Vol. 3). E. d. Juan, Ed., & O.

V. Cordo, Obtenido de:

https://www.academia.edu/34103801/DISENO_DE_PAVIMENTO_METODO_AASHTO_93_ESPANOL_1.

MetroCount. n.d. (2022) *Contadores de tráfico y clasificadores*. Obtenido de:

<https://metrocount.com/products>.

MOP NEVI 12 volumen 3. (2013). *Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes*. (Vol. volumen 3). Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte.

MOP NEVI 12 volumen 5. (2013). *Procedimientos de operación y seguridad vial* (Vol. volumen 5). Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte.

MOP NEVI-12 Libro 2A. (2013). *Norma para estudios y diseños viales* (Vol. 2 295 Libro A). Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte.

MOP NEVI-12 Libro B. (2013). *Norma para estudios y diseños viales* (Vol. 2 Libro B). Quito: Subsecretaría de infraestructura del transporte.

Morales Sosa, H. A. (2006). *Ingeniería vial I*. Santo Domingo: Búho.

MTOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras*. Obtenido de:

https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-decarretera_2003-

ecuador.pdf.

Publicas, M. d. (2003). *Normas de diseño geométrico de carreteras*. Quito: MOP.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Tránsito: Se vincula a la movilización de los individuos, animales o automóviles por una vía pública o privada abierta al público.

Vehículos Ligeros: Se refiere a los automóviles motorizados de 4 ruedas y poco peso, como automóviles, camionetas y combis.

Vehículos Pesados: Son los vehículos motorizados de 2 o más ejes y mayor peso, como microbuses, camiones simples y articulados.

Calzada: Es la zona de la vía destinada específicamente a la circulación de vehículos.

Software: El software comprende los programas de aplicación y sistemas operativos que habilitan a una computadora a llevar a cabo tareas de manera inteligente.

MetroCount: MetroCount es una empresa con más de 30 años de experiencia, reconocida como el principal proveedor mundial de soluciones confiables y precisas para el monitoreo de datos de tráfico.

RoadPod VT: Es un dispositivo portátil de conteo de tráfico desarrollado por MetroCount, que utiliza tecnología basada en tubos o sensores para detectar y contar vehículos en carreteras.

ANEXOS

Instalación del equipo MetroCount VT4 5904



Anexo 1 Instalación del equipo en la vía Rumichaca Ñan.



Anexo 3 Control del tráfico vehicular durante el proceso de instalación.



Anexo 2 Supervisión de la Instalación.

Instalación del equipo MetroCount VT4 5904 y revisión del funcionamiento de este.



Anexo 5 Supervisión de la Instalación.



Anexo 4 Revisión de RoadPod



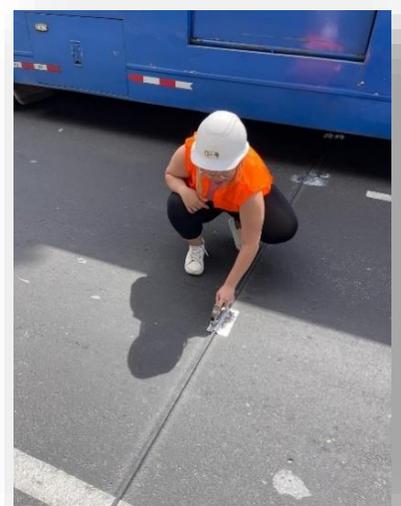
Anexo 6 RoadPod correctamente instalado.



Anexo 9 Estudiante Roxana Hurtado



Anexo 8 Estudiantes con el equipo de conteo automatizado instalado en la vida Rumichaca Ñan



Anexo 7 Estudiante Camila Barre.