



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA INGENIERÍA CIVIL

**Trabajo Estructurado de Manera Independiente, previo a la
obtención del título de Ingeniero Civil.**

TEMA:

**MOVILIDAD EN BICICLETA Y SU INCIDENCIA EN LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CENTRO DE
LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

AUTOR: Collay Gómez Alex Javier

TUTOR: Ing. M. Sc. Fricson Moreira

**Ambato – Ecuador
2012**

APROBACIÓN POR EL TUTOR

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado, la tesis previa a la obtención del título de Ingeniera Civil presentado por la señor Alex Javier Collay Gómez, sobre **Movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua**, la misma que tiene la suficiente validez técnica, así como el cumplimiento de la reglamentación requerida por parte de Facultad de Ingeniería Civil; por lo que, se autoriza su presentación.

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
TUTOR DE TESIS
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, Alex Javier Collay Gómez, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación, y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Técnica de Ambato.

DEDICATORIA

A mi madre, Yolanda Gómez, por ser la cimentación de mi vida.

A mi hermana, Maritza Collay, por ser el cenit de mi camino.

A mi novia, Gabriela Guaygua, por ser la armadura para enfrentarme al mundo.

A mis amigos, que ayudaron a fundir mi proyecto.

**Son los sinceros sentimientos de Alex Collay
AUTOR**

AGRADECIMIENTO

Cada una de las letras escritas en el presente proyecto, es el reflejo del agradecimiento: a mi familia por darme la oportunidad y apoyo para estudiar, a los docentes y profesionales que aportaron para cumplir mi meta, a mis amigos que compartieron mis ideas.

Gracias por contribuir a mi formación humana y profesional.

Con eterna gratitud Alex Collay
AUTOR

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES

Título o portada.....	I
Aprobación por el tutor.....	II
Autoría de la tesis.....	III
Dedicatoria.....	IIV
Agradecimiento.....	V
Índice general.....	VI
Índice de cuadros y gráficos.....	X
Resumen ejecutivo.....	XII

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I EL PROBLEMA.....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.2.2. Análisis Crítico.....	2
1.2.3. Prognosis.....	3
1.2.4. Formulación del problema.....	3
1.2.5. Interrogantes.....	3
1.2.6. Delimitación del objeto de investigación.....	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5

CAPITULO II MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes investigativos	6
2.2. Fundamentación filosófica	6
2.3. Fundamentación legal	7
2.4. Categorías fundamentales	7
2.4.1. Supraordinación de las variables.....	7
2.4.2. Definiciones	8
2.4.2.1. Infraestructura ciclo-incluyente	8
2.4.2.2. Estándares para el diseño de vías ciclistas.	14
2.4.2.3. Proyecto geométrico.....	16
2.4.2.4. Tratamientos específicos.....	21
2.4.2.5. Dispositivos para el control del tránsito.....	24
2.4.2.6. Diseño de una ciclovía	26
2.4.2.7. Buen vivir.....	27
2.4.2.8. Salud.....	27
2.4.2.9. Ambiente sano.....	27
2.4.2.10. Espacios de recreación	28
2.4.2.11. Seguridad personal	28
2.4.2.12. Calidad de vida.....	29
2.5. Hipótesis.....	30
2.6. Señalamiento de variables.....	30
2.6.1. Variable independiente.....	30
2.6.2. Variable dependiente.....	30
CAPITULO III METODOLOGÍA	31
3.1. Modalidad básica de la investigación	31
3.2. Nivel o tipo de investigación.....	31
3.3. Población y muestra	32
3.3.1. Población.....	32
3.3.2. Muestra.....	32

3.4.	Operacionalización de variables	34
3.4.1.	Variable Independiente: Diseño de una ciclovía.....	34
3.4.2.	Variable dependiente: Calidad de vida	35
3.5.	Plan de recolección de información	35
3.6.	Plan de procesamiento de la información	36
3.6.1.	Procesamiento de la información	36
3.6.2.	Presentación de datos	36
CAPITULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		38
4.1.	Análisis de los resultados	38
4.1.1.	Análisis de los resultados de la encuesta	38
4.1.2.	Análisis de los resultados del estudio de los generadores de viaje no residenciales	43
4.1.3.	Análisis de los resultados de las características geométricas y de conservación de las avenidas del centro de la ciudad de Ambato.....	44
4.1.4.	Análisis de los resultados del estudio de la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida	46
4.2.	Interpretación de datos	56
4.2.1.	Interpretación de los datos de la encuesta.....	56
4.2.2.	Interpretación de los resultados del estudio sobre los generadores de viaje no residenciales	57
4.2.3.	Interpretación de los resultados de las características geométricas y de conservación de las avenidas del centro de la ciudad de Ambato.....	57
4.2.4.	Interpretación de los resultados de estudio de la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida	57
4.3.	Verificación de la hipótesis.....	59
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		60
5.1.	Conclusiones	60
5.2.	Recomendaciones.....	61

CAPITULO VI PROPUESTA.....	63
6.1. Datos informativos.....	63
6.1.1. Ubicación del proyecto	63
6.1.2. Clima.....	64
6.1.3. Beneficiarios del proyecto.....	64
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	65
6.3. Justificación.....	65
6.4. Objetivos	66
6.4.1. Objetivo general	66
6.4.2. Objetivos específicos	66
6.5. Análisis de factibilidad.....	67
6.6. Fundamentación	68
6.6.1. Principios de una red de movilidad en bicicleta.....	68
6.6.2. Características de las ciclovías.....	70
6.7. Metodología	71
6.7.1. Diseño de la ciclovía	71
6.7.1.1.Características del usuario.....	71
6.7.1.2.Características del vehículo.....	72
6.7.1.3.Velocidad y espacio de circulación.....	75
6.7.1.4.Generadores de viaje no residenciales	76
6.7.1.5.Ruta de la ciclovía en la ciudad de Ambato.....	76
6.7.1.6.Secciones tipo de la ciclovía	76
6.7.1.7.Criterio de infraestructura ciclística segregada.....	82
6.7.1.8.Infraestructura ciclista segregada.....	84
6.7.1.9.Redistribución del espacio vial	85
6.7.1.10.Señalización vertical	86
6.7.1.11.Señalamiento horizontal.....	87
6.7.1.12.Tratamiento de intersecciones.....	888
6.7.2. Presupuesto referencial	88
6.7.3. Cronograma valorado.....	90

6.7.4. Especificaciones técnicas	91
6.8. Administración.....	106
6.9. Previsión de la evaluación.....	106
6.9.1. Ejecución del proyecto.....	107
6.9.1.1.Plan de dotación de recursos	108
6.9.2. Mantenimiento de la ciclovía	108
6.9.2.1.Mantenimiento preventivo	1099
6.9.2.2.Mantenimiento correctivo	109
MATERIALES DE REFERENCIA	110
Bibliografía	110
Anexos	112

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 1. Factores que influyen en la selección de infraestructura.	14
Tabla 2. Velocidad de diseño en función de la pendiente de descenso.	17
Tabla 3. Aplicación de pendientes máximas.	18
Tabla 4. Nivel de confianza y valores de z.	33
Tabla 5. Generadores de viaje no residenciales.	44
Tabla 6. Puntos críticos de la ciudad de Ambato.	45
Tabla 7. Anuario de estadísticas vitales.	47
Tabla 8. Enfermedades del sistema circulatorio.	48
Tabla 9. Ubicación de los sitios de inspección ambiental.	49
Tabla 10. Contaminantes – Sitio 6.	50
Tabla 11. Contaminantes – Sitio 7.	50
Tabla 12. Contaminantes – Sitio 8.	50
Tabla 13. Contaminantes – Sitio 9.	51
Tabla 14. Contaminantes – Sitio 10.	51

Tabla 15. Contaminantes – Sitio 11.	51
Tabla 16. Contaminantes – Sitio 15.	52
Tabla 17. Contaminantes – Sitio 16.	52
Tabla 18. Contaminantes – Sitio 17.	52
Tabla 19. Valores críticos del ruido.	54
Tabla 20. Estadísticas mensuales de accidentes de tránsito.	55
Tabla 21. Tipos de ciclistas y requerimientos necesarios.	71
Tabla 22. Factores que afectan la velocidad de la bicicleta.	75
Tabla 23. Especificaciones mínimas para vías urbanas.	81

GRÁFICOS

Gráfico 1. Barreras de borde.	9
Gráfico 2. Desvíos internos.	9
Gráfico 3. Sentidos de circulación.	10
Gráfico 4. Control mixto.	11
Gráfico 5. Reductores de velocidad - resalto.	13
Gráfico 6. Estructura del micropavimento.	15
Gráfico 7. Distribución de las causas de ruido en el medio urbano.	53
Gráfico 8. Ubicación del proyecto.	64
Gráfico 9. Características - Bicicleta de Montaña.	73
Gráfico 10. Características - Bicicleta BMX.	73
Gráfico 11. Características - Bicicleta de Ruta.	74
Gráfico 12. Características - Bicicleta de Turismo.	74
Gráfico 13. Pendiente crítica - Planta.	77
Gráfico 14. Pendiente crítica - Elevación.	77

RESUMEN EJECUTIVO

“Movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.”

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal estudiar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato. La metodología utilizada para el desarrollo del trabajo consiste en una investigación de campo, se hizo el levantamiento de la información a una determinada muestra de la población a través de instrumentos como la encuesta directa, se utilizó fichas de campo para recolectar datos importantes de las principales avenidas y se complementó con registros bibliográficos relevantes de la ciudad de Ambato, algunos de los equipos y software utilizados en el desarrollo del proyecto son: cámara fotográfica, GPS, clinómetro, cinta, flexómetro, jalones, AutoCAD, ArcGIS, Adobe Photoshop.

Los resultados de la investigación identificaron beneficios positivos para la salud y el medio ambiente mejorando de esta manera la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Ambato, al promover como alternativa los desplazamientos en bicicleta.

Se plantea la propuesta, “Diseño de una ciclovía en el centro de la ciudad de Ambato” ajustada a la demanda local con estándares internacionales, se adjunta los planos de diseño, de las secciones tipo y soluciones especiales, diseño de la señalización horizontal y vertical, elaboración de presupuesto referencial, elaboración del cronograma valorado y especificaciones técnicas para la construcción.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

Movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

Las grandes ciudades han apostado por la movilidad en bicicleta, para disminuir la contaminación ambiental y ofrecer a sus habitantes una vida más satisfactoria, decididamente se adelantan al uso de la bicicleta como alternativa de transporte sustentable y ya no solo como medio de recreación: Ámsterdam, Copenhague, Bogotá, Curitiba, Montreal, Portland, Basilea, Barcelona, Beijing, Trondheim. Las anteriores ciudades registran una eficiente movilidad en bicicleta según el “Diario el Viajero”.

La movilidad en bicicleta en el Ecuador comienza a garantizar comodidad, atractividad y seguridad en el Distrito Metropolitano de Quito que conscientes de la necesidad de atender a las personas que tienen la preferencia en el uso de la bicicleta para transportarse, plantea de forma urgente proyectos para ampliar las redes de ciclovías urbanas, suburbanas y obras complementarias que se expone en su Plan Maestro de Movilidad 2009-2025.

Eligen a la bicicleta como el mejor invento de los últimos dos siglos, horas pedaleando hasta que falta el aire. Asientos duros e incómodos a veces. Cadenas engrasadas que parecen no tener otro propósito que ensuciar la ropa y las manos.

Esta lista de aspectos negativos de la bicicleta no pudo sobrepasar la de aspectos positivos, a juzgar por los oyentes de la Radio 4 de la BBC, que la votaron como el invento más importante desde 1800. Y fue una victoria amplia, más de la mitad de los votos fueron para el vehículo de dos ruedas. En segundo lugar llegó el transistor, pero sólo con el 8% de las preferencias. De los 4.500 votos, las computadoras e internet sólo alcanzaron el 6% y el 4%, respectivamente. Las razones por las que ganó la bicicleta, siempre según los oyentes, fueron la simpleza de su diseño, su uso universal y su condición de medio de transporte ecológico. La bicicleta fue nominada por un académico convocado por la Radio 4, Heinz Wolff, cuyos elogios aparentemente hicieron mella en los participantes.

La ciudad de Ambato figura como una de las nueve más congestionadas del país según investigación realizada por Diario El Comercio, y a su vez con registros altos de contaminación ambiental. Para mejorar y ofrecer a sus habitantes una calidad de vida digna, desarrollada en un ambiente sano y con un disfrute pleno de los espacios públicos, se requiere considerar como una alternativa la movilidad en bicicleta en el centro de la ciudad.

1.2.2. Análisis Crítico

Cada día aumenta en las calles del centro de la ciudad de Ambato la congestión vehicular, invadiendo aceras peatonales, accesos a lugares de públicos, centros de comercio y recreación, entre otros. Esto hace incómodo e inseguro el tránsito de personas y ciclistas que necesitan hacer uso de estos espacios.

Y la movilidad en bicicleta al no contar con la infraestructura necesaria para su desarrollo, es una amenaza para quienes tienen la preferencia de hacer uso de ella, los ciclopaseos que se desarrollan en días dispuestos gracias a las iniciativas de activistas causan molestias a los usuarios de transportes motorizados ya que se tiene que paralizar su tránsito para garantizar tales eventos.

Es evidente la necesidad de mejorar las condiciones actuales del tránsito en bicicleta para ofrecer las garantías necesarias a los usuarios y de esta manera impulsar un transporte sustentable en el centro de la ciudad de Ambato.

1.2.3. Prognosis

Se debe desarrollar proyectos de transporte ecológico como se identifica a la movilidad en bicicleta, para mitigar el costo ambiental que seguirá creciendo de manera exponencial, específicamente la contaminación atmosférica que producen los vehículos motorizados, causando enfermedades respiratorias y cardiovasculares, así como también los altos costos de mantenimiento en gestión de tránsito que estos representan anualmente.

Al no contar con una circulación normalizada en bicicleta, las iniciativas de realizar ciclopaseos no serán convenientes ya que no garantizan la seguridad y comodidad de los participantes y usuarios, por los accidentes que se pueden producir al realizarlo de manera paralela a las vías de transporte motorizado ya que no disponen de infraestructura alguna para ciclistas. Además los sectores de comercio, servicios públicos, recreación y turísticos serán de difícil acceso, por lo que se hace urgente la implementación de soluciones óptimas para no detener el próspero desarrollo de actividades socio-económicas de la ciudad de Ambato.

1.2.4. Formulación del problema

¿Cómo incide la movilidad en bicicleta en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua?

1.2.5. Interrogantes

- ¿Existe movilidad en bicicleta en la ciudad de Ambato?
- ¿Cuál es la condición actual de la movilidad en bicicleta?
- ¿Qué beneficios brinda la movilidad en bicicleta a los habitantes del centro de la ciudad de Ambato?
- ¿Dónde se puede implementar un sistema de movilidad en bicicleta?

1.2.6. Delimitación del objeto de investigación

Contenido

- Ingeniería en transportes y vías.
- Transporte de personas.
- Transporte público.
- Transporte no motorizado.
- Movilidad en bicicleta.

Espacial

El proyecto de investigación abarca la ciudad de Ambato, capital de la provincia de Tungurahua, caracterizada por ser un nodo de gran actividad comercial en el contexto nacional.

Debido a la topografía irregular de la ciudad de Ambato, la investigación se realizó en el centro de la misma, específicamente en las parroquias urbanas Atocha - Ficoa, La Matriz, La Merced y San Francisco, en donde se presenta una plataforma regular.

Temporal

Se realizó la investigación del tema propuesto en el trabajo estructurado de manera independiente, durante el periodo de septiembre/2011 hasta marzo/2012.

1.3. Justificación

Hoy más que nunca se promueven acciones a favor del medio ambiente, para garantizar que las futuras generaciones puedan disfrutar de los recursos naturales como aun nosotros lo hacemos, con esto nace la necesidad de emprender proyectos de transporte sustentable para mitigar la contaminación ambiental que generan los vehículos convencionales motorizados, siendo esta la actividad más contaminante de la atmosfera con el consumo de combustible.

Se propone analizar la movilidad en bicicleta, que ayuda significativamente a disminuir gases de efecto invernadero, la congestión vehicular, costos de operación y gestión de tránsito, accidentes, elevado consumo de combustible entre otros.

Ante el próspero desarrollo de la ciudad de Ambato se debe mantener la accesibilidad y comodidad para los diferentes sitios de trabajo, comercio, servicios públicos, turismo, y demás actividades económicas. Por lo cual se deberá disponer de una conveniente movilidad en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato, para garantizar funcionalidad de la misma. Consiguiendo finalmente que la ciudad “Jardín del Ecuador” pedalee hacia un futuro sustentable.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Estudiar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de la movilidad en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato.
- Identificar los beneficios de movilizarse en bicicleta.
- Realizar un inventario vial de los puntos críticos de las principales avenidas del centro de la ciudad.
- Determinar la factibilidad de implementar un sistema de movilidad en el centro de ciudad de Ambato.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

En la ciudad de Ambato, capital de la provincia de Tungurahua, no existen antecedentes de proyectos de movilidad en bicicleta. Por lo cual se tomaron las especificaciones y referencias del Distrito Metropolitano de Quito, que se adelantó con iniciativas de transporte ecológico para el buen vivir, como lo es el proyecto “El gran río Machangara” que inicia con la construcción de ciclovías en las riveras del río del mismo nombre, a través de la fundación Vida para Quito – 2002.

Los habitantes de la capital del Ecuador se han beneficiado con la implementación de obras similares dentro de la ciudad, y en el Plan Maestro de Movilidad para en Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025. Expone líneas estratégicas, programas y proyecto para fomentar e impulsar la movilidad en bicicleta.

2.2. Fundamentación filosófica

La investigación se alinea con el paradigma crítico-propositivo por ende, la movilidad en bicicleta al no contar con infraestructura adecuada para su desarrollo, se convierte en un atentado contra la integridad de los usuarios también las iniciativas de ciclopaseos en el centro de la ciudad de Ambato congestionan y causan molestias a los peatones y conductores de vehículos motorizados.

Para promover la alternativa de transportarse en bicicleta de una manera segura, cómoda y accesible se propone el diseño de una ciclovía por las principales avenidas del centro de la ciudad, adecuando mobiliario urbano necesario e implementando señalización de seguridad vial, este proyecto conto con el respaldo de la opinión de los habitantes de las parroquias urbanas directamente beneficiadas a través de encuestas que se realizó de forma directa y con esta

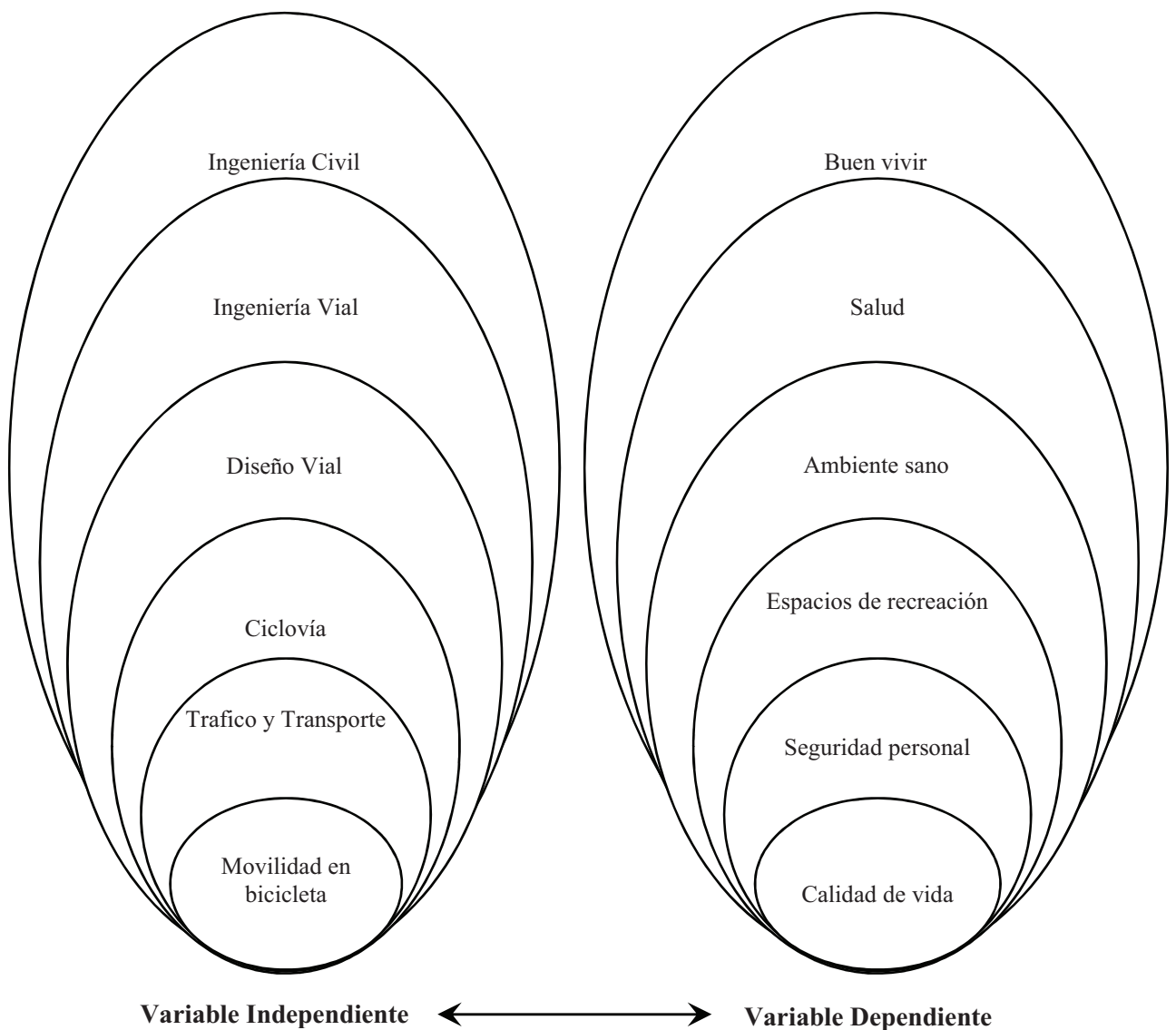
propuesta se cubrió la necesidad urgente de emprender proyectos de transporte sustentable para garantizar el buen vivir en un ambiente sano y próspero.

2.3. Fundamentación legal

- Especificaciones Generales M. O. P.
- Normas ASSHTO
- Normas INEN

2.4. Categorías fundamentales

2.4.1. Supraordinación de las variables



2.4.2. Definiciones

2.4.2.1. Infraestructura ciclo-incluyente

Antes de construir infraestructura ciclista segregada, una política pública para el fomento de la bicicleta debe priorizar las intervenciones que generen una infraestructura ciclo-incluyente en el espacio vial. A este proceso se le llama jerarquía de soluciones.

Para llevar a cabo esta jerarquía se deben seguir las siguientes técnicas de ingeniería vial: reducir el volumen de los vehículos motorizados, disminuir la velocidad vehicular, adecuar las intersecciones problemáticas, redistribuir el espacio de la vía para proporcionar más espacio a los modos no motorizados y, por último, implementar infraestructura ciclista segregada.

Como parte de una política integral para moderar el tránsito en las ciudades, se debe disminuir la cantidad de vehículos motorizados en circulación. Esta reducción del volumen vehicular implica la utilización de diversas medidas para potenciar el número de viajes a pie, en bicicleta y en transporte público:

- a. Restricciones al estacionamiento en la vía pública: prohibir o cobrar el estacionamiento de automóviles particulares en ciertas vialidades y/o zonas.
- b. Restricciones a la circulación de vehículos: prohibir el acceso de vehículos en algunas zonas, cobrar peaje en vialidades urbanas y restringir la conducción por horas o días establecidos.
- c. Técnicas viales para la accesibilidad reducida en zonas específicas.

Dentro de las técnicas viales, una práctica común que evita el tránsito de paso y, por lo tanto, disminuye la cantidad de vehículos en una zona delimitada de la ciudad, tiene que ver con la gestión de los sentidos de circulación. Hay cuatro sistemas utilizados para moderar el tránsito a partir de las restricciones en los sentidos: control de borde, control interno, control por sentido de circulación y control mixto.

Reducción del volumen vehicular

Esquemas de ordenación para la moderación de tránsito en áreas delimitadas

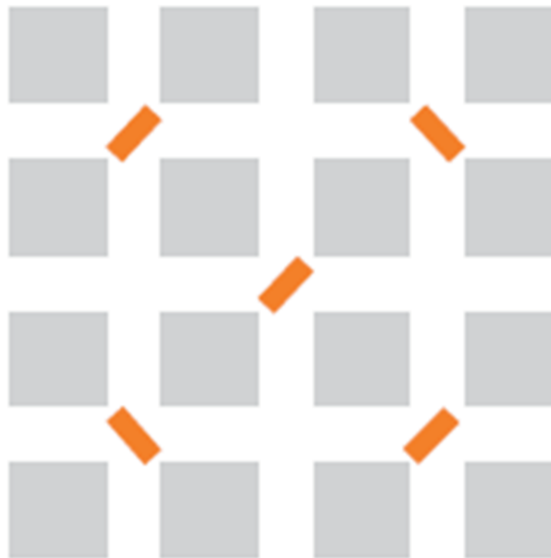
Grafico N° 1: Barreras de borde



Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

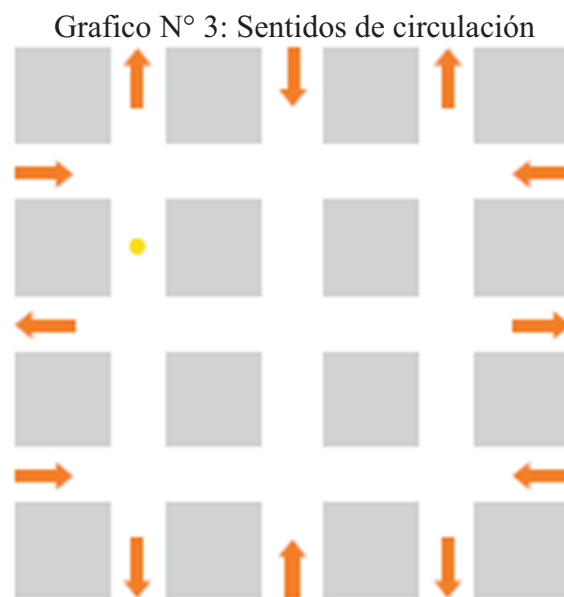
El control de borde se realiza a través de barreras físicas que cierran la circulación de autos en la vialidad, obligándolos a girar 180° en un retorno. El cierre de la vialidad o de una intersección siempre debe permitir la libre circulación de todos los peatones, incluidos los usuarios de sillas de ruedas y los ciclistas.

Grafico N° 2: Desvíos internos



Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

Un cierre parcial de la vialidad se puede efectuar a través de un desvío interior: se coloca un elemento de bloqueo en uno o en ambos sentidos de la circulación de los automóviles, en una intersección o a la mitad de una vialidad bidireccional. Esta medida también debe permitir un fácil acceso para los ciclistas y peatones. En caso de emergencia, un cierre parcial permite acceder más fácilmente que un cierre completo.



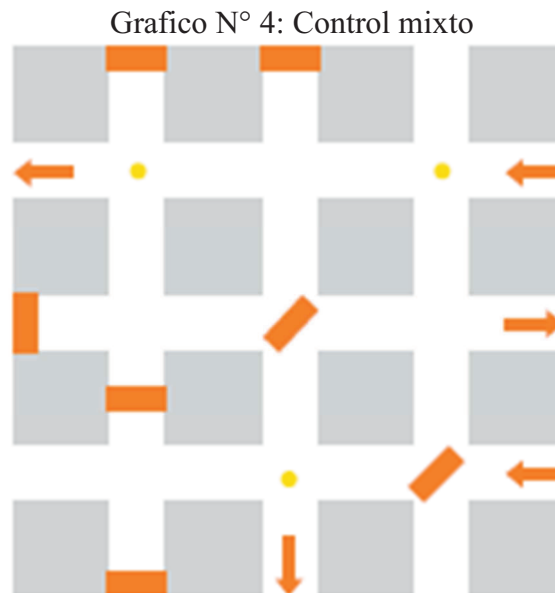
Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

El control de acceso por sentidos de circulación es una forma económica y eficiente para desmotivar el tránsito de paso. Se debe cambiar la dirección del tránsito en las secciones centrales de la zona en donde se busca controlar el acceso de vehículos motorizados. Así, los autos no pueden seguir de frente y deben salir por donde entraron.

En muchas ocasiones esto implica convertir una vialidad bidireccional en unidireccional, lo que tiene un efecto inicialmente negativo ya que se aumenta la capacidad de la vía y la velocidad de circulación.

Sin embargo, al funcionar como un circuito, finalmente no recibe gran número de vehículos, aunque sí es necesario colocar dispositivos para disminuir la velocidad.

Es conveniente diseñar un método que permita que las bicicletas circulen en contraflujo, con el objetivo de que la zona sea accesible para este modo de transporte.



Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

A través de la implementación de un control mixto se colocan barreras en la periferia y en la parte interna, además de ordenar los sentidos de la circulación, se expulsa en su totalidad el tránsito de paso, con el fin de que en la zona sólo circule tránsito local.

Antes de tomar la decisión de cerrar una zona por completo al tránsito de paso, se debe analizar si las vías circundantes tienen capacidad para el tránsito desviado por consecuencia del cierre. Además, esto obliga a proporcionar un tratamiento a las intersecciones que recibirán tránsito adicional, para reducir los impactos al tránsito peatonal.

Reducción de velocidades vehiculares

Controlar la velocidad de los vehículos motorizados es un recurso que permite disminuir el riesgo que causan y hacerlos compatibles con la vida urbana.

En el caso específico de la bicicleta, reducir la velocidad de los automóviles a 30 Km/hr permite que ambos vehículos circulen utilizando la misma infraestructura

vial, sin necesidad de crear carriles ciclistas especiales. Así, el espacio urbano se aprovecha más, el paisaje se mantiene sin cambios y los costos son mínimos, logrando una circulación segura y cómoda de la bicicleta.

El control de la velocidad se logra a través de dos posibles opciones:

- a. Limitar la velocidad en la reglamentación de tránsito.
- b. Aplicar técnicas de diseño vial que impidan la circulación a velocidades mayores que la permitida.

La estrategia de control de velocidad debe aplicar una o ambas posibilidades, dependiendo de las características de la vía y de la circulación vehicular. En una vía rápida, donde es más compleja la colocación de dispositivos para la reducción de la velocidad, la firme aplicación de la ley es indispensable. En cambio, en una zona residencial en la que no es lógico contar con un gran número de agentes de tránsito que aseguren el respeto de la velocidad permitida, el uso de elementos de disminución de la velocidad es una mejor opción.

Las técnicas de diseño vial modifican la conducta de los conductores; en los sitios en los que se cambia el tipo de pavimento, la geometría de la vía y los señalamientos, se provoca una percepción de riesgo en el conductor que los obliga a reducir la velocidad.

Tipos de pavimento

El tipo de pavimento utilizado en una vialidad afecta la comodidad y el atractivo del camino y, por lo tanto, la velocidad de los vehículos. La reducción de la velocidad por medio del tipo de pavimento es un aspecto difícil de lograr, ya que sólo debe afectar a los vehículos motorizados y nunca la circulación de peatones y ciclistas.

Reductores de velocidad

El cambio en el alineamiento vertical de la vía es uno de los métodos más exitosos para reducir la velocidad vehicular; existe una gran variedad de dispositivos que

cumplen con este fin y todos tienen la característica de crear incomodidad si se excede la velocidad para la que fueron diseñados. Por lo tanto, los usuarios cumplen con el límite de velocidad establecido.

La instalación de cualquier reductor de velocidad debe ir acompañada de señalización horizontal y vertical que permita disminuir la velocidad gradualmente con el fin de evitar posibles accidentes.

Tipos de reductores de velocidad

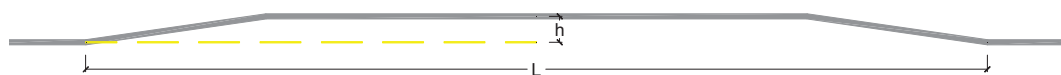
- a. Reformas geométricas
- b. Resalto
- c. Resalto con paso cebra

Reformas geométricas.- es la implementación de configuraciones tales como redondeles, estrechamiento de las vías, refugios peatonales, entre otros.

Resalto.- Dispositivo utilizado en zonas, como intersecciones con altos índices de accidentabilidad, cruces donde es necesario proteger el flujo peatonal y ciclista; disminuyendo la velocidad del vehículo a aproximadamente 30km/h para elevar el margen de seguridad vial en el sector.

Resalto con paso cebra.- cuando el objetivo es disminuir la velocidad de los vehículos y proteger el cruce de peatones en zonas específicas, se puede utilizar este tipo de resalto especial.

Grafico N° 5: Reductores de velocidad - Resalto



Velocidades de diseño:	30.00 km/h
Longitud del desarrollo:	3.50 m
Altura mínima:	0.10 m
Distancia entre resaltos:	20.00 m
Pendiente de entrada y salida:	7.00%
Materiales:	Asfalto Hormigón Prefabricado

Fuente: RTE INEN 004 - Señalización vial

2.4.2.2. Estándares para el diseño de vías ciclistas.

Se deben respetar los anchos establecidos para cada tipo de infraestructura ciclista. Esto evita que los usuarios sufran accidentes por rebases y/o que los más experimentados dejen de utilizarla por tener que circular a velocidades muy bajas.

Hay varios aspectos que se deben tomar en consideración para hacer la mejor elección de infraestructura vial ciclista:

- La conducción de los usuarios.
- La función, la forma y el uso de la vía en cuestión.
- La velocidad y volumen de tránsito automotor (que permite identificar el nivel de segregación de los flujos).

Tabla N° 1: Factores que influyen en la selección de infraestructura

Factores que influyen en la selección de infraestructura									
Motivo de viaje	Características del grupo de usuarios					Condiciones necesarias de la vía ciclista			
	Vulnerabilidad	Tiempo máximo Min	Velocidad km/h	Distancia km	Edad	Sensibilidad a las pendientes	Atractivo	Comodidad	Protección climática
Escuela primaria	***	15,00	10,00	2,50	<14	***	**	**	***
Escuela primaria y bachillerato	**	30,00	15,00	7,50	14-18	**	**	**	***
Universidad	*	30,00	15,00	7,50	>18	**	**	**	***
Trabajo	*	15,00	20,00	5,00	18-60	**	*	***	***
Compras	**	10,00	15,00	2,50	>12	***	**	***	***
Centro ciudad	*	20,00	15,00	2,50	>12	***	**	***	***
Paseo	***	> 45,00	10,00	> 10,00	>12	***	***	***	**
Centro de esparcimiento	**	30,00	20,00	10,00	>12	**	**	**	**
Deporte	***	> 45,00	> 25,00	> 20,00	>12	*	***	*	*
Estación de transporte público	*	10,00	15,00	2,50	>12	**	**	***	***
Visitas	*	15,00	10,00	2,50	>12	**	**	**	**

*** Alta

** Media

* Baja

Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

La mayoría de las vialidades para automóviles cuentan con un carril de baja velocidad y uno, o varios, de mayor velocidad. Esto permite un rebase adecuado y da flexibilidad para transitar a velocidades diversas. En el caso de la bicicleta, su infraestructura está diseñada con un único carril por donde todos circulan compartiendo el espacio disponible, por lo que es necesario que este carril sea de un ancho suficiente para permitir un rebase seguro y cómodo entre sus usuarios.

Elementos generales para la circulación cómoda y segura

La superficie de rodadura de cualquier infraestructura vial ciclista debe asegurar una conducción cómoda y segura. La comodidad exige una superficie uniforme, sin baches o irregularidades en el pavimento (deben reducirse en la medida de lo posible, minimizando la fricción al pedalear). Además, la seguridad requiere una adherencia adecuada de las ruedas de la bicicleta. Por lo tanto, el material que se debe utilizar para la superficie de rodadura en infraestructura ciclista es el asfalto.

Gráfico N° 7: Estructura del micro pavimento



Fuente: Realizado por Alex Collay

Concreto Asfáltico, mezcla en frío con empleo de emulsiones o con asfalto líquido.

Las ventajas y desventajas de los pavimentos bituminosos – micro pavimento son las siguientes:

Ventajas: tecnología de ejecución bastante conocida, buena superficie de rodadura y puede ser ejecutado manualmente.

Desventajas: Alto costo, los equipos de construcción son más apropiados para vías de tráfico motorizado.

Asimismo, toda infraestructura vial ciclista debe contemplar la colocación de iluminación adecuada, mobiliario urbano (como los biciestacionamientos), vegetación y arbolado, así como otros servicios para los ciclistas. Es importante destacar la necesidad de considerar obras inducidas al momento de diseñar, con el fin de evitar que los usuarios se encuentren con obstáculos al circular por el carril ciclista; por ejemplo, el drenaje, la reubicación de mobiliario urbano y de postes de redes eléctricas y telefónicas.

2.4.2.3. Proyecto geométrico

Desde que se creó la bicicleta, inició el diseño y la construcción de vías especiales para su circulación. Estas vías, como las de todos los demás vehículos terrestres, deben cumplir con ciertos requisitos de diseño geométrico que aseguren su correcto funcionamiento.

En un proyecto de construcción o de mejoramiento de infraestructura vial ciclista, el diseño geométrico es la parte más importante. Éste determina su configuración tridimensional: la ubicación, la forma y las dimensiones de todos los elementos de la vía.

Un buen diseño geométrico debe considerar las siguientes características:

- Seguridad. Es necesario un trazo adecuado, materiales y obra inducida que garanticen la integridad de los usuarios.
- Comodidad. El desplazamiento debe evitar tanto una conducción tediosa como un constante estado de alerta y está asociada con un trazo adecuado, la calidad de la superficie de rodadura y los servicios en la vía, entre otros factores.
- Estética. La obra final tiene dos puntos de vista: el exterior o estático, relacionado con la adaptación paisajística, y el interior o dinámico, vinculado con la comodidad visual del ciclista ante las perspectivas cambiantes que podrían provocar fatiga o distracción.

- Economía. Se debe buscar el menor costo posible de la ejecución de la obra, la operación y el mantenimiento, sin que esto disminuya la calidad de la infraestructura, ya que la calidad está relacionada con la seguridad de los ciclistas.
- Flexibilidad. El diseño debe ser lo suficientemente adaptable y prever posibles ampliaciones futuras.
- Integración. Se deben minimizar los impactos ambientales al dar lugar a la mayor adaptación física posible a la topografía existente, siempre sin detrimento de la capacidad de pedaleo de los ciclistas.

Velocidad de diseño

La velocidad para la cual se diseña la infraestructura ciclista es de vital importancia, ya que determina el radio y el peralte de las curvas y las distancia mínimas de visibilidad, además de que es crucial para establecer el ancho de la vía.

Tabla N° 2: Velocidad de diseño en función de la pendiente de descenso

Velocidad de diseño en función de la pendiente de descenso			
Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	>150
3 a 5	35,00 km/h	40,00 km/h	45,00 km/h
6 a 8	40,00 km/h	50,00 km/h	55,00 km/h
9	45,00 km/h	55,00 km/h	60,00 km/h

Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

Pendiente

En referencia a las pendientes, al diseñar una vía ciclista hay dos aspectos a considerar:

- El esfuerzo para ascender.
- La seguridad en los descensos.

Con respecto a la longitud de la pendiente, los desniveles inferiores al 3% no causan mayor problema en la circulación ciclista, por lo que pueden existir tramos largos con esta inclinación. En cambio, se deben evitar lo más posible las pendientes mayores al 6%, ya que pueden causar fatiga.

Tabla N° 3: Aplicación de pendientes máximas

Ejemplo de aplicación de pendientes máximas		
Desnivel (m)	Pendiente (%)	
	Deseable	Máxima
2	5,00	10,00
4	2,50	5,00
6	1,70	3,30

Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

Peraltes y radios de curvatura

De acuerdo a su geometría, los vehículos ciclistas generan diferentes radios al dar la vuelta. Además, la pericia del ciclista y la velocidad se combinan para lograr un giro adecuado. Independientemente de las características de conducción, el diseño de la vía ciclista debe evitar que la velocidad tenga que reducirse en las curvas y que afecte la sensación de seguridad y comodidad.

Al ser afectadas por la fuerza centrífuga, las bicicletas tienden a desviarse de su trayectoria cuando realizan un giro. Para evitar este fenómeno se debe elevar la parte exterior de la curva, llamada peralte y tiene un valor máximo de 12%, ya que los ciclistas pueden llegar a percibir incomodidad por la inclinación.

Otra forma de contrarrestar la fuerza centrífuga es inclinando la bicicleta al dar la vuelta. Los ciclistas tienden a ladearse entre 15° y 20°, pero si se pedalea en una curva muy cerrada la inclinación puede alcanzar un ángulo de 25° y provocar que el pedal pegue en el pavimento.

Con cualquier ángulo de inclinación y asumiendo que el ciclista va sentado con la espalda recta, una simple ecuación puede determinar el radio mínimo de una curva:

$$R = \frac{0,0079V^2}{\tan\theta}$$

Donde:

R= Radio de curva (m)

V= Velocidad de diseño (km/h)

θ = Angulo de inclinación

Distancia de visibilidad

Un factor extremadamente importante a considerar al diseñar la infraestructura ciclista es la distancia para frenar con seguridad, la cual se determina a partir del momento en que el usuario descubre un obstáculo en su trayectoria y sigue hasta el punto en el que logra estar totalmente detenido. En otras palabras, la distancia de parada o frenado se define en función de la distancia de visibilidad del ciclista.

Para calcularlo es necesario conocer el tiempo de la percepción y reacción del ciclista, la pendiente y la velocidad, y el coeficiente de fricción entre las ruedas y la superficie de rodadura.

Considerando un tiempo de percepción-reacción de 2.5 segundos con un coeficiente de fricción de 2.5 y comportamiento estándar del sistema de frenos en superficies húmedas, se puede determinar la distancia de visibilidad:

$$S = \frac{V^2}{255(G + f)} + 0,694V$$

Donde:

S= Distancia de visibilidad (m)

V= Velocidad de diseño (km/h)

f= Coeficiente de fricción (0,25)

G= Pendiente (%)

Verificación de la distancia de visibilidad en planta

$$M = R[1 - \text{Cos}(28,65 * S/R)]$$

Donde:

M= Despeje lateral, medido desde el centro de la línea del carril interior (m)

S= Distancia de visibilidad (m)

R= Radio en el centro del carril interior (m)

Verificación de la distancia de visibilidad en elevación

Cuando $S > L$

$$L = 2S \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

Cuando $S > L$

$$L = \frac{AS^2}{100(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}$$

$$A = P_1 - (-P_2)$$

Donde:

L= Longitud mínima de la curva vertical (m)

S= Distancia de visibilidad (m)

A= Diferencia algebraica de las pendientes (m)

$h_1 = 1,40$ m Altura de los ojos del ciclista

$h_2 = 0,00$ m Altura del objeto

$P_1 =$ Pendiente de la tangente de entrada (m/m)

$P_2 =$ Pendiente de la tangente de salida (m/m)

2.4.2.4. Tratamientos específicos

Gran parte del éxito de una infraestructura vial ciclista se obtiene al dar un tratamiento adecuado a las zonas donde se pueden presentar posibles conflictos con los demás usuarios de la vía. Asimismo, en las vialidades donde existen proyectos para el transporte público y el espacio es limitado, dificultándose la construcción de una infraestructura exclusiva para la bicicleta, se debe otorgar un área adecuada a los modos más eficientes de movilidad y no simplemente restringir su circulación.

Ciclistas y transporte público

Es frecuente que la infraestructura ciclista se encuentre en una vía que cuenta con servicio de transporte público de pasajeros. Dado que los ciclistas normalmente circulan en el extremo derecho de la vía, donde comúnmente los vehículos de transporte público realizan maniobras de ascenso y descenso de pasajeros, es necesario identificar soluciones que minimicen los conflictos que se puedan suscitar entre ambos tipos de vehículos, así como con los peatones que abordan las unidades de transporte público.

Ciclistas y vehículos de carga

Debido al efecto aerodinámico generado por los vehículos de gran tamaño a altas velocidades, los ciclistas realizan recorridos incómodos en corredores con volumen alto de transporte de carga y en algunos casos pueden llegar a perder el control de la bicicleta. Adicionalmente, los ciclistas en muchas ocasiones no son vistos por los operadores dadas las zonas ciegas en las partes posteriores de sus camiones. Todo esto genera riesgos para la circulación ciclista, por lo que se deben contemplar medidas para minimizar estos conflictos.

Ciclistas y automóviles estacionados

El estacionamiento de automóviles adyacente a la infraestructura ciclista deberá analizarse con detenimiento, ya que existen conflictos potenciales entre los usuarios cuando los automóviles cruzan la vía ciclista para las maniobras de estacionamiento y debido a la apertura de portezuelas sobre la trayectoria ciclista. Si bien es recomendable prohibir el estacionamiento de automóviles al colocar infraestructura ciclista sobre una vía colectora, siempre se deberán analizar todas las consecuencias de esta medida.

Ciclistas y accesos vehiculares

Muchos accesos vehiculares a predios generan conflicto con peatones y ciclistas debido a su diseño inadecuado. Se sugiere la gestión apropiada de éstos que entre otros aspectos incluye:

- Los accesos a cocheras deben reducirse a una dimensión máxima de 6.00 m. esto promoverá que estas áreas no sean utilizadas para el estacionamiento, además se deben confinar los accesos mediante bolardos.
- Cuando un predio cuente con varios accesos vehiculares se deberá realizar una consolidación suprimiendo algunos o, en el caso de contar con dos accesos, se puede disponer de uno para entrada y otro para salida.
- Se deben disminuir de los radios de giro para evitar que los autos realicen la maniobra de incorporación a altas velocidades.
- Es importante eliminar cualquier obstáculo visual en los accesos vehiculares como pueden ser arbustos o señalamientos verticales sobredimensionados.
- Se deben colocar fajas separadoras en calles bidireccionales para evitar que los autos atraviesen la calle al girar a la izquierda para acceder a una cochera.
- Se deben evitar las rampas desvanecidas desde el alineamiento del predio y hasta la guarnición de la vereda.
- Cuando exista una infraestructura ciclista segregada se deberán suprimir los elementos de confinamiento en los accesos a cocheras y señalizar como si fuera un cruce ciclista. Es recomendable colocar lengüetas en los extremos para que

los automovilistas puedan percibir el sitio donde están los elementos de confinamiento.

Circulación ciclista en contraflujo

La flexibilidad natural con la cual circula la bicicleta en las ciudades requiere que la infraestructura también sea flexible; por lo tanto, se deben contemplar facilidades para que los ciclistas puedan disminuir los rodeos y aumentar su accesibilidad.

Para ello, una práctica ampliamente utilizada en ciudades europeas es diseñar atajos y permitir la circulación ciclista en contraflujo en ciertas vialidades. Esta práctica es muy recomendada sobre todo para zonas urbanas y residenciales.

Ciclistas y peatones

Los peatones y ciclistas forman parte de un mismo grupo de usuarios vulnerables de la vía. Sin embargo, por la diferencia de velocidad con la que circulan, puede ser incompatible compartir el mismo espacio.

Antes de redistribuir la sección vial para incorporar a la bicicleta, siempre se deberá pensar primero en las necesidades de circulación peatonal para posteriormente ocuparnos de las necesidades ciclistas.

Permeabilización de barreras urbanas

Existe una serie de medidas que permiten acondicionar el entorno urbano con el objetivo de librar puntos inaccesibles que no pueden ser resueltos mediante el tratamiento de vías ciclistas o la intervención de intersecciones.

Estas se basan particularmente en permeabilizar barreras: facilidades en puentes peatonales, ampliación de puentes existentes y construcción de túneles y puentes con nuevos estándares para la movilidad peatonal y ciclista.

2.4.2.5. Dispositivos para el control del tránsito

Los dispositivos para el control del tránsito son todos aquellos elementos que, a través de códigos gráficos, auditivos, luminosos o de otro tipo, regulan la forma en que circulan los vehículos y peatones en el espacio vial. Sin ellos no habría reglas claras hacia los usuarios acerca del sentido de circulación de la vialidad, la velocidad a la cual transitar, el momento en que se puede cruzar una intersección y la dirección de la vía.

En la infraestructura ciclista, estos dispositivos cobran una gran importancia al informar los espacios exclusivos para la circulación de bicicletas, indicar su trayectoria en los puntos en los que se interactúa con otros usuarios y conocer los servicios y facilidades ciclistas en el espacio público. Sin estos dispositivos sólo la infraestructura de trazo independiente otorgaría un grado inadecuado de seguridad y comodidad.

Señalamiento vertical

La señalización vertical se refiere a placas fijadas en postes o estructuras, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y determinadas restricciones, o proporcionarles la información para facilitar sus desplazamientos.

Las señales verticales se clasifican en:

- Señales reglamentarias (Tipo R). Regulan el movimiento del tránsito y la falta de cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción.
- Señales preventivas (Tipo P). Advierten a los usuarios de las vías sobre condiciones de éstas o del terreno adyacente que pueden ser inesperadas o peligrosas.
- Señales de información (Tipo I). Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico y ambiental.

- Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales (Tipo T). Advierten a los usuarios sobre condiciones temporalmente peligrosas para ellos o para los trabajadores y equipos empleados en obras públicas sobre la vía. También protegen trabajos parcialmente realizados contra posibles daños.

Señalamiento horizontal

La señalización horizontal son las rayas, símbolos y leyendas que se colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, así como los objetos instalados sobre la superficie de rodadura con el fin de regular o canalizar el tránsito de vehículos y peatones.

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de prevenir riesgos para la salud, la vida y el medio ambiente.

El diseño de la señalización horizontal debe cumplir:

- Su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retroreflectividad o iluminación, se combinen de tal manera que atraigan la atención de todos los usuarios.
- Su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje, se combinen para que este sea claro, sencillo e inequívoco.
- Su legibilidad y tamaño correspondan al emplazamiento utilizado, permitiendo en un tiempo adecuado de reacción.
- Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, contribuyendo a su credibilidad y acatamiento.
- Sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada.

Las señales horizontales se clasifican según en:

- Líneas longitudinales. Se emplean para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- Líneas Transversales. Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.
- Símbolos y Leyendas. Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario para regular la circulación, se incluye en este tipo de señalización, flechas, triángulos ceda el paso y leyendas tales como pare, bus, carril exclusivo, solo trole, taxis, parada bus, entre otros.
- Otras señalizaciones: como chevrones, tachas, barras laterales, etc.

Dispositivos luminosos

Los semáforos para ciclistas pueden ser utilizados en las intersecciones con el objetivo de disminuir conflictos y facilitar la movilización segura de los ciclistas.

En toda vialidad donde exista una infraestructura ciclista se deberán colocar semáforos ciclistas en aquellas intersecciones que ya se encuentren semaforizadas para otros usuarios. En todos los casos, deben tener una altura máxima de 3.50 m. Además, deben estar sincronizados con los semáforos vehiculares, dejando de 3 a 5 segundos de preferencia para el arranque.

2.4.2.6. Diseño de una ciclo vía

La instauración de infraestructura ciclista es una de las estrategias con mayor impacto dentro de proyectos de transporte sostenible. Representa una fuerte evolución en la política urbana, demostrando una gestión pública de vanguardia, basada en la equidad y la sostenibilidad. Se logra a través de la planeación, diseño y gestión, cambiando el enfoque de los proyectos viales y generando condiciones para que las ciudades sean más humanas, básicamente dando prioridad a la infraestructura peatonal y ciclista. Los equipos técnicos que definen los criterios de diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial son los

mayores aliados para promover una política de movilidad no motorizada. La infraestructura vial ciclista requiere de una gran cantidad de técnicas que otorguen condiciones de seguridad y comodidad a los usuarios para que mejore la percepción ciudadana y aumenten, por lo tanto, los viajes en bicicleta.

2.4.2.7. Buen vivir

Los derechos del buen vivir se desglosan en la Constitución de la República del Ecuador y sintetizando podemos enunciar de la siguiente manera:

Agua y alimentación, Ambiente sano, Comunicación e información, Cultura y Ciencia, Educación, Hábitat y vivienda, Salud, Trabajo y seguridad social.

Dentro del Título II, Derechos, Estos son los mínimos que debe disfrutar un ciudadano para aspirar a un Buen Vivir.

2.4.2.8. Salud

El uso de la bicicleta supone un ejercicio físico moderado, recomendado por los especialistas para mantener el cuerpo tonificado y en forma, y ayudar así a evitar posibles enfermedades y trastornos leves. Por otro lado un estilo de vida sana, en el cual se practique algún deporte con regularidad está correlacionado con una mayor esperanza de vida.

2.4.2.9. Ambiente sano

En esta dimensión el uso de la bicicleta puede, una vez más, contribuir claramente a facilitar el acceso a espacios exteriores de la ciudad (si bien hay que remarcar que para que sea realmente útil en tal sentido es necesaria una política adecuada de inter-modalidad en los modelos de transporte), así como también puede contribuir en gran medida a reducir los contaminantes atmosféricos y el nivel de contaminación acústica de las ciudades.

No obstante, como efecto negativo sobre la calidad de vida, debemos también considerar la posibilidad de aparición de patologías del aparato respiratorio derivadas del uso de la bicicleta en el entorno urbano. Ya que mientras el nivel de

utilización del automóvil privado siga siendo alto, la contaminación atmosférica en la ciudad seguirá siendo suficientemente importante como para que a largo plazo pueda ocasionar patologías leves en individuos que realicen algún tipo de actividad física intensa en tal entorno.

2.4.2.10. Espacios de recreación

Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural.

El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Constitución de la República del Ecuador. (pág.28)

2.4.2.11. Seguridad personal

En cuanto a la seguridad cabe comentar que la probabilidad de accidentes mortales o con consecuencias graves para la salud parece ser mucho más elevada en incidentes provocados por vehículos motorizados que en los causados por bicicletas, siendo los accidentes causados por éstas, en general, de menor gravedad. Sin embargo sí que cabe remarcar como factor negativo sobre la calidad de vida, que en ciertos tramos no habilitados para la circulación de las bicicletas el uso de éstas puede comportar un mayor riesgo de accidente para sus usuarios. Los cuales, por lo general, son los más vulnerables físicamente en un accidente con otro medio de transporte motorizado (excepto quizás, las motocicletas).

Además del problema comentado también se puede considerar como negativo para la calidad de vida la sensación de inseguridad en la conservación de la bicicleta como parte del patrimonio personal, ya que el índice de robos de bicicletas es actualmente muy elevado.

2.4.2.12. Calidad de vida

La calidad de vida es un concepto que en los últimos años ha ido tomando cada vez más importancia y valor en nuestra sociedad occidental. Sin embargo, el interés por la cuestión se remonta al siglo XVIII, con el estallido de la Revolución Industrial, que supuso un fuerte cambio en los estilos de vida de la población así como unos grandes movimientos de migración rural hacia las ciudades. En tales circunstancias empezó a generarse un interés por la consecución de unos ciertos niveles de calidad de las condiciones de vida, que se podrían entender como un cierto nivel de bienestar físico y psíquico o de necesidades básicas cubiertas. Con la aparición de los primeros “Estados Interventores” o “Estados del Bienestar” la preocupación pasó de la mera esfera social a la esfera pública y política también.

Así durante el Siglo XIX muchos estados industrializados empezaron a tomar competencias en las áreas de sanidad, planificación urbana, vivienda y enseñanza. Y es en el S. XX que se empieza a estudiar el concepto de calidad de vida y la forma de cuantificarla.

El término como tal empieza a utilizarse de manera más extendida a partir de los años setenta, siendo la OCDE quien lo define en el año 1973 relacionando la situación de los individuos con una serie de factores tales como: salud, educación, vida laboral, ocio, servicios, entorno físico, seguridad personal, administración de justicia, oportunidad y entorno social, y participación.

En el año 1994 la Organización Mundial de la Salud (OMS), se aproxima a la obtención de un consenso internacional, tanto del concepto como de la manera de evaluar el término de calidad de vida y la define como « la percepción personal de un individuo de su situación en la vida, dentro del contexto cultural y de los valores en que vive y reacción con sus objetivos, expectativas y valores e intereses afirmando que la Calidad de Vida no es igual a estado de salud, estilo de vida, satisfacción con la vida, estado mental ni bienestar, sino que es un concepto multidimensional que debe tener en cuenta la percepción por parte del individuo de éste y otros conceptos de la vida».

2.5. Hipótesis

El diseño de una ciclovía mejora la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

2.6. Señalamiento de variables

2.6.1. Variable independiente

Diseño de una ciclovía.

2.6.2. Variable dependiente

Calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad básica de la investigación

El presente estudio se efectuó bajo la siguiente modalidad de investigación:

Modalidad de Campo.- A través de la cual se obtuvo la información necesaria para realizar un análisis de los beneficios de la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato.

Modalidad Bibliográfica.- Que sustenta las teorías, parámetros de comparación y alternativas de intervención bajo estándares internacionales para el diseño de la ciclovía por las principales avenidas de la ciudad.

3.2. Nivel o tipo de investigación

Los diferentes niveles de investigación para el logro de los objetivos son:

Nivel exploratorio.- Se exploró en el campo para obtener los datos necesarios y depende de ésta para llegar a alcázar los objetivos y proponer alternativas de solución a la problemática.

Nivel descriptivo.- Mediante este nivel de investigación, se describe el método de análisis, se logró caracterizar un objeto de estudio señalando sus características y propiedades.

Nivel explicativo.- Por medio de la cual se explica el problema, la relación entre variables y se determina la alternativa de solución de acuerdo a las necesidades identificadas en el centro de la ciudad de Ambato.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Como ya se especificó anteriormente en la delimitación espacial, para el análisis se tomó la población urbana de las parroquias del centro de ciudad de Ambato identificadas para el desarrollo de la investigación. Datos facilitados por INEC Censo de Población y vivienda 2010.

Atocha – Ficoa	=	12827 ha.
La Matriz	=	21374 ha.
La Merced	=	15804 ha.
San Francisco	=	6211 ha.
TOTAL	=	56216 ha.

3.3.2. Muestra

Se determinó el tamaño de la muestra con los datos antes anotados de la población a estudiar, con la siguiente fórmula proporcionada por Willan GOOD De, Raúl Hatt, que se ajusta a la necesidad de la investigación.

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

En donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Universo o población.

σ^2 : Varianza poblacional.

Z: Nivel de confianza deseado

Consideración para el cálculo: A criterio del investigador, para todos los casos que se quiera determina el tamaño de la muestra, bajo el supuesto que no exista un

muestreo piloto, la varianza será igual a $(0,5)^2$, por considerar el 0,5 de probabilidad de éxito y 0,5 de probabilidad de fracaso, en conclusión:

$$\sigma^2 = p * q = 0,5 * 0,5 = 0,25$$

En donde:

σ^2 = Varianza poblacional.

p = Probabilidad de éxito=0,5

q = Probabilidad de fracaso=0,5

Con respecto al nivel de confianza, se presenta la siguiente tabla con los valores más comunes y su equivalencia para Z, que establece el desarrollador de la formula.

Tabla N° 4: Nivel de confianza y valores de Z

Coefficientes de confianza	50%	90%	95%	99%
Z	0,674	1,645	1,96	2,58

Fuente: Tamaño de la muestra, Artículo Wikipedia

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

DATOS:

n= ?

N= 56216 ha.

σ^2 = 0,25

E= 8%=0,08 (Criterio del investigador)

Z= 95%=1,96

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

$$n = \frac{56216 * 0,25 * 1,96^2}{(56216 - 1) * 0,08^2 + 0,25 * 1,96^2}$$

$n \cong 150$ hab.

La muestra representativa a estudiar es de 150 hab. Las demás unidades de observación tales como: Atractivos turísticos, Calles de la ciudad, Estado de conservación de las vías, Características geométricas, entre otras, se identificaron en el campo y se expone en el presente documento de investigación por medio de fichas de campo y encuestas.

3.4. Operacionalización de variables

3.4.1. Variable Independiente: Diseño de una ciclovia.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Diseño de una ciclovia.- Establecer una infraestructura exclusiva para el tránsito de bicicletas, definiendo velocidad de diseño, dimensiones del trazado geométrico, tipo de pavimento y complementando con dispositivos de control de tránsito.	Velocidad de diseño	Entorno urbano Entorno rural	¿Cuál es la velocidad de diseño para entornos urbanos?	Revisión de documentos
	Trazado geométrico	Sección Pendiente Peralte Distancia de visibilidad	¿Qué sección se necesita para una ciclovia segregada?	Revisión de documentos AutoCAD ArcGIS
	Tipo de pavimento	Rígido Flexible Compuesto	¿Qué tipo de pavimento se recomienda para una ciclovia?	Revisión de documentos

	Dispositivos de control de tránsito.	Señalización horizontal Señalización vertical Otros dispositivos	¿Cuál es la señalización de ciclovías en entornos urbanos?	Revisión de documentos AutoCAD
--	--------------------------------------	--	--	-----------------------------------

3.4.2. Variable dependiente: Calidad de vida

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Calidad de vida.- Relación que existe entre la situación del individuo con su entorno considerando factores multidimensionales	Relación con el entorno	Social Personal	¿Cree usted que movilizarse en bicicleta mejora la integración social?	Encuesta Revisión de documentos
	Factores multidimensionales.	Salud Medio ambiente	¿Contribuye a mejorar la salud el transportarse en bicicleta?	Encuesta Revisión de documentos

3.5. Plan de recolección de información

Para alcanzar el objetivo de la investigación “Estudiar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua” se plantea la siguiente metodología.

- La información analizada sobre la movilidad en bicicleta, se recolecto a través de encuestas personales, a una muestra de 150 hab. con la colaboración de voluntarios en el centro de la ciudad de Ambato y se realizó el 04 de agosto de 2011.
- Los beneficios que ofrece la bicicleta como alternativa de transporte se la obtuvo de la revisión de documentos de ciudades con iniciativas similares.

También se revisó registros de contaminación ambiental, así como las principales enfermedades que tienen los habitantes de la ciudad de Ambato.

- Además se apoyó con fichas de campo para hacer un inventario de las principales avenidas del centro de la ciudad Ambato, con características geométricas y estado de conservación. Para verificar la factibilidad de implementar infraestructura ciclista.

3.6. Plan de procesamiento de la información

3.6.1. Procesamiento de la información

Después de desarrollar las encuestas, llenar las fichas de campo y revisar documentos se analizó la información registrada siguiendo lineamientos rigurosos como:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según variables.
- Detalle de cuadros porcentuales.
- Presentación los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionados con las diferentes variables y partes de la investigación, especialmente con los objetivos para verificación de la hipótesis.

3.6.2. Presentación de datos

La estructura para la presentación de los resultados, análisis e interpretación es la siguiente:

- Se presentó tablas generales de registro de la información.
Encuestas, Fichas de campo, Revisión de documentación.
- Se generó gráficos estadísticos para facilitar el análisis e interpretación de resultados.

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales, de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico.
- Comprobación de la hipótesis, para la cual debe apoyarse en la estadística.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1. Análisis de los resultados de la encuesta

Las encuestas se realizaron en las parroquias Atocha-Ficoa, La Matriz, La Merced y San Francisco con la colaboración de jóvenes voluntarios que fueron protagonistas del proyecto, de manera directa con un formato establecido previamente y acorde a las necesidades identificadas (Anexo: Formatos para la recolección de la información) a un total de 150 habitantes seleccionados de forma aleatoria en el centro de la ciudad.

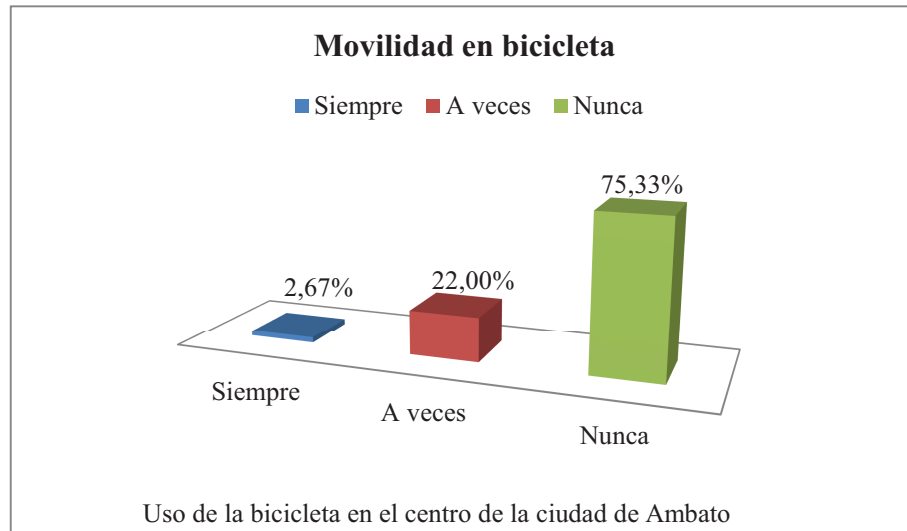
El objetivo principal es analizar el diseño de una ciclovía y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua, concebidos en el marco de la movilidad en bicicleta como alternativa de transporte para aliviar la creciente congestión vehicular por las principales avenidas del centro de la ciudad.

Se expone en la parte superior del formato de la encuesta el objetivo, las instrucciones generales de manera clara para el desarrollo de las nueve preguntas planteadas y también se registraron datos generales del entrevistado.

A continuación se detalla cada una de las preguntas formuladas a los habitantes encuestados; adjuntando un cuadro de datos donde se indica la preferencia por las opciones de respuesta en porcentajes junto a esta tabla se expone una representación gráfica con esos valores.

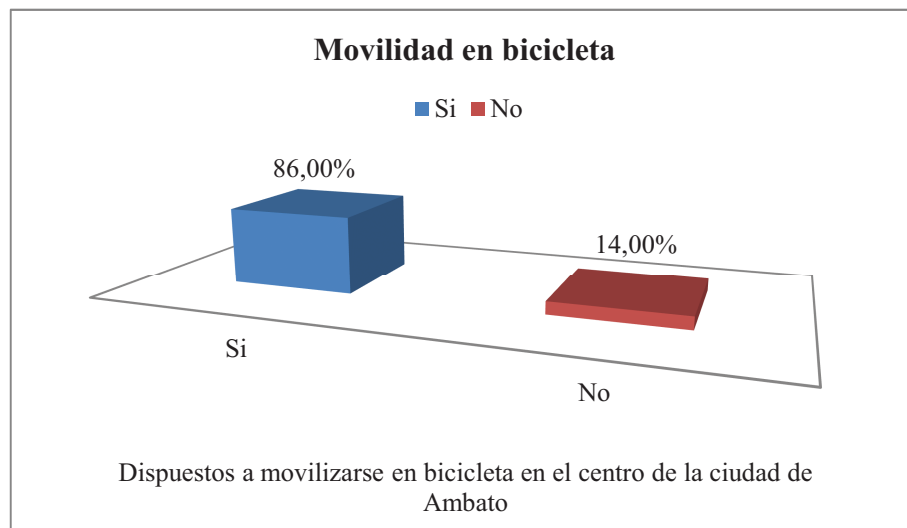
Pregunta N° 1

Pregunta	Opciones	%
¿Usa usted la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad de Ambato?	Siempre	2,67
	A veces	22,00
	Nunca	75,33



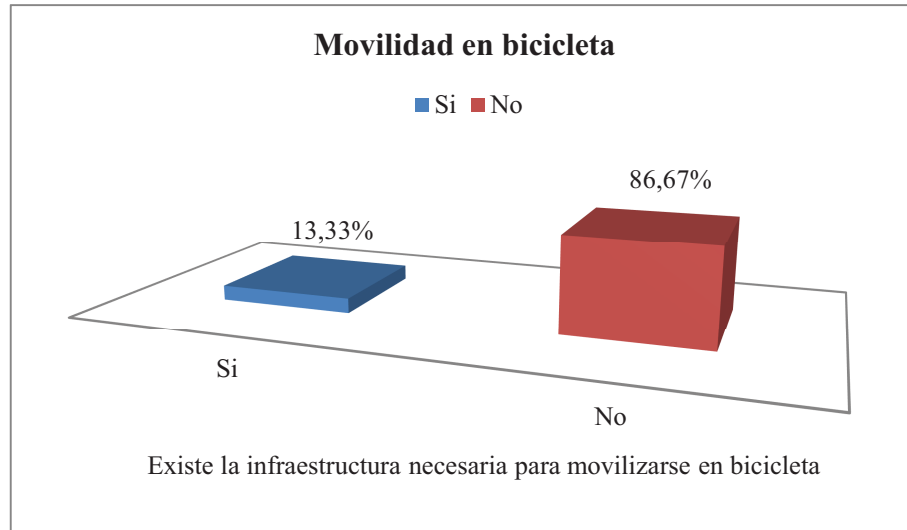
Pregunta N° 2

Pregunta	Opciones	%
¿Estaría dispuesto a movilizarse en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato?	Si	86,00
	No	14,00



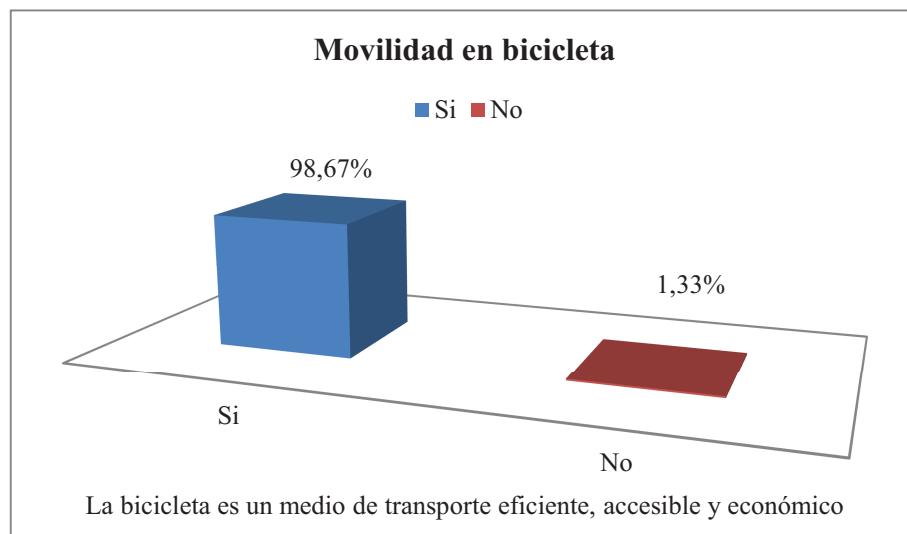
Pregunta N° 3

Pregunta	Opciones	%
¿Existe la infraestructura necesaria para movilizarse en bicicleta?	Si	13,33
	No	86,67



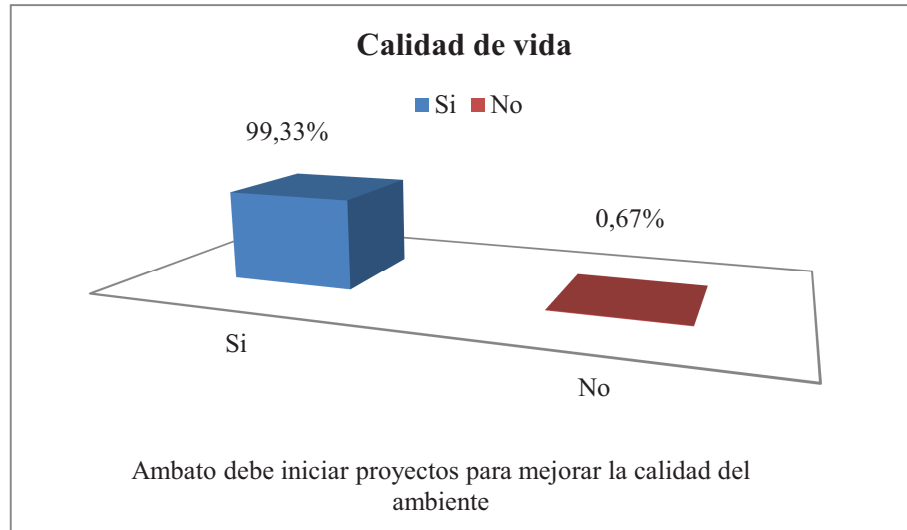
Pregunta N° 4

Pregunta	Opciones	%
¿Sabía usted que la bicicleta es un medio de transporte eficiente, accesible y económico?	Si	98,67
	No	1,33



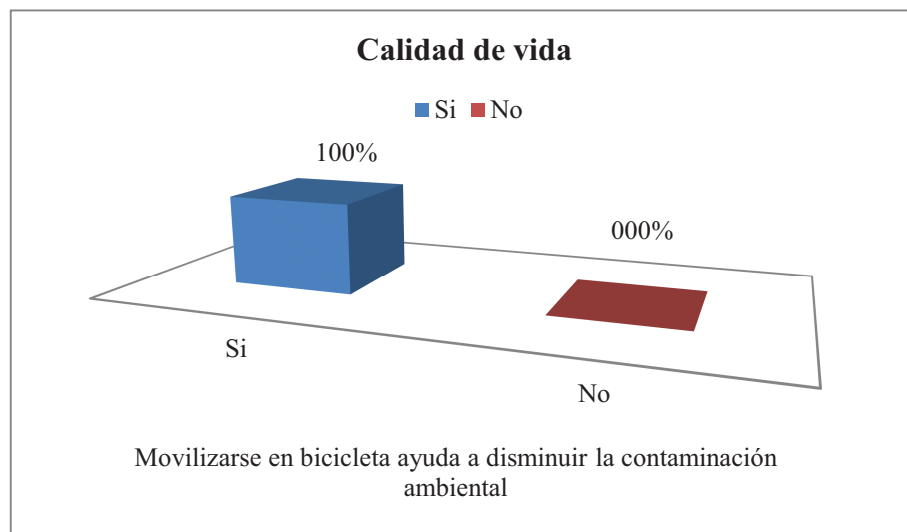
Pregunta N° 5

Pregunta	Opciones	%
¿Cree usted que Ambato debe iniciar proyectos para mejorar la calidad del Ambiente?	Si	99,33
	No	0,67



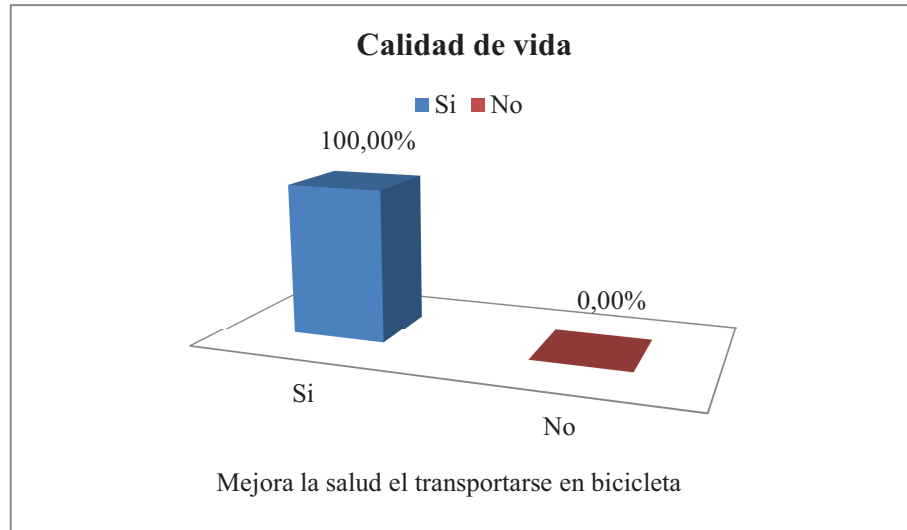
Pregunta N° 6

Pregunta	Opciones	%
¿Cree usted que movilizarse en bicicleta ayuda a disminuir la contaminación ambiental?	Si	100,00
	No	0,00



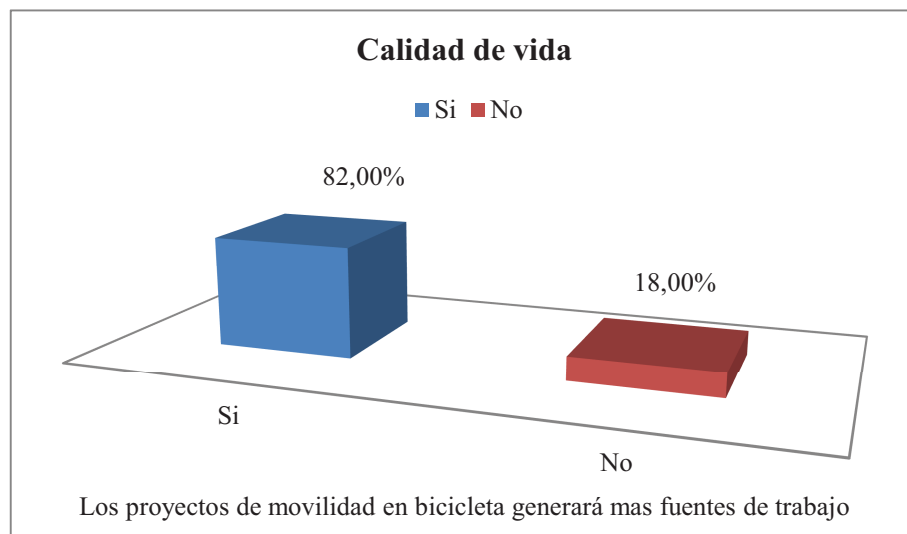
Pregunta N° 7

Pregunta	Opciones	%
¿Contribuye a mejorar la salud el transportarse en bicicleta?	Si	100,00
	No	0,00



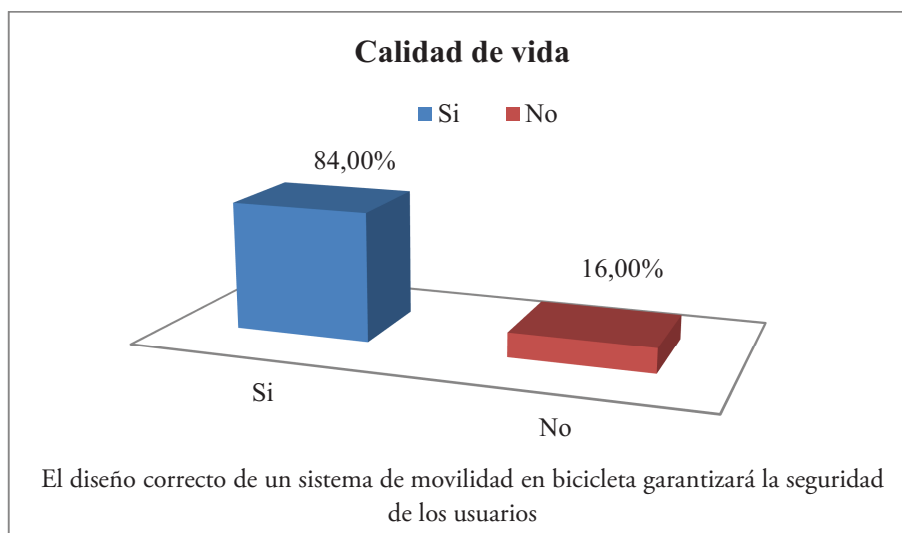
Pregunta N° 8

Pregunta	Opciones	%
¿La ejecución de proyectos de movilidad en bicicleta generará más fuentes de trabajo?	Si	82,00
	No	18,00



Pregunta N° 9

Pregunta	Opciones	%
¿Cree usted que el diseño correcto de un sistema de movilidad en bicicleta garantizará la seguridad de los usuarios?	Si	84,00
	No	16,00



4.1.2. Análisis de los resultados del estudio de los generadores de viaje no residenciales

El estudio se realizó con la ayuda de una ficha de campo 01 (Anexo: Formatos para la recolección de la información), en la cual se elaboró una lista de los principales lugares turísticos, centros educativos, servicios públicos, centros de comercio y recreación del centro de la ciudad de Ambato y con la coordinación del Departamento de Turismo y Cultura del G. A. D. Municipalidad de Ambato se identificó los generadores de viaje no residenciales.

Esta lista ingresó a una base de datos para justificar el trazado de la ruta de la ciclovía, integrando a los distintos generadores de viaje considerados por las principales avenidas del centro de la ciudad, donde se analizó también la factibilidad técnica considerando fundamentalmente el criterio de la pendiente crítica ya que esta es la principal limitación técnica para el desarrollo de la propuesta planteada.

Tabla 5: Generadores de viaje no residenciales

Sitios de servicio público, centros de comercio, recreación, y turísticos del centro de la ciudad de Ambato		
Nº	Puntos de interés	Parroquia
1	Hospital del IEES	Atocha-Ficoa
2	Hospital Regional Docente Ambato	La Merced
3	Centro Comercial Caracol	Atocha-Ficoa
4	Centro Comercial Cevallos	S. Francisco
5	Supermaxi (Ficoa)	Atocha-Ficoa
6	Banco Pichicha	S. Francisco
7	Mutualista Ambato	La Matriz
8	Teatro Ambato	La Merced
9	Cementerio Municipal	La Merced
10	Iglesia Santo Domingo	S. Francisco
11	Monumento de la Segunda Constituyente	La Merced
12	Parque Cevallos	S. Francisco
13	Parque de Ficoa	Atocha-Ficoa
14	Quinta de Juan Montalvo	Atocha-Ficoa
15	Mercado Modelo	S. Francisco
16	Mercado popular Ferroviario	La Merced
17	Piscina La Merced	La Merced
18	Club Tungurahua	La Matriz
19	Cuyes y Helados de Ficoa	Atocha-Ficoa
20	Ciclovía ecológica Viaflores	La Matriz

Fuente: Mapa turístico de la ciudad de Ambato.

4.1.3. Análisis de los resultados de las características geométricas y de conservación de las avenidas del centro de la ciudad de Ambato

Se registró en esta ficha de campo 02 (Anexo: Formatos para la recolección de la información), las características geométricas y de conservación en puntos críticos de las principales avenidas del centro de la ciudad de Ambato, por donde se trazó la ruta de la ciclovía y de esta manera verificar la factibilidad de implementar la red de movilidad en bicicleta.

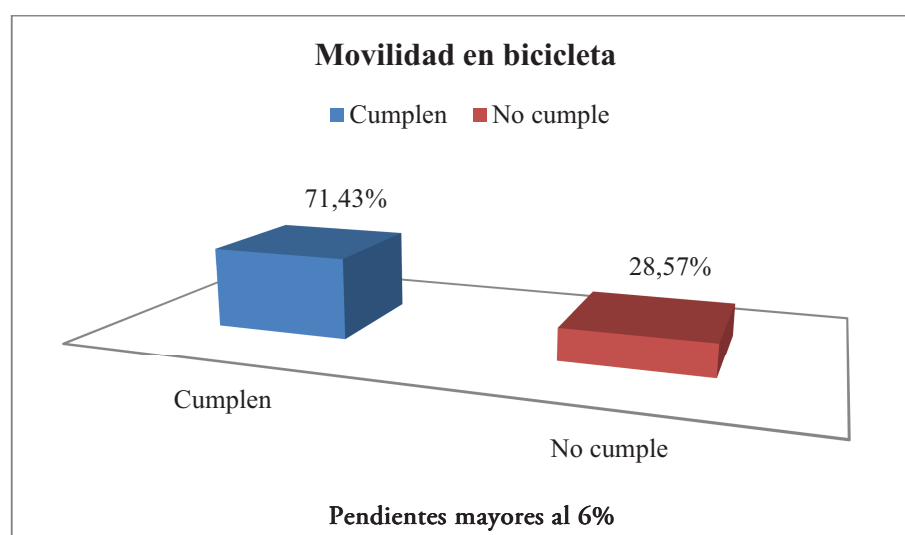
Los datos registrados se identificaron con coordenadas geográficas PSAD 56, para facilitar la ubicación y verificación de los valores tomados en el campo, mediante

un recorrido se constató el estado de conservación de las avenidas, así como el ancho de calzada, ancho de acera, ancho de parterre y la pendiente crítica, finalmente se expone una grafica para concluir en porcentaje de avenidas que tienen pendientes críticas a lo largo de la ruta ciclística.

Tabla 06: Puntos críticos de las principales avenidas del centro de la ciudad de Ambato

Principales Avenidas del centro de la ciudad de Ambato							
Nombre de la avenida	P. Crítica	Calzada		Acera	Ubicación		Observaciones
	%	Ancho	Pavimento	m	X	Y	
Pedro Fermín Cevallos	2,62	13,09	Hormigón	2,55	765128	9863742	
Las Américas	1,45	12,00	Asfalto	2,50	765216	9864005	Parterre de 3,00m
González Suares	1,75	19,70	Asfalto	2,00	764832	9863952	Parterre de 3,75m
Humberto Albornoz	2,04	12,77	Hormigón	2,20	764435	9863947	Parterre de 4,00m
Rodrigo Pachano	3,49	13,16	Asfalto	2,45	763975	9863864	
Los Guaytambos	6,12	12,02	Asfalto	2,90	762050	9861663	Parterre de 3,00m
Miraflores	6,99	10,98	Hormigón	2,40	762385	9861567	Parterre de 3,0m

Fuente: Realizado por Alex Collay



4.1.4. Análisis de los resultados del estudio de la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida

La revisión de documentos bibliográficos sustenta con información y datos relevantes la investigación que verifica la incidencia positiva de la movilidad en bicicleta en la calidad de vida y el aporte al medio ambiente para los habitantes y turistas que viven y visitan la ciudad de Ambato.

Se recogió información gracias al apoyo y colaboración de instituciones públicas y privadas tales como el INEC Tungurahua, Jefatura / Subjefatura de Control de Tránsito y Seguridad Vial de Tungurahua, Departamento de Gestión Ambiental del G. A. D. Municipalidad de Ambato, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas, además se contó con el aporte de sitios web y así tenemos a www.ciclociudades.mx (Distrito Federal de México), www4.gipuzkoa.net (Diputación Foral de Gipuzkoa), entre otros.

Partiendo de estas fuentes se analiza y desglosa aspectos importantes de la salud, la contaminación atmosférica, y la seguridad vial, factores relevantes de calidad de vida a considerar para el proyecto que esta expuesto con tablas y gráficos explicativos.

La Salud

Un factor importante de la calidad de vida que se analizó, es la salud, para lo cual se hace referencia a las causas de muerte registradas en el Anuario de Nacimientos y Defunciones del 2009, proporcionado por el INEC, para la ciudad de Ambato.

En la Tabla 7 se identificó a las enfermedades del sistema circulatorio como la mayor causa de muerte registrada en la zona urbana del cantón Ambato y que representa además 28,76% de la tabla expuesta, y a partir de esta información se plantea la Tabla 8 con las enfermedades del sistema circulatorio que integran este grupo representativo y se expone de igual forma en porcentajes.

Tabla 7: Anuario de estadísticas vitales - Nacimientos y Defunciones

Anuario de estadísticas vitales - Nacimientos y Defunciones (2009)				
Defunciones totales según causas de muerte				
Código	Causas de muerte	Ambato		
		Total	Urbana	%
1	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	17	17	1,35
26	Tumores (Neoplasias)	246	246	19,60
48	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	5	5	0,40
51	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	96	96	7,65
55	Trastornos mentales y del comportamiento	0	0	0,00
58	Enfermedades del sistema nervioso	21	21	1,67
63	Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	0	0	0,00
64	Enfermedades del sistema circulatorio	361	361	28,76
72	Enfermedades del sistema respiratorio	153	153	12,19
78	Enfermedades del sistema digestivo	70	70	5,58
82	Enfermedad de la piel y del tejido subcutáneo	2	2	0,16
83	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	6	6	0,48
84	Enfermedades del sistema genitourinario	48	48	3,82
87	Embarazo, parto y puerperio	4	4	0,32
92	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	31	31	2,47
93	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	8	8	0,64
94	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	22	22	1,75
95	Causas externas de morbilidad y de mortalidad	165	165	13,15
TOTAL		1255	1255	100,00

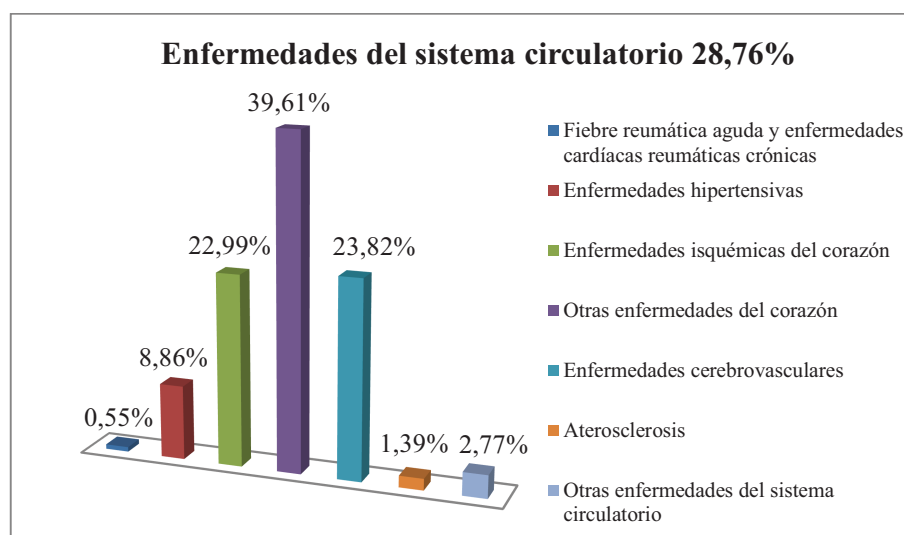
Fuente: INEC – Anuario de estadísticas vitales.

Tabla 8: Enfermedades del Sistema Circulatorio

Anuario de estadísticas vitales - Nacimientos y Defunciones				
Código	Causa de muerte	Ambato		
		Total	Urbana	%
64	Enfermedades del sistema circulatorio	361	361	100,00
65	Fiebre reumática aguda y enfermedades cardíacas reumáticas crónicas	2	2	0,55
66	Enfermedades hipertensivas	32	32	8,86
67	Enfermedades isquémicas del corazón	83	83	22,99
68	Otras enfermedades del corazón	143	143	39,61
69	Enfermedades cerebrovasculares	86	86	23,82
70	Aterosclerosis	5	5	1,39
71	Otras enfermedades del sistema circulatorio	10	10	2,77

Fuente: INEC – Anuario de estadísticas vitales

Las enfermedades del sistema circulatorio son la mayor causa de muerte en la ciudad de Ambato, el sedentarismo, malos hábitos alimenticios y contaminación atmosférica son las causas principales para su aparición.



El 28,76% de las causas de muerte en la ciudad de Ambato son las enfermedades del sistema circulatorio y dentro de estas el 39,61% hacen referencia a las

enfermedades del corazón, datos sorprendentes que se puede disminuir con la práctica regular de movilizarse en bicicleta.

Contaminación Ambiental

La calidad del aire, es la referencia que se obtuvo para analizar el entorno físico y medio ambiente, ya que es la contaminación de la atmósfera la más afectada en el centro de la ciudad de Ambato, así lo refleja el Estudio de la Calidad del Aire de la Ciudad de Ambato, que reposa en el archivo del Departamento de Gestión Ambiental del G. A. D. Municipalidad de Ambato.

Ya que se tuvo acceso a de este documento gracias a la apertura y colaboración de la autoridades, se tabulo la ubicación de los sitios de inspección ambiental que se encuentran en el centro de la ciudad de Ambato, detallando posteriormente cada uno de los sitios de inspección ambiental y exponiendo los valores registrados y respectivamente comparados con los valores límites permisibles (VLP) para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Tabla 9: Ubicación de los sitios de inspección ambiental

SITIOS DE INSPECCIÓN AMBIENTAL				
N	DIRECCIÓN	UBICACIÓN		
6	Quis Quis y Manuela Sáenz	762695E	9861324N	2694m
7	Atahualpa y J. B. Vela - Yahaira (en la mitad)	763887E	9862484N	2613m
8	Montalvo y Sucre (Parque Montalvo)	764120E	9862960N	2603m
9	Puente Juan Montalvo	763736E	9863377N	2577m
10	Av. Cevallos Entre Espejo y Eloy Alfaro	764495E	9863153N	2584m
11	13 de Abril y Mera	764398E	9862763N	2637m
15	Av. 12 de Noviembre y Tomás Sevilla	764662E	9863050N	2631m
16	Monumento a Juan León Mera	765257E	9863647N	2585m
17	G. Suárez y Unidad Nacional (Cuerpo de Bomberos)	764752E	9863926N	2567m

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 10: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 6

Quis Quis y Manuela Sáenz				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	8,70	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,08	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,04	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	9,80	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	23,90	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	80,50	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 11: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 7

Atahualpa y J. B. Vela - Yahaira (en la mitad)				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	14,40	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,14	No Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,08	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	30,30	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	32,60	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	78,50	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 12: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 8

Montalvo y Sucre (Parque Montalvo)				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	8,90	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,03	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	12,30	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	11,30	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	79,70	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 13: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 9

Puente Juan Montalvo				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	5,20	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,01	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	12,30	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	12,60	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,02	Si Cumple
Ruido	dB	65	79,10	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 14: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 10

Av. Cevallos Entre Espejo y Eloy Alfaro (Mercado Modelo)				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	3,70	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,00	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,00	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	4,70	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	8,50	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	77,60	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 15: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 11

13 de Abril y Mera				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	12,60	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,17	No Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,06	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	10,50	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	15,50	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	80,30	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 16: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 15

Av. 12 de Noviembre y Tomás Sevilla				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	4,70	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,05	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	10,50	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	24,70	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	86,50	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

Tabla 17: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 16

Monumento a Juan León Mera (Redondel de Cumandá)				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	0,50	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,00	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,00	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	3,70	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	9,50	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	85,80	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

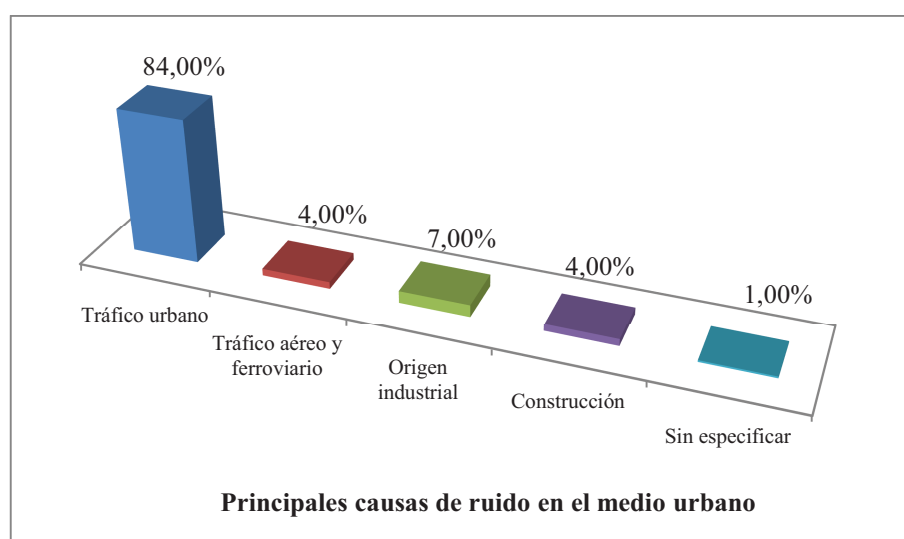
Tabla 18: Concentraciones promedio de contaminantes – Sitio 17

G. Suárez y Unidad Nacional (frente al Cuerpo de Bomberos)				
Contaminante	Unidad	VLP	Concentraciones promedio	Cumplimiento de la Normativa Ambiental
CO	ppm	35	3,20	Si Cumple
SO ₂	ppm	0,13	0,01	Si Cumple
NO ₂	ppm	0,08	0,00	Si Cumple
PM 2.5	µg/m ³	65	9,80	Si Cumple
PM 10	µg/m ³	150	17,80	Si Cumple
O ₃	ppm	0,08	0,01	Si Cumple
Ruido	dB	65	82,80	No Cumple

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

El ruido es el principal contaminante de la atmosfera que se identificó en la ciudad de Ambato, esta perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base de la comunicación humana, perturba el sueño, el descanso y la relajación, impide la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, crea estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovasculares. En el gráfico siguiente, se exponen las principales fuentes de ruido identificadas en un medio urbano.

Gráfico N° 7: Distribución de la causas de ruido en el medio urbano



Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

La principal fuente generadora de ruido en el medio urbano es el tráfico urbano, al masificar los viajes en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato se podrá reducir significativamente este valor que actualmente representa el 84,00%.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) determina que, a partir de 60 dB un sonido es peligroso, a partir de los 85 dB es fuerte y a partir de 130 dB es doloroso. En los puntos de inspección ambiental del centro de la ciudad de Ambato se registró que la contaminación acústica sobrepasa el valor límite permisible (VLP) de la norma ambiental vigente y que además tiene como fuente de generación al tráfico urbano con un 84,00% para la zona analizada.

Tabla 19: Valores críticos del ruido

Valores críticos del ruido	
A partir de este valor en decibelios (dB)	Se empieza a sentir estos efectos nocivos
30	Dificultad en conciliar el sueño. Pérdida de la calidad del sueño.
40	Dificultad en la comunicación verbal.
45	Probable interrupción del sueño.
50	Malestar diurno moderado.
55	Malestar diurno fuerte.
65	Comunicación verbal extremadamente difícil.
75	Pérdida del oído a largo plazo.
110-140	Pérdida del oído a corto plazo.

Fuente: Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato – 2008

La seguridad vial

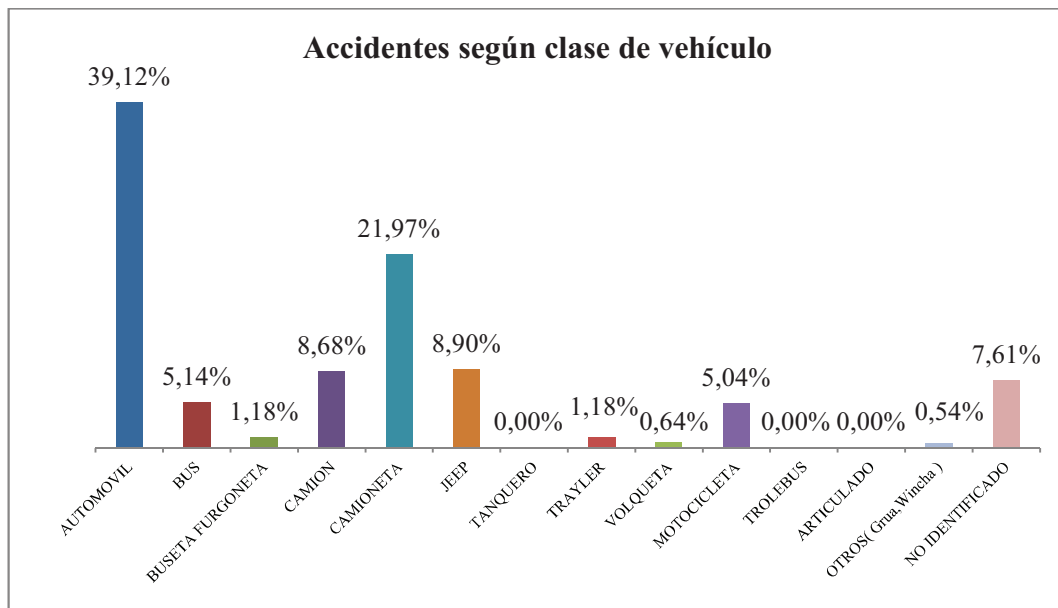
Como parte de garantía de la calidad de vida, se analizó la seguridad vial en el centro de la ciudad de Ambato, exponiendo como parámetro de comparación la tasa de accidentes del año anterior proporcionados en la Jefatura/Subjefatura de Control de Tránsito y Seguridad Vial de Tungurahua.

Donde el automóvil lidera la lista con un 39,12% la probabilidad de accidentes mortales o con consecuencias graves para la salud, que es mucho más elevada en incidentes provocados por vehículos motorizados en general que en los causados por bicicletas o vehículos no motorizados, siendo estos accidentes habitualmente de menor gravedad, que está dentro del grupo de no identificado con apenas un 7,61% en la tabla y gráfico siguientes.

Tabla 20: Estadísticas mensuales de accidentes de tránsito - 2011

Clase vehículo	Total	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
T o t a l	933	155	180	221	132	131	114
Automóvil	365	48	66	90	45	50	66
Bus	48	9	9	14	9	6	1
Buseta furgoneta	11	3	2	1	2	3	0
Camión	81	19	13	23	11	8	7
Camioneta	205	43	39	41	32	31	19
Jeep	83	10	16	20	15	13	9
Tanquero	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	11	4	2	2	1	2	0
Volqueta	6	2	1	0	1	2	0
Motocicleta	47	4	17	10	6	6	4
Trolebús	0	0	0	0	0	0	0
Articulado	0	0	0	0	0	0	0
Otros(grua,wincha)	5	1	0	0	1	1	2
No identificado	71	12	15	20	9	9	6

Fuente: Jefatura de Control de Tránsito y Seguridad Vial de Tungurahua.



4.2. Interpretación de datos

4.2.1. Interpretación de los datos de la encuesta

N	Conclusión
1	Un 2,67% de la población del centro de la ciudad de Ambato utiliza la bicicleta para movilizarse de manera permanente, el 22,00% asegura que utiliza a veces y el 75,33% nunca utiliza la bicicleta para realizar sus actividades diarias.
2	El 86,00% de la población, muestra estar de acuerdo con optar por el uso de la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad de Ambato y apenas un 14,00% ha considerado no utilizar la bicicleta.
3	No existe infraestructura para la movilidad ciclista, el 86,67% de la población del centro de la ciudad de Ambato está de acuerdo, el 13,33% consideran otras causas para su desarrollo.
4	El 98,67% de la población identifica a la bicicleta como un medio de transporte eficiente, accesible y económico, mientras que el 1,33% argumenta que desconoce los beneficios de transportarse en bicicleta.
5	La necesidad de promover proyectos que mejoren la calidad del ambiente de manera urgente lo respalda el 99,33% de la población, mientras que al 0,67% opinan que no es necesaria la implementación de proyectos costosos.
6	El 100,00%, de los encuestados afirma que la movilidad en bicicleta disminuirá la contaminación ambiental, generada por el automóvil particular en el centro de la ciudad de Ambato.
7	La población reconoce que mejorará su salud al usar con regularidad la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad, lo ratifican el 100,00% de los encuestados.
8	Los resultados reflejaron, que la generación de fuentes de trabajo directo e indirecto por el desarrollo de proyectos de movilidad en bicicleta es posible y están de acuerdo el 82,00% de la población encuestada, mientras que el 18,00% afirma que no se tendrá un impacto positivo en el centro de la ciudad.
9	De existir una movilidad en bicicleta normalizada se garantizara la seguridad de los usuarios el 84,00% de la población del centro de la ciudad de Ambato afirma que es la única alternativa de contribuir a la seguridad pero el 16,00% expone que depende de otros factores más como la educación.

4.2.2. Interpretación de los resultados del estudio sobre los generadores de viaje no residenciales

Se identificó que en el centro de la ciudad de Ambato se concentran los principales locales comerciales, instituciones de servicio público, centros de recreación, instituciones educativas y lugares turísticos entre otros; debido a que las calles del centro de la ciudad nunca tuvieron la proyección para el próspero desarrollo que se ha presentado, en la actualidad están completamente saturadas de automóviles y dificultan hasta la circulación de los peatones ya que estos invaden aceras y sitios de tránsito peatonal.

La alternativa de usar bicicleta supone una disminución del uso del automóvil para mejorar el acceso a estos sitios de servicio y recreación, los generadores de viaje no residenciales justifican y determinan el trazado de la ruta de la ciclovía por las avenidas del centro de la ciudad.

4.2.3. Interpretación de los resultados de las características geométricas y de conservación de las avenidas del centro de la ciudad de Ambato

Luego de establecer una ruta para la ciclovía en la ciudad de Ambato, se revisó la principal limitación técnica para su proyección como lo es el ancho de la calzada, el estado del pavimento de la calzada y principalmente la pendiente crítica de las avenidas que se intervendrán, de esta manera se procedió a determinar la pendiente longitudinal, y un factor importante que se reflejó en el registro del campo es que el 71,43% de las principales avenidas cumplen con pendientes menores al 6,00%, mientras que apenas un 28,57% tiene rampas que superan este límite máximo y que causan fatiga a los ciclistas menos experimentados.

4.2.4. Interpretación de los resultados de estudio de la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida

Calidad de vida	Incidencia
Salud	Al tener el 86,00% de la población dispuesta a movilizarse en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato, se estará aportando positivamente a la salud, por otro lado un estilo de vida sana, en la cual se practique algún deporte con regularidad como la bicicleta está correlacionado con una mayor esperanza de vida, al fortalecer el sistema cardiovascular ayuda a reducir las enfermedades del sistema circulatorio, que representa el 28,76% de las causas de muerte en la ciudad de Ambato, y dentro de estas el 39,61% hace referencia a las enfermedades del corazón.
Contaminación Ambiental	En el Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Ambato junio 2007-mayo 2008, se reflejó la situación de la calidad del aire y se detalló algunos puntos donde se registró valores altos de contaminación de hasta 86,50 dB, muy por encima de los valores límites permisibles de la normativa ambiental. Otro dato alarmante que se obtuvo es que el la principal fuente de generación de contaminación acústica es el tráfico urbano en el centro de la ciudad, con un 84,00%
Seguridad vial y equidad social	El automóvil lidera la lista con un 39,12%, con la probabilidad de accidentes mortales o con consecuencias graves para la salud es mucho más elevada en incidentes provocados por vehículos motorizados que en los causados por bicicletas, siendo los accidentes causados por éstas en general de menor gravedad. Oportunidad social y participación, en dichos aspectos la bicicleta puede jugar un importante papel de elemento socializador y promotor de una mayor equidad social, ya que los costos asociados a su obtención y utilización son mucho menores apenas el 1,00% respecto al automóvil. Con lo cual el transporte y la movilidad con un cierto nivel de autonomía pueden estar al alcance de una mayor parte de la población.

4.3. Verificación de la hipótesis

Después del análisis e interpretación de los resultados de la encuesta sobre la movilidad en bicicleta, de las fichas de campo sobre las características geométricas y de conservación de la calzada de las avenidas del centro de la ciudad así como de la incidencia que tiene en la calidad de vida, se puede concluir que todos los datos antes expuestos sustentan la factibilidad y la relación directa que tiene el diseño de una ciclovía para mejorar la calidad de vida de los usuarios y no usuarios.

Al implementarse de una manera normalizada y su uso sea progresivo se cumple que el diseño de una ciclovía mejorara la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Existe apenas un 2,67% de la población del centro de la ciudad de Ambato que se moviliza en bicicleta.
- El 71,43% de las principales avenidas del centro de la ciudad de Ambato, cumple con pendientes menores al 6,00%, las cuales facilitan la movilidad en bicicleta, mientras que apenas un 28,57% tiene rampas que superan 6,00% en pendiente crítica.
- Entre las causas identificadas que impiden la masificación del uso de la bicicleta, se reconoce la falta de infraestructura, tales como ciclovías, aparcamientos de bicicletas, entre otras que se identificó con el 86,67% en la encuesta realizada.
- El 86% de la población, muestra estar de acuerdo con optar por el uso de la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad de Ambato, si se apoya y mejora las condiciones actuales.
- La población reconoce que mejorará su salud al usar con regularidad la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad, datos registrados en la encuesta realizada, donde el 100,00% de los habitantes lo afirman.
- El 100,00% de la población del centro de la ciudad de Ambato afirma que una movilidad en bicicleta disminuirá la contaminación ambiental (principalmente la contaminación acústica generada por el uso del automóvil particular).
- La generación de fuentes de trabajo directo e indirecto lo sustenta un 82,00% de la población, que asegura que se podrá promover nuevas fuentes de trabajo al promover el uso de la bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato.

- El 98,67% de la población identifica a la bicicleta como un medio de transporte eficiente, accesible y económico, lo cual ratifica la necesidad de implementar una movilidad alternativa en el centro de la ciudad de Ambato.
- La bicicleta no es la panacea de la sostenibilidad, pero aporta sustanciales ventajas a todos y cada uno de los problemas ambientales y sociales de la movilidad, con la particularidad de hacerlo en el plano colectivo, pero también aportando ventajas individuales.

5.2. Recomendaciones

- Las autoridades locales deben promover proyectos que mejoren la calidad del ambiente para mitigar las problemáticas actuales, para lo cual cuentan con el respaldo del 99,33% de la población del centro de la ciudad de Ambato, que se manifiesta de manera consiente apoyar las gestiones emprendidas.
- Las medidas de protección ambiental deben orientar la actividad humana, con el propósito de hacer compatibles las estrategias de desarrollo económico y social, con las de preservación ambiental.
- Es necesario elaborar programas de capacitación y educación ambiental a todo nivel, como mecanismo de incorporación progresiva de la problemática ambiental en la vida diaria de todos los sectores de la población.
- No se puede aislar la educación vial, que de manera similar se debe incorporar progresivamente en la vida diaria de todos los sectores de la población.
- Muchos de los conflictos de la movilidad que se apuntan en el ámbito urbano sólo pueden paliarse a partir de procesos de reflexión colectiva que den paso a soluciones orientadas, sobre todo, a la modificación de los comportamientos.
- Las actividades que incluyen a la bicicleta, como un mecanismo de movilidad alternativa, se deberán seguir desarrollando para incentivar a los usuarios potenciales, identificados en las encuestas de opinión.
- La demanda latente de mayor exigencia institucional, social y política para el desarrollo de políticas de movilidad sostenible que incluyen la recuperación de la bicicleta.

- En ese marco de la movilidad sostenible la bicicleta es un instrumento de gran utilidad. Una herramienta considerada, incluso por algunos, como el símbolo del cambio de rumbo que exigen los conflictos ambientales y sociales del modelo vigente de desplazamientos.
- Para la masificación y desarrollo de la bicicleta como un medio de transporte alternativo en el centro de la ciudad, se deberá invertir en la infraestructura necesaria que promover este modelo de movilidad más sostenible y eficaz.

CAPITULO VI

PROPUESTA

Tema: Diseño de una ciclovía en el centro de la ciudad de Ambato

6.1. Datos informativos

Para lograr que un Sistema de Movilidad en Bicicleta sea exitoso, es de suma importancia generar infraestructura vial amigable e incluyente para la circulación ciclista con una visión urbana integral, que garantice la conectividad y la funcionalidad de las obras, y que esté basada en el enfoque de modificación de la estructura vial, con el fin de hacerla ciclo-incluyente.

6.1.1. Ubicación del proyecto

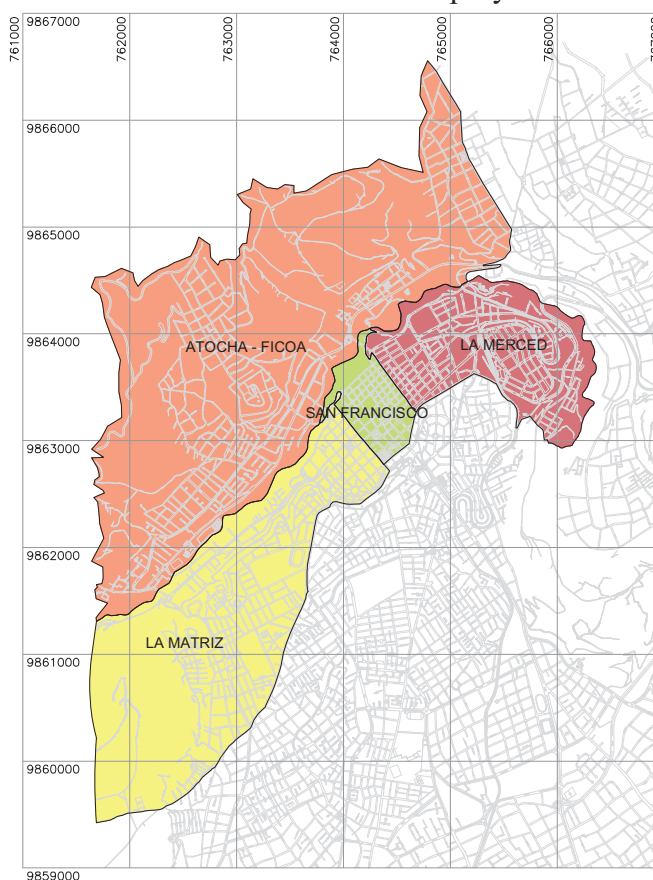
El proyecto se desarrollara en la provincia de Tungurahua y específicamente en su capital Ambato, cuarta ciudad emblemática del Ecuador, es poseedora de un gran motor industrial y comercial de gran importancia para la economía del centro del país y del Ecuador, gracias a las industrias predominantes que se encuentran en la ciudad.

Cantón: Ambato

Parroquias: Atocha-Ficoa
La Matriz
La Merced
San Francisco

Lugar: Principales avenidas del centro de la ciudad de Ambato.

Gráfico N° 7: Ubicación del proyecto



Fuente: Realizado por Alex Collay

6.1.2. Clima

La ciudad de Ambato tiene un clima templado seco debido a que se encuentra en un estrecho valle andino, con temperaturas desde los 12 a los 30 °C; registrando precipitaciones medias mensuales que van de 35 a 62 mm durante los meses de mayo, junio y julio.

6.1.3. Beneficiarios del proyecto

Los principales beneficiarios del proyecto de diseño de una ciclovía de forma directa son los habitantes de las parroquias antes citadas del centro de la ciudad de Ambato, con un total de 56216 habitantes además pueden hacer uso de la ciclovía toda la comunidad ambateña y turistas que residen y visitan la ciudad de manera indirecta. Como aporte macro de la movilidad en bicicleta podemos citar que al

disminuir el consumo masivo de energía reduce considerablemente la contaminación ambiental siendo este un beneficio que incluye de forma especial hasta a los no usuarios de este servicio.

6.2. Antecedentes de la propuesta

En la ciudad de Ambato, capital de la provincia de Tungurahua, no existen antecedentes de proyectos de ciclovías que faciliten la movilidad en bicicleta. Sin embargo la demanda de esta ha llevado que se disponga de vías poco adecuadas sin infraestructura básica para su desarrollo, como lo es el caso de la “Ciclovía Ecológica – Vía Flores” Plano turístico de Ambato, Ministerio de Turismo, por donde ciclistas intrépidos se exponen a los peligros inminentes que se presentan en el trayecto de la vía.

Por lo cual se tomaron las especificaciones y referencias del Distrito Metropolitano de Quito, que dispone de redes básicas de ciclovías en la zona urbana, donde adaptaron normas que se ajusten a las demandas de nuestro medio, Área de Transporte No Motorizado – Arq. Sandra Bonilla / GPM – EMMOP-Q.

El Plan Maestro de Movilidad para en Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025, expone líneas estratégicas, programas y proyecto para fomentar e impulsar la movilidad en bicicleta, atendiendo el incremento de usuarios y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

El presidente de la República del Ecuador, Eco. Rafael Correa Delgado, Comunicó que en las carreteras, donde haya factibilidad técnica, tendrán vías destinadas para los ciclistas, con esto se fomentará el turismo en el país, ejemplo de ello, mencionó, la construcción de una ciclovía en la Ruta del Spondylus. Extracto del Enlace Nacional, jueves, 04 Noviembre 2010

6.3. Justificación.

Las causas principales que han limitado el desarrollo de la movilidad en bicicleta, y a está como alternativa de transporte no motorizado en el centro de la ciudad de

Ambato, identificadas además en el análisis de la información a través de las encuestas realizadas a los habitantes del centro de la ciudad, es la falta de infraestructura básica, tales como ciclovías y aparcamientos de bicicletas, que facilite la circulación normalizada, para lo cual se propone realizar una ciclovía, por las principales avenidas del centro de la ciudad de Ambato. De esta manera se garantizará la seguridad de los usuarios de este medio de transporte no contaminante.

Para el Municipio quiteño “la movilidad es un elemento del sistema de inclusión y equidad social y expone al transporte como un servicio esencial que asegura el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del buen vivir” (Art. 340) Revista SOCIOS, Décima Curta Edición.

6.4. Objetivos

6.4.1. Objetivo general

- Diseño de una ciclovía en el centro de la ciudad de Ambato.

6.4.2. Objetivos específicos

- Diseñar la ciclovía, incluye la elaboración de planos generales y de detalle.
- Diseñar la señalización horizontal y vertical adecuada para normalizar el tránsito ciclista a lo largo de la ruta.
- Elaborar el presupuesto referencial del proyecto.
- Elaborar el cronograma valorado de la propuesta planteada.
- Elaborar las especificaciones técnicas para la construcción.

6.5. Análisis de factibilidad

Factibilidad Económica

Considerando que el costo de construcción y mantenimiento por km de una ciclovía es menor al 33% del costo referencial de una vía para el tránsito de transporte motorizado, es viable incluir este proyecto en la planificación de elabora periódicamente el departamento correspondiente del G. A. D. Municipalidad de Ambato.

Factibilidad Humana u Operativa

Existe apenas un 2,67% de la población del centro de la ciudad de Ambato que utiliza la bicicleta para movilizarse de manera permanente, a pesar de los inconvenientes que tienen, pero la misma encuesta realizada en el análisis de la información del presente proyecto, identifica que el 86,00% de la población está dispuesta a utilizar la bicicleta como alternativa de transporte no motorizado en el centro de la ciudad de Ambato.

En consecuencia es factible su operación al término del proyecto ya que además la alternativa de ir en bicicleta no discrimina el sexo y edad de los usuarios potenciales.

Factibilidad Técnica

En los antecedentes investigativos se encontró que existe la bibliografía necesaria de ciudades en el mundo que han implementado la movilidad en bicicleta, también se cuenta con las experiencias de ciudades de nuestro medio como es el caso de Quito que ya se adelantó con la iniciativa ecológica. Lo cual facilita la elaboración de la propuesta, además se reconoce que las solicitudes a las que se exigen las ciclovías es mucho menor que las vías para tránsito vehicular ya que todos los manuales toman como referencia los parámetros de diseño de estas vías.

Factibilidad Ambiental

Este análisis de factibilidad ha sido en muchas ocasiones ignorado, pero en esta propuesta es en lo que más se ampara y tiene como premisa la contribución y beneficios que presta la implementación de esta alternativa de movilidad, al ser eficiente, accesible, económica y con bajo impacto ambiental. Por lo tanto disminuye la contaminación de la atmósfera reduciendo los niveles de ruido y la emanación de gases contaminantes y también mejora el sistema cardiovascular de los usuarios. Contribuyendo al fiel cumplimiento de los objetivos del buen vivir.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Principios de una red de movilidad en bicicleta

Se debe partir de la premisa de que toda la red vial es también para los ciclistas. Como resultado de este hecho, se debe aceptar que una red de movilidad en bicicleta no es la red vial de los ciclistas, sino que representa las vialidades a las que hay que incorporar infraestructura ciclista y señalización de una manera mucho más prioritaria que en el resto de la red vial.

- a. Considerar a la bicicleta como un vehículo.- Si se considera a la bicicleta como un vehículo, su uso aumentará y será más seguro en la medida en que se reconozca a los ciclistas como conductores de vehículos. Debe otorgarse la protección legal suficiente para que los ciclistas transiten por las vías ocupando el mismo espacio que los automóviles.
- b. Respetar a los peatones.- A pesar de tratarse de una política de promoción de la bicicleta, por razones éticas el peatón debe seguir siendo primero. En muchos casos, caminar y conducir una bicicleta van íntimamente relacionados, en especial en vías locales; ambos exigen espacios públicos de calidad. No es posible construir infraestructura para los ciclistas donde no existan condiciones adecuadas para caminar. Esto aplica a cualquier proyecto vial.

- c. No pensar en una red de ciclovías.- La red propuesta debe ser concebida bajo el concepto de movilidad en bicicleta, omitiendo referencias al tipo de infraestructura requerida, ya que este aspecto debe estudiarse más específicamente. Por lo tanto, el nombre correcto es red de movilidad en bicicleta.
- d. Integrar los modos de transporte.- La red debe tener soluciones flexibles, en términos del tipo de infraestructura. No obstante, el criterio general debe ser el de integración de los modos de transporte, con modificaciones de bajo costo y de alto impacto para la movilidad ciclista, imponiendo medidas para pacificar el tránsito o la aplicación de la ley.
- e. Establecer el nivel de segregación.- Es recomendable que se prevean niveles específicos en la red, por ejemplo al dividirla en vías troncales, colectoras y alimentadoras. El nivel de segregación de la infraestructura vial debe ser redefinido. Dependiendo de las características de la vía, el volumen y la velocidad vehicular, se debe establecer el nivel de segregación necesario.
- f. Establecer vías ciclistas de manera radial.- El centro de la ciudad y los centros de barrio son generadores naturales de viajes metropolitanos, por lo que las vías de movilidad ciclista a una escala mayor se establecen, en gran parte, de manera radial a estos centros, complementándose con corredores ortogonales y buscando un patrón de telaraña. Esto, evidentemente, depende de cada caso y los estudios deben realizarse con el fin de detectar las líneas de deseo.
- g. Adecuar la accesibilidad.- La accesibilidad se considera a partir de los viajes puerta a puerta, por lo que no sirve garantizar la movilidad de la bicicleta en el espacio urbano si no existen formas adecuadas de estacionamiento o accesibilidad intermodal. Siempre hay que prever de manera prioritaria la conexión con las estaciones de transporte público.

6.6.2. Características de las ciclovías

Estructurales

- a. Red atractiva.- Es necesario contar con una estructura mínima que facilite la conexión con el conjunto de generadores principales de viajes en bicicleta del ámbito de análisis y que ofrezca una imagen suficientemente atractiva para los usuarios.
- b. Red directa.- El ciclista requiere un camino amigable en el que no pierda energía de manera innecesaria, requiere comodidad en una ruta directa.
- c. Red segura.- Las características de seguridad deben establecerse en función de los usuarios previstos, en razón a la necesidad de los más vulnerables.
- d. Red cómoda.- Los rasgos de comodidad deben ser los adecuados para el tipo de usuario de referencia, con un ciclista poco experimentado y con altas exigencias de atractivo y comodidad de los recorridos.

De entorno

- a. Red vinculada a la movilidad sostenible.- Los itinerarios para bicicletas deben propiciar la mejora simultánea de los demás medios de transporte sostenibles: el peatón y el transporte colectivo. Este rasgo debe suponer también la creación de nuevas condiciones de convivencia en el espacio público y, en particular, la implantación también simultánea de medidas de regulación del tráfico motorizado.
- b. Red dinamizadora de los lugares por los que se traza.- Capaz no sólo de cumplir su función en la movilidad ciclista, sino de ofrecer mejoras de la urbanización y en el atractivo urbano de los barrios y lugares por los que transcurre.

- c. Red compatible ambientalmente.- Con un trazado y diseño adecuados al entorno y capaz de aportar mejoras ambientales y paisajísticas del mismo.

6.7. Metodología

6.7.1. Diseño de la ciclovía

Desde que se creó la bicicleta, inició el diseño y la construcción de vías especiales para su circulación. Estas vías, como las de todos los demás vehículos terrestres, deben cumplir con ciertos requisitos de diseño geométrico que aseguren su correcto funcionamiento continuación se analizan los aspectos fundamentales.

6.7.1.1. Características del usuario

Para la ciudad de Ambato, los usuarios de bicicletas en esta ocasión se agruparon convenientemente según tipos de ciclistas para identificar los requerimientos necesarios.

Tabla 21: Tipos de ciclistas y requerimientos necesarios

Tipo de ciclista	Motivo principal del desplazamiento	Longitud del recorrido tipo	Exigencias en cuanto a gradientes
Urbano cotidiano	Trabajo, escuela, compras, relaciones personales, etc.	3-8Km en cada viaje de ida o de regreso	Altas
Urbano y periurbano recreativo	Ejercicio saludable y acceso a parques y espacios libres	5-12Km	Medias-altas
Recreativo de día no laborable	Acceso y disfrute de la naturaleza y al medio rural	20-40Km	Medias
Cicloturista de medio o largo recorrido	Turismo de “alforjas”	40-80Km	Medias
Deportivo de montaña	Ejercicio intenso en la naturaleza	30-50Km	Bajas
Deportivo de carretera	Ejercicio intenso al aire libre	50-120Km	Medias-bajas

Fuente: Manual de vías ciclistas de Gipuzkoa

Siendo un objetivo específico que la ciclovía integre generadores de viaje no residenciales, para que esta sea de uso diario identificaremos como tal al tipo de ciclista Urbano Cotidiano y el diseño se ajustara a los requerimientos de este usuario.

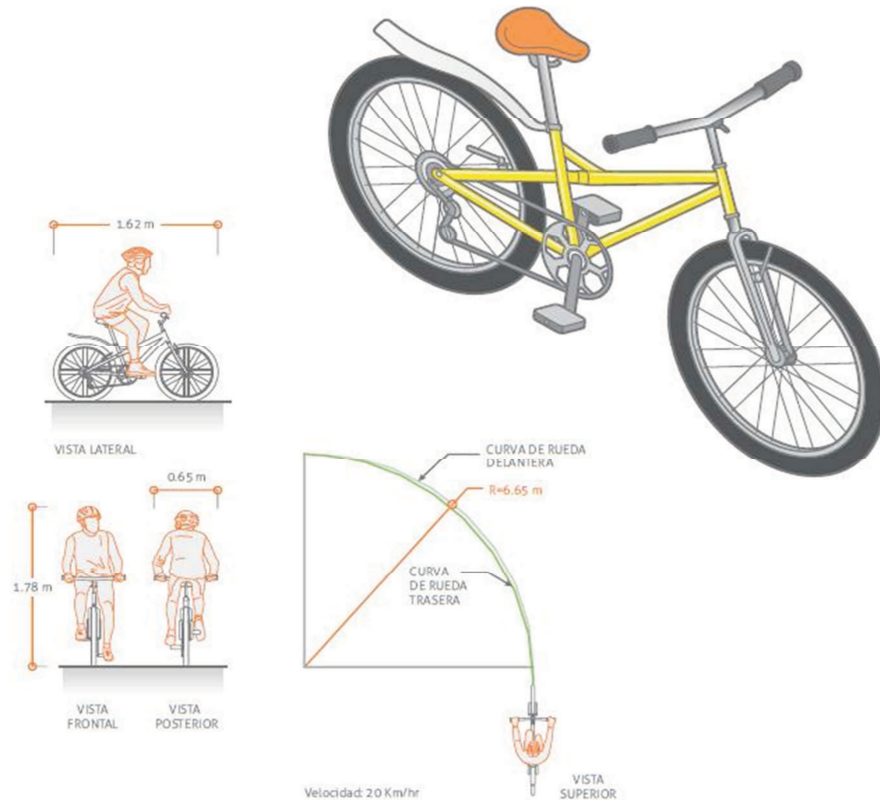
Cada una de las categorías señaladas está también formada por usuarios heterogéneos en cuanto a edad, experiencia en la circulación y percepción de la comodidad y seguridad de la infraestructura. En estas primeras etapas de normalización del uso de la bicicleta, las redes básicas municipales se ajustaron a las exigencias de los usuarios más vulnerables, es decir, de los que cuentan con menos criterio y experiencia a la hora de circular, actividad que exige, aunque sea en breves momentos, la mezcla y el cruce con vehículos motorizados. Igualmente, en estas primeras etapas se procurara que las condiciones de pedaleo sean especialmente cómodas, pensadas para personas que no están habituadas a realizar ni muchos kilómetros, ni con pendientes muy significativas.

6.7.1.2. Características del vehículo

La bicicleta es un vehículo de tracción humana a pedales, de bajo costo en su adquisición y mantenimiento, altamente eficiente en el consumo de energía y de bajo impacto por el espacio que requiere para circular y estacionarse. Además no emite contaminantes al aire y produce muy poco ruido al circular. Es necesario conocer las características de los vehículos de los ciclistas, el espacio que requieren para transitar y las velocidades que alcanzan, así como el comportamiento de los usuarios y las normas de tránsito aplicables para su circulación.

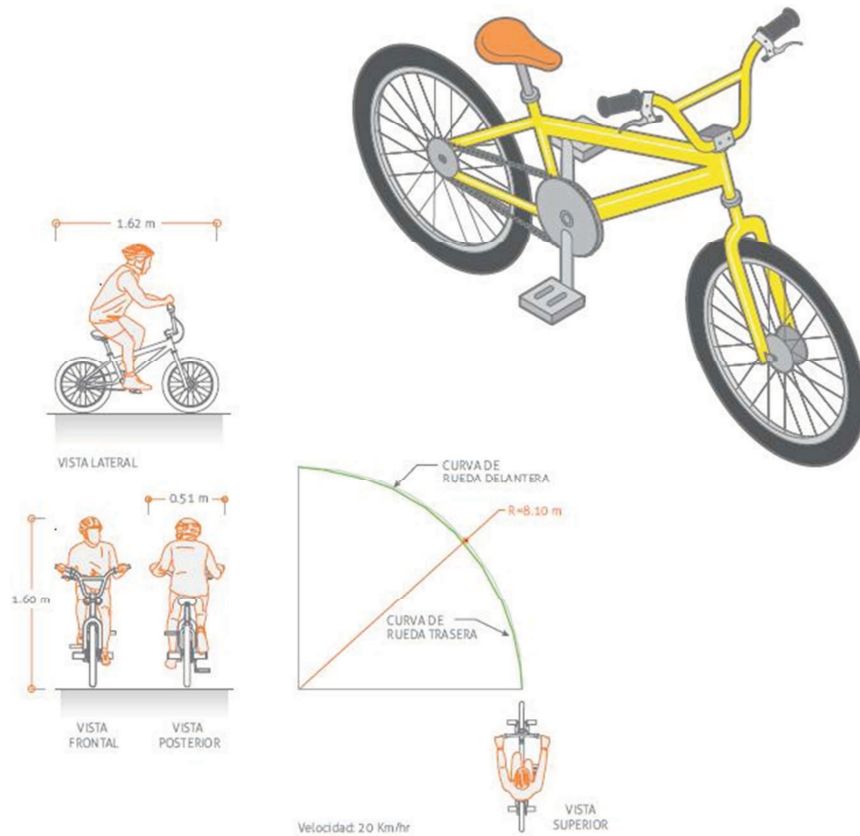
Los tipos de bicicletas que se identificaron en el centro de la ciudad de Ambato, durante los recorridos que se realizaron por las principales avenidas de la ciudad para el llenado de las distintas fichas de campo, se han definido cuatro tipos según el uso y distribuidas por locales comerciales así exponemos los siguientes: Bicicleta de Montaña, Bicicleta BMX, Bicicleta de Ruta, Bicicleta de Turismo.

Gráfico N° 9: Características - Bicicleta de Montaña



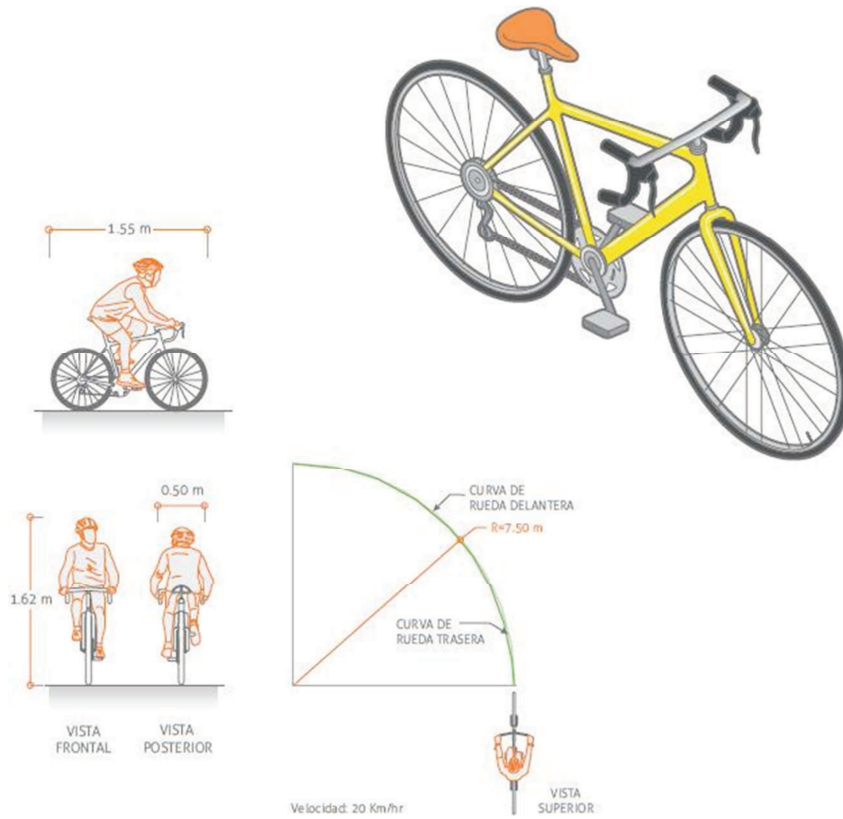
Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas.

Gráfico N° 10: Características - Bicicleta BMX



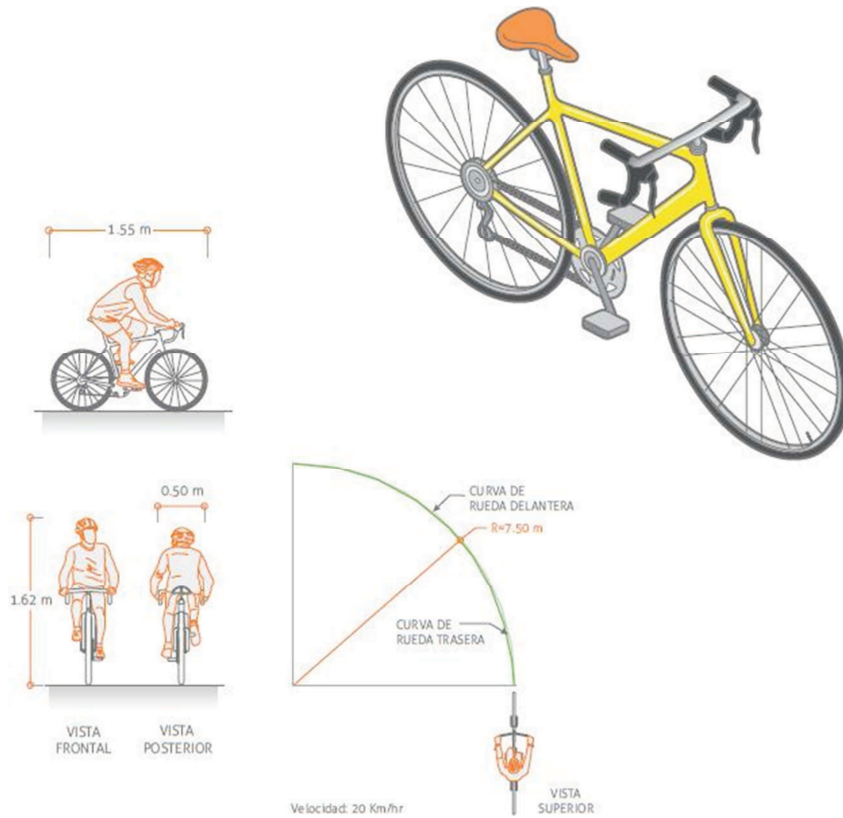
Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas.

Gráfico N° 11: Características - Bicicleta de Ruta



Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas.

Gráfico N° 12: Características - Bicicleta de Turismo



Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas.

6.7.1.3. Velocidad y espacio de circulación

La velocidad promedio de un vehículo ciclista puede ser afectada por una gran cantidad de factores como por ejemplo el usuario, el vehículo, el entorno, entre otros. En el centro de la ciudad de Ambato están presentes todos estos factores, ya que la actividad en bicicleta no es masiva teniendo usuarios inexpertos, además la topografía irregular de la ciudad, limita por la exigencia de manera drástica la movilidad en bicicleta.

Los ciclistas tienen una velocidad promedio de entre 15 y 20 km/h, si existen pendientes ascendentes, su velocidad puede reducirse hasta 10km/h. En cambio si se presentan pendientes descendentes, los ciclistas alcanzan velocidades de hasta 40km/h, se recomienda mantener una velocidad promedio entre 20 y 30 km/h para una circulación segura para facilitar el tiempo de reacción.

Por las razones antes expuestas se determina la velocidad de diseño para la ciclo vía en el centro de la ciudad de Ambato en entorno urbano de $V= 25$ km/h.

Tabla 22: Factores que afectan la velocidad de la bicicleta

Factores que afectan la velocidad de circulación	
Usuario	Nivel de destreza Condición física Estado de ánimo
Vehículo	Geometría Ruedas(tamaño, tipo y presión de neumático) Peso(vehículo, usuario y la carga) Sistema de tracción
Entorno	Superficie de rodadura Topografía Viento Insolación Congestión

Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

6.7.1.4. Generadores de viaje no residenciales

Una vez definido y expuesto las características de los usuarios, de igual manera del vehículo y parámetros generales que debemos cumplir en el tipo de ciclovía que se propondrá iniciamos el diseño.

Se identifico cartográficamente los generadores de viaje ya localizados en el diagnóstico de la movilidad en bicicleta en el centro de la ciudad, realizado previamente con la ficha de campo 01 (Anexo: Formatos para la recolección de la información); donde se expone el conjunto de orígenes y destinos potencialmente más atractivos para los desplazamientos en bicicleta: centros escolares, deportivos, comerciales, barrios residenciales, polígonos industriales, etc.

Estos están representados con simbología adecuada e identificados en un plano de la ciudad de Ambato, con Datum Provisional de Sudamérica PSAD 56, con información ampliada gracias a la colaboración del Departamento de Turismo y Cultura. (Anexo: Planos de diseño).

6.7.1.5. Ruta de la ciclovía en la ciudad de Ambato

A partir del análisis previo se estableció la ruta de la ciclovía para la red de movilidad, que facilite el acceso a los distintos destinos que se identificó en los generadores de viaje no residenciales para que esta sea de uso cotidiano por la comunidad ambateña con una longitud total de 9,17km. (Anexo: Planos de diseño).

Las principales avenidas intervenidas son: Av. Cevallos, Av. Las Américas, Av. González Suares, Av. Humberto Albornoz, Av. Rodrigo Pachano, Av. Los Guaytambos, Av. Miraflores.

6.7.1.6. Secciones tipo de la ciclovía

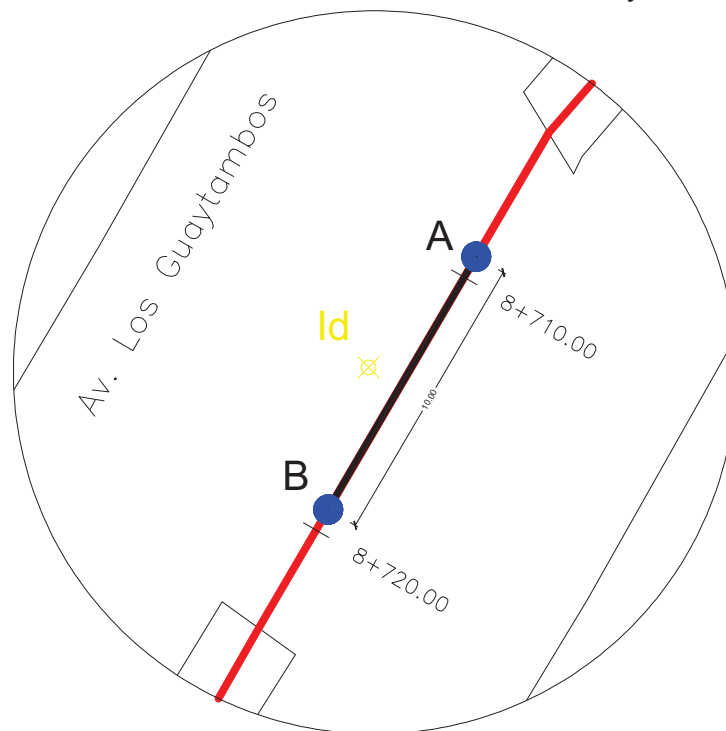
Previamente se debe establecer la velocidad de diseño ya que esta determina los radios y los peraltes de las curvas así como las distancias mínimas de visibilidad,

además de que es parámetro principal para establecer la sección transversal de la ciclovia. En entornos urbanos planos, una velocidad de diseño de 25 Km/hr proporciona un margen de seguridad adecuado para ciclistas que viajan a una velocidad promedio de 20 km/h.

Velocidad de diseño = 25km/h

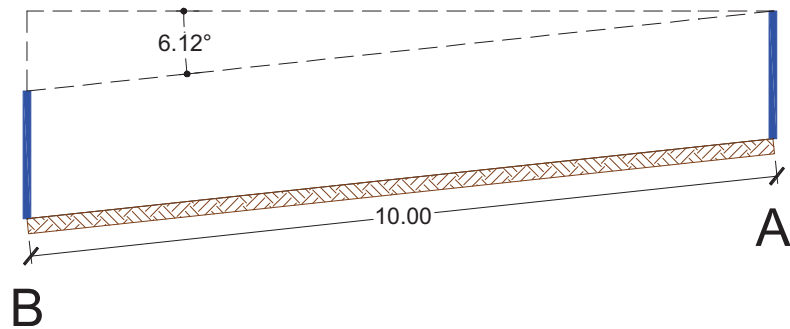
Antes de establecer las secciones tipo se revisó las pendientes críticas de la ruta establecida anteriormente, así como espacio suficiente para implementar la nueva infraestructura ciclista. Se expuso los puntos conflictivos con pendientes exigentes que pueden ser superados en el recorrido por ciclistas poco experimentados, ya que en estos se ha comprobado que con respecto a la longitud, los desniveles inferiores al 3% no causan mayor problema en la circulación ciclística, por lo que pueden existir tramos largos con esta inclinación, en cambio se han evitado en lo posible las pendientes mayores al 6% ya que pueden causar fatiga. A continuación se expone un ejemplo de medición de la pendiente en el campo utilizando un clinómetro.

Gráfico N° 13: Pendiente crítica – Av. Los Guaytambos



Fuente: Realizado por Alex Collay

Gráfico 14: Pendiente crítica



Fuente: Realizado por Alex Collay

Peraltes, al ser afectadas por la fuerza centrífuga, las bicicletas tienden a desviarse de su trayectoria cuando realizan un giro. Para evitar este fenómeno se debe elevar la parte exterior de la curva, llamada peralte. Este factor tiene un valor máximo de 12%, ya que los ciclistas pueden llegar a percibir incomodidad por la inclinación. En el caso de una vía bidireccional, con curvas en pendientes mayores al 4%, el peralte no excederá del 8% para facilitar el ascenso de los ciclistas.

De acuerdo a su geometría, los vehículos ciclistas generan diferentes radios al dar la vuelta. Además, la pericia del ciclista y la velocidad se combinan para lograr un giro adecuado. Independientemente de las características de conducción, el diseño de la vía ciclista debe evitar que la velocidad tenga que reducirse en las curvas y que afecte la sensación de seguridad y comodidad.

Determinación del radio de curvatura:

Datos:

$V = 25 \text{ km/h}$

$\theta = 20^\circ$

Cuando el ángulo de inclinación no supera el valor máximo de 20°

$$R = \frac{0,0079V^2}{\tan\theta}$$

Donde:

R= Radio de curva (m)

V= Velocidad de diseño (km/h)

θ = Angulo de inclinación

$$R = \frac{0,0079 \times 25^2}{\tan(20)}$$

$$\mathbf{R = 13,57 m}$$

Datos:

V= 25km/h

e= 3,00%

f= 0,4 (asfalto)

Cuando el ángulo de inclinación a superado el valor máximo de 20°

$$\mathbf{R = \frac{V^2}{127(e + f)}}$$

Donde:

R= Radio de curva (m)

V= Velocidad de diseño (km/h)

e= Peralte

f= Coeficiente de fricción

$$R = \frac{25^2}{127(0,03 + 0,40)}$$

$$\mathbf{R = 11,44 m}$$

Un factor importante que se consideró al diseñar la infraestructura ciclista es la distancia para frenar con seguridad, la cual se determina a partir del momento en que el usuario descubre un obstáculo en su trayectoria y sigue hasta el punto en el que logra estar totalmente detenido. En otras palabras, la distancia de parada o frenado se define en función de la distancia de visibilidad del ciclista. Para

calcularlo es necesario conocer el tiempo de la percepción y reacción del ciclista, la pendiente y la velocidad, y el coeficiente de fricción entre las ruedas y la superficie de rodadura.

Considerando un tiempo de percepción-reacción de 2.5 segundos con un coeficiente de fricción de 2.5 y comportamiento estándar del sistema de frenos en superficies húmedas, se puede determinar la distancia de visibilidad:

Datos:

$$V = 25 \text{ km/h}$$

$$e = 3,00\%$$

$$f = 0,25$$

$$S = \frac{V^2}{255(e + f)} + 0,694V$$

Donde:

R= Radio de curva (m)

V= Velocidad de diseño (km/h)

e= Peralte

f= Coeficiente de fricción

$$S = \frac{25^2}{255(0,03 + 0,25)} + 0,694 \times 25$$

$$S = 26,10 \text{ m}; \text{ En sentido ascendente}$$

$$S = 28,49 \text{ m}; \text{ En sentido descendente}$$

Estos datos se cumple fielmente cuando tenemos un proyecto nuevo, para nuestro caso que proyectaremos la infraestructura en la calzada existente como parámetro de referencia principal se utiliza la ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito, sobre especificaciones mínimas para vías urbanas pero siempre comparando con estándares internacionales.

Tabla 23: Especificaciones mínimas para vías urbanas

Ciclovías	Nº carriles	Ancho carril (m)	Banda Protección (m)	Acera (m)	Ancho total mínimo (m)	Velocidad de proyecto (km/h)	Velocidad máxima de operación (km/h)	Radio mínimo de esquinas al bordillo (m)
A Acera-Bici	1	1,10	0,75	Según tipo de vía	1,85	25,00	20,00	3,00
	2	1,10	0,75		2,95	25,00	20,00	3,00
B Faja Ciclística	1	1,50	--		1,50	25,00	20,00	3,00
	2	1,30	--		2,60	25,00	20,00	3,00
C Vía Ciclística	1	1,20	0,75		1,95	30,00	25,00	3,00
	2	1,20	0,75		3,15	30,00	25,00	3,00
D Recreativa	2	1,10	--		2,20	--	--	--

Fuente: Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito

Para el diseño de las secciones típicas que se desarrollarán en la presente propuesta seleccionamos los tipos B y C de la tabla anterior, definiendo de esta manera dos secciones a detallar.

1. Faja ciclística bidireccional (B)
2. Vía ciclística bidireccional (C)

La sección tipo 1, definida por una Faja Ciclística Bidireccional de 4,96 km.

La sección tipo 2, definida por una Vía Ciclística Bidireccional de 4,21 Km.

Para encontrar el detalle respectivo de las secciones tipo de la ciclovía del proyecto, revisar los anexos Planos de diseño.

6.7.1.7. Criterio de infraestructura ciclística segregada.

Antes de implementar una infraestructura ciclista segregada, se debe priorizar las intervenciones que generen un proyecto ciclo-incluyente en el espacio vial existente en el centro de la ciudad Ambato.

Para llevar a cabo esta solución se recomiendan las siguientes técnicas de ingeniería vial: reducir el volumen de vehículos motorizados, disminuir la velocidad vehicular, adecuar las intersecciones problemáticas, redistribuir el espacio de la vía para proporcionar más espacio a los modos no motorizados, y por último implementar la infraestructura ciclística segregada.

Reducción de volúmenes de vehículos

Como parte de una política integral para moderar el tránsito en las ciudades, se debe disminuir la cantidad de vehículos motorizados en circulación. Esta reducción del volumen vehicular implica la utilización de diversas medidas para potenciar el número de viajes a pie, en bicicleta y en transporte público:

- a. Restricciones al estacionamiento en la vía pública: prohibir o cobrar el estacionamiento de automóviles particulares en ciertas vías y/o zonas.
- b. Restricciones a la circulación de vehículos: prohibir el acceso de vehículos en algunas zonas, cobrar peaje en vías urbanas y restringir la conducción por horas o días establecidos.
- c. Técnicas viales para la accesibilidad reducida en zonas específicas.

Reducción de velocidades vehiculares

Controlar la velocidad de los vehículos motorizados es un recurso que permite disminuir el riesgo que causan y hacerlos compatibles con la vida urbana. En el caso específico de la bicicleta, reducir la velocidad de los automóviles a 30 km/h permite que ambos vehículos circulen utilizando la misma infraestructura vial, sin necesidad de crear carriles ciclistas especiales. Así, el espacio urbano se

aprovecha más, el paisaje se mantiene sin cambios y los costos son mínimos, logrando una circulación segura y cómoda de la bicicleta.

El control de la velocidad se logra a través de dos posibles opciones:

- a. Limitar la velocidad en la reglamentación de tránsito.
- b. Aplicar técnicas de diseño vial que impidan la circulación a velocidades mayores que la permitida.

Tratamiento de intersecciones

Las intersecciones causan el mayor número de conflictos entre los distintos usuarios de la vía y son los sitios con mayor número de accidentes viales en las ciudades.

Los accidentes ciclistas no son la excepción; aunque se cuente con un carril exclusivo para bicicletas, es imposible evitar los conflictos en las intersecciones. En Ecuador no se cuenta con toda la información referente a las estadísticas de los accidentes ciclistas. Sin embargo, en Estados Unidos se reporta que del 40 al 64% de los accidentes ciclistas suceden en las intersecciones (Mattar, 2004; Wachtel y Lewiston, 1994).

Los elementos que se deben cubrir en las intersecciones para reducir el riesgo, principalmente para peatones y ciclistas, son:

- a. Reducción de la distancia de cruce peatonal y ciclista.
- b. Reducción de la velocidad de los vehículos.
- c. Mejoramiento de las condiciones de visibilidad.
- d. Creación de trayectorias de circulación predecibles.

Redistribución del espacio de la vialidad

El espacio de la vialidad es un recurso valioso y limitado que debe poder ser utilizado por todos los usuarios de la vía. Desafortunadamente, este espacio público está prácticamente tomado por los automóviles. Es necesario rediseñar la

vialidad para dar lugar, también, a los peatones y ciclistas en el centro de la ciudad de Ambato.

El aumento y la saturación de la capacidad de las redes viales es la oportunidad para que el espacio público se otorgue a los peatones y los ciclistas y deje de ser de los automóviles. Las vialidades más congestionadas pueden ser las mejores para ceder espacio, aunque de inicio no se perciba.

El fenómeno conocido como la “Paradoja de Braess” explica que, al disminuir la capacidad de una vía, se incrementa la capacidad de la red. Esto se demostró recientemente en Manhattan: cerraron varias intersecciones de una gran avenida y disminuyó la congestión y el tiempo de traslado, y aumentaron significativamente los viajes de peatones y ciclistas. El proyecto inició con una mínima infraestructura de señalización horizontal y jardineras.

Uno de los métodos más conocidos es la “dieta de calle”, que consiste en reducir el espacio de circulación vehicular, para moderar al mismo tiempo, la velocidad. Esta técnica es la primera opción cuando se requiere espacio para un carril ciclista segregado.

6.7.1.8. Infraestructura ciclista segregada

En el centro de la ciudad de Ambato se estableció, la ciclo vía bidireccional como una vía o sección de una vía exclusiva para la circulación ciclista físicamente separada del tránsito automotor pero dentro del arroyo vehicular. Se proyectará en el sentido de circulación principal del tránsito y deberá ubicarse en el extremo derecho del arroyo vehicular de ser posible y mantener como otra alternativa la ubicación de la misma en los parterres central de las avenidas consideradas dentro de la ruta, para un mejor aprovechamiento de la redistribución del espacio de la vía.

La implementación de esta infraestructura se realizará a través de las siguientes técnicas:

1. Redistribución del espacio vial: se requiere ajustar el ancho de todos los carriles y eliminar los carriles de estacionamiento de existir, para asignar el espacio de la ciclovía.
2. Señalización vertical: instalación de señalamientos informativos indicando que existe el servicio de ciclovía y de señalamientos restrictivos indicando la prohibición de motocicletas en este espacio. Es ideal colocar señalamientos de destinos ciclistas y de identificación de la ruta.
3. Señalamiento horizontal: colocación de elementos de confinamiento con reflectante o separación física y raya doble para delimitar el carril exclusivo, así como colocación de marcas de identificación de carriles ciclistas.
Cuando exista estacionamiento adyacente en el costado izquierdo, se deben marcar los cajones de estacionamiento y colocar una franja de amortiguamiento con un mínimo de 0.50 m para la apertura de portezuelas. En accesos a cocheras se deben utilizar marcas para indicar el cruce ciclista.
4. Tratamiento de intersecciones: se deben colocar áreas de resguardo ciclista en las intersecciones, ya sea para permitir el arranque prioritario cuando exista vuelta a la derecha o para permitir que los ciclistas giren a la izquierda. Se deben colocar marcas para indicar el área de cruce ciclista en todas las intersecciones y es recomendable instalar orejas si existe estacionamiento adyacente.
5. Aplicación de la ley: es muy común que este tipo de infraestructura sea invadida en los accesos a intersecciones y cocheras, por lo que es indispensable contar con un programa permanente que sancione a los automovilistas que invadan el área de circulación ciclista.

6.7.1.9. Redistribución del espacio vial

Para facilitar el proceso de la redistribución del espacio vial se parte de las dos secciones tipo a implementar en el proyecto, las cuales deben ir de acuerdo detalle de los planos de diseño que se adjunta en los anexos.

6.7.1.10. Señalización vertical

La señalización vertical se refiere a placas fijas en postes o estructuras, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y determinadas restricciones, o proporcionarles la información para facilitar sus desplazamientos (Anexo: Planos de diseño).

A continuación se describen los grupos en los que se dividen las señales verticales:

Reglamentarias.- Informan a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento se considera una infracción a las leyes y reglamentos de tránsito, entre las empleadas en el proyecto tenemos:

- Señal reglamentaria octogonal 45x45cm – PARE

- Señal reglamentaria triangular 51x45cm - CEDA EL PASO

- Señal reglamentaria rectangular 65x45cm - NO MOTOS

- Señal reglamentaria rectangular 65x45cm - UTILICE SU CARRIL

Preventivas.- Previenen sobre condiciones que requieren precaución por parte del conductor, y pueden recomendar una reducción de velocidad, en interés de su seguridad, así como de la de los otros conductores y peatones.

- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - PRIORIDAD CICLISTA

- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - CRUCE DE CICLISTA

- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - GIRO A LA DERECHA

- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - GIRO A LA IZQUIERDA

- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - CRUCE DE VEHÍCULOS
- Señal preventiva cuadrada 45x45cm - SALIDA DE VEHÍCULOS

Informativas.- Tienen como propósito de orientar y guiar a los usuarios del sistema vial proporcionándole la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico y ambiental.

- Señal informativa circular 60cm – CICLOVÍA
- Señal informativa rectangular 60x40cm - PARQUEADERO

6.7.1.11. Señalamiento horizontal

La señalización horizontal son las rayas, símbolos y leyendas que se colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, así como los objetos instalados sobre la superficie de rodadura con el fin de regular o canalizar el tránsito de vehículos y peatones (Anexo: Planos de diseño).

La señalización horizontal empleada para canalizar el tránsito ciclista en la ciudad de Ambato son:

- LÍNEA DE BARRERA SIMPLE 10cm, pintura amarilla con microesferas
- LÍNEA DE BARRERA DOBLE 10cm, pintura amarilla con microesferas
- LÍNEA DE DIVISIÓN DE CARRILES 1,00x0,10m con sep. 2,00m, p. amarilla con microesferas
- LÍNEA DE BARRERA APROX. A PARE 10,00x0,10m, pintura amarilla con microesferas

- LÍNEA DE PARE 40cm, pintura blanca con microesferas
- FLECHA DE SENTIDO, pintura blanca con microesferas
- ICONO DE CARRIL CICLISTA, pintura blanca con microesferas
- CRUCE CEBRA EN CICLOVÍA, pintura verde con microesferas

6.7.1.12. Tratamiento de intersecciones

El diseño de las intersecciones es crucial para el desempeño correcto de la infraestructura vial ciclística, ya que es en ellas en donde se da la mayor cantidad de conflictos y accidentes en los que se ven involucrados peatones, ciclistas y vehículos automotores (Anexos: Planos de diseño).

Las principales funciones de las intersecciones son:

- Regular y organizar los encuentros entre usuarios de la vía con diferentes direcciones, de tal manera que los conflictos sean limitados y se eviten accidentes.
- Ofrecer posibilidades de seguridad para el tránsito cuando se presentan movimientos que generan conflicto, con la menor demora posible.

6.7.2. Presupuesto referencial

Una vez definido las características, parámetros generales y específicos del proyecto de Diseño de una ciclovia en el centro de la ciudad de Ambato, se elaboró un presupuesto referencial actualizado con precios y proformas de la Cámara de la Construcción de Quito y Ambato.

Se anexa el análisis de precios unitarios y cuadros auxiliares que justifican el presupuesto referencial expuesto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE UNA CICLOVÍA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Obras preliminares					
1.0	Replanteo y nivelación entre ejes	km	9,17	159,19	1.459,07
2.0	Rotura de aceras de parterres con maquinaria incluye desalojo, e = 15 cm	m ²	2.519,18	3,28	8.262,91
3.0	Rotura de bordillos incluye desalojo, altura h= 40 cm	m	9.351,15	1,99	18.608,79
Superficie de rodadura ciclovia					
4.0	Micropavimento color rojo óxido incluye riego de adherencia e=2,50cm incluye bacheo y sellado de grietas	m ²	21.997,37	2,96	65.112,22
5.0	Alzado de sumideros existentes en la calzada	u	129,00	24,18	3.119,22
Señalización y seguridad vial					
6.0	S. C. de elementos de confinamiento tipo L	u	2.455,00	45,80	112.439,00
7.0	Señalización horizontal				
7.1	Línea de barrera simple 10cm, pintura amarilla con microesferas	km	9,17	289,04	2.649,22
7.2	Línea de barrera doble 10cm, pintura amarilla con microesferas	km	9,17	454,44	4.165,20
7.3	Línea de división de carriles 1,00x0,10m con sep. 2,00m, p. amarilla con microesf.	km	2,28	276,38	628,82
7.4	Línea de barrera aprox. a pare 10,00x0,10m, pintura amarilla con microesferas	m	780,00	0,94	733,20
7.5	Línea de pare 40cm, pintura blanca con microesferas	m ²	102,96	2,62	269,76
7.6	Cruce cebra en ciclovia y otros , pintura verde con microesferas	m ²	966,90	2,81	2.716,99
8.0	Señalización vertical				
8.1	S. C. de señal reglamentaria octogonal 45x45cm	u	16,00	98,46	1.575,36
8.2	S. C. de señal reglamentaria triangular 51x45cm	u	62,00	123,07	7.630,34
8.3	S. C. de señal reglamentaria rectangular 65x45cm	u	33,00	124,31	4.102,23
8.4	S. C. de señal preventiva cuadrada 45x45cm	u	344,00	107,36	36.931,84
8.5	S. C. de señal informativa circular 60cm	u	11,00	120,59	1.326,49
8.6	S. C. de señal informativa rectangular 60x40cm	u	15,00	101,14	1.517,10
8.7	S. C. de señal complementaria rectangular 55x32cm	u	340,00	46,21	15.711,40
Mobiliario urbano					
9.0	S. I. de semáforo ciclista con cuenta regresiva	u	16,00	348,16	5.570,56
10.0	S. I. de estacionamiento universal de bicicletas	u	25,00	69,74	1.743,50
				TOTAL	296.273,22

Son: doscientos noventa y seis mil doscientos setenta y tres dólares 22/100 centavos de dólares

6.7.3. Cronograma valorado

El cronograma valorado se expone el tiempo estimado para la ejecución del proyecto, anexamos a este gráfico la tabla del presupuesto con las cantidades a realizar, al precio unitario establecido y el costo total por rubro, además el tiempo en días para realizar cada actividad.

DISEÑO DE UNA CICLOVÍA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO

CRONOGRAMA VALORADO

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1.0	Replanteo y nivelación entre ejes	km	9,17	159,19	1.459,07
2.0	Rotura de aceras de parterres con maquinaria incluye desalojo, e = 15 cm	m2	2.519,18	3,28	8.262,91
3.0	Rotura de bordillos incluye desalojo, altura h= 40 cm	m	9.351,15	1,99	18.608,79
4.0	Micropavimento color rojo óxido incluye riego de adherencia e=2,50cm incluye bacheo y	m2	21.997,37	2,96	65.112,22
5.0	Alzado de sumideros existentes en la calzada	u	129,00	24,18	3.119,22
6.0	S. C. de elementos de confinamiento tipo L	u	2.455,00	45,80	112.439,00
7.1	Línea de barrera simple 10cm, pintura amarilla con microesferas	km	9,17	289,04	2.649,22
7.2	Línea de barrera doble 10cm, pintura amarilla con microesferas	km	9,17	454,44	4.165,20
7.3	Línea de división de carriles 1,00x0,10m con sep. 2,00m, p. amarilla con microesf.	km	2,28	276,38	628,82
7.4	Línea de barrera aprox. a pare 10,00x0,10m, pintura amarilla con microesferas	m	780,00	0,94	733,20
7.5	Línea de pare 40cm, pintura blanca con microesferas	m2	102,96	2,62	269,76
7.6	Cruce cebra en ciclovia y otros , pintura verde con microesferas	m2	966,90	2,81	2.716,99
8.1	S. C. de señal reglamentaria octogonal 45x45cm	u	16,00	98,46	1.575,36
8.2	S. C. de señal reglamentaria triangular 51x45cm	u	62,00	123,07	7.630,34
8.3	S. C. de señal reglamentaria rectangular 65x45cm	u	33,00	124,31	4.102,23
8.4	S. C. de señal preventiva cuadrada 45x45cm	u	344,00	107,36	36.931,84
8.5	S. C. de señal informativa circular 60cm	u	11,00	120,59	1.326,49
8.6	S. C. de señal informativa rectangular 60x40cm	u	15,00	101,14	1.517,10
8.7	S. C. de señal complementaria rectangular 55x32cm	u	340,00	46,21	15.711,40
9.0	S. I. de semáforo ciclista con cuenta regresiva	u	16,00	348,16	5.570,56
10.0	S. I. de estacionamiento universal de bicicletas	u	25,00	69,74	1.743,50
TOTAL =				296.273,22	

Ambato, 02 de noviembre de 2012
Lugar y fecha

6.7.4. Especificaciones técnicas de construcción

Para la construcción del proyecto se ha considerado las especificaciones técnicas generales y particulares de vías otorgadas por el Departamento de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad de Ambato y revisiones bibliográficas de las normas generales del MOP, colaboraron para el desarrollo y definición de los rubros identificados en la propuesta.

Rubro 01.- Replanteo y nivelación topográfica del eje de vía

Definición

Este trabajo consiste en el trazado en el terreno por medio del replanteo del eje de la vía, que comprende el proyecto señalado en los planos, sometiendo los niveles de la implantación y la aprobación de la Fiscalización.

Especificaciones

Los trabajos deben ser ejecutados por personal capacitado y con el equipo de precisión, tales como estación total, prismas, nivel de ingeniero, cinta, etc., dentro de las tolerancias aceptadas en Topografía.

La información topográfica se registrará en el libro de topografía, el que se entregará como justificativo para el pago. Los cálculos, croquis, comprobaciones y referencias deben registrarse en el libro de topografía en concordancia con los planos de real ejecución. El Contratista estará obligado a conservar las referencias de niveles y del eje principal establecido (en mojones o estacas), hasta que la fiscalización lo creyese conveniente.

Ensayos y tolerancias

Se aplicarán las tolerancias que rigen para topografía y según los equipos utilizados, en general se considerarán: treinta segundos por ángulo medido, un centímetro por cinta y +/- un milímetro por lectura en nivelación.

Medición

Se medirá al centésimo, exclusivamente se realizara entre ejes y a nivel de la calzada existente, y se cuantificará en kilómetros lineales efectivamente realizados y aceptados por el Fiscalizador, estos precios y pagos constituirán la compensación total por el replanteo y nivelación, así como equipo, herramientas y demás operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Pago

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por km, a los precios unitarios especificados para el rubro designado y que consten en el contrato.

Rubro 02.- Remoción y desalojo de acera

Definición

Este trabajo consistirá en remover, cargar, transportar y almacenar en los sitios determinados por el Fiscalizador, la acera o el adoquín existente en la vía, de tal manera que el terreno quede despejado.

Especificaciones

La remoción de acera, se realizará con maquinaria para facilitar la operación. Este rubro incluye además el transporte al sitio de acopio y desalojo dispuesto por el fiscalizador.

Medición

Las cantidades a pagarse en este rubro se medirán al centésimo y serán cuantificados en metros cuadrados efectivamente ejecutados, medidos en su posición original de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas en base a las secciones transversales originales del terreno natural, medidos en base a la proyección en un plano horizontal, del área removida y aceptada por el Fiscalizador.

Pago

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por m² a los precios unitarios especificados para el rubro designado y que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la remoción, cargado, transporte al sitio de almacenamiento, así como la provisión total de la mano de obra, materiales y operaciones conexos necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Rubro 03.- Remoción y desalojo de bordillo

Definición

Este trabajo consistirá en remover, cargar, transportar y almacenar en los sitios determinados por el Fiscalizador, el bordillo existente en la vía, de tal manera que el terreno quede despejado.

Especificaciones

La remoción del bordillo, se realizará con maquinaria para facilitar la operación. Este rubro incluye además el transporte al sitio de acopio y desalojo dispuesto por el Fiscalizador.

Medición

Las cantidades a pagarse en este rubro se medirán al centésimo y serán cuantificados en metros lineales efectivamente ejecutados, medidos en su posición original de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

La longitud que se utiliza en el cálculo será computada en base a la sección longitudinal originales de la calzada existente, medidos en base a la proyección en un plano horizontal, de la longitud removida y aceptada por el Fiscalizador.

Pago

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por m, a los precios unitarios especificados para el rubro y que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la remoción, cargado, transporte al sitio de almacenamiento, así como la provisión total de la mano de obra, materiales y operaciones conexos necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Rubro 04.- Hormigón asfáltico mezclado en planta con espesor de 2,5 cm incluye bacheo y sellado de grietas

Definición

Este trabajo consiste en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico de espesor indicado, colocado sobre la calzada existente, de acuerdo con

los requerimientos del proyecto y las órdenes de Fiscalización; se incluye en este rubro el bacheo y sellado de grietas, si el espesor del hormigón asfáltico compactado supera los 5cm de espesor este trabajo se lo realizará en dos capas de 2,5cm cada una y con un riego de material ligante entre capas.

Especificación

El hormigón asfáltico será constituido por agregados graduados de grueso a fino y cuando sea requerido, de relleno mineral, mezclados uniformemente y en caliente con material asfáltico en una planta central.

Materiales

Material asfáltico.- El tipo de asfalto a ser usado será el AP3 60-70 u 85-100 para carpeta asfáltica y el RC2 para imprimación; sin embargo en caso necesario el Fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción hasta los grados inmediatamente más próximos sin que haya modificación en el precio unitario del contrato.

Este material consistirá en asfalto refinado, o una combinación de asfalto refinado y aceite fluidificante, de consistencia adecuada para trabajos de pavimentación; será homogéneo y libre de agua, no contendrá ningún residuo obtenido por la destilación artificial del carbón, ni alquitrán de carbón ni aceite parafinado, y no producirán espuma al calentarse a 175°C y deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M 20.

Agregados.- Los agregados para hormigón asfáltico mezclado en planta estarán formados de piedra triturada, ripio, grava de arena, arena u otro material granular aprobado y un relleno de piedra finamente triturada u otros materiales minerales finamente divididos.

Los agregados se compondrán de fragmentos limpios resistentes y duros, libres de material vegetal y de exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables, así como de material mineral cubierto de arcilla u otro material

inconveniente; deberán graduarse de grueso a fino con relleno mineral y deberán cumplir con las exigencias de granulometría que se indican a continuación.

TAMIZ	% EN PESO QUE PASA (ASSHTO T-11 T-27)
1 " (25.4 mm)	100
3/4 " (19.0 mm)	90-100
3/8 " (9.5 mm)	56-80
# 4 (4.75 mm)	35-65
# 8 (2.36 mm)	23-49
# 50 (0.30 mm)	5-19
# 200 (0.075mm)	2-8

El valor máximo de desgaste a la abrasión será de 40% a 500 vueltas en la máquina de los ángeles.

Equipo

Plantas mezcladoras.- Deberán estar diseñadas de tal manera que produzcan una mezcla uniforme que concuerde con la fórmula maestra de obra, dentro de las tolerancias especificadas.

Equipo de transporte y distribución.- Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con cajas metálicas herméticas, lisas y limpias, que hayan sido recubiertas con una pequeña cantidad de un material aprobado para evitar que la mezcla se adhiera a las cajas. Cada carga se protegerá contra las inclemencias del tiempo y contra el enfriamiento con tapas de lonas u otros medios adecuados.

La distribución y terminación de la mezcla asfáltica se efectuarán por medio de pavimentadoras mecánicas, autopropulsadas y capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con las dimensiones del proyecto.

El contratista proveerá todas las herramientas menores que sean necesarias y las mantendrá libres de acumulación de materiales bituminosos; en todo momento deberá tener preparado y listo una suficiente cantidad de lonas impermeables para utilizarlas en situaciones de emergencia tales como lluvias, vientos, demoras inevitables, etc.

Equipo de compactación.- El equipo de compactación consistirá de rodillos lisos de acero y rodillos neumáticos autopropulsados y con marcha atrás, y el número de unidades deberá ser suficiente para poder compactar la mezcla a la densidad especificada mientras se encuentra en una condición trabajable; como mínimo el contratista deberá proveer con cada pavimentadora, un rodillo liso de 3 ruedas o tandem de 3 ejes, un rodillo liso tandem de 2 ejes y un rodillo neumático.

Ensayos y tolerancias

Ensayos de materiales.- La granulometría de los agregados para hormigón asfáltico se comprobará mediante el ensayo INEN 696 ASSTHO T-11 y T-27, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción en caliente y de la mezcla asfáltica preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

La calidad del material asfáltico se comprobará mediante los ensayos establecidos en la norma AASHTO M 20, cuyos principales requisitos se presentan en la tabla 810-2.1. Especificaciones de cementos asfálticos constante en las especificaciones generales del MOP 001-F- de 1993.

La mezcla deberá cumplir los requisitos indicados a continuación:

ENSAYO-METODO MARSHALL		
DESCRIPCION	MINIMO	MAXIMO
Nº DE GOLPES		75
ESTABILIDAD (Lbs)	1800	
FLUJO (Pulg./100)	8	16
% de VACIOS	3	5

Las muestras de hormigón asfáltico serán tomadas de la muestra preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall.

El hormigón asfáltico que se produzca en la planta deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en párrafos posteriores de estas especificaciones dentro de las siguientes tolerancias:

Peso de los agregados secos que pasen el tamiz de 1/2"(12.5mm) y tamices mayores $\pm 8\%$.

Peso de los agregados secos que pasen los tamices de 3/8"(9.5mm) y # 4 (4.75mm): $\pm 7\%$.

Peso de los agregados secos que pasen los tamices # 8(2.36mm) y # 16(1.18mm): $\pm 6\%$.

Peso de los agregados secos que pasen los tamices # 30(0.60mm) y # 50(0.30mm): $\pm 5\%$.

Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 100(0.15mm): $\pm 4\%$.

Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 200(0.075mm): $\pm 3\%$.

Dosificación del material asfáltico en peso: $\pm 0.3\%$.

Temperatura de la mezcla al salir de la mezcladora: $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Temperatura de la mezcla antes de colocarlo en el camino: $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

El espesor de la capa de hormigón asfáltico terminada deberá ser igual o mayor que el espesor indicado en los planos y en ningún punto el espesor deberá variar en más de 6mm de lo especificado.

Las cotas de la superficie terminada no podrá variar en más de 1cm de las cotas establecidas, la pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6mm con el perfil establecido.

Luego de la compactación final de la capa de hormigón asfáltico, el fiscalizador comprobará el espesor, la densidad y la composición de la misma a intervalos de 200 metros lineales, a cada lado del eje del camino mediante extracción de muestras; el contratista sin derecho a ningún pago adicional deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del fiscalizador.

Los puntos para el muestreo serán seleccionados por el fiscalizador al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos.

Cualquier área de espesor o composición inaceptable deberá corregirse mediante la reconstrucción completa del área, al costo del contratista y de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador. Igual procedimiento deberá seguirse en el caso de áreas en que la densidad registrada sea menor que el 97% de la densidad máxima establecida.

Medición

Las cantidades se medirán al centésimo y se cuantificarán en metros cuadrados de los trabajos de construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, aceptada por el Fiscalizador, serán los metros cuadrados efectivamente ejecutados de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Con fines de cómputo de la cantidad de pago, deberán utilizarse las dimensiones de anchos indicadas en los planos o las dimensiones que pudieran ser establecidas por escrito por el Fiscalizador; la longitud utilizada será la distancia horizontal real, medida a lo largo del eje del camino, del tramo que está siendo medido; el espesor utilizado en el cómputo será ya sea el espesor indicado en los planos u ordenado por el Fiscalizador, o el espesor promedio medido en la obra, cualquiera que sea menor.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior, se pagarán por m² a los precios contractuales para el rubro designado y que conste en el contrato; estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a pavimentarse, el riego de imprimación, la producción y suministro de agregados, suministro de material bituminoso, dosificación y el mezclado de los materiales, distribución, conformación y compactación del hormigón asfáltico en el camino, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Rubro 05.- Alzado de sumideros de la calzada

Definición

Este trabajo consistirá en alzar los sumideros de la calzada por donde se proyectara la ciclovía de manera que la sección quede nivelada con la pendiente establecida y no provoque encharcamiento de aguas lluvias.

Especificaciones

El alzado de los sumideros, se realizará con herramienta menor y una concreteira. Este rubro incluye además el transporte de los materiales al sitio de la obra y la instalación de elementos de seguridad para prevenir de los trabajos en ejecución a lo largo de la vía.

Medición

Las cantidades a pagarse en este rubro se medirán por unidades efectivamente ejecutados, medidos en su posición original de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador. Las unidades serán computadas a lo largo de la calzada existente y aceptada por el Fiscalizador.

Pago

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por unidades, a los precios unitarios especificados para el rubro y que consten en el contrato. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la remoción, cargado, transporte al sitio de la obra, así como la provisión total de la mano de obra, materiales y operaciones conexos necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Rubro 06.- Elementos de confinamiento Tipo L

Definición

Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de elementos de confinamiento Tipo L en la calzada existente por donde se proyectara la ciclovía de manera que la sección quede segregada del flujo vehicular.

Especificaciones

El suministro y colocación de los elementos de confinamiento Tipo L será las definidas en los planos de diseño o similares previo la autorización del Fiscalizador, este rubro se realizará con herramienta menor e incluye además el transporte de los materiales al sitio de la obra y la instalación de elementos de seguridad para prevenir de los trabajos en ejecución a lo largo de la vía.

Medición

Las cantidades a pagarse en este rubro se medirán por unidades efectivamente ejecutados, medidos en su posición original de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador. Las unidades serán computadas a lo largo de la calzada existente y aceptada por el Fiscalizador.

Pago

Las cantidades medidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por unidades, a los precios unitarios especificados para el rubro y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, colocación y transporte al sitio de la obra, así como la provisión total de la mano de obra, materiales y operaciones conexos necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Rubro 07.- Señalización horizontal

Descripción

Este trabajo consiste en realizar la señalización horizontal de la ciclovía a lo largo de la ruta definida, de acuerdo a detalles adjuntos en los planos de diseño.

Especificaciones

La señalización horizontal de la vía, se realizará con pintura tipo tráfico empleada en la demarcación de carreteras, aeropuertos, la misma que tendrá una buena reflectividad nocturna y será resistente a la intemperie y abrasión (pintura con microesferas); el color a utilizarse será el amarillo, blanco y verde, según el detalle de los planos de diseño.

Procedimiento de trabajo

La señalización se realizará en los sitios indicados en los planos de señalización y consiste en una línea de demarcación longitudinal, que tendrá un ancho de 10cm.

Medición

La cantidad se medirá al centésimo y se pagará por el trabajo descrito en este rubro, serán por kilómetros y metros cuadrados según aplique efectivamente ejecutados de acuerdo a los documentos contractuales, planos de diseño e instrucciones del Fiscalizador.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán por km y m², a los precios contractuales y que consten en el contrato, estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de la mano de obra, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

Rubro 08.- Señalización vertical

Definición

Este trabajo consiste en el suministro y colocación de letreros de señalización vertical de la ciclovía a lo largo de la ruta definida, de acuerdo a detalles adjuntos en los planos de diseño.

Especificaciones

Los letreros de identificación serán construidos en láminas de aluminio de e=2mm, con un fondo de vynil opaco y leyendas del mismo material con los colores y diseños que se indican en los planos de detalles, para el soporte se utilizará un tubo cuadrado galvanizado de 50x50x2mm, unidos entre sí con pernos de carrocería galvanizado, el rubro incluye los anclajes de hormigón simple.

Las dimensiones del letrero en mención constan en el plano de detalle que se adjunta.

Medición

Se cuantificará en unidades, efectivamente ejecutadas de acuerdo con los requerimientos de los documentos precontractuales, planos e instrucciones del Fiscalizador, estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación, producción y suministro; así como toda la mano de obra, encofrado y desencofrado, equipo y herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán por unidades, a los precios contractuales para el rubro designado y que consten en el contrato.

Rubro 09.- Semáforos ciclistas con cuenta regresiva

Definición

Este trabajo consiste en el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de semáforos ciclistas con cuenta regresiva en la ciclovía y exclusivamente en las intersecciones conflictivas identificadas a lo largo de la ruta.

Especificaciones

Los semáforos ciclistas con cuenta regresiva durante el destello de la luz verde, muestra el símbolo de un ciclista avanzando con tecnología led y auto ajustables, se podrá utilizar similar que garantice la disminución de la actitud riesgosa por parte de los ciclistas y ayude a las zonas conflictivas previo autorización del fiscalizador.

Medición

Se cuantificará en unidades, efectivamente ejecutadas de acuerdo con los requerimientos de los documentos precontractuales, planos e instrucciones del Fiscalizador, estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro e instalación; así como toda la mano de obra, transporte al sitio de la obra, equipo y herramienta menor, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán por unidades, a los precios contractuales para el rubro designado y que consten en el contrato.

Rubro 10.- Estacionamiento universal de bicicletas

Definición

Este trabajo consiste en el suministro e instalación del estacionamiento universal de bicicletas en los puntos estratégicos de la ruta de la ciclovía, detalle adjunto en los planos de diseño.

Especificaciones

El estacionamiento universal de bicicletas estarán identificados convenientemente y se fabricaran de tubo de acero negro recubierto con pintura electrostática de un diámetro de 2” y debe estar de acuerdo a los detalles de los planos de diseño adjuntos, se instalaran con una base de cimentación.

Medición

Se cuantificará en unidades, efectivamente ejecutadas de acuerdo con los requerimientos de los documentos precontractuales, planos e instrucciones del Fiscalizador, estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro e instalación; así como toda la mano de obra, transporte al sitio de la obra, equipo y herramienta menor, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

Pago

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán por unidades, a los precios contractuales para el rubro designado y que consten en el contrato.

6.8. Administración

La entidad encargada de ejecutar el proyecto es el Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad de Ambato, a través de su departamento de Obras Públicas, al incluir esta obra de infraestructura ciclista en el centro de la ciudad de Ambato, a través del Plan de Desarrollo. El mismo contemplará dos etapas: (i) Ejecución del proyecto, (ii) Mantenimiento de la ciclovía.

6.9. Previsión de la evaluación

El Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad de Ambato, en los presupuestos anuales debe hacer constar una asignación que permita realizar la evaluación del funcionamiento y del estado de conservación de la ciclovía en el centro de la ciudad de Ambato, con el fin de evitar un deterioro total que involucre la reconstrucción de la vía.

6.9.1. Ejecución del proyecto

La etapa de ejecución del proyecto contempla la construcción de la ciclovia, es decir: comenzando por las obras preliminares de rotura y remoción de aceras y bordillos para la implantación de la superficie de rodadura de la ciclovia, colocación de señalización horizontal y vertical y finalmente la instalación de mobiliario urbano adecuado como semáforos y estacionamientos para ciclistas.

Para el desarrollo de la obra propuesta se plantea grupos de trabajo, a los que se les denomina cuadrilla tipo, revisar anexo cuadros axilares para el detalle de la mano de obra necesaria.

Cuadrilla tipo 1, se encargara de realizar las obras preliminares como: replanteo y nivelación entre ejes de la vía, posteriormente la rotura de aceras y bordillos para establecer las secciones tipo de la ciclovia.

Cuadrilla tipo 2, avanzara con los trabajos relacionados a la superficie de rodadura de la ciclovia, es decir con la colocación del micropavimento y oportunamente con el alzado de los sumideros de la calzada.

Cuadrilla tipo 3, finalmente esta cuadrilla avanzara simultáneamente con el suministro e instalación de mobiliario urbano y señalización horizontal y vertical a lo largo de la ruta de la ciclovia.

El personal para la ejecución del proyecto esta definido por talento humano calificado y no calificado. El personal calificado será el gerente o contratista, el residente de obra e ingenieros especialistas, quienes deberán tener un titulo de tercer nivel y experiencia en obras similares. El personal no calificado como: maestro de obra, cadeneros, ayudantes, pintores, entre otros, deberán tener conocimientos en las actividades que desempeñan y como requisito mínimo ser titulados como bachiller.

6.9.1.1. Plan de dotación de recursos

a) Mano de obra

La mano de obra será cuidadosamente seleccionada de acuerdo a la documentación que presente cada aspirante y a su experiencia laboral.

La mano de obra calificada como superintendente, residentes y personal especializado de la cuadrilla serán contratados de la provincia de Tungurahua, mientras que la mano de obra no calificada será contratada específicamente del sector donde se realiza el proyecto es decir la ciudad de Ambato.

b) Equipo y herramientas

La maquinaria y vehículos como retroexcavadora, volqueta, cargadora frontal, rodillo tándem y otros similares serán contratados por alquiler en la ciudad de Ambato, salvo en caso que el contratista cuente con su propia maquinaria.

El equipo topográfico es responsabilidad del contratista adquirirlo para los trabajos permanentes de replanteo y nivelación, con respecto a la herramienta menor será de la propiedad contratante, el faltante de conseguirá en la ferretería más cercana al lugar del proyecto.

c) Materiales

Los materiales pétreos, micropavimento, cemento, acero de refuerzo y similares se obtendrán de las minas y ferreterías de la ciudad de Ambato, mientras que el semáforo ciclista con cuenta regresiva y los elementos de confinamiento tipo L se traerá de proveedores ubicados en la ciudad de Quito.

6.9.2. Mantenimiento de la ciclovía

Para que la ciclovía en el centro de la ciudad de Ambato funcione correctamente se hace necesario implementar un plan de mantenimiento periódico y puede ser de dos tipos:

- Mantenimiento preventivo

- Mantenimiento correctivo

6.9.2.1. Mantenimiento preventivo

Es el trabajo realizado para prevenir el deterioro del pavimento, que minimice la necesidad de más trabajo de mantenimiento y las actividades que se realiza periódicamente son: limpieza de alcantarillas y sellado de grietas aisladas. Este tratamiento se lo realizara cada mes.

6.9.2.2. Mantenimiento correctivo

Los trabajos de mantenimiento correctivo se realizan con un periodo más amplio de seis meses, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la perdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural y se realizaran actividades tales como: bacheo profundo aislado, renivelaciones locales, reciclado de superficies y reparación de micropavimento.

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

El listado de las siguientes fuentes bibliográficas y de sitios web sustenta la información, características y parámetros presentados en el tema propuesto.

- KRAEMER. Carlos. PARDILLO. José. 2003. Ingeniería de Carreteras. Volumen I. Mc Graw Hill/Interamericana de España. Aravaca (Madrid). España.
- GARBER. Nicholas. HOEL. Lester. 2005. Ingeniería de Tránsito y carreteras. Thomson Editores. México. México D. F.
- MUNICIPIO del Distrito Metropolitano de Quito. Gerencia de Planificación de la Movilidad. 2009. Plan Maestro de Movilidad para el distrito metropolitano de Quito. Quito. Ecuador.
- Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador.
- DÍAZ. David. 2004 Calidad de vida, Movilidad sostenible y la bicicleta como medio de transporte urbano. Barcelona. España.
- FONAM. Fondo Nacional del Ambiente. 2011. Transporte no motorizado. Lima. Perú.
- CASTRO. Mariagrazia. ALOJ. Eugenia. 2005. Efectos sobre la salud humana producidos por la contaminación del tráfico, Perspectivas de educación ambiental en el transporte público para una movilidad sostenible. Benevento. Italia.
- CICLOCIUDADES. Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo. 2011. Manual integral para ciudades mexicanas, Infraestructura. Distrito Federal México. México.
- SANZ. Alfonso y otros. 2006. Manual de las vías ciclistas de Gipuzkoa. Tirada.
- Asociación Europea de Vías Verdes. 2000. Guía de las buenas prácticas de vías verdes en Europa. Ejemplo de realizaciones urbanas y periurbanas. Namur. Bélgica.

- Diputación Floral de Bizkaia. 2002. La bicicleta como medio de transporte. Directrices para su implantación. Manual Guía practica sobre el diseño de rutas ciclísticas. Diputación Floral de Bizkaia. Bilbao.
- SANZ. A. PÉREZ R. y otros. Dirección General de Carreteras. 2001. Recomendaciones de vías ciclistas. Madrid. España.
- SCT. Secretaria de Comunicaciones y Transporte. 1986. Manual de dispositivos para control de tránsito en calles y carreteras. Ciudad de México. México.

- WALES. Jimmy. 2001. Wikipedia.
[http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte público](http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_público)
- Ambiente Play
<http://www.ambienteplay.com/contaminacion/ciudad-de-mexico-se-sube-a-labicicleta-para-bajar-la-contaminacion>
- La OEA. 2010. <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea32s/ch14.htm>
- CTS México D. F.
http://www.ctsmexico.org/porque_transporte_sustentable.htm
- WALES. Jimmy. 2001. Wikipedia.
[http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte de personas](http://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_de_personas)
- BANCO MUNDIAL. 2011.
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd63/ciudades/cap9.pdf>.
- Caliper. 2011.
<http://www.caliper.com/transmodeler/SIG.htm>.
- National Center for Bicycling & Walking. 1977. Bikewalk.
http://www.bikewalk.org/products_services.php
- Diputación Foral de Gipuzkoa. Dirección de Medio Ambiente.
Gipuzkoabizikletaz
http://www.gipuzkoabizikletaz.net/bicicleta_es/bicicleta1_es.php?lang=es
- Federación Europea de Ciclistas. 1983. ECF. <http://www.ecf.com/mobility/>
- Instituto de desarrollo Urbano. Colombia. 1999. movilidadurbana.
<http://movilidadurbana.files.wordpress.com/2007/10/manual-de-diseno-de-ciclorutas.pdf>

ANEXOS:

1. Archivo fotográfico
2. Formatos para la recolección de la información
3. Análisis de precios unitarios y cuadros auxiliares
4. Planos de diseño

ANEXO N° 1

ARCHIVO FOTOGRÁFICO

- Zona centro de la ciudad de Ambato
- Congestión vehicular en la Av. Cevallos
- Materiales y equipos utilizados para la recolección de la información
- Encuestas realizadas en el centro de ciudad de Ambato
- Ausencia de infraestructura ciclista, Estacionamientos Apropriados
- Ausencia de infraestructura ciclista, Ciclovía



Zona centro de la ciudad de Ambato



Congestión vehicular en la Av. Cevallos



Materiales y equipos utilizados para la recolección de la información



Encuestas realizadas en el centro de ciudad de Ambato



Ausencia de infraestructura ciclista, Estacionamientos Apropiados



Ausencia de infraestructura ciclista, Ciclovía

ANEXO N° 2

FORMATOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Formato de encuesta
- Formato de Ficha de campo 01
- Formato de Ficha de campo 02



ENCUESTA

OBJETIVO: Analizar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua.

Instrucciones:

- Lea detenidamente las preguntas del formulario y conteste con la mayor objetividad posible.
- Señale con una **X** su respuesta.
- La información será de estricta confidencialidad y para uso académico.

Datos Generales:

Fecha:.....

Parroquia:

Sexo:

Hombre

Mujer

Edad:años

Atocha-Ficoa

La Matriz

La Merced

San Francisco

Preguntas:

1. ¿Usa usted la bicicleta para movilizarse en el centro de la ciudad de Ambato?

Siempre

A veces

Nunca

2. ¿Estaría dispuesto a movilizarse en bicicleta en el centro de la ciudad de Ambato?

Si

No

3. ¿Existe la infraestructura necesaria para movilizarse en bicicleta?

Si

No

4. ¿Sabía usted que la bicicleta es un medio de transporte eficiente, accesible y económico?

Si

No

5. ¿Cree usted que Ambato debe iniciar proyectos para mejorar la calidad del Ambiente?

Si

No

6. ¿Cree usted que movilizarse en bicicleta ayuda a disminuir la contaminación ambiental?

Si

No

7. ¿Contribuye a mejorar la salud el transportarse en bicicleta?

Si

No

8. ¿La ejecución de proyectos de movilización en bicicleta generara más fuentes de trabajo?

Si

No

9. ¿Cree usted que el diseño correcto de un sistema de movilidad en bicicleta garantizara la seguridad de los usuarios?

Si

No



FICHA DE CAMPO 02

OBJETIVO: Analizar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua.

REGISTRÓ DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DE CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS.

Una vez identificada la posible ruta se analizara la posibilidad de realizar un proyecto de movilidad.

Nombre de la calle:.....

Tipo de vía:.....

Observaciones:.....

Características geométricas.

Ancho total de la calzada:m.

Ancho de la acera:m.

Pendiente longitudinal de la vía: %

Características de conservación.

Tipo de pavimento de la calzada: Asfalto

Hormigón

Estado actual de la calzada: Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

Señalización de seguridad: Horizontal

Vertical

Lugares de recreación, servicio y comercio público:

1.

2.

3.

4.



FICHA DE CAMPO 01

OBJETIVO: Analizar la movilidad en bicicleta y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del centro de la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua.

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES TURÍSTICOS Y CENTROS DE RECREACIÓN.

En la siguiente lista se consideraran los lugares turísticos, servicios públicos, centros de comercio y recreación que se encuentran en el centro de la ciudad de Ambato.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

ANEXO N° 3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CUADROS AUXILIARES

- Análisis de precios unitarios
- Tarifas de equipo
- Costos de mano de obra
- Costos de materiales
- Cuadrillas tipo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y nivelación entre ejes

UNIDAD: km

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				2,120	
Equipo topográfico completo	1,000	10,000	10,000	4,000	40,000	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	42,120
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Cadenero	3,000	2,620	7,860	4,000	31,440	
Topógrafo 2	1,000	2,750	2,750	4,000	11,000	
MATERIALES					PARCIAL N	42,440
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Mojones de hormigón	u	1,000	1,500	1,500		
Estacas	u	50,000	0,500	25,000		
Clavos	kg	1,000	2,100	2,100		
Pilolas	u	2,000	3,000	6,000		
Pintura económica	gl	0,500	27,000	13,500		
TRANSPORTE					PARCIAL O	48,100
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					132,66	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					26,53	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					159,19	
VALOR OFERTADO					159,19	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura de aceras de parterres con maquinaria incluye desalojo, e = 15 cm

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,020	
Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,027	0,810	
Volqueta 9m3	2,000	25,000	50,000	0,027	1,350	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	2,180
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Operador grupo 1 (Moto,Excav,Retro,Carg.)	1,000	2,750	2,750	0,027	0,074	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	2,000	3,740	7,480	0,027	0,202	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,027	0,140	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,027	0,035	
MATERIALES					PARCIAL N	0,451
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Agua	m3	0,050	2,000	0,100		
TRANSPORTE					PARCIAL O	0,100
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,73	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,55	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,28	
VALOR OFERTADO					3,28	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Rotura de bordillos incluye desalojo, altura h= 40 cm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,010	
Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,016	0,480	
Volqueta 9m3	2,000	25,000	50,000	0,016	0,800	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	1,290
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Operador grupo 1 (Moto,Excav,Retro,Carg.)	1,000	2,750	2,750	0,016	0,044	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	2,000	3,740	7,480	0,016	0,120	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,016	0,083	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,016	0,021	
MATERIALES					PARCIAL N	0,268
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Agua	m3	0,050	2,000	0,100		
TRANSPORTE					PARCIAL O	0,100
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					1,66	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,33	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,99	
VALOR OFERTADO					1,99	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**RUBRO:** Micropavimento color rojo óxido incluye riego de adherencia e=2,50cm incluye bacheo y sellado de grietas

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,010	
Camión distribuidor de asfalto	1,000	35,000	35,000	0,008	0,280	
Rodillo liso vibratorio	1,000	25,000	25,000	0,008	0,200	
Rodillo tandem	1,000	25,000	25,000	0,008	0,200	
Tanquero imprimador	1,000	35,000	35,000	0,008	0,280	
Escoba mecánica	0,500	20,000	10,000	0,008	0,080	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	1,050
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Operador grupo 1 (Moto,Excav,Retro,Carg.)	2,000	2,750	5,500	0,008	0,044	
Operador grupo 2 (Planta, Rodillo, Distr Asfalto, Barredora)	3,000	2,750	8,250	0,008	0,066	
Ayudante de maquinaria	2,000	2,590	5,180	0,008	0,041	
Peón	3,000	2,590	7,770	0,008	0,062	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,008	0,010	
MATERIALES					PARCIAL N	0,223
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Agregados pétreos para carpeta	m3	0,030	11,000	0,330		
Asfalto AP3 85-100	kg	1,200	0,370	0,440		
Asfalto Rc 2 para Imprimación	kg	0,800	0,370	0,300		
Oxido de hierro	kg	0,020	0,330	0,010		
TRANSPORTE					PARCIAL O	1,080
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
Transporte de hormigón asfáltico a la obra	m3	0,030	4,000	0,120		
PARCIAL P					0,12	
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,47	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,49	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,96	
VALOR OFERTADO					2,96	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Alzado de sumideros existentes en la calzada

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,610	
Concretera 1 saco	1,000	3,750	3,750	1,333	4,999	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	5,609
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	1,333	6,905	
Albañil	1,000	2,620	2,620	1,333	3,492	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	1,333	1,726	
MATERIALES					PARCIAL N	12,123
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Cemento portland	kg	12,500	0,140	1,750		
Arena	m3	0,020	10,000	0,200		
Ripio	m3	0,010	13,000	0,130		
Agua	m3	0,010	2,000	0,020		
TRANSPORTE					PARCIAL O	2,100
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
Transporte de material petreo a la obra	m3	0,080	4,000	0,320		
PARCIAL P					0,32	
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					20,15	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					4,03	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24,18	
VALOR OFERTADO					24,18	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de elementos de confinamiento tipo L

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,020	
Taladro	1,000	0,750	0,750	0,053	0,040	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,053	0,530	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	0,590
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,053	0,275	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,053	0,099	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,053	0,069	
MATERIALES					PARCIAL N	0,443
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Elementos de confinamiento Tipo L	u	1,000	35,000	35,000		
Cemento portland	kg	10,000	0,140	1,400		
Arena	m3	0,020	10,000	0,200		
Ripio	m3	0,040	13,000	0,520		
Agua	m3	0,010	2,000	0,020		
TRANSPORTE					PARCIAL O	37,140
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					38,17	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					7,63	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					45,80	
VALOR OFERTADO					45,80	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Línea de barrera simple 10cm, pintura amarilla con microesferas

UNIDAD: km

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				1,950	
Máquina franjeadora señalización vial	1,000	5,000	5,000	4,000	20,000	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	4,000	40,000	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	4,000	15,000	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	76,950
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	4,000	20,720	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	4,000	7,480	
Pintor	0,500	2,620	1,310	4,000	5,240	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	4,000	5,500	
MATERIALES					PARCIAL N	38,940
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	30,000	2,000	60,000		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	2,000	29,000	58,000		
Thinner industrial	gl	0,500	13,950	6,980		
TRANSPORTE					PARCIAL O	124,980
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					240,87	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					48,17	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					289,04	
VALOR OFERTADO					289,04	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Línea de barrera doble 10cm, pintura amarilla con microsferas

UNIDAD: km

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				2,160	
Máquina franjeadora señalización vial	1,000	5,000	5,000	4,444	22,220	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	4,444	44,440	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	4,444	16,665	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	85,485
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	4,444	23,020	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	4,444	8,310	
Pintor	0,500	2,620	1,310	4,444	5,822	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	4,444	6,111	
MATERIALES					PARCIAL N	43,263
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	60,000	2,000	120,000		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	4,000	29,000	116,000		
Thinner industrial	gl	1,000	13,950	13,950		
TRANSPORTE					PARCIAL O	249,950
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					378,70	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					75,74	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					454,44	
VALOR OFERTADO					454,44	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Línea de división de carriles 1,00x0,10m con sep. 2,00m, p. amarilla con microesf.

UNIDAD: km

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				1,770	
Máquina franjeadora señalización vial	1,000	5,000	5,000	3,636	18,180	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	3,636	36,360	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	3,636	13,635	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	69,945
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	3,636	18,834	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	3,636	6,799	
Pintor	0,500	2,620	1,310	3,636	4,763	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	3,636	5,000	
MATERIALES					PARCIAL N	35,396
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	30,000	2,000	60,000		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	2,000	29,000	58,000		
Thinner industrial	gl	0,500	13,950	6,980		
TRANSPORTE					PARCIAL O	124,980
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					230,32	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					46,06	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					276,38	
VALOR OFERTADO					276,38	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**RUBRO:** Línea de barrera aprox. a pare 10,00x0,10m, pintura amarilla con microesferas

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000					
Máquina franjeadora señalización vial	1,000	5,000	5,000	0,003	0,015	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,003	0,030	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	0,003	0,011	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	0,056
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,003	0,016	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,003	0,006	
Pintor	0,500	2,620	1,310	0,003	0,004	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,003	0,004	
MATERIALES					PARCIAL N	0,030
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	0,020	2,000	0,040		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	0,020	29,000	0,580		
Thinner industrial	gl	0,005	13,950	0,070		
TRANSPORTE					PARCIAL O	0,690
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					0,78	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,16	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,94	
VALOR OFERTADO					0,94	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Línea de pared 40cm, pintura blanca con microesferas

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,010	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,020	0,200	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	0,020	0,075	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	0,285
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,020	0,104	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,020	0,037	
Pintor	0,500	2,620	1,310	0,020	0,026	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,020	0,028	
MATERIALES					PARCIAL N	0,195
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	0,200	2,000	0,400		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	0,040	29,000	1,160		
Thinner industrial	gl	0,010	13,950	0,140		
TRANSPORTE					PARCIAL O	1,700
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,18	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,44	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,62	
VALOR OFERTADO					2,62	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cruce cebra en ciclovia y otros , pintura verde con microsferas

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,010	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,027	0,270	
Elementos de seguridad	1,000	3,750	3,750	0,027	0,101	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	0,381
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	0,027	0,140	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,027	0,050	
Pintor	0,500	2,620	1,310	0,027	0,035	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,027	0,037	
MATERIALES					PARCIAL N	0,262
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Microesferas de vidrio	kg	0,200	2,000	0,400		
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	0,040	29,000	1,160		
Thinner industrial	gl	0,010	13,950	0,140		
TRANSPORTE					PARCIAL O	1,700
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					2,34	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					0,47	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,81	
VALOR OFERTADO					2,81	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal reglamentaria octogonal 45x45cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,490	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	1,000	2,250	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	1,000	10,000	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	1,000	3,500	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	21,240
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	1,000	2,590	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	1,000	2,590	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	1,000	1,295	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	1,000	1,870	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	1,000	1,375	
MATERIALES					PARCIAL N	9,720
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,200	70,000	14,000		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,200	65,000	13,000		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,200	0,110	0,020		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carrocería 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m3	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m3	0,030	13,000	0,390		
Agua	m3	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	51,090
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					82,05	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					16,41	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					98,46	
VALOR OFERTADO					98,46	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal reglamentaria triangular 51x45cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,430	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	0,889	2,000	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	0,889	4,445	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,889	8,890	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	0,889	3,112	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	18,877
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,889	1,151	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,889	1,662	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,889	1,222	
MATERIALES					PARCIAL N	8,641
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,260	70,000	18,200		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,420	65,000	27,300		
Vynil Electro corte verde, rojo, azul	m ²	0,130	40,000	5,200		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,110	0,110	0,010		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carroceria 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m ³	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m ³	0,050	13,000	0,650		
Agua	m ³	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	75,040
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					102,56	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					20,51	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					123,07	
VALOR OFERTADO					123,07	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal reglamentaria rectangular 65x45cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,620	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	1,000	2,250	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	1,000	5,000	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	1,000	10,000	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	1,000	3,500	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	21,370
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	1,000	5,180	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	1,000	2,590	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	1,000	1,295	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	1,000	1,870	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	1,000	1,375	
MATERIALES					PARCIAL N	12,310
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,290	70,000	20,300		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,290	65,000	18,850		
Vynil Electro corte verde, rojo, azul	m ²	0,160	40,000	6,400		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,290	0,110	0,030		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carrocería 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m ³	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m ³	0,050	13,000	0,650		
Agua	m ³	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	69,910
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					103,59	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					20,72	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					124,31	
VALOR OFERTADO					124,31	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal preventiva cuadrada 45x45cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,260	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	0,533	1,199	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	0,533	2,665	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,533	5,330	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	0,533	1,866	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	11,320
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	0,533	1,380	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	0,533	1,380	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,533	0,690	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,533	0,997	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,533	0,733	
MATERIALES					PARCIAL N	5,180
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,360	70,000	25,200		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,360	65,000	23,400		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,360	0,110	0,040		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carroceria 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m3	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m3	0,050	13,000	0,650		
Agua	m3	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	72,970
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					89,47	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					17,89	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					107,36	
VALOR OFERTADO					107,36	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal informativa circular 60cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,430	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	0,889	2,000	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	0,889	4,445	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,889	8,890	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	0,889	3,112	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	18,877
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,889	1,151	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,889	1,662	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,889	1,222	
MATERIALES					PARCIAL N	8,641
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,360	70,000	25,200		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,360	65,000	23,400		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,360	0,110	0,040		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carrocería 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m3	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m3	0,050	13,000	0,650		
Agua	m3	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	72,970
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					100,49	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					20,10	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					120,59	
VALOR OFERTADO					120,59	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal informativa rectangular 60x40cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,430	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	0,889	2,000	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	0,889	4,445	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,889	8,890	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	0,889	3,112	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	18,877
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	0,889	2,303	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,889	1,151	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,889	1,662	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,889	1,222	
MATERIALES					PARCIAL N	8,641
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,240	70,000	16,800		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,240	65,000	15,600		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,240	0,110	0,030		
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	0,500	34,000	17,000		
Perno de carroceria 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm2	kg	0,700	2,100	1,470		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m3	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m3	0,050	13,000	0,650		
Agua	m3	0,100	2,000	0,200		
TRANSPORTE					PARCIAL O	56,760
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					84,28	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					16,86	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					101,14	
VALOR OFERTADO					101,14	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. de señal complementaria rectangular 55x32cm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,190	
Soldadora eléctrica 300A	1,000	2,250	2,250	0,400	0,900	
Moladora eléctrica	1,000	5,000	5,000	0,400	2,000	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	0,400	4,000	
Computador y ploter de corte	1,000	3,500	3,500	0,400	1,400	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	8,490
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	1,000	2,590	2,590	0,400	1,036	
Ayudante	1,000	2,590	2,590	0,400	1,036	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	0,400	0,518	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	0,400	0,748	
Inspector de Obra	0,500	2,750	1,375	0,400	0,550	
MATERIALES					PARCIAL N	3,888
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	0,180	70,000	12,600		
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	0,180	65,000	11,700		
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,180	0,110	0,020		
Perno de carrocería 3/8" x 2 1/2" galvan.	u	2,000	0,850	1,700		
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	0,030	3,700	0,110		
TRANSPORTE					PARCIAL O	26,130
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					38,51	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					7,70	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					46,21	
VALOR OFERTADO					46,21	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. I. de semáforo ciclista con cuenta regresiva

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				1,150	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	1,600	16,000	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	17,150
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	1,600	8,288	
Maestro de Obra	1,000	2,590	2,590	1,600	4,144	
Ingeniero Eléctrico	1,000	2,850	2,850	1,600	4,560	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	1,000	3,740	3,740	1,600	5,984	
MATERIALES					PARCIAL N	22,976
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Semáforo ciclista con cuenta regresiva	u	1,000	250,000	250,000		
TRANSPORTE					PARCIAL O	250,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					290,13	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					58,03	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					348,16	
VALOR OFERTADO					348,16	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. I. de estacionamiento universal de bicicletas

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA / HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Herramienta manual 5% M. O.	1,000				0,420	
Camioneta de carga motor>2000cc.	1,000	10,000	10,000	1,000	10,000	
MANO DE OBRA					PARCIAL M	10,420
DESCRIPCION (CATEGORIA)	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO UNIT. D = C*R	
Peón	2,000	2,590	5,180	1,000	5,180	
Maestro de Obra	0,500	2,590	1,295	1,000	1,295	
Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)	0,500	3,740	1,870	1,000	1,870	
MATERIALES					PARCIAL N	8,345
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C = A*B		
Estacionamiento universal de bicicletas	u	1,000	35,100	35,100		
Cemento portland	kg	20,000	0,140	2,800		
Arena	m3	0,040	10,000	0,400		
Ripio	m3	0,050	13,000	0,650		
Agua	m3	0,200	2,000	0,400		
TRANSPORTE					PARCIAL O	39,350
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A*B		
PARCIAL P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS X = (M+N+O+P)					58,12	
INDIRECTOS Y UTILIDAD (%X) 20,00%					11,62	
OTROS INDIRECTOS (%)						
COSTO TOTAL DEL RUBRO					69,74	
VALOR OFERTADO					69,74	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: TARIFAS DE EQUIPO

DETALLE DEL EQUIPO	OTROS	TARIFA HORA	TARIFA DIA
Herramienta manual 5% M. O.	-	-	-
Soldadora eléctrica 300A	18,00	2,25	18,00
Concreteira 1 saco	30,00	3,75	30,00
Compactador mecánico	50,00	6,25	50,00
Equipo topográfico completo	80,00	10,00	80,00
Vibrador	40,00	5,00	40,00
Retroexcavadora	240,00	30,00	240,00
Cargadora Frontal Cat 950G	240,00	30,00	240,00
Volqueta 9m ³	200,00	25,00	200,00
Taladro	6,00	0,75	6,00
Moladora eléctrica	40,00	5,00	40,00
Camioneta de carga motor>2000cc.	80,00	10,00	80,00
Computador y ploter de corte	28,00	3,50	28,00
Máquina franjeadora señalización vial	40,00	5,00	40,00
Elementos de seguridad	30,00	3,75	30,00
Camión distribuidor de asfalto	280,00	35,00	280,00
Finisher	320,00	40,00	320,00
Tanquero imprimador	280,00	35,00	280,00
Planta asfáltica	960,00	120,00	960,00
Escoba mecánica	160,00	20,00	160,00
Rodillo liso vibratorio	200,00	25,00	200,00
Rodillo neumático	200,00	25,00	200,00
Rodillo tandem	200,00	25,00	200,00
		-	-
		-	-
		-	-

Ambato, 06 de noviembre de 2012

Lugar y fecha

Egdo. Alex Collay

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR DE COSTOS DE MANO DE OBRA**

CODIGO	MOD1 E. O. E2 Peón	MOD2 E. O. E2 Ayudante	MOD3 E. O. D2 Albanel	MOD4 E. O. C2 Maestro de Obra	MOD5 CHOFER PROFECCIONAL peón Tipo D (fasc.O)	MOD6 Mecánicos Soldador idéntico	MOD7 O.E.P.01 por 1 (Moos, Escama, Babillo, P	MOD8 O.E.P.02 peón Tipo D (fasc.O)	MOD9 CHOFER PROFECCIONAL peón Tipo D (fasc.O)	MOD10 E. O. E2 Operante de maquina	MOD11 E. O. D2 Cadenero	MOD12 E. O. B3 Inspector de Obra	MOD13 Topografía Topógrafo 2	MOD14 E. O. B1 Ingeniero Eléctrico	MOD15 E. O. D2 Pinor
CATEGORIA/CARGO															
SALARIO DIARIO UNIFICADO NOMINAL (1)	9,73	9,73	9,84	9,73	14,31	9,81	10,37	10,37	15,21	9,73	9,84	10,37	10,37	10,76	9,84
MENSUAL NOMINAL (2)	292,00	292,00	295,09	292,00	429,30	294,39	310,98	310,98	456,28	292,00	295,09	311,04	310,98	322,66	295,09
ANUAL NOMINAL	3.504,00	3.504,00	3.541,08	3.504,00	5.151,60	3.532,68	3.731,76	3.731,76	5.475,36	3.504,00	3.541,08	3.732,48	3.731,76	3.871,92	3.541,08
COMPONENTES SALARIALES EN PROCESO															
DE INCORPORACION															
TRANSPORTE															
1er SUELDO	292,00	292,00	295,09	292,00	429,30	294,39	310,98	310,98	456,28	292,00	295,09	311,04	310,98	322,66	295,09
14to SUELDO	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00	292,00
APORTE PATRONAL	425,74	425,74	430,24	425,74	625,92	429,22	453,41	453,41	665,26	425,74	430,24	453,50	453,41	470,44	430,24
FONDO RESERVA	292,00	292,00	295,09	292,00	429,30	294,39	310,98	310,98	456,28	292,00	295,09	311,04	310,98	322,66	295,09
OTROS CODIGO DE TRABAJO (4)															
TOTAL ANUAL	4.805,74	4.805,74	4.853,50	4.805,74	6.928,12	4.842,68	5.099,13	5.099,13	7.345,18	4.805,74	4.853,50	5.100,06	5.099,13	5.279,68	4.853,50
TOTAL MENSUAL	400,48	400,48	404,46	400,48	577,34	403,56	424,93	424,93	612,10	400,48	404,46	425,00	424,93	439,97	404,46
FACTOR DE SALARIO REAL	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532	1,5532
MENSUAL REAL	622,02	622,02	628,20	622,02	890,72	626,81	660,00	660,00	950,71	622,02	628,20	660,11	660,00	683,36	628,20
COSTO HORARIO	2,59	2,59	2,62	2,59	3,74	2,61	2,75	2,75	3,96	2,59	2,62	2,75	2,75	2,85	2,62

Ambato, 06 de noviembre de 2012
Lugar y fecha

Egdo. Alex Collay

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR COSTO DE MATERIALES**

MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO FINAL
Lámina de aluminio 2x1m e=2mm	m ²	70,00	70,00
Vynil DG3 blanco, rojo, amarillo	m ²	65,00	65,00
Vynil Electroquite verde, rojo, azul	m ²	40,00	40,00
Tubo poste cuadr. Galvan. 50x50x2mmx6m	u	34,00	34,00
Perno de carrocería 3/8"x 2 1/2" galvan.	u	0,85	0,85
Acero de refuerzo Fy=2800-4200 kg/cm ²	kg	2,10	2,10
Electrodos suelda 6011 1/8" AGA	kg	3,70	3,70
Vynil opaco negro compatible	m ²	0,11	0,11
Microesferas de vidrio	kg	2,00	2,00
Pintura de tráfico color amarillo, blanco, verde TIPO A	gl	29,00	29,00
Thinner industrial	gl	13,95	13,95
Cemento portland	kg	0,14	0,14
Arena	m ³	10,00	10,00
Ripio	m ³	13,00	13,00
Agua	m ³	2,00	2,00
Tablas	u	2,50	2,50
Pingos	m	1,30	1,30
Mojones de hormigón	u	1,50	1,50
Estacas	u	0,50	0,50
Clavos	kg	2,10	2,10
Pilolas	u	3,00	3,00
Semáforo ciclista con cuenta regresiva	u	250,00	250,00
Estacionamiento universal de bicicletas	u	35,10	35,10
Agregados pétreos para carpeta	m ³	11,00	11,00
Asfalto AP3 85-100	kg	0,37	0,37
Asfalto Rc 2 para Imprimación	kg	0,37	0,37
Pintura económica	gl	27,00	27,00
Oxido de hierro	kg	0,33	0,33
Elementos de confinamiento Tipo L	u	35,00	35,00
			-
			-
			-

Ambato, 06 de noviembre de 2012

Lugar y fecha

Egdo. Alex Collay

CUADRILLAS TIPO

Tipo	Actividad	Cantidad	Mano de Obra
1	Obras preliminares	4	Peón
		2	Ayudante de maquinaria
		2	Cadenero
		1	Topógrafo 2
		1	Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)
		2	Operador grupo 1 (Moto,Excav,Retro,Carg.)
		1	Inspector de Obra
2	Superficie de rodadura ciclovía	4	Peón
		4	Ayudante de maquinaria
		1	Albañil
		1	Maestro de Obra
		2	Operador grupo 1 (Moto,Excav,Retro,Carg.)
		2	Operador grupo 2 (Planta, Rodillo, Distr Asfalto, Barredora)
		1	Inspector de Obra
3	Señalización y seguridad vial Mobiliario urbano	4	Peón
		2	Ayudante
		2	Licencia Tipo D (Est.Oc. D1)
		1	Pintor
		1	Maestro de Obra
		1	Ingeniero Eléctrico

Ambato, 06 de noviembre de 2012

Lugar y fecha

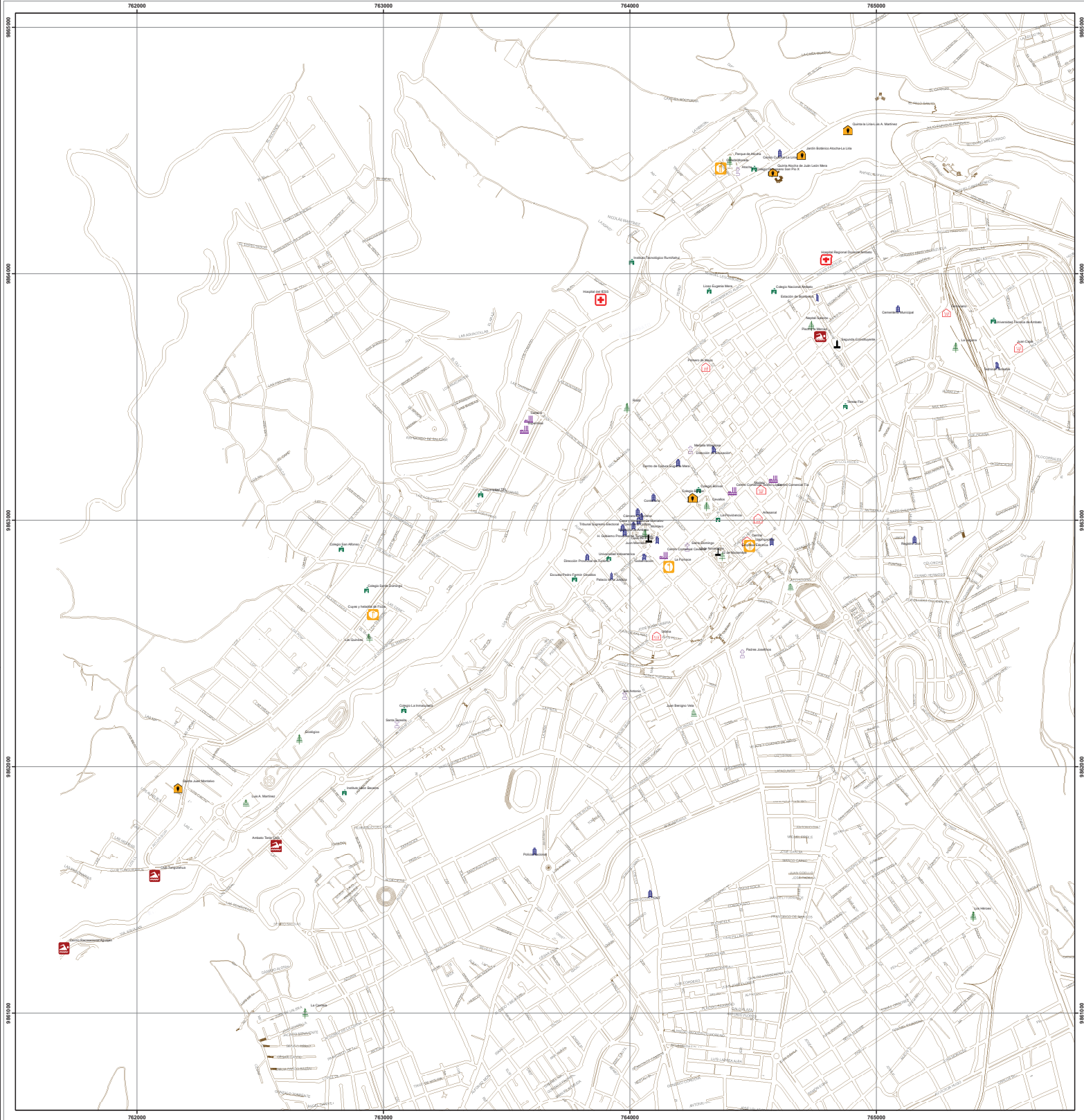
 Egdo. Alex Collay

ANEXO N° 4

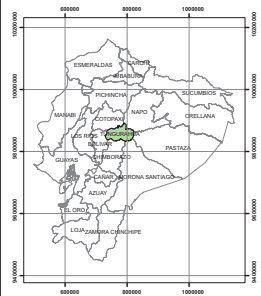
PLANOS DE DISEÑO

- Generadores de viaje no residenciales
- Ruta general de la Ciclovía - Ambato
- Secciones tipo de la ciclovía
- Ubicación estratégica del estacionamiento de bicicletas
- Diseño de la ciclovía – Secciones tipo
- Diseño de la ciclovía – Soluciones especiales
- Elementos de confinamiento – Estacionamiento de bicicletas
- Señalización horizontal y vertical

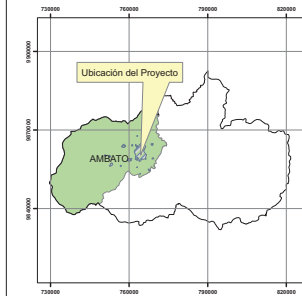
CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO



Ubicación del proyecto en ECUADOR



Ubicación del proyecto en TUNGURAHUA



SIMBOLOGIA

- INSTITUCIONES EDUCATIVAS
- CENTROS COMERCIALES Y SUPERMERCADOS
- CENTROS DE SALUD
- GASTRONOMÍA
- CENTROS DE RECREACIÓN
- MONUMENTOS
- MERCADOS POPULARES
- IGLESIAS
- EDIFICIOS IMPORTANTES
- MUSEOS-QUINTAS
- PARQUES

ESCALA GRÁFICA

1:7.500



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversa de Mercator U.T.M.
Elipsoide y Datum Horizontal: Provisional de Sudamérica PSAD 56
Datum Vertical: Nivel medio del mar.
Estación Mareográfica de la Libertad, Provincia de Santa Elena
Zona 17 Sur

Ministerio de Turismo
Departamento de Turismo y Cultura
Lugares turísticos de la Ciudad de Ambato



Plano del Centro de la Ciudad de Ambato
Propuesta de Diseño de una CICLOVÍA

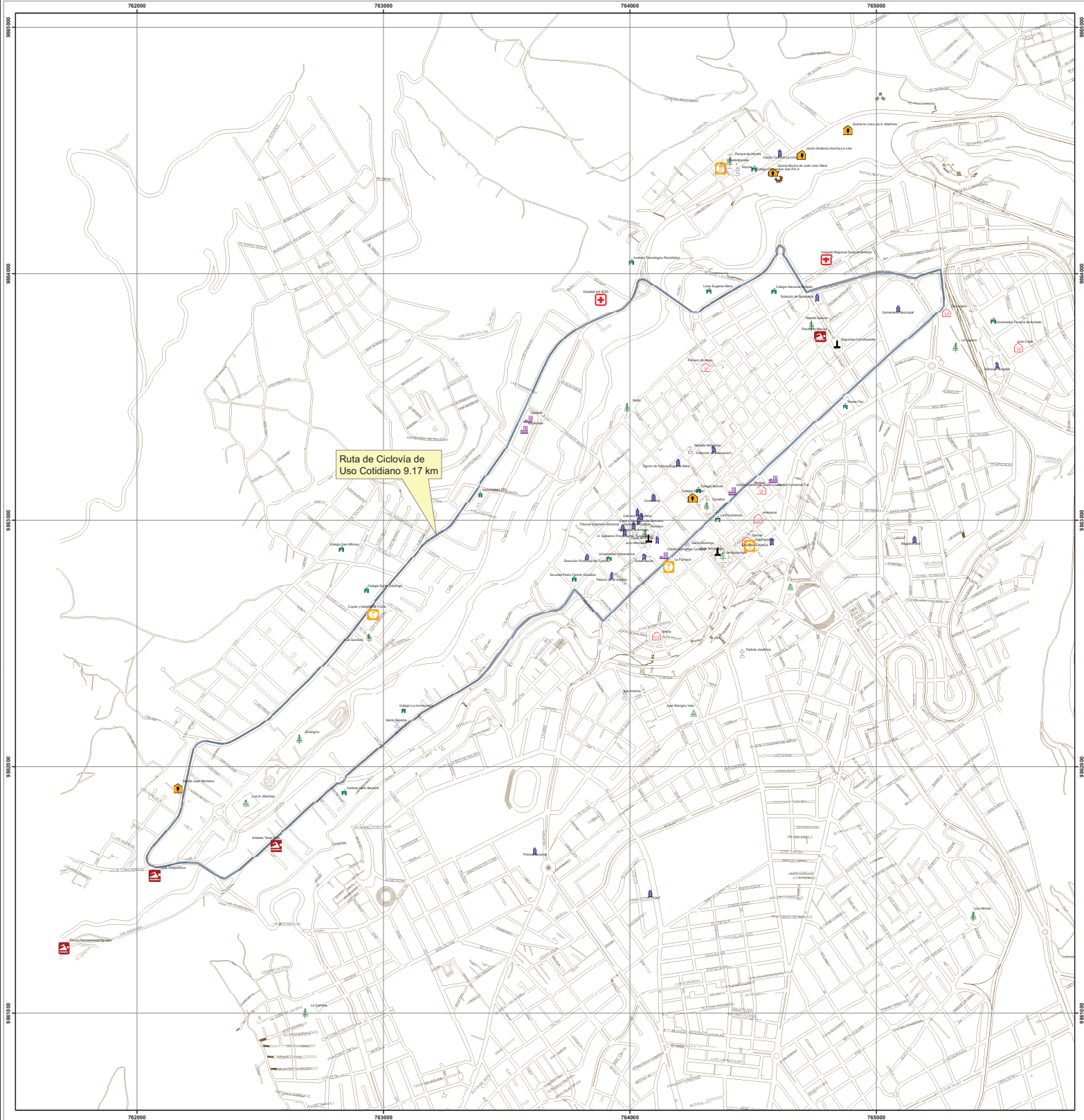
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

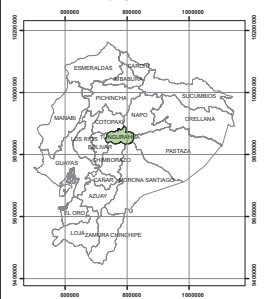
Nombre: **Generadores de viaje no residenciales** Grado: **G**

Apellido: **Alex Collay** Fecha: **23/03/2012** Escala: **1:7500** Hoja: **1/4**

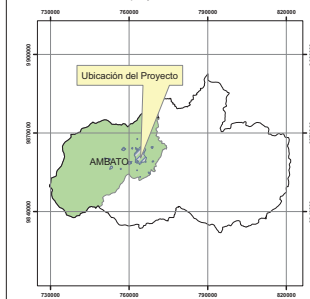
CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO



Ubicación del proyecto en ECUADOR



Ubicación del proyecto en TUNGURAHUA



SIMBOLOGIA

- INSTITUCIONES EDUCATIVAS
- CENTROS COMERCIALES Y SUPERMERCADOS
- CENTROS DE SALUD
- GASTRONOMIA
- CENTROS DE RECREACIÓN
- MONUMENTOS
- MERCADOS POPULARES
- IGLESIAS
- EDIFICIOS IMPORTANTES
- MUSEOS-QUINTAS
- PARQUES
- CICLOVIA

ESCALA GRÁFICA

1:7.500



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversa de Mercator U.T.M.
 Elipsoide y Datum Horizontal: Provisional de Sudamérica PSAD 56
 Datum Vertical: Nivel medio del mar.
 Estación Mareográfica de la Libertad, Provincia de Santa Elena
 Zona 17 Sur

Ruta de Ciclovía de Uso Cotidiano
 Infraestructura Ciclista Segregada
 Redistribución del espacio de la Vialidad



Plano del Centro de la Ciudad de Ambato
 Propuesta de Diseño de una CICLOVIA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Ruta General de la
 Ciclovía - Ambato

Contiene:

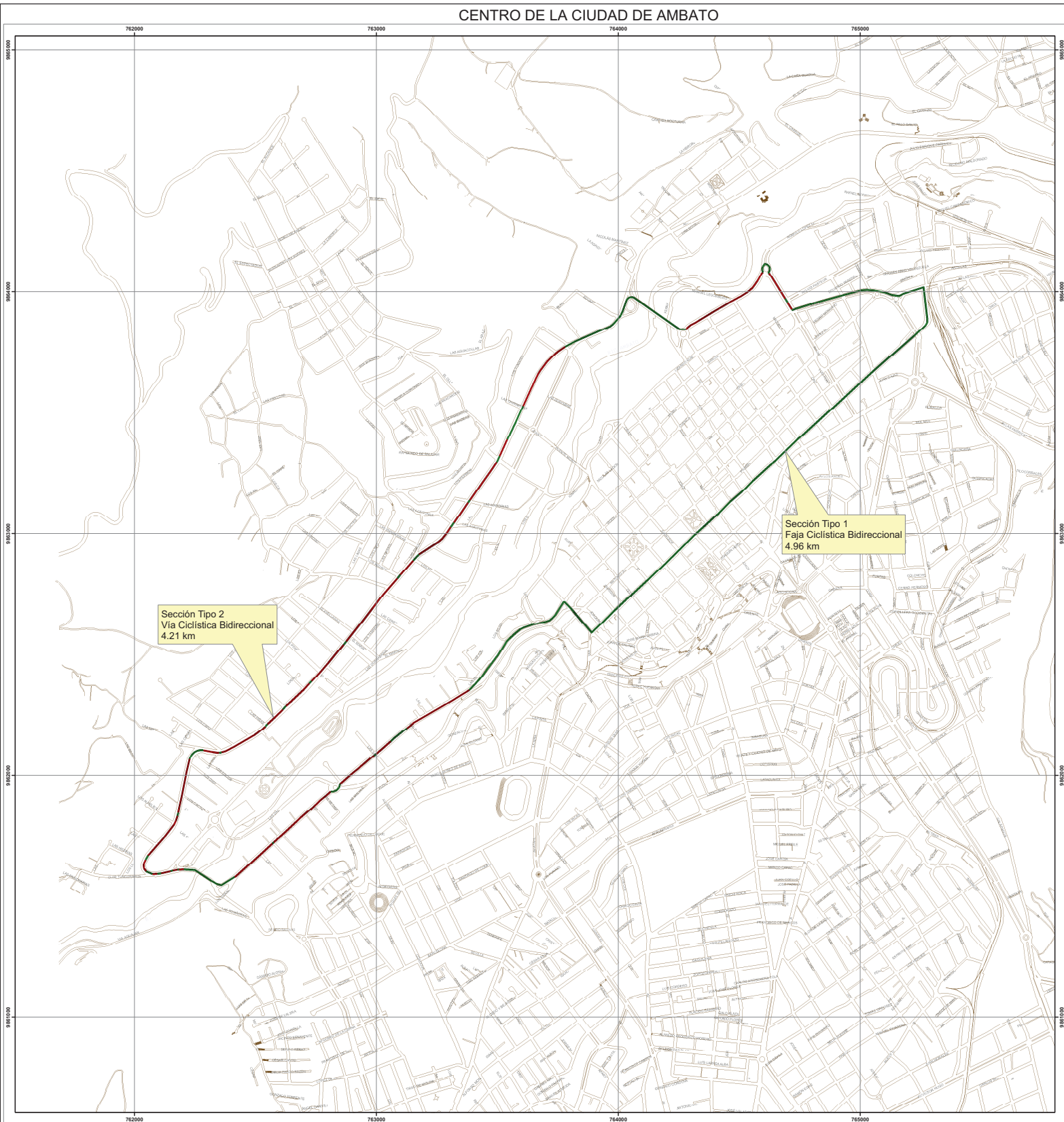
Diseño: Alex Collay

Fecha: 23/03/2012

Escala: 1:7500

Hoja: **G**
2/4

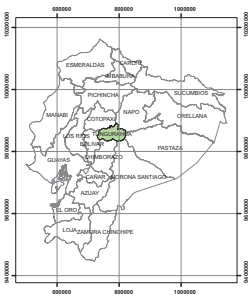
CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO



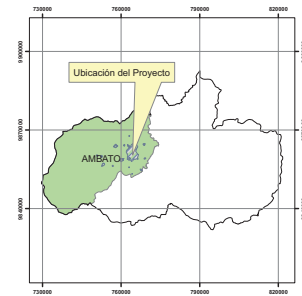
Sección Tipo 2
Vía Ciclista Bidireccional
4.21 km

Sección Tipo 1
Faja Ciclista Bidireccional
4.96 km

Ubicación del proyecto en ECUADOR



Ubicación del proyecto en TUNGURAHUA



SIMBOLOGIA

- SECCIÓN TIPO 1
- SECCIÓN TIPO 2

ESCALA GRÁFICA

1:7.500



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversa de Mercator U T M
Elipsoide y Datum Horizontal: Provincial de Sudamérica PSAD 56
Datum Vertical: Nivel medio del mar.
Estación Mareográfica de la Libertad, Provincia de Santa Elena
Zona 17 Sur

Sección Tipo 1
Faja Ciclista Bidireccional

Sección Tipo 2
Vía Ciclista Bidireccional



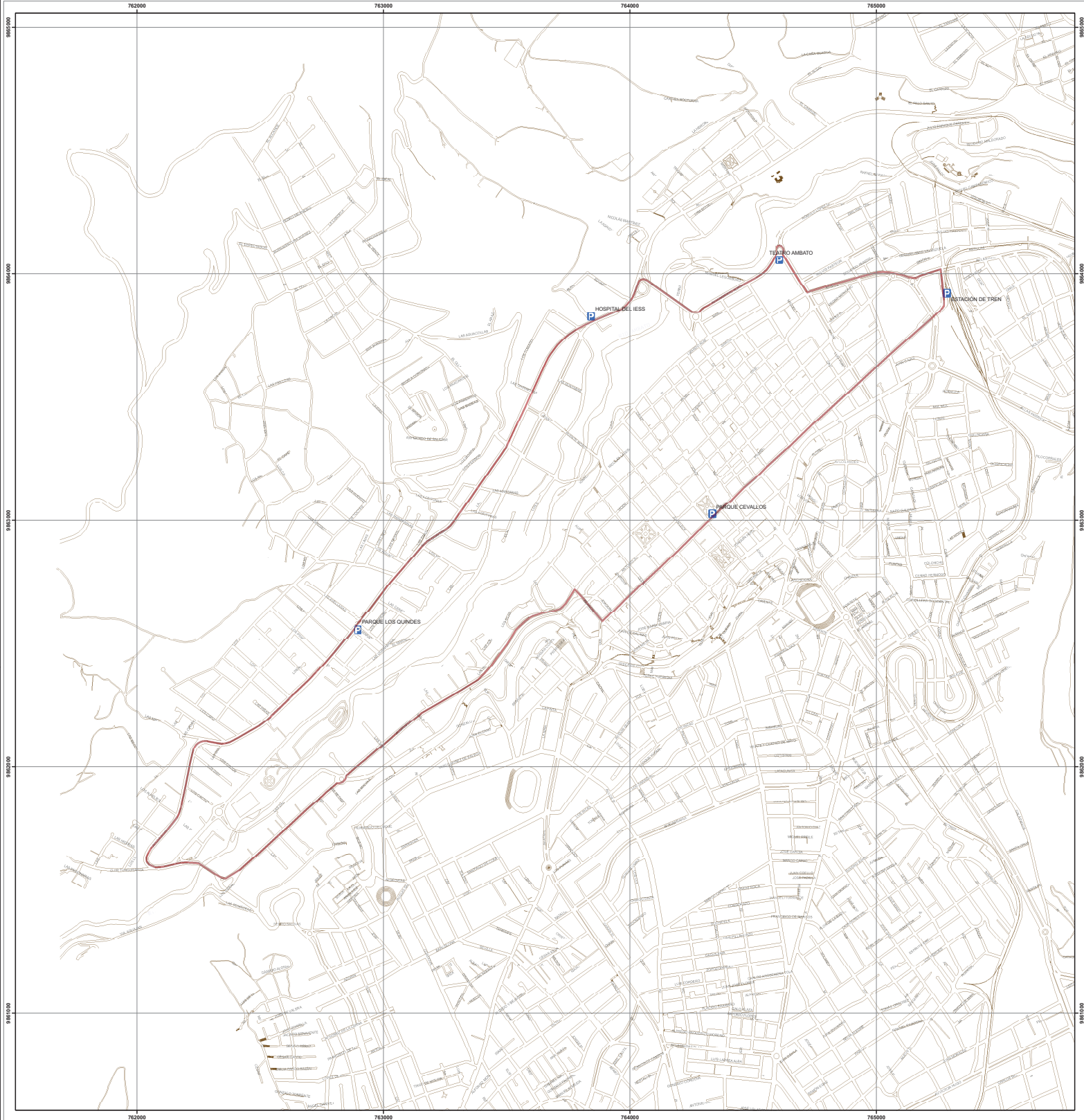
Plano del Centro de la Ciudad de Ambato
Propuesta de Diseño de una CICLOVÍA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

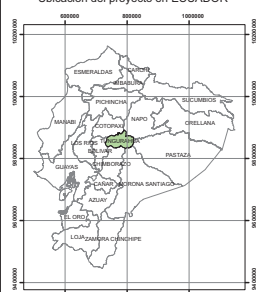
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Secciones Tipo de la CicloVía		G 3/4
Diseño: Alex Collay	Fecha: 23/03/2012 Escala: 1:7500	

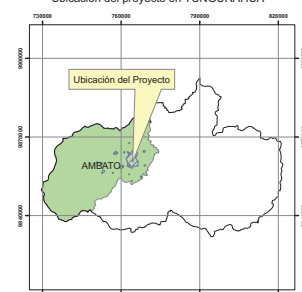
CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO



Ubicación del proyecto en ECUADOR



Ubicación del proyecto en TUNGURAHUA



SIMBOLOGIA

- CICLOVIA
- P ESTACIONAMIENTO

ESCALA GRÁFICA

1:7.500

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyección Universal Transversa de Mercator U.T.M.
 Elipsoide y Datum Horizontal: Provisional de Sudamérica PSAD 56
 Datum Vertical: Nivel medio del mar.
 Estación Mareográfica de la Libertad, Provincia de Santa Elena
 Zona 17 Sur

Ubicación Estratégica del Estacionamiento de Bicicletas
 Se recomienda las dimensiones de los planos de detalle

Plano del Centro de la Ciudad de Ambato
 Propuesta de Diseño de una CICLOVIA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

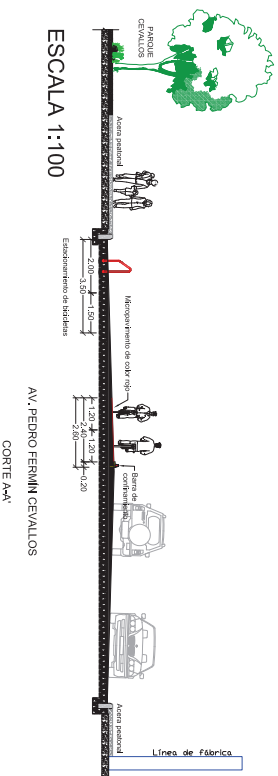
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Nombre: **Ubicación Estratégica del Estacionamiento de Bicicletas**
Código: **G**

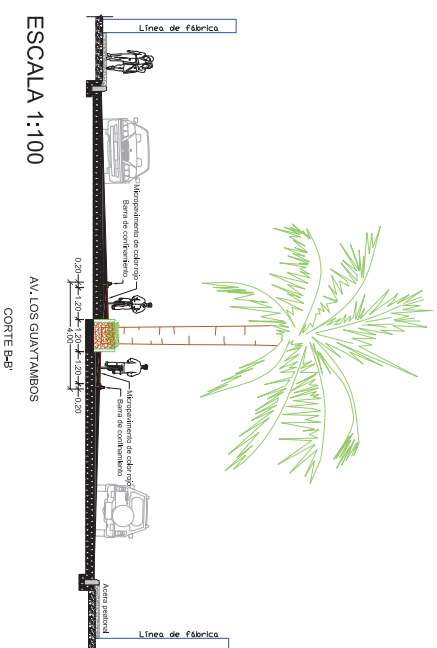
Diseñó: **Alex Collay**
Fecha: **23/03/2012** Escala: **1:7500**

4/4

SECCIÓN TIPO 1
FAJA CICLISTICA BIDIRECCIONAL
 Redistribución espacial
 Infraestructura segregada

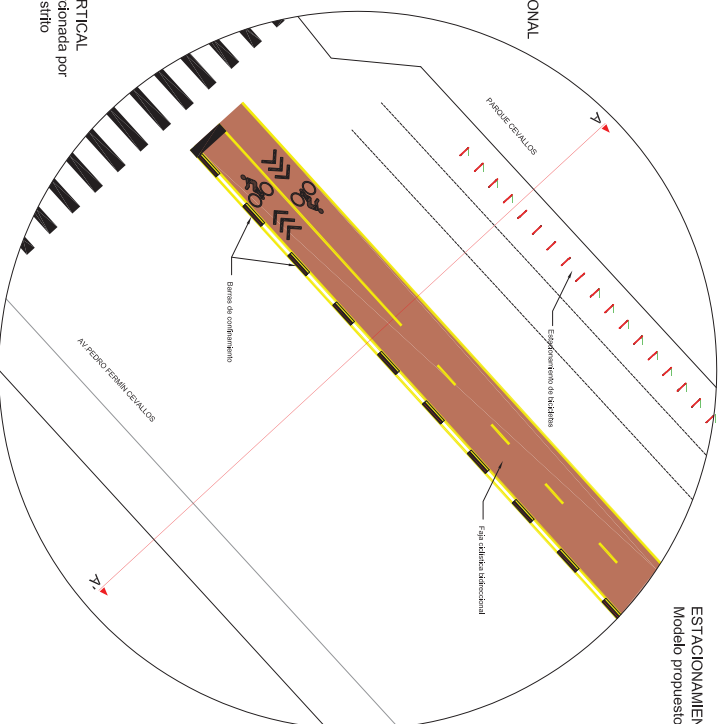


SECCIÓN TIPO 2
VIA CICLISTICA BIDIRECCIONAL
 Redistribución espacial
 Infraestructura segregada



SECCIÓN TIPO 1

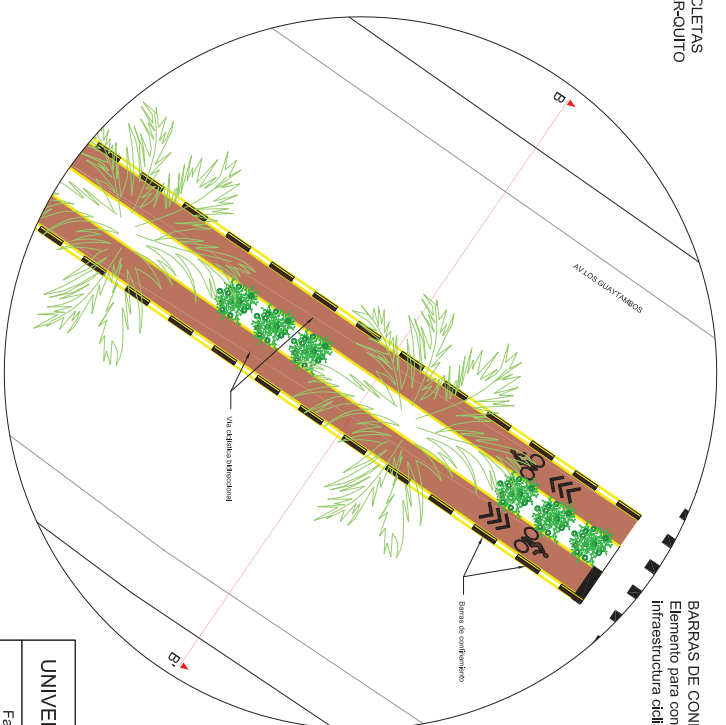
FAJA CICLISTICA BIDIRECCIONAL
 Redistribución espacial
 Infraestructura segregada



BARRAS DE CONFINAMIENTO
 Elemento para confinamiento de
 Infraestructura ciclistica Tipo L

SECCIÓN TIPO 2

VIA CICLISTICA BIDIRECCIONAL
 Redistribución espacial
 Infraestructura segregada



SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL
 Se adjuntará planos de detalle proporcionada por
 La Red Metropolitana de Ciclovías - Distrito
 Metropolitano de Quito

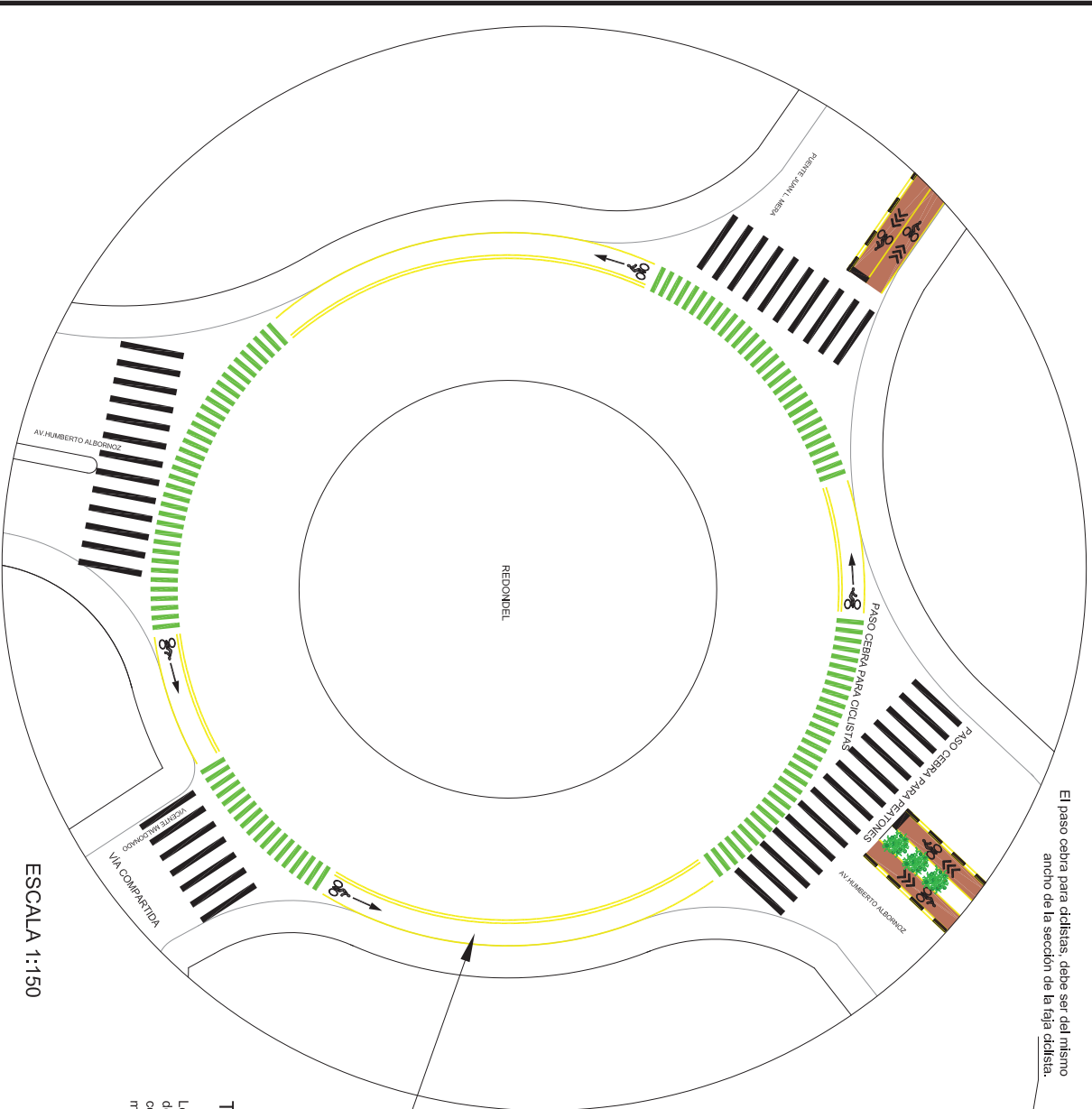
ESCALA 1:100

ESCALA 1:100

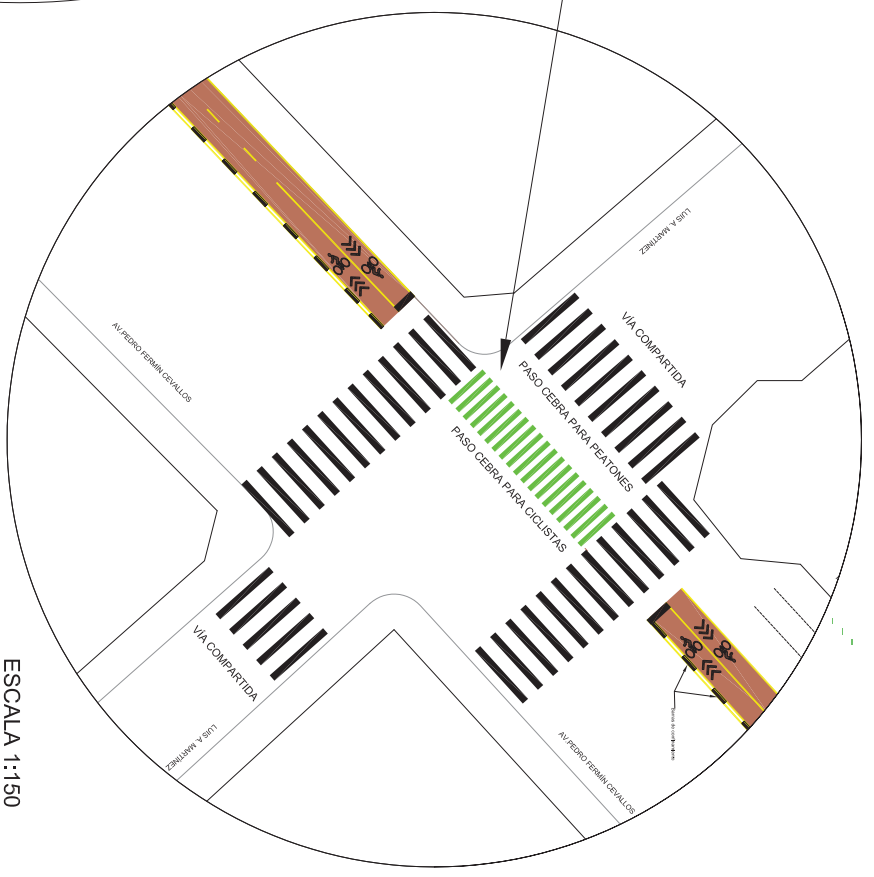
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica	
Diseño de Ciclovía	
Secciones Tipo	
Trabajo: Alex Colley	Fecha: 23/03/2012
INDICADAS	
Libro: A	
1/4	

SOLUCIONES ESPECIALES

El diseño de las intersecciones y glorietas es crucial para el desempeño correcto de la infraestructura vial ciclista, ya que en estos sitios se produce la mayor cantidad de conflictos y accidentes en los que se ven involucrados peatones, ciclistas y vehículos motorizados.



ESCALA 1:150



ESCALA 1:150

TRATAMIENTO EN GLORIETAS

Los ciclistas deben circular por el extremo derecho del espacio vial de la glorietá, siempre con arranque preferencial sobre los vehículos motorizados.

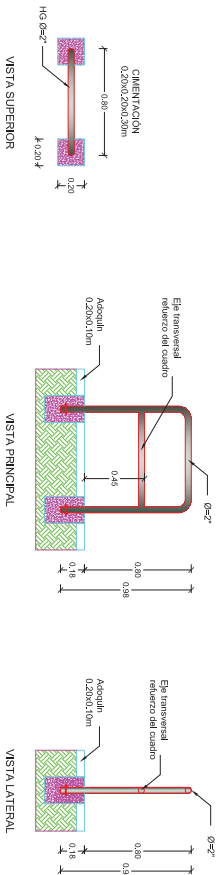
TRATAMIENTO EN INTERSECCIONES

En la intersección de fajas ciclistas segregada, es necesario indicar la trayectoria del ciclista y prevenir la respectiva señalización vertical para alertar a los usuarios de la presencia del ciclista.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	
Comité:	Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Libro:	Diseño de Ciclovía
Temas:	Soluciones Especiales
Trabajo:	Alex Colley
Fecha:	23/03/2012
Trabajo:	INDICADAS
Libro:	A
Trabajo:	2/4

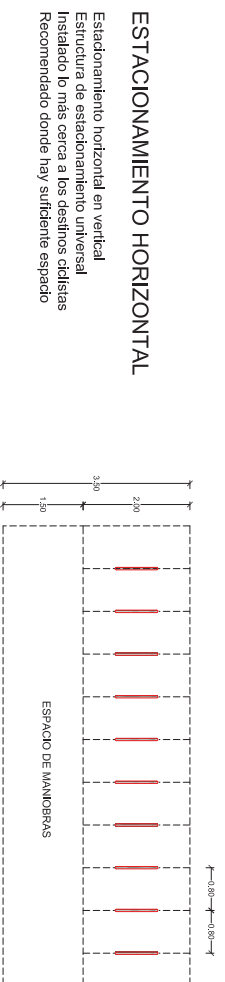
DETALLE DE ESTACIONAMIENTO UNIVERSAL

Escala 1:20



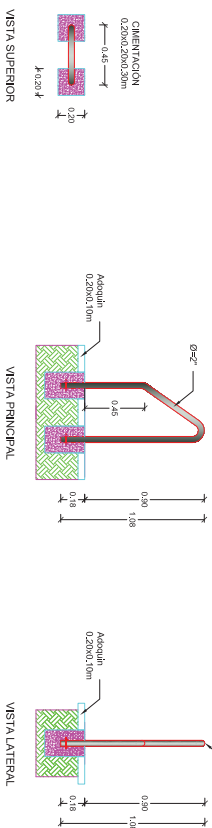
DIMENSIONES PARA ESTACIONAMIENTO PÚBLICO O PRIVADO

Escala 1:50



DETALLE DE ESTACIONAMIENTO UNIVERSAL MODIFICADO

Escala 1:20



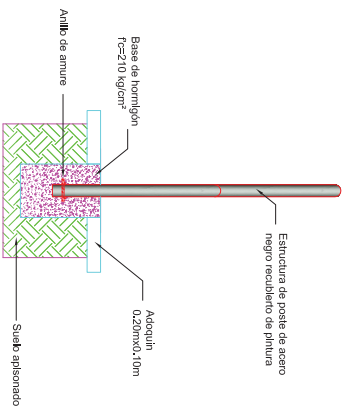
ESTACIONAMIENTO HORIZONTAL

Estacionamiento horizontal en oblicuo
Estructura de estacionamiento universal
Instalado lo más cerca a los deslins ciclistas
Recomendado donde el espacio es más reducido

La estructura del ESTACIONAMIENTO UNIVERSAL MODIFICADO, es una propuesta de INNOVAR - QUITO. Recomendado para optimización de recursos y espacio público.

DETALLE GENERAL DE ANCLAJE

Escala 1:10



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Estructura de postes de acero negro recubiertos con pintura electrosiatica de 2".

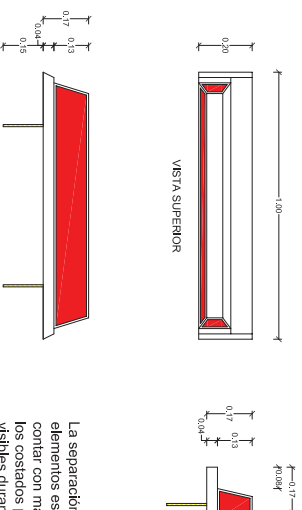
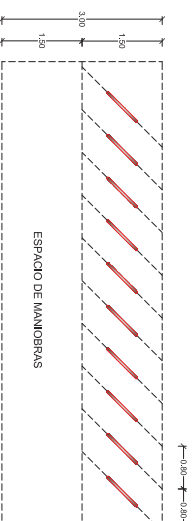
La eleccion de otro material de mejores caracteristicas de resistencia estaria dado por un criterio de Idicacion y disposicion presupuestaria.

Color gris grafito.

Se podria disponer de accesorio en plastico o similares caracteristicas tecnicas y de precio para soporte institucional o indicaciones de uso.

BARRA DE CONFINAMIENTO TIPO L

Escala 1:10



ESTACIONAMIENTO HORIZONTAL

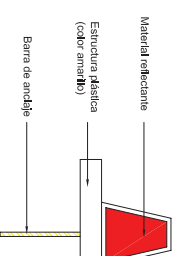
Estacionamiento horizontal en vertical
Estructura de estacionamiento universal
Instalado lo más cerca a los deslins ciclistas
Recomendado donde hay suficiente espacio

DETALLE GENERAL DE BARRA DE CONFINAMIENTO TIPO L

Escala 1:15

En el medio existe una variedad de dispositivos fisicos, con el objetivo de proteger a los usuarios y encanuzar en transito.

Dispositivos indispensables para la segregacion de los flujos ciclistas.



La separacion recomendada entre elementos es de 1,50m y deben contar con material reflectante en los costados para que sean visibles durante la noche.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica

Elementos de confinamiento
Estacionamiento de bicicletas

Trabajo: Alex Colley Fecha: 23/03/2012 Trabajo: INDICADAS

Libro: A
Pagina: 3/4

