



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



## UAC

TESIS

---

**“ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE  
CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS,  
REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO,  
PROLONGACIÓN AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS  
DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO”**

---

Presentado por los bachilleres:

-Bach. Atayupanqui Yupa, Alexander

0009-0007-0805-4600

-Bach. Flores Noa, Gilda Rocío

0009-0009-4542-7482

Para optar al Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Asesor:

-Mgt. Ing. Jean F. Pérez Montesinos

0000-0002-7566-1001

CUSCO –PERÚ

2023



## METADATOS

DATOS DEL AUTOR	
Nombres y apellidos	ALEXANDER ATAYUPANQUI YUPA
Numero de documento de identidad	72965456
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0007-0805-4600">https://orcid.org/0009-0007-0805-4600</a>
DATOS DEL AUTOR	
Nombres y apellidos	GILDA ROCIO FLORES NOA
Numero de documento de identidad	76152104
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0009-4542-7482">https://orcid.org/0009-0009-4542-7482</a>
DATOS DEL ASESOR	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. JEAN F. PÉREZ MONTESINOS
Numero de documento de identidad	40996943
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-7566-1001">https://orcid.org/0000-0002-7566-1001</a>
DATOS DEL JURADO	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. MIGUEL ALFREDO FLORES DUEÑAS
Numero de documento de identidad	23950763
jurado 2	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. YIMMY JOHAN CHIPANA MOLINA
Numero de documento de identidad	41064741
jurado 3	
Nombres y apellidos	Ing. HERBERT JESUS ZEVALLOS GUZMAN
Numero de documento de identidad	25461589
jurado 4	
Nombres y apellidos	Mgt. TITO GABRIEL CHACON MENDOZA.
Numero de documento de identidad	42156792
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la escuela	Transportes y Comunicaciones



# ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS AV QOSQO - TUPAC AMARU

por Robert Milton Merino Yopez

---

**Fecha de entrega:** 22-feb-2024 02:23p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2301799358

**Nombre del archivo:** TESIS\_ALEX\_ATAYUPANQUI-GILDA\_FLORES\_1.pdf (42.96M)

**Total de palabras:** 91122

**Total de caracteres:** 488290





UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UAC

TESIS

"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE  
CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS,  
REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO,  
PROLONGACIÓN AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS  
DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

Presentado por los bachilleres:

-Atayupanqui Yupa, Alexander

-Flores Noa, Gilda Rocío

Para optar al Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor:

-Mgt. Ing. Jean F. Pérez Montesinos

CUSCO - PERÚ

2022





## ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS AV QOSQO - TUPAC AMARU

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.uandina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>www.uandina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.upt.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>pirhua.udep.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.usil.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>OROSCO USCAMAYTA EDILBERTO.</b> "Actualización del PIGARS de la Provincia del Cusco 2015-IGA0007357", O.M. N° 015-2015-MPC, 2020	<b>&lt;1%</b>


 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 Ing. Robert Milton Acuña Yépez  
 DIRECTOR (E) DEPARTAMENTO

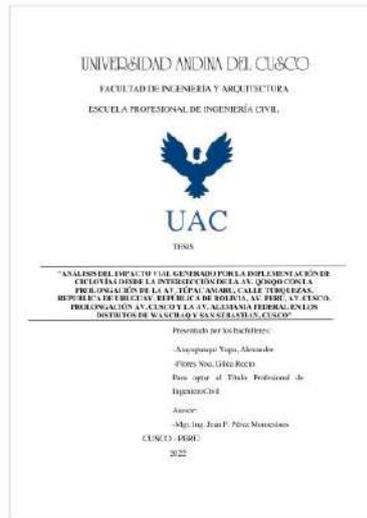


## Recibo digital

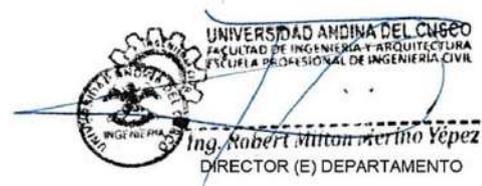
Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Robert Milton Merino Yépez  
 Título del ejercicio: ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENT...  
 Título de la entrega: ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENT...  
 Nombre del archivo: TESIS\_ALEX\_ATAYUPANQUI-GILDA\_FLORES\_1.pdf  
 Tamaño del archivo: 42.96M  
 Total páginas: 578  
 Total de palabras: 91,122  
 Total de caracteres: 488,290  
 Fecha de entrega: 22-feb.-2024 02:23p. m. (UTC-0500)  
 Identificador de la entre... 2301799358



Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.





## DEDICATORIA

Dedico esta investigación a las personas más importantes en mi vida, mis padres Vicente y Antonia, quienes con su ejemplo y enseñanza me enseñaron que en esta vida si quieres algo luchas por ello, por las buenas enseñanzas, por el apoyo incondicional que recibo de estas dos grandes personas de la cual me siento muy orgullosa, a mi hermana Anais, que siempre está conmigo cada día en este proceso que se llama vida, además de que es una excelente persona. A mi enamorado Pavel por sus buenos consejos y su comprensión.

Gilda Rocio Flores Noa

El trabajo elaborado esta esmerado primordialmente para mis padres Mario Atayupanqui y Agustina Yupa, porque siempre estuvieron apoyándome y motivándome a culminar el trabajo, a superarme cada día más, a continuar con perseverancia y constancia hasta culminar lo propuesto.

A mis hermanos Antoni y Yanet que siempre me mantenían perseverante con su apoyo a mejorar profesionalmente cada día más y más. A mis compañeros de la Universidad que estuvieron presentes a lo largo de mi carrera profesional. A mis amigos que me motivaron a culminar mi tesis. A mis docentes que me brindaron su experiencia y conocimiento a lo largo de la carrera profesional. A todos les dedico esta tesis, gracias por su apoyo y gratitud incondicional.

Alexander Atayupanqui Yupa



## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos A Dios por permitirnos estar presente hoy aquí por darnos una buena vida y salud. Agradecer a nuestros padres y hermanos por la confianza y motivación siempre presentes, A todos nuestros docentes por brindarnos su conocimiento a lo largo de nuestra vida universitaria, Al Ing. Jean Fernando Pérez Montesinos por su tiempo, paciencia y apoyo durante el proceso de la realización de este trabajo. A nuestros amigos que nos ayudaron con su apoyo a culminar nuestro trabajo de investigación, A todo ellos nuestras más cordiales gracias porque sin su apoyo no estaríamos donde estamos ahora.  
Alexander y Rocio



## RESUMEN

Uno de los problemas que radica en la ciudad del cusco es la carencia de ciclovías en nuestras vías principales y secundarias que unen puntos importantes y permiten el libre desplazamiento del usuario, cabe resaltar que la estructura vial existente para ciclistas se encuentra en la Av. de La Cultura, infraestructura que no es suficiente por el aumento de ciclistas además que solo conecta la ciudad de forma longitudinal. La zona de estudio se encuentra ubicado en los distritos de Wánchaq y san Sebastián desde la intersección de prolongación Tupac amaru con Av. Qosqo hasta la intersección de Av. Alemania federal con Av. la cultura atravesando avenidas importantes que actualmente carecen de una infraestructura ciclo vial para la circulación del ciclista.

Por tales motivos esta investigación tiene como objetivo primeramente realizar el análisis de las intersecciones según las condiciones actuales y la segunda situación es el análisis de las intersecciones con la proyección de implementar ciclovías por medio del modelamiento y simulación en el software Synchro 11.00 ,por lo cual se necesitó recolectar información de campo como el aforo vehicular, determinación de la hora punta y el volumen e hora de máxima demanda además se recolecto información de la geometría de las intersecciones ,pendientes de acceso, condiciones semafóricas actuales entre otros .De tal forma con toda la información se utilizó la metodología HCM 2016(capitulo 13) para el cálculo de niveles de servicio y cálculo de la capacidad vehicular de todas las intersecciones de estudio y para el caso de la proyección de la implementación de una ciclovía se proyectó la reducción del ancho de carril y modificación de la velocidad de diseño según la tipología de ciclovía a proyectar determinando los nuevos niveles y capacidad vehicular de cada intersección .De esta manera poder hacer su comparación si existirá un impacto vial negativo con la proyección de ciclovías en nuestro tramo de estudio.

Finalmente, con la comparación de resultados se tuvo en reconocimiento que el 53% de intersecciones de estudio no sufrieron variación alguna al incorporar la ciclovía y un 47 % si demostraron una variación de demora al atribuir una ciclovía. Por lo tanto, cabe mencionar que la proyección de una ciclovía si genera un impacto vial negativo que podrá mejorarse con la implementación de semáforos en las intersecciones que presenten un pésimo nivel de servicio.

**PALABRAS CLAVES:** Ciclovía, capacidad vial, nivel de servicio, intersecciones, semaforización.



## ABSTRACT

One of the problems that lies in the city of Cusco is the lack of bicycle lanes on our main and secondary roads that connect important points and allow free movement of the user. It should be noted that the existing road structure for cyclists is located on Av de la cultura, infrastructure that is not sufficient due to the increase in cyclists, and it only connects the city longitudinally. The study area is located in the districts of Wánchaq and San Sebastián from the intersection of Tupac Amaru extension with Av. Qosqo to the intersection of Av. Germany Federal with Av. La Cultura, crossing important avenues that currently lack a cycle road infrastructure for cyclist circulation.

For these reasons, this research aims to first carry out the analysis of the intersections according to the current conditions and the second situation is the analysis of the intersections with the projection of implementing bicycle lanes through modeling and simulation in the Synchro 11.00 software, for which It was necessary to collect field information such as vehicle capacity, determination of the peak hour and the volume and time of maximum demand. In addition, information was collected on the geometry of the intersections, access slopes, current traffic light conditions, among others. In this way, with all The information was used the HCM 2016 (chapter 13) methodology to calculate service levels and calculate the vehicle capacity of all the study intersections and in the case of the projection of the implementation of a bicycle lane, the reduction of lane width and modification was projected. of the design speed according to the type of bicycle lane to be projected, determining the new levels and vehicular capacity of each intersection. In this way, it can be compared whether there will be a negative road impact with the projection of bicycle lanes in our study section.

Finally, with the comparison of results, it was recognized that 53% of study intersections did not suffer any variation when incorporating the bicycle lane and 47% did demonstrate a delay variation when assigning a bicycle lane. Therefore, it is worth mentioning that the projection of a cycle lane does generate a negative road impact that can be improved with the implementation of traffic lights at intersections that present a poor level of service.

**KEYWORDS:** Bike path, road capacity, level of service, intersections, traffic lights.



## INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular es uno de los problemas urbanos más usuales que afectan a la ciudad del Cusco causante del tráfico ocasionando, demoras largas colas, y un nivel de servicio inadecuado, este está ajustado en función a la demanda vehicular es por eso la ejecución de cada estudio de la planificación vial y urbanística van del mano previo a la ejecución de cada proyecto.

En la ciudad del Cusco contamos con baja planificación y análisis sobre el estudio de tránsito vehicular, quedando en comparación con ciudades de alto nivel de congestionamiento, particularmente cuando se tienen modificaciones en la infraestructura vial tanto para la ejecución de ciclovías y modificaciones en secciones en infraestructura peatonal de la ciudad del Cusco.

Nuestra tesis está enfocado al análisis del impacto vial que ocasionaría por la implementación de una ciclovía en la Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal teniendo una comparación en cuanto al impacto vial previo y posterior de implementación de la ciclovía tomando en cuenta la importancia del diseño de la infraestructura vial actual, operacionabilidad del tránsito, variedad de vehículos presentes, tipos de intersecciones, tiempos semafóricos así como cantidad de peatones.

Es por eso que la presente investigación se desarrolló con el finde determinar el nivel de servicio en margen a parámetros del tránsito para lo cual se establece utilizar la metodología de cálculo que es la HCM 2016 (Highway Capacity Manual, Sixth Edition) definido así manual norteamericano que nos brinda determinar los niveles de servicio en carreteras, intersecciones y segmentos urbanos.

Dentro de la tesis planteado tendremos en exposición el capítulo de planteamiento del problema donde nos enfocaremos en el problema que se observa en nuestro entorno urbano ,su justificación y su importancia, después expondremos el capítulo del marco teórico que es parte importante para brindar conceptos pertinentes del tema ,de la misma manera continuaremos con el capítulo de la metodología el cual demarcara la metodología utilizada ,recolección de información además de su procesamiento respectivo, después tendremos el capítulo de resultados que obtuvimos después del análisis de la investigación y luego continuamos con el capítulo de discusiones donde se realiza el contraste de resultados y finalmente tendremos el glosario con palabras clave , conclusiones , recomendaciones, las referencias y los anexos.



## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b> .....	<b>XXXVIII</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>39</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	39
1.1.1 Descripción del problema.....	39
1.1.2 Formulación Interrogativa del problema .....	47
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN: .....	48
1.2.1 Justificación técnica.....	48
1.2.2 Justificación social.....	48
1.2.3 Justificación por viabilidad.....	48
1.2.4 Justificación por relevancia .....	49
1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	54
1.4.1 Objetivo General.....	54
1.4.2 Objetivos Específicos .....	54
<b>2 CAPITULO II: MARCO TEORICO</b> .....	<b>55</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA TESIS.....	55
2.1.1 Antecedentes a nivel Nacional.....	55
2.1.2 Antecedentes a nivel Internacional .....	55
2.2 ASPECTOS TEÓRICO PERTINENTES .....	57
2.2.1 Impacto vial.....	57
2.2.2 Teoría de la bicicleta.....	58
2.2.3 Ventajas y desventajas de uso de la bicicleta.....	60
2.2.4 Ciclovías en el peru y el mundo.....	60



2.2.5	Justificación legalizada para el uso de bicicletas .....	62
2.2.6	Plan metropolitano de desarrollo urbano lima ycallao (PLANMET) 2040.....	64
2.2.7	Movilidad sostenible: la bicicleta como medio de transporte.....	66
2.2.8	Tipos de ciclovía(tipología).....	68
2.2.9	Intersecciones con ciclovía.....	78
2.2.10	Implementación de ciclo-parqueaderos.....	78
2.2.11	Consideraciones técnicas de implementación de ciclovías .....	80
2.2.12	Señales implementarias de diseño.....	83
2.2.13	Definición de infraestructura vial.....	88
2.2.14	Clasificación vial urbana.....	89
2.2.15	Usuarios de la vía .....	91
2.2.16	Niveles de servicio .....	94
2.2.17	Capacidad vial.....	95
2.2.18	Capacidad vial en intersecciones semaforizadas .....	96
2.2.19	Características del flujo vehicular .....	96
2.2.20	Factores que afectan la capacidad y los niveles deservicio.....	97
2.2.21	Métodos de aforos .....	98
2.2.22	Volumen de tránsito .....	99
2.2.23	Demoras .....	99
2.2.24	Dispositivos de control de tránsito .....	100
2.2.25	Vehículos equivalentes.....	101
2.2.26	Intersecciones viales.....	101
2.2.27	Syncro 11.....	104
2.2.28	Metodología hcm2016 para intersecciones semaforizadas .....	105
2.3	HIPOTESIS:.....	115
2.3.1	Hipótesis General: .....	115
2.3.2	Sub Hipótesis:.....	115
2.4	DEFINICIÓN DE VARIABLES: .....	116
2.4.1	Variables independientes .....	116
2.4.2	Variables Dependientes: .....	116
2.4.3	Cuadro de operacionabilidad de variables.....	118
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA .....</b>		<b>119</b>
3.1	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	119
3.1.1	Enfoque de la investigación.....	119
3.1.2	Nivel o alcance de investigación .....	119
3.1.3	Método de Investigación .....	119



3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	119
3.2.1	Diseño metodológico.....	119
3.2.2	Diseño de ingeniería .....	120
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	121
3.3.1	Población.....	121
3.3.2	Muestra.....	121
3.3.3	Criterios de inclusión.....	123
3.4	INSTRUMENTOS .....	124
3.4.1	Instrumentos metodológicos o instrumentos de recolección de datos.....	124
3.4.2	Instrumentos de ingeniería.....	126
3.5	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	128
3.5.1	Aforo Vehicular .....	128
3.5.2	Extracción de características geométricas .....	139
3.5.3	Procedimiento para la extracción informativa de dispositivos de control de transito ...	151
3.5.4	Procedimiento de recolección para movimientos peatonales y ciclistas .....	154
3.5.5	Anote de placas vehiculares .....	163
3.6	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS SIN CICLOVÍA.....	167
3.6.1	Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Av. Prol.Túpac Amaru, Av. Qosqo.....	167
3.6.2	Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Ca. Zafiro .....	173
3.6.3	Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Av. República de Brasil y Av. Diagonal Angamos Y Republica de Uruguay.....	178
3.6.4	Procesamiento de información para la intersección Republica de Uruguay, República de Chile y Republica de Bolivia.....	184
3.6.5	Procesamiento de información para la intersección Republica de Perú, Av. Perú, República de Bolivia.....	190
3.6.6	Procesamiento de información para la intersección Republica de Perú, Av. Perú, Prolong.Tupac Amaru .....	196
3.6.7	Procesamiento de información para la intersección Av. Perú, Av. Manantiales, Av. Cusco 202	
3.6.8	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Colegio Diego Quispe Tito	207
3.6.9	Procesamiento de información para la Av. Cusco, Ca Diego de Almagro.....	213
3.6.10	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Ca Bolívar.....	218
3.6.11	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Tomas Tuyru Tupac	224
3.6.12	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Felipe Sicus.....	230



3.6.13	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Marcos Sapaca....	235
3.6.14	Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco, Prol.Av Cusco, Alemania Federal y Los Geranios .....	241
3.6.15	Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Ca. Inglaterra	247
3.6.16	Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Ca. Francia	253
3.6.17	Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Av. La cultura	258
3.7	PROCEDIMIENTO DE ANALISIS CON CICLOVIA .....	264
3.7.1	Determinación del nivel de servicio y la capacidad vial con Synchro 11.0 .....	264
3.7.2	ANALISIS Y PROYECCION DE CICLOVIA TRANSVERSAL Y EN PLANTA....	321
<b>CAPITULO IV-RESULTADOS .....</b>		<b>359</b>
<b>CAPITULO V-DISCUSIONES.....</b>		<b>365</b>
<b>GLOSARIO .....</b>		<b>368</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>371</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>373</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>375</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>377</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Ubicación del proyecto .....	39
Tabla 3: Anchos mínimos recomendados en una ciclovia unidireccional y bidireccional .....	71
Tabla 4:Anchos mínimos recomendados en un ciclo acera unidireccional y bidireccional.....	73
Tabla 5:Anchos mínimos recomendados en un ciclo senda unidireccional y bidireccional....	73
Tabla 6: Anchos mínimos recomendados en un carril compartido.....	76
Tabla 7:Anchos mínimos y recomendados para un ciclo carril .....	77
Tabla 8:Modelos de elementos de segregación.....	82
Tabla 9:Ejemplo de señalización Horizontal .....	84
Tabla 10: Las intersecciones señalizadas y su demora .....	100
Tabla 11: Grupos típicos de carril para el análisis .....	106
Tabla 12: Valores de factor de ajuste por ancho de carril.....	108



Tabla 13: Relación entre el tiempo de llegada y la calidad de la progresión .....	112
Tabla 14: Tabla de clasificación de niveles de servicio .....	115
Tabla 21:Operacionalización de variables .....	118
Tabla 22:Ficha de conteo vehicular día.....	125
Tabla 23: Cuadro de recolección informativa geométrica en intersecciones de la vía .....	125
Tabla 24: Cuadro de recolección informativa semafórica en intersecciones .....	126
Tabla 25: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	146
Tabla 26: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..	146
Tabla 27: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil.....	146
Tabla 28: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile .....	147
Tabla 29: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	147
Tabla 30: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	147
Tabla 31: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Rep. de Perú. ....	148
Tabla 32: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.....	148
Tabla 33: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	148
Tabla 34: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. 149	
Tabla 35: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .....	149
Tabla 36: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .....	149
Tabla 37: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Zapaca. ....	150
Tabla 38: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	150
Tabla 39: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	150



Tabla 40: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.....	151
Tabla 41: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	151
Tabla 42: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.....	153
Tabla 43: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	153
Tabla 44: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	153
Tabla 45: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.....	154
Tabla 46: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	154
Tabla 47: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	160
Tabla 48: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas	160
Tabla 49: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil.....	161
Tabla 50: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile .....	161
Tabla 51: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	161
Tabla 52: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	161
Tabla 53: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	161
Tabla 54: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	161
Tabla 55: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	161
Tabla 56: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	162
Tabla 57: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.	



.....	162
Tabla 58: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .....	162
Tabla 59: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Zapaca. ....	162
Tabla 60: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	162
Tabla 61: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	162
Tabla 62: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.....	163
Tabla 63: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	163
Tabla 64:Registro de placas en Av. Cusco y Colegio Diego de Almagro .....	164
Tabla 65:Registro de placas en República de Venezuela con la Av. Argentina .....	166
Tabla 66: Registro de placas en Republica de Uruguay con República de Colombia.....	166
Tabla 67:Composición vehicular por movimiento de circulación de la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	168
Tabla 68:Cantidad de vehículos en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	169
Tabla 69:VHMD en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	169
Tabla 70: Apertura y registro de datos para la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	170
Tabla 71:Determinación de la capacidad .....	172
Tabla 72:Composición vehicular en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.....	173
Tabla 73: Cantidad de vehículos en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas .....	174
Tabla 74:VHMD en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.....	174
Tabla 75: Apertura y registro de datos para la Intersección de Zafiros y Ca. Turquezas .....	176
Tabla 76:Determinación de la capacidad .....	178
Tabla 77:Composicion vehicular en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	179
Tabla 78: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel. ....	180



Tabla 79: VHMD en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel. ....	180
Tabla 80: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	181
Tabla 81: Determinación de la capacidad .....	183
Tabla 82: Composición vehicular en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	185
Tabla 83: Cantidad de vehículos en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	186
Tabla 84: VHMD en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	186
Tabla 85: Apertura y registro de datos para la Intersección de Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	187
Tabla 86: Determinación de la capacidad .....	189
Tabla 87: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. ....	191
Tabla 88: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. ....	192
Tabla 89: VHMD en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. ....	192
Tabla 90: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. ....	193
Tabla 91: Determinación de la capacidad .....	195
Tabla 92: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	196
Tabla 93: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	197
Tabla 94: VHMD en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. .	197
Tabla 95: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	198
Tabla 96: Determinación de la capacidad .....	201
Tabla 97: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	202
Tabla 98: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	203



Tabla 99: VHMD en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	203
Tabla 100: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	204
Tabla 101: Determinación de la capacidad .....	207
Tabla 102: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	208
Tabla 103: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	209
Tabla 104: VHMD en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	209
Tabla 105: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.....	210
Tabla 106: Determinación de la capacidad .....	212
Tabla 107: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. .	213
Tabla 108: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro...	214
Tabla 109: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	214
Tabla 110: Ventana de ajuste de volúmenes en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	215
Tabla 111: Determinación de la capacidad .....	218
Tabla 112: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	219
Tabla 113: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	220
Tabla 114: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	220
Tabla 115: Determinación de la capacidad .....	223
Tabla 116: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	224
Tabla 117: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	225
Tabla 118: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	225
Tabla 119: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	226
Tabla 120: Determinación de la capacidad .....	229
Tabla 121: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.....	230
Tabla 122: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	231
Tabla 123: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.....	231
Tabla 124: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	233
Tabla 125: Determinación de la capacidad .....	235



Tabla 126:Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	236
Tabla 127:Volumen cada 15 min en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	237
Tabla 128:VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	237
Tabla 129: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. .....	238
Tabla 130:Determinación de la capacidad .....	240
Tabla 131:Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	241
Tabla 132: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	242
Tabla 133:VHMD en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	242
Tabla 134:Determinación de la capacidad .....	246
Tabla 135:Composicion vehicular por movimientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	247
Tabla 136: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	248
Tabla 137:VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	248
Tabla 138:Determinación de la capacidad .....	252
Tabla 139:Composicion vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	253
Tabla 140: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	254
Tabla 141:VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	254
Tabla 142: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Alemania Federal y Francia. .....	255
Tabla 143:Determinación de la capacidad .....	257
Tabla 144:Composicion vehicular en la a figura Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	258
Tabla 145: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .....	259
Tabla 146:VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	259
Tabla 147:Ventana de ajuste en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.	261
Tabla 148:Determinación de la capacidad .....	263
Tabla 149:Apertura y registro de datos para la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas. ....	264
Tabla 150:Determinación de la capacidad .....	266



Tabla 151:Determinación de la capacidad .....	270
Tabla 152: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.....	271
Tabla 153:Determinación de la capacidad .....	274
Tabla 154: Apertura y registro de datos para la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	275
Tabla 155:Determinación de la capacidad .....	277
Tabla 156:Apertura y registro de datos para Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	279
Tabla 157:Determinación de la capacidad .....	281
Tabla 158:Determinación de la capacidad .....	284
Tabla 159: Apertura y registro de datos para la Intersección n Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	286
Tabla 160:Determinación de la capacidad .....	287
Tabla 161::Apertura y registro de datos para Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.....	289
Tabla 162:Determinación de la capacidad .....	291
Tabla 163: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. ....	292
Tabla 164:Determinación de la capacidad .....	294
Tabla 165:Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	295
Tabla 166:Determinación de la capacidad .....	297
Tabla 167: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac. ....	298
Tabla 168:Determinación de la capacidad .....	300
Tabla 169 :Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	301
Tabla 170:Determinación de la capacidad .....	303
Tabla 171: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	305
Tabla 172:Determinación de la capacidad .....	307
Tabla 173:Determinación de la capacidad .....	311
Tabla 174: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	312
Tabla 175:Determinación de la capacidad .....	314



Tabla 176:Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. .....	315
Tabla 177:Determinación de la capacidad .....	317
Tabla 178: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	318
Tabla 179:Determinación de la capacidad .....	320
Tabla 180:Resultados de capacidad vial actual y con ciclovia .....	359
Tabla 181:Resultados de relación máxima de v/c para cada intersección .....	361
Tabla 183: Tabla de comparación en demora actual y con ciclovías .....	363
Tabla 184:Tabla de comparación en niveles de servicio en intersecciones actual y con ciclovías .....	364

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Ubicacion geográfica de la zona de estudioAGRADECIMIENTOS: .....	IV
Figura 1.Ubicacion geográfica de la zona de estudioFigura 1.Ubicacion geográfica de la zona de estudioAGRADECIMIENTOS: .....	IV
Figura 1.Ubicacion geográfica de la zona de estudio.....	40
Figura 2.Ubicación geográfica del distrito de san Sebastián y Wánchaq .....	40
Figura 3.Tramo de estudio desde Av.Tupac Amaru, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y Alemana Federal.....	41
Figura 4.Punto inicial y punto final del tramo de estudio (Intersección Prolong. Tupac Amaru- Paradero sol de oro- bajada).....	41
Figura 5.Tipo de Tránsito en Planta Vial y Nodos de Articulación en Conflicto. TRAMO I.- Turquesas, República de Uruguay, república de Bolivia y Av. Perú.....	42
Figura 6.Tramo I, turquesas, República de Uruguay, república de Bolivia y Av Perú, intersecciones no semaforizadas (azul) .....	44
Figura 7.Tipo de Tránsito en Planta Vial y Nodos de Articulación en Conflicto, TRAMO II.- Av. Cusco y Av. Alemania Federal.....	45
Figura 8.Tramo II, Av. Cusco y Av. Alemania Federal, intersecciones no semaforizadas (azul) e intersecciones semaforizadas (rojo) .....	47
Figura 9.Partes de una bicicleta.....	59
Figura 10: Bicicleta en Codex artlanticus por leonardo da Vinci .....	59
Figura 11: Red emergente de ciclovías ejecutadas al 2021 .....	61



Figura 12:Proyectos Ciclovitarios .....	61
Figura 13:Etapas de un viaje asumiendo la integración de bicicleta.....	65
Figura 14:Ciclovías existentes y proyectadas -MML .....	66
Figura 15: Dimensión de la bicicleta promedio .....	67
Figura 16: Dimensión operacional de un ciclista .....	68
Figura 17:Presencia de ciclovía unidireccional ubicada en dos vías paralelas .....	70
Figura 18:Ciclovía unidireccional ubicada en cada sentido de la vía .....	70
Figura 19:Ciclovía bidireccional en una vía ande doble sentido. ....	70
Figura 20: Ciclo acera bidireccional .....	72
Figura 21: Ciclo acera unidireccional .....	72
Figura 23: Ejemplo de ciclo acera unidireccional .....	73
Figura 24: Ejemplo de ciclo acera bidireccional .....	73
Figura 25:Ejemplo de Ciclo senda en corredor verde .....	74
Figura 26: Vía no Segregada.....	74
Figura 27: Carril derecho compartido .....	75
Figura 28: Ejemplo de Carril Compartido totalmente en una vía de 1 carril .....	76
Figura 29:Ejemplo de Carril derecho Compartido en una vía de dos carriles .....	76
Figura 30:Ejemplo de Ciclocarril.....	77
Figura 31: Ejemplo diseño en intersección .....	78
Figura 32:Cicloparqueteo en paralelo en forma de U invertida.....	80
Figura 33: Cicloparqueteo en serie en forma de U invertida .....	80
Figura 34:Ejemplo de demarcación horizontal en ciclovía .....	81
Figura 35:Señalización horizontal “sharrow” .....	85
Figura 36:Señalización horizontal “prioridad del ciclista” .....	85
Figura 37: Señalización horizontal “cajón bici” .....	85
Figura 38:Señalización horizontal “zona 30”.....	86
Figura 39:Ejemplo de Señalización vertical Reglamentaria .....	86
Figura 40:Ejemplo de Señalización vertical Preventiva .....	88
Figura 41:Ejemplo de Señalización vertical Informativa.....	88
Figura 42:Desplazamiento y accesibilidad de un sistema Urbano .....	90
Figura 43: Representación gráfica de vehículos ligeros.....	93
Figura 44: Representación gráfica de vehículos pesados.....	93
Figura 45:Clasificación de niveles de servicio.....	95
Figura 46: Puntos de conflicto en la intersección #1 .....	102



Figura 47: Puntos de conflicto en la intersección #2 .....	102
Figura 48: Clasificación de intersecciones a nivel .....	103
Figura 49: Intersecciones rotatorias .....	103
Figura 50: Clases de intersecciones a desnivel .....	104
Figura 51: Esquema metodológico para intersecciones con semáforo .....	105
Figura 52: Clasificación de los movimientos por sentidos .....	106
Figura 54: Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú .....	121
Figura 55: Criterios de inclusión .....	124
Figura 56: Grabadora de videos. ....	126
Figura 57: Cinta de medición .....	127
Figura 58: Cronometro .....	127
Figura 59: Synchro 11 .....	127
Figura 60: Streetmix .....	128
Figura 61: Estacion Total .....	128
Figura 62: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Qosqo, Ca. Turquezas, prolong. Av. Tupac Amaru .....	130
Figura 63: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Zafiros y Ca. Turquezas .....	131
Figura 64: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección n Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil .....	131
Figura 65: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile .....	132
Figura 66: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú .....	133
Figura 67: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	133
Figura 68: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	134
Figura 69: Esquema de desplazamientos de intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	134
Figura 70: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro .....	135
Figura 71: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	135



Figura 72: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 136

Figura 73: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .... 137

Figura 74: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca..... 137

Figura 75: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal..... 138

Figura 76: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. .... 138

Figura 77: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Francia. .... 139

Figura 78: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 139

Figura 79: Codificación de la geometría en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 140

Figura 80: Codificación de la geometría en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 140

Figura 81: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil..... 141

Figura 82: Codificación de la geometría en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile ..... 141

Figura 83: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú..... 141

Figura 84: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú..... 142

Figura 85: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú..... 142

Figura 86: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito..... 142

Figura 87: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. .... 143

Figura 88: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. .... 143

Figura 89: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. 143

Figura 90: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. . 144



Figura 91: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. .... 144

Figura 92: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. .... 144

Figura 93: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. .... 145

Figura 94: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. .... 145

Figura 95: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 145

Figura 96: Codificación semafórica en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. .... 152

Figura 97: Codificación semafórica en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 152

Figura 98: Codificación semafórica en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 152

Figura 99: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 155

Figura 100: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 155

Figura 101: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil. .... 155

Figura 102: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile ..... 156

Figura 103: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. .... 156

Figura 104: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. .... 156

Figura 105: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. .... 157

Figura 106: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. .... 157

Figura 107: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. .... 157

Figura 108: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Ca.



Bolívar.....	158
Figura 109: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	158
Figura 110: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.....	158
Figura 111: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	159
Figura 112: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	159
Figura 113: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.....	159
Figura 114: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.....	160
Figura 115: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.....	160
Figura 116: Trayecto de la toma de placas.....	163
Figura 117: Trayecto de la toma de placas.....	164
Figura 118: Trayecto de la toma de placas.....	164
Figura 119: Composición vehicular en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	168
Figura 120: Variación del volumen en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	169
Figura 121: Identificación de desplazamientos en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	169
Figura 122: Verificación informativa en synchro 11.0 de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	171
Figura 123: Obtención de demora en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	171
Figura 124: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.....	172
Figura 125: Presentación del tránsito en la intersección.....	173
Figura 126: Composición vehicular en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.....	173
Figura 127: Variación del volumen en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.....	175
Figura 128: Identificación de desplazamientos en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.....	175



Figura 129: Verificación informativa en synchro 11.0 Zafiros y Ca. Turquezas.....	177
Figura 130: Obtención de demora en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas. ....	177
Figura 131: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas .....	177
Figura 132: Presentación del tránsito en la Intersección.....	178
Figura 133:Composicion vehicular en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	179
Figura 134:Variación del volumen en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.....	180
Figura 135: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	180
Figura 136: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	182
Figura 137:Demoras en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.....	182
Figura 138: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel. ....	183
Figura 139: Presentación del tránsito en la Intersección.....	184
Figura 140:Composicion Vehicular en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	185
Figura 141:Variacion de volumen en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	186
Figura 142: Identificación de desplazamientos en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	186
Figura 143: Verificación informativa en synchro 11.0 República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	188
Figura 144: Obtención de demora en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	189
Figura 145: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	189
Figura 146: Presentación del tránsito de la Intersección.....	190
Figura 147:Composicion vehicular en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	191
Figura 148:Variacion del volumen en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República	



de Perú.....	192
Figura 149: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	192
Figura 150: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	194
Figura 151: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	194
Figura 152: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	195
Figura 153: Presentación del tránsito.....	196
Figura 154: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	196
Figura 155: Variación del volumen en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	198
Figura 156: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	198
Figura 157: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	200
Figura 158: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	200
Figura 159: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	200
Figura 160: Simulación de la Intersección.....	201
Figura 161: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	202
Figura 162: Variación del volumen en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	203
Figura 163: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	204
Figura 164: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	205
Figura 165: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	206
Figura 166: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Av.....	



Manantiales y Av. Perú. ....	206
Figura 167: Presentación del tránsito en la Intersección.....	207
Figura 168:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	208
Figura 169:Variacion de volumen cada 15 min en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	209
Figura 170: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	209
Figura 171: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	211
Figura 172: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	211
Figura 173: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	212
Figura 174: Presentación del tránsito .....	212
Figura 175:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. ....	213
Figura 176:Variacion de volumen en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. .	215
Figura 177 :Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	215
Figura 178: Verificación informativa en synchro 11.0 de Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. ....	217
Figura 179: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro...	217
Figura 180: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. ....	217
Figura 181: Presentación del tránsito .....	218
Figura 182:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	219
Figura 183:Variacion de volumen en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	220
Figura 184: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	220
Figura 185: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Ca. Bolívar. .	221
Figura 186: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	222
Figura 187: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	222
Figura 188: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	223
Figura 189: Presentación del tránsito en la Intersección.....	224



Figura 190:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	225
Figura 191:Variacion del volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	226
Figura 192: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .....	226
Figura 193: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	228
Figura 194: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	228
Figura 195: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.....	229
Figura 196: Presentación del tránsito en la intersección.....	230
Figura 197:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	231
Figura 198:Variación del volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	231
Figura 199: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .....	232
Figura 200: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.....	233
Figura 201: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	234
Figura 202: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	234
Figura 203: Presentación del tránsito en la Intersección.....	235
Figura 204:Composicion vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	236
Figura 205:Variación de volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	237
Figura 206:Identificacion de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	237
Figura 207: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. ....	239
Figura 208: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	239
Figura 209: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	240
Figura 210: Presentación del tránsito.....	241
Figura 211:Composicion Vehicular en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	242
Figura 212:Variacion del volumen en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	243
Figura 213: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	243
Figura 214: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco,	



Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	244
Figura 215: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	245
Figura 216: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	245
Figura 217: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	245
Figura 218: Presentación del tránsito en la Intersección.....	247
Figura 219:Composicion vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. .	248
Figura 220:Variacion del volumen de tránsito en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	249
Figura 221: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	249
Figura 222: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	250
Figura 223: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Inglaterra. .	251
Figura 224: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.....	251
Figura 225: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	252
Figura 226: Presentación del tránsito para la Intersección Av. Alemania Federal y Ca Inglaterra. ....	252
Figura 227:Composicion vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	253
Figura 228:Variacion del volumen en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	254
Figura 229: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.....	255
Figura 230: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Francia.....	256
Figura 231: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	256
Figura 232: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.....	257
Figura 233: Presentación del tránsito .....	258
Figura 234:Composicion vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.....	258
Figura 235:Variación del volumen en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	260



Figura 236: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 260

Figura 237: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 262

Figura 238: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 262

Figura 239: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. .... 263

Figura 240: Presentación del tránsito ..... 263

Figura 241: Identificación de desplazamientos en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 264

Figura 242: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 265

Figura 243: Obtención de demora en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 265

Figura 244: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 266

Figura 245: Presentación del tránsito en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 267

Figura 246: Identificación de desplazamiento en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas... 268

Figura 247: Apertura y registro de datos para la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas..... 268

Figura 248: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 269

Figura 249: Obtención de demora en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 269

Figura 250: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 269

Figura 251: Presentación del tránsito en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 270

Figura 252: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. .... 271

Figura 253: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. .... 272

Figura 254: Obtención de demora en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. .... 273

Figura 255: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Diagonal



Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil. ....	273
Figura 256: Presentación del tránsito en la intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel. ....	274
Figura 257: Identificación de desplazamiento en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	275
Figura 258: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	276
Figura 259: Obtención de demora en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	276
Figura 260: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	277
Figura 261: Presentación del tránsito en la intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. ....	277
Figura 262: Identificación de desplazamiento en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	278
Figura 263: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. ....	279
Figura 264: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	280
Figura 265: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, y República de Perú. ....	280
Figura 266:: Presentación del tránsito en la intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.....	281
Figura 267:Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	282
Figura 268: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	282
Figura 269: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	283
Figura 270: Obtencion de demora en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	283
Figura 271::Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú. ....	284
Figura 272: Presentación del tránsito en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru,	



República de Perú.....	285
Figura 273: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.....	285
Figura 274: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	286
Figura 275: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	287
Figura 276: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	287
Figura 277: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ....	288
Figura 278: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	289
Figura 279 : Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	290
Figura 280: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	290
Figura 281: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	291
Figura 282: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	291
Figura 283: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	292
Figura 284: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	293
Figura 285: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro....	293
Figura 286: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	294
Figura 287: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro. ....	294
Figura 288: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.	295
Figura 289: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	296
Figura 290: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar. ....	296



Figura 291: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar..... 296

Figura 292: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar..... 297

Figura 293: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 298

Figura 294: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 299

Figura 295: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 299

Figura 296: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 299

Figura 297: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. .... 300

Figura 298: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .... 301

Figura 299::Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .... 302

Figura 300: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .... 303

Figura 301: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. .... 303

Figura 302 :Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus..... 304

Figura 303:Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca..... 304

Figura 304: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca..... 305

Figura 305: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca..... 306

Figura 306: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca..... 307

Figura 307: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca... 307

Figura 308: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal..... 308

Figura 309: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal..... 308

Figura 310: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal..... 309

Figura 311:Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los



Geranios y Av. Alemania Federal. ....	310
Figura 312: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.....	310
Figura 313: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	311
Figura 314: Identificación de desplazamientos en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	312
Figura 315: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	313
Figura 316:Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.....	313
Figura 317:Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	314
Figura 318: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. ....	314
Figura 319: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	315
Figura 320: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	316
Figura 321 :Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	316
Figura 322:Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	316
Figura 323: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Francia....	317
Figura 324: Identificación de desplazamientos Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	318
Figura 325: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	319
Figura 326: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	319
Figura 327:Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	320
Figura 328: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura. ....	320
Figura 329:Sección transversal actual de la Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	321
Figura 330:Seccion transversal diseñada en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas .....	321



Figura 331:Sección en planta en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas ..... 322

Figura 332:Seccion transversal actual en la Intersección Zafiros y Ca. Turquesas vistas Oeste. .... 322

Figura 333:Sección transversal actual en la Intersección Zafiros y Ca. Turquesas vista Este. .... 323

Figura 334:Seccion transversal diseñada en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas vista Oeste. .... 323

Figura 335:Seccion transversal diseñada en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas vista Este. .... 324

Figura 336:Seccion en planta de la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas ..... 325

Figura 337:Seccion transversal actual en la calle Turquezas con Av. Republica de Brasil, vista Oeste..... 325

Figura 338:Seccion transversal actual de Republica de Uruguay con Av. Republica de Brasil ..... 326

Figura 339:Seccion transversal diseñada en la calle Turquezas con Av. Republica de Brasil vista Oeste..... 326

Figura 340:Seccion transversal diseñada de Republica de Uruguay con Av. Republica de Brasil, vista Este. .... 327

Figura 341:Seccion en planta de la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil ..... 327

Figura 342:Seccion transversal actual en la Republica de Uruguay con Republica de Chile, vista Oeste..... 328

Figura 343:Seccion transversal actual en la República de Chile, vista Este. .... 328

Figura 344:Seccion transversal diseñada en la Republica de Uruguay con Republica de Chile, vista Oeste. .... 329

Figura 345:Seccion transversal diseñada en la República de Chile, vista Norte. .... 329

Figura 346:Seccion en planta de la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. .... 330

Figura 347:Seccion transversal actual en la Av. República de Bolivia, vista Oeste..... 331

Figura 348:Seccion transversal actual en la Av.Rep. de Peru y Ca.Peru, vista Norte. .... 331

Figura 349:Seccion transversal diseñada en la Av. República de Bolivia, vista Oeste. .... 332

Figura 350:Seccion transversal diseñada en la Av.Rep. de Peru y Ca.Peru, vista Norte..... 332

Figura 351:Seccion en planta en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de



Perú.....	332
Figura 352:Seccion transversal actual en el ovalo de Tupac Amaru zona Sur .....	333
Figura 353:Sección transversal actual en el ovalo de Tupac Amaru zona Norte.....	334
Figura 354:Seccion transversal diseñada en el ovalo de Tupac Amaru, vista Sur.....	334
Figura 355:Seccion transversal diseñada en el ovalo de Tupac Amaru, vista norte. ....	334
Figura 356:Seccion en planta de la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.....	335
Figura 357:Seccion transversal actual en la Av. Perú con Av. Cusco, vista Sur .....	336
Figura 358:Seccion transversal actual en la Av. Perú con Av. Cusco, vista Este.....	336
Figura 359:Seccion transversal diseñada en Av. Perú con Av. Cusco, vista sur. ....	336
Figura 360:Seccion transversal diseñada en la Av. Cusco, Manantiales .....	337
Figura 361:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. ..	337
Figura 362:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Cusco y colegio Diego Quispe Ttito, vista Este.....	338
Figura 363:Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y colegio Diego Quispe Ttito, vista Este.....	339
Figura 364:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito. ....	339
Figura 365:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este. ....	340
Figura 366:Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este. ....	340
Figura 367:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.....	341
Figura 368:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Ca.Bolívar,vista Este. ....	342
Figura 369:Seccion transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	342
Figura 370:Sección en planta de la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.....	343
Figura 371:Seccion transversal actual en la Av. Cusco ,vista Este.....	343
Figura 372:Seccion transversal actual en la Av. Cusco, vista oeste. ....	344
Figura 373:Seccion transversal diseñada en la Av. Cusco, vista Este. ....	344
Figura 374:Seccion transversal diseñada en la Av. Cusco, vista oeste. ....	344
Figura 375:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. ....	345
Figura 376:Seccion transversal actual en la Av. Cusco, Felipe Sicus, vista este.....	346
Figura 377:Seccion transversal actual en la Av. Cusco, Felipe Sicus vista oeste.....	346



Figura 378:Seccion transversal diseñada en la Av. Cusco, Felipe Sicus, vista Este.....	347
Figura 379:Seccion transversal diseñada en la Av. Cusco, Felipe Sicus vista Oeste. ....	347
Figura 380:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus. ....	347
Figura 381:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca,vista Este. ....	348
Figura 382:Seccion transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca, vista este. ....	349
Figura 383:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.....	349
Figura 384:Sección transversal actual en Av. Alemania Federal, Ca. Geranios vista Este. ..	350
Figura 385:Sección transversal actual en Av. Cusco con Ca. Geranios vista Oeste.....	350
Figura 386:Sección transversal diseñado en Av. Alemania Federal con Ca. Geranios vista Este .....	351
Figura 387:Sección transversal diseñado en Av. Cusco con Ca. Geranios, vista Oeste. ....	351
Figura 388:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal. ....	352
Figura 389:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra, vista este.....	352
Figura 390:Seccion transversal diseñada en la Intersección Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra, vista este.....	353
Figura 391:Seccion en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.....	353
Figura 392:Seccion transversal actual en Av. Alemania Federal con Ca. Francia, vista este. ....	354
Figura 393:Seccion transversal actual en Av. Alemania Federal con Ca.Francia, vista oeste. ....	354
Figura 394:Seccion transversal diseñada en Av. Alemania Federal con Ca.Francia, vista este. ....	355
Figura 395:Seccion transversal diseñada en Av. Alemania Federal con Ca.Francia,vista oeste. ....	355
Figura 396:Seccion en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Francia. ....	356
Figura 397:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura, vista Sur.....	357
Figura 398:Seccion transversal diseñada en la Intersección Av. Alemania Federal con Av. De la Cultura, vista Sur.....	357
Figura 399:Seccion en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.	



..... 358

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.Velocidad promedio de viaje.....	96
Ecuación 2.Factor de hora pico .....	97
Ecuación 3.Cálculo del volumen de transito.....	99
Ecuación 4.Determiacion de la demora.....	99
Ecuación 5.Calculo de la demora uniforme .....	100
Ecuación 6.Formula para el calculo de vehiculos equivalentes .....	101
Ecuación 7.Flujo de Saturacion real.....	107
Ecuación 8.Factor de ajuste por vehículos pesados .....	109
Ecuación 9.Factor de ajuste por pendiente de acceso .....	109
Ecuación 10.Factor de ajuste por estacionamiento .....	109
Ecuación 11Factor de ajuste por bloqueo de buses.....	110
Ecuación 12.Factor de ajuste por uso de carril.....	110
Ecuación 13.Factor de ajuste por giros ala derecha .....	111
Ecuación 14.Factor de ajuste por giros ala izquierda.....	111
Ecuación 15.Formula para la proporción de llegada en verde .....	112
Ecuación 16.Calculo de la capacidad.....	112
Ecuación 17.Relacion volumen y capacidad.....	113
Ecuación 18 .Calculo de la demora total.....	113
Ecuación 19.Demora Uniforme.....	114
Ecuación 20.Demora Incremental .....	114
Ecuación 21.Relacion volumen capacidad.....	114



## Capítulo I: Planteamiento del Problema

### 1.1 Identificación del problema

#### 1.1.1 Descripción del problema

##### 1.1.1.1 Ubicación temporal y geográfica del estudio

Tabla 1. Ubicación del proyecto

Ubicación Política	
Departamento	Cusco
Provincia	Cusco
Distritos	Wánchaq, San Sebastián
Datum	WGS84
Cuadrante	Zona 19L
Altitud	3328 msnm a 3301 msnm

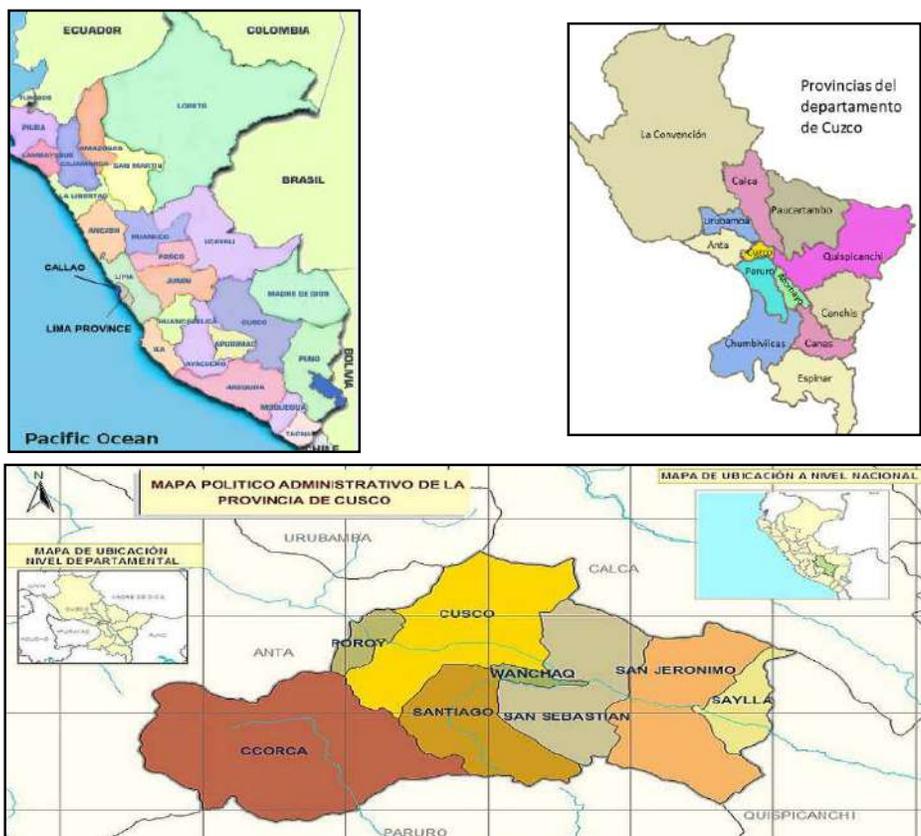
Fuente: propia

Los tramos del proyecto se presentan en las siguientes coordenadas de ubicación:

- Coordenadas geográficas de Turquesas: Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'49" S, 71°57'10" O y 13°31'52" S, 71°57'04" O.
- Coordenadas geográficas de Rep. de Uruguay: Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'52" S, 71°57'04" O y 13°31'56" S, 71°56'50" O.
- Coordenadas geográficas de Rep. de Bolivia: Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'56" S, 71°56'50" O y 13°31'48" S, 71°56'26" O.
- Coordenadas geográficas de Av. Perú Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'48" S, 71°56'26" O y 13°31'41" S, 71°56'28" O.
- Coordenadas geográficas de Av. Cusco Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'41" S, 71°56'28" O y 13°31'56" S, 71°55'34" O.
- Coordenadas geográficas de Av. Alemania Federal Se localiza dentro de las coordenadas 13°31'56" S, 71°55'34" O. y 13°31'54" S, 71°55'52" O.

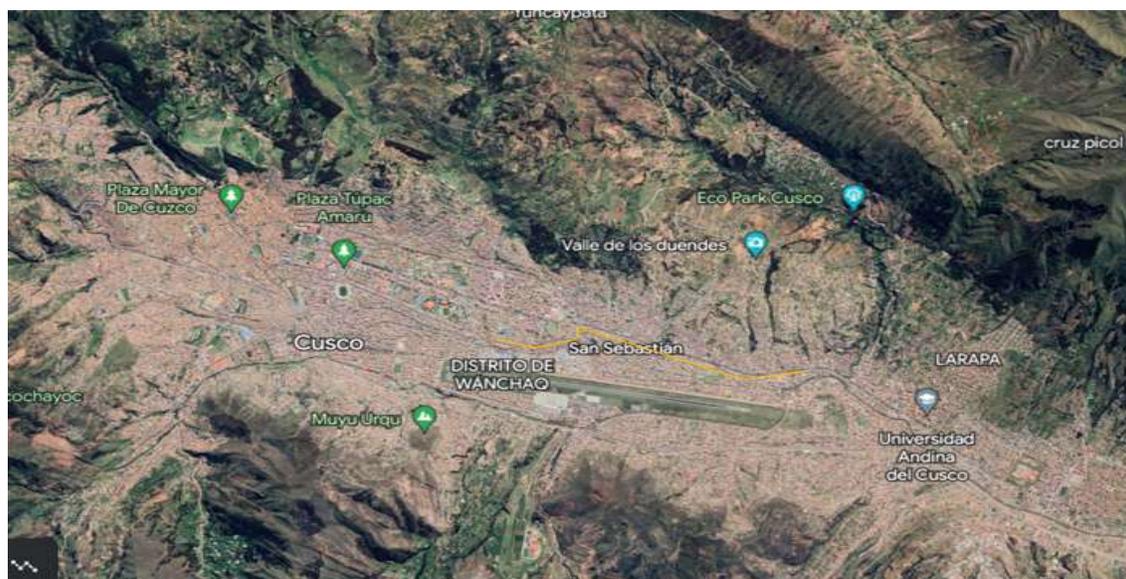


Figura 4. Ubicación geográfica de la zona de estudio



Fuente: Wikipedia, adaptación propia

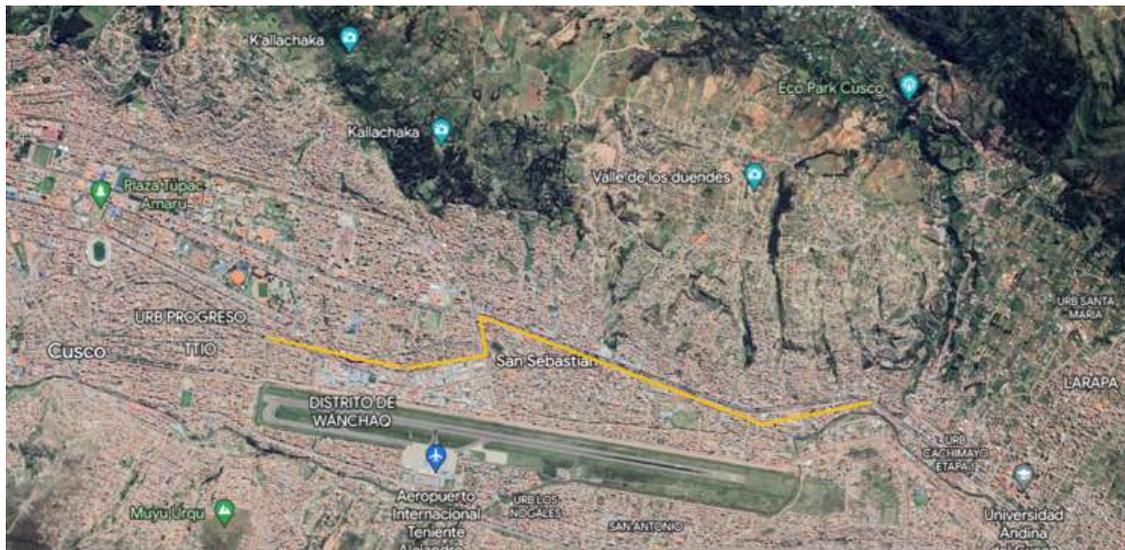
Figura 5. Ubicación geográfica del distrito de san Sebastián y Wánchaq



Fuente: Google Earth, adaptación propia



Figura 6. Tramo de estudio desde Av. Tupac Amaru, República de Uruguay, República de Bolivia Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y Alemana Federal



Fuente: Google Earth, adaptación propia

### Ubicación específica de la vía en la ciudad

Figura 7. Punto inicial y punto final del tramo de estudio (Intersección Prolong. Tupac Amaru-Paradero sol de oro- bajada)



Fuente: Google maps, adaptación propia

#### 1.1.1.2 Descripción de la problemática

A finales del año 2019 se desató una pandemia mundial llamada covid-19 que nos llevó a tomar acciones que cambiaría nuestra forma de vivir las cosas además que ha llevado a la población a usar medios de transporte alternativos sostenibles, cómodos y libres de contagio.

Hoy en día en la ciudad del Cusco se desconoce la calidad de servicio de todas las vías que atraviesan la ciudad, en otras palabras, se limita a verificar si una vía está en su función óptima para el servicio de tránsito vehicular al mismo tiempo del tránsito de bicicletas ignorando las

calidad de infraestructura vial.

El tramo vial que inicia desde Av. Qosqo con Prolong.Av.Tupac Amaru, Ca .Turquesas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal son vías importantes ubicadas en el distrito de Wánchaq y san Sebastián que soportan un gran tránsito vehicular y que carecen de un espacio para el tránsito de bicicletas en todo su trayecto. Estas avenidas se conectan desde su inicio de tramo con la vía expresa (avenida Qosqo) donde se presenta un mayor flujo vehicular y en su tramo final se une con Av. la cultura (Paradero sol de oro-bajada).

A continuación en la siguiente figura se puede apreciar el tránsito actual presente en planta de las vías de estudio:

TRAMO I.-Conformado por Ca.Turquesas,Repulca de Uruguay,Republica . de Bolivia y Av .Peru.

Figura 8.Tipo de Tránsito en Planta Vial y Nodos de Articulación en Conflicto. TRAMO I.-Turquesas, República de Uruguay, república de Bolivia y Av. Perú



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023, (Municipalidad Provincial del Cusco, 2013).  
Adaptación Propia

En la figura se observan los tipos de tránsito interprovincial, urbano (liviano) y de carga pesada que circulan por nuestra zona de estudio, así mismo, se muestran las intersecciones con mayor grado de conflicto.

Durante la operación de estas vías de estudio se generan problemas de congestión que son con mayor incidencia en periodos de la mañana, tarde y noche (horas punta). Especificando vías Turquesas ,Rep de Uruguay y Av Peru, son vías urbanas que son abordadas por gran número de vehículos livianos y pesados que generalmente cruzan la ciudad transportando pasajeros y carga.

### TRAMO I

**Turquesas.-**Este tramo tiene una longitud de 400 metros de longitud y una pendiente del



1.80%.El tramo inicia en la intersección de Prolong. Tupac Amaru con Av. Qosqo ,luego se abre paso por Turquesas llegando así a la intersección con Av. Brazil.Por ese tramo circulan taxis, vehículos particulares además de tránsito urbano: RTI-07”NUEVO MIRADOR”.A lo largo de esta zona tenemos intersecciones de menor tránsito vehicular que intersecan la vía.La calzada tiene un ancho de 6m en promedio que varía en partes del tramo ,no se presenta intersección semaforizada además se carece de canales de eliminación de aguas pluviales y solo se presenta vereda para el tránsito peatonal en un solo lado de la vía, al mismo tiempo la infraestructura solo dispone accesibilidad para el tránsito vehicular y peatonal, se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 400m, de tipología de carril compartido, con un ancho de 2.5m, en ambas direcciones.

**Republica de Uruguay.** -Este tramo abarca una longitud 450 metros y una pendiente del 2.00%. La calzada presenta un ancho aproximado de 9.00 m que varía en partes del tramo. Este tramo inicia desde la intersección de Av. Rep. de Brasil después se abre paso cruzando por Republica de Uruguay llegando a la intersección con Rep. de Chile. Por este tramo circulan vehículos particulares, vehículos de carga pesada además de tránsito urbano: RTI-07”NUEVO MIRADOR”. RTU-17” TTIO LA FLORIDA “La calzada tiene un aproximado de 9 m de ancho que varía en el trayecto de la vía, no se presentan intersecciones semaforizadas, no se presentan canales de eliminación de aguas pluviales al mismo tiempo la infraestructura solo dispone accesibilidad para el tránsito vehicular y peatonal y no para la circulación de ciclistas. Se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 450m, de tipología ciclocarril, con un ancho de 1.5m, en ambas direcciones.

**República de Chile.** -Este tramo de vía abarca una longitud de 58 m con una pendiente del -0.50% aproximadamente a lo largo de la vía. La calzada vehicular presenta un ancho de 7.20m que varía en el trayecto de la vía. Este tramo inicia desde la intersección de Av. Rep. de Uruguay, luego se abre paso ingresando por Rep. de Bolivia. Por este tramo se presenta la circulación de vehículos pesados y ligeros. Se tienen presencia de veredas a ambos lados de la vía con dimensión de 1.5m que varía en el trayecto de la vía además cabe resaltar que no se presentan intersecciones semaforizadas. Conforme a lo descrito se da en recalco que se dispone de una infraestructura para la libre circulación peatonal y vehicular y nuevamente tenemos una carencia de espacio y señalización para la libre circulación de bicicletas. Se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 58m, de tipología carril compartido, con un ancho de 3.60m, en ambas direcciones.

**Republica de Bolivia.** -Este tramo de vía abarca una longitud de 830 m con una pendiente del



2.50%aproximadamente a lo largo de la vía. La calzada vehicular presenta un ancho de 7.50 m que varía en el trayecto de la vía. Este tramo inicia desde la intersección de Av. Rep. de Chile, luego se abre paso ingresando por Rep. de Bolivia intersecando su final con Av. Perú Por este tramo se presenta la circulación de vehículos pesados y ligeros. Se tienen presencia de veredas a ambos lados de la vía con dimensión de 1.2m que varía en el trayecto de la vía además cabe resaltar que no se presentan intersecciones semaforizadas. Conforme a lo descrito se da en recalco que se dispone de una infraestructura para la libre circulación peatonal y vehicular y nuevamente tenemos una carencia de espacio y señalización para la libre circulación de bicicletas. Se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 830m, de tipología ciclocarril, con un ancho de 1.5m, en ambas direcciones. Se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 830m, de tipología carril compartido, con un ancho de 3.75m, en ambas direcciones.

**Av. Perú.-**Este tramo de vía abarca una longitud de 250 m con una pendiente de 3.00% que varía a lo largo de la via.La calzada vehicular es de 11.00 m que varía en todo el trayecto de la via.Este tramo inicia desde la intersección de Republica de Bolivia ,después continua su trayecto por Av. Perú y culmina intersecando por Av. cusco con Av.Manantiales,cabe aclarar que no se presentan intersecciones semaforizadas pero si se da acceso a volúmenes vehiculares considerados que se agregan a la vía por vías alternas. Se aclara nuevamente que la infraestructura esta más enfocada para el tránsito vehicular y peatonal dejando de lado la importancia de una ciclovía para el libre y seguro tránsito de ciclistas. Se describe una proyección de la ciclovía de características comprendida en una longitud de 250m, de tipología ciclo carril, con un ancho de 1.50m, en ambas direcciones.

La problemática para este tramo comienza en la generación de congestionamiento influenciado desde la intersección de Av Qosqo cruzando las avenidas ya descritas hasta llegar a la intersección con Av. Cusco, que se ve sobrecargado también gracias a la presencia de vehículos de carga pesada y además de peatones que interactúan con las instituciones públicas, mercados, , centros recreacionales.

Figura 9.Tramo I, turquesas, República de Uruguay, república de Bolivia y Av Perú, intersecciones no

semaforizadas (azul)



Fuente: Google maps, adaptación propia

Figura 10. Tipo de Tránsito en Planta Vial y Nodos de Articulación en Conflicto, TRAMO II.-Av. Cusco y Av. Alemania Federal



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023, (Municipalidad Provincial del Cusco, 2013).

Adaptación Propia

En la figura se observan los tipos de tránsito interprovincial, urbano (liviano) y de carga pesada del tramo II que circulan por nuestra zona de estudio, así mismo, se muestran las intersecciones con mayor grado de conflicto.

**Av. Cusco.** -Este tramo de vía presenta una longitud de 1750 m con una pendiente de 2.00% que varía a lo largo del trayecto. La calzada presenta un ancho de 9.6 m que varía en todo el recorrido de vía. La vía da circulación al transporte particular, también taxis y transporte urbano: RTU-05 “PEGASO”, la RTU-25 “ILLARY QOSQO”, la RTI-07 “NUEVO MIRADOR”, RTU-29 “HORIZONTE” y la RTU-26 “EXPRESO SAN SEBASTIÁN” y ligera presencia de vehículos pesados. En el trayecto se hace presente 02 intersecciones semaforizadas ,primero en la intersección con el Colegio Diego Quispe Tito con un ciclo semafórico de 115 segundos y después en la intersección con Av. Tuyru Tupac con un ciclo semafórico 70 segundos ,se hace presente también paraderos de servicio público ,la calzada presenta una dimensión de 8,10,11 m que varía a lo largo del trayecto de vía ,las veredas tienen un ancho de 1.20 m , la superficie de rodadura esta abastecida con adoquines de concreto presentando ligeros desgastes en su superficie. El tramo inicia desde la intersección con Av. Perú y Av. manantiales



continuando por el trayecto por la misma Av. Cusco atravesando intersecciones de estudio siendo 02 intersecciones semaforizadas y 04 intersecciones no semaforizadas y culmina intersecando con Av. Alemania Federal y Ca. Geranios. Se da a conocer que el tramo de vía se enfoca más en una infraestructura peatonal y vehicular dejando de lado la importancia de una ciclovía.

Se describe una proyección de la ciclovía de características, desde la intersección con la Av. Manantiales hasta la Av. Tomas Tuyru Tupac con una longitud de 1030m es de tipología carril compartido, con un ancho promedio de 3.5m, en ambas direcciones.

Además, se describe la proyección de la ciclovía de características, desde la intersección con la Av. Tomas Tuyru Tupac hasta la intersección Calle Geranios con una longitud de 720m es de tipología ciclocarril, con ancho de 1.5m en ambas direcciones.

**Av. Alemania Federal.** - Este tramo de vía presenta una longitud de 1340 m con una pendiente de 1.80% que varía en el trayecto del recorrido. La calzada presenta un ancho de 8.6 m que varía a lo largo de su recorrido del mismo modo la vereda que en tramos de la vía presenta área verde y en otros simplemente no, la superficie de rodadura es de concreto que presenta ligeros desgastes en su superficie. La vía da circulación al tránsito particular así como tránsito urbano y ligera presencia de vehículos pesados. El tramo inicia desde la intersección con Av. Cusco y Ca. Geranios entrando así mismo por Av. Alemania Federal atravesando 2 intersecciones no semaforizadas de estudio y culminando su trayecto al mismo tiempo de nuestra zona de estudio con una intersección semaforizada con Av. la cultura (paradero sol de oro bajada) con un ciclo de 117 segundos. Se da a conocer que en la vía Alemania Federal no se aprecia ninguna ciclovía existente.

Se describe una proyección de la ciclovía de características, desde la intersección con la Calle Geranios hasta con la intersección con la Calle Francia con una longitud de 815m es de tipología ciclocarril, con un ancho promedio de 1.5m, en ambas direcciones.

Además, se describe la proyección de la ciclovía de características, desde la intersección con la Calle Francia hasta la intersección Av. La Cultura con una longitud de 525m es de tipología ciclo carril de ancho 2.00 m con un separador de 0.40 m para un sentido de circulación, y para el otro sentido se propone ciclovía de tipología carril compartido, quedando como dimensión 4.6m.

La problemática de este II tramo radica en el congestionamiento vehicular y más previsto en horas punta ya que son las horas donde más se hace presente este fenómeno, sin considerar algunas falencias en los tiempos semafóricos que pueden ser causa de posibles demoras. También es preciso reconocer que la infraestructura vial siendo una avenida de gran

importancia carece de ciclovías en todo su recorrido y es fundamental su análisis de incorporación ya que así como los peatones y los vehículos presentan su libre circulación, los ciclistas también deberían tener un espacio destinado para su desplazamiento por una ciclovía segura a lo largo de todo este trayecto.

Figura 11. Tramo II, Av. Cusco y Av. Alemania Federal, intersecciones no semaforizadas (azul) e intersecciones semaforizadas (rojo)



Fuente: Google maps, adaptación propia

### Descripción técnica de la condición actual de la infraestructura vial:

**TRAMO:** Intersección de Av. Qosqo con Prolong. Av. Tupac Amaru, Ca. Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal

Longitud a intervenir:	5.07 kml
Ancho	: 10 ml (promedio aprox)
Pendiente	: 1.62% promedio
Topografía	: Topografía Plana

### 1.1.2 Formulación Interrogativa del problema

#### 1.1.2.1 Formulación interrogativa del problema general

¿Cuál es el impacto vial generado por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, en el distrito de Wánchaq y San Sebastián?

#### 1.1.2.2 Formulación interrogativa de problemas específicos

**Problema específico N°1:** ¿Cómo son las demoras generadas por la proyección de implementar



ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal?

**Problema específico N°2:** ¿Como es la capacidad vial generada por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federa?

**Problema específico N°3:** ¿Cómo es el nivel de servicio generado por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal?

## **1.2 Justificación e importancia de la investigación:**

### **1.2.1 Justificación técnica**

Los alcances técnicos que darán la investigación usando el HCM 2010 6ta edición definido como el manual de capacidad vial americano para la realización de una comparación del nivel de servicio con la no existencia de ciclovías y después con la implementación de las ciclovías, mediante el procedimiento del cálculo de la congestión (volumen/capacidad) y del cálculo del nivel de servicio, para reconocer las posibles soluciones y reducir el impacto vial generado. Además de dar solución a los problemas que se presenten a diferentes plazos de tiempo.

### **1.2.2 Justificación social**

A medida que un país se desarrolla a lo largo de su trayecto se es indispensable erradicar las falencias o carencias que se hacen presentes a lo largo de su recorrido además de impedimentos en retrasos para su desplazamiento de un punto a otro.

Por lo tanto, es de gran importancia la evaluación del nivel de servicio de las intersecciones abarcadas por Ca.turquesas, Rep de Uruguay, Rep. de Bolivia, Av. Perú Av. Cusco y Av. Alemania federal con la modificación de la infraestructura vial para la incorporación de una ciclovía que al mismo tiempo esta brindara una mejor experiencia a los largo de este trayecto ,además ya que este medio de transporte no consume combustible y resulta mucho más económico su utilización y que mejor ya que al mismo tiempo este no genera una contaminación al medio ambiente.

### **1.2.3 Justificación por viabilidad**

La investigación radica en la recolección de la información necesaria, por lo cual se obtienen a través de conteos vehiculares, registro de tiempos semafóricos de las intersecciones de estudio, en su defecto con apoyo de instrumentos electrónicos a las cuales se tuvo una normal



accesibilidad , la toma de datos se realizo en un intervalo de tiempo considerado con personal distribuidos a los largo de las intersecciones el cual fue accesible por estar dentro de la ciudad, los datos recolectados fueron analizados a través de un software de simulación “Synchro 11.00 versión disponible y accesible para su libre instalación en nuestras computadoras además de que utiliza la metodología de un manual digital HCM 2016 (HIGHWAY CAPACITY MANUAL) que está a la disposición digital para el solicitante, por lo tanto el financiamiento requerido tanto en tiempo ,costo, y accesibilidad a herramientas para su investigación es viable y está al alcance del equipo tesista.

### 1.2.4 Justificación por relevancia

La vía tomada es una vía arterial además es una vía importante a nivel del Cusco por tanto es de suma importancia su investigación, actualmente se tiene deficiencias en la circulación de esta avenida y todas las intersecciones que se presentan. Por tanto, se pretende investigar los niveles de servicio y capacidad vial producido antes y después de la implementación de las ciclovías.

### 1.3 Limitaciones de la investigación

La evaluación y el estudio se realizaron en Ca Turquesas, Rep. de Uruguay, Rep. de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y Av. Alemania Federal y en las intersecciones relevantes que se tienen a lo largo de cada una de estas avenidas, en el distrito de San Sebastián y Wanchaq, en la ciudad del Cusco, que se detallan a continuación:

Se presenta a continuación las intersecciones a considerar para la investigación correspondiente:

INTERSECCIONES	MOVIMIENTO	VOLUMEN DE ENTRADA	OBSERVACION	Consideracion en el estudio
Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	EBL	195	Se considera esta interseccion debido a que es el inicio del tramo de estudio en donde presenta un flujo considerado.	SI
	EBT	242		
	EBR	196		
	WBT	119		
	NBL	356		
	NBR	113		
	NBR2	110		
Onix y Turquesas	EBT	225	No se considera esta interseccion debido a que no se tienen todos los movimientos vehiculares ademas de que el flujo vehicular es menor en comparacion con otras intersecciones.	NO
	NBR	60		
	NBL	51		
	EBR	72		
	WBL	81		
Zafiros y Ca. Turquesas	EBT	321	Se considera esta interseccion debido a que el flujo es considerado ademas que ayuda a distribuir el flujo vehicular de la interseccion de Av.Diagonal Angamos con Av.Republica de Brasil.	SI
	EBR	51		
	NBL	113		
	NBR	109		
Diamantes y Turquesas	EBT	295	No se considera esta interseccion debido a que no se tienen todos los movimientos vehiculares las cuales estan empleados como una via auxiliar a la interseccion principal de Av.Diagonal de Angamos con Av.Republica de Brasil.	NO
	NBR	65		



Zafros y Ca. Turquesas	EBT	321	Se considera esta interseccion debido a que el flujo es considerado ademas que ayuda a distribuir el flujo vehicular de la interseccion de Av.Diagonal Angamos con Av.Republica de Brasil.	SI
	EBR	51		
	NBL	113		
	NBR	109		
Diamantes y Turquezas	EBT	295	No se considera esta interseccion debido a que no se tienen todos los movimientos vehiculares las cuales estan empleados como una via auxiliar a la interseccion principal de Av.Diagonal de Angamos con Av.Republica de Brasil.	NO
	NBR	65		
Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil	EBT	112	Se considera esta interseccion debido a que es una las intersecciones con mayor flujo vehicular en nuestro estudio donde podemos considerar varios tipos de movimiento ademas de que se puede realizar el estudio en una de las fases mas consideradas.	SI
	EBR	485		
	WBL	341		
	WBR	317		
	NBL	255		
	NBR	367		
	SEL	57		
SER	247			
Rep.Uruguay y Rep. Colombia	EBT	366	No se considera esta interseccion debido a que la calle Republica de Colombia no presenta una carpeta de rodadura adecuada,por lo tanto los vehiculos prefieren irse por las calles que estan por los alrededores.	NO
	EBR	77		
	WBT	298		
	WBR	69		
	NBR	81		
	NBL	62		
Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	EBR	331	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una, via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos desde los livianos hasta de carga pesada ademas de vehiculos de transporte urbano.	SI
	NBL	383		
	NBT	66		
	SBT	210		
	SBR	77		
Republica de Bolivia con psj Sta Teresa			No se considera esta interseccion ya que es un pasaje el cual no genera trafico vehicular,por lo tanto no es importante para su analisis.	NO
Republica de Bolivia con Republica de Ecuador	NBL	31	No se considera porque no se presenta un flujo vehicular considerado en todos sus movimientos,por lo tanto no es importante para su analisis.	NO
	NBR	27		
	EBR	23		
	EBT	210		
	WBT	192		
	WBL	52		
Republica de Bolivia con Av.Argentina	NBL	48	No se considera porque no se presenta un flujo vehicular considerado en todos sus movimientos,por lo tanto no es importante para su analisis.	NO
	NBR	35		
	EBR	41		
	EBT	190		
	WBT	203		
	WBL	28		
Republica de Bolivia con Republica de Venezuela	NBL	61	No se considera porque no se presenta un flujo vehicular considerado en todos sus movimientos,por lo tanto no es importante para su analisis.	NO
	NBR	65		
	EBR	45		
	EBT	221		
	WBT	238		
	WBL	50		
Republica de Bolivia con Jr.Miraflores			No se considera ya que el Jr.Miraflores presenta un camil de un solo sentido ademas que el ancho de via es minima,de promedio de 3m.Por lo tanto no se presenta una demanda considerable en esta interseccion.	NO
Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	NBT	368	Se considera esta interseccion debido a que es una las intersecciones con mayor flujo vehicular en nuestro estudio donde podemos considerar varios tipos de movimiento ademas de que se puede realizar el estudio en una de las fases mas consideradas.	SI
	SBT	377		
	SBR	187		
	NER	34		
Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	EBL	491	Se considera esta interseccion debido a que es una las intersecciones con mayor flujo vehicular en nuestro estudio donde podemos considerar varios tipos de movimiento ademas de que se puede realizar el estudio en una de las fases mas consideradas.	SI
	EBR	156		
	NBL	110		
	NBT	232		
	SBT	373		
	SBR	368		



Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	EBL	46	Se considera esta interseccion debido a que es una las intersecciones con mayor flujo vehicular en nuestro estudio donde podemos considerar varios tipos de movimiento ademas de que se puede realizar el estudio en una de las fases mas consideradas.	SI
	EBT	256		
	EBR	99		
	WBL	326		
	WBR	215		
	NBT	200		
	NBR	626		
	SBL	164		
Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	EBT	936	Se considera esta interseccion debido a que es una las intersecciones con mayor flujo vehicular en nuestro estudio donde podemos considerar varios tipos de movimiento ademas de que se puede realizar el estudio en una de las fases mas consideradas.	SI
	EBR	41		
	WBL	26		
	WBT	511		
	NBL	9		
Av. Cusco con Mateo Pumacahua			No se considera ya que solo tienen un sentido la cual es de descongestionar el flujo vehicular en para la salida de los vehiculos.	NO
Av. Cusco con Psj.Loreto			No se considera por que es un pasaje peatonal,por lo cual no genera flujo vehicular.	NO
Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	EBT	853	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBR	104		
	WBL	28		
	WBT	490		
	NBL	28		
	NBR	23		
Av. Cusco y Ca. Peru			No se considera ya que es una via de un sentido,ademas que existe poca presencia del ingreso de vehiculos hacia la Av.Cusco.	NO
Av. Cusco y Ca. Manuel Alonso			No se considera ya que es una interseccion de un ancho de via reducido por lo tanto no representa una muestra considera para realizar el estudio.	NO
Av. Cusco y Ca. Bolívar.	EBL	68	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBT	702		
	EBR	34		
	WBL	8		
	WBT	483		
	WBR	37		
	NBL	26		
	NBT	21		
NBR	7			
Av. Cusco y Ca. San Martín			No se considera ya que es una interseccion de un ancho de via reducido por lo tanto no representa una muestra considera para realizar el estudio.	NO
Av. Cusco y Ca. Sucre	EBT	653	No se considera por que la via presenta poco flujo vehicular por lo que no es una muestra considerable para el estudio.	NO
	EBR	41		
	WBT	381		
	WBL	12		
	SBT	32		
	SBR	21		
Av. Cusco y Ca. Espinar			No se considera por que esa calle solo sirve de estacionamiento para las casas aledañas,presenta un acceso de anchos minimos,escasa presencia de vehiculos que intersecan la via principal.	NO
Av. Cusco y Ca. Trujillo			No se considera por que esa calle solo sirve de estacionamiento para las casas aledañas,presenta un acceso de anchos minimos,escasa presencia de vehiculos que intersecan la via principal.	NO
Av. Cusco y Ca. Maniscal Caceres			No se considera por que esa calle solo sirve de estacionamiento para las casas aledañas,presenta un acceso de anchos minimos,escasa presencia de vehiculos que intersecan la via principal.	NO



Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.	EBT	457	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBR	100		
	WBL	23		
	WBT	229		
	WBR	58		
	NBL	122		
	NBT	96		
	NBR	38		
	SBL	38		
	SBT	117		
Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	SBR	65	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBL	27		
	EBT	491		
	EBR	63		
	WBL	39		
	WBT	241		
	WBR	20		
	NBL	41		
	NBT	33		
	NBR	27		
Av. Cusco y Ca. Sarahuana	SBL	28	No se considera debido al bajo flujo vehicular que aporta a la Av.Cusco.	NO
	SBT	58		
	SBR	49		
	EBT	438		
	EBR	7		
Av. Cusco y Ca. San Jose	WBT	230	No se considera debido a la poca presencia de flujo vehicular debido a que dicha calle se encuentran estacionados vehiculos,por ende los usuarios prefieren ingresar hacia la Av.Cusco por otras intersecciones.	NO
	WBL	13		
	NBL	15		
	NBR	9		
	NBT	33		
Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	SBL	32	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	SBR	21		
	EBL	21		
	EBT	468		
	WBT	253		
Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	WBR	23	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	NBL	48		
	NBR	53		
	EBL	162		
	EBT	377		
	EBR	77		
	WBL	26		
	WBT	108		
	WBR	57		
	NBL	80		
Av. Alemania Federal y Ca.Peru	NBT	55	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	NBR	21		
	SBL	78		
	SBT	21		
	SBR	128		
Av. Alemania Federal y Ca.Japon	EBT	360	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	EBR	10		
	WBT	101		
	WBL	9		
	NBL	7		
Av. Alemania Federal y Ca.Japon	NBR	6	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	EBT	354		
	EBR	9		
	WBT	104		
	WBL	7		
Av. Alemania Federal y Ca.Japon	NBL	11	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	NBR	9		



Av. Alemania Federal y Ca.Holanda	EBT	341	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	EBR	22		
	WBT	109		
	WBL	33		
	NBL	13		
	NBR	16		
Av. Alemania Federal y Ca.Dinamarca	EBT	340	No se considera debido a la baja presencia de flujo vehicular en la interseccion.	NO
	EBR	25		
	WBT	106		
	WBL	28		
	NBL	21		
	NBR	15		
Av. Alemania Federal y Inglaterra.	EBL	24	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBT	333		
	EBR	27		
	WBL	22		
	WBT	103		
	WBR	63		
	NBL	18		
	NBT	54		
	NBR	20		
	SBL	69		
	SBT	77		
	SBR	33		
	Av. Alemania Federal y Francia.	EBL		
EBT		370		
EBR		14		
NBL		55		
NBT		52		
NBR		11		
SBL		13		
SBT		9		
Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	SBR	137	Se considera un flujo de transito considerado ya que es una via que presenta diversidad en los tipos de vehiculos.	SI
	EBT	3526		
	WBT	3208		
	NEL	13		
	NER	359		

Las intersecciones de estudio para Ca Turquesas, Rep. de Uruguay, Rep. de Bolivia son la intersección con Av. Qosqo, Ca. Zafiros,Rep. Brasil ,Rep. de Chile, Rep. De Peru,Prolong.Tupac Amaru

Las intersecciones de estudio para Av. Cusco y Av. Alemania Federal son la intersección con Av. Manantiales, Colegio Diego Quispe Tito, Ca. diego de Almagro, Calle Bolívar. Av. Tuyro Tupac. Av. Felipe Sicus, Av. Marcos Sapaca, Ca. Los Geranios, Ca. Inglaterra y Ca. Francia.

La información recolectada insitu es registrado bajo condiciones actuales por un personal designado en todas las intersecciones de estudio a través de adaptaciones propias registro y aforo vehicular en una misma fecha y horario establecido.

Los datos fueron recolectados en una hora de máximo flujo vehicular para lo cual se realizó un estudio previo que fue la elaboración de un diagrama para el registro vehicular para ambos sentidos de movimiento en un punto estratégico de gran demanda vehicular durante los días Lunes 05, martes 06, miércoles 07, jueves 08 viernes 09 Sábado10 y domingo 11 de junio durante 6 am-10 pm.

La toma de información se realizó el día sábado 10/06/2023 en el periodo de 8 am-9am

La información geométrica se realizó a través de un levantamiento topográfico con una estación total ya que esto nos brindó una mayor referencia en cuanto al sentido y medidas más exactas



en lo que viene a ser anchos y pendientes de accesos. En cuanto a tiempos semafóricos se llevó a cabo un conteo visual de los tiempos predeterminados.

El cálculo de la capacidad y nivel servicio fue calculada a través del software synchro 11.00 que está basada en metodología de cálculo dispuesta en el manual HCM 2016(Higway Capacity Manual).

Cabe considerar que en el cálculo no se consideran demoras iniciales.

#### **1.4 Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar el impacto vial generado por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, en el distrito de Wánchaq y San Sebastián, Cusco.

##### **1.4.2 Objetivos Específicos**

**Objetivo específico N°1:** Analizar las demoras generadas por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal.

**Objetivo específico N°2:** Analizar la capacidad vial generada por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal.

**Objetivo específico N°3:** Analizar el nivel de servicio generada por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal.



## 2 CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes de la Tesis

#### 2.1.1 Antecedentes a nivel Nacional

“DISEÑO DE UNA RED DE CICLOVÍAS URBANAS Y RURALES COMO ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD EN UNA CIUDAD DEL SUR DEL PERÚ – ANDAHUAYLAS – APURIMAC”

AUTOR: BETO LARRY PALOMINO RODAS

AÑO: Lima,2020

UNIVERSIDAD: Universidad San Ignacio de Loyola

RESUMEN:

La tesis de investigación nos detalla sobre la implementación de una red de ciclovías para mejorar la movilidad vehicular, para lo cual se realizó primeramente el análisis del NS de las intersecciones de la zona de estudio sin implementación de ciclovías teniendo en mayoría niveles de servicio de D y algunas en nivel de servicio C, para lo cual se hicieron encuestas a los usuarios teniendo como aceptación su aprobación de implementar ciclovías en la ciudad. Después de la aceptación se procedió con el diseño en perfil y planta utilizando el “Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía al Ciclista, 2017” de la ciudad de Lima además de la norma CE. 030. Teniendo a la población con su preferencia del tipo de vehículo que usarían, proponiendo a la población el uso del nuevo sistema de transporte que serían la bicicleta.

APORTE A LA INVESTIGACION:

Al hacer el análisis se concluyó que con el uso del nuevo sistema de transporte convencional es decir la bicicleta el tiempo de viaje mejoró en promedio de 20 minutos.

Los resultados en las intersecciones de la zona de estudio fueron considerables obteniendo una mejora final con una categoría “C” para todos los cruces.

La investigación demuestra que el impacto vial de la implementación de una Red de Ciclovías en la ciudad de Andahuaylas es positivo, sirviendo con eficiencia en su infraestructura

#### 2.1.2 Antecedentes a nivel Internacional

“ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD A PARTIR DE LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO EN EL SECTOR POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL CARRIL DE BICICLETA EN LA CARRERA SÉPTIMA ENTRE LAS CALLES 72 Y 85. BOGOTÁ - COLOMBIA”

AUTORES: EDWIN MAURICIO SALDAÑA ALVARADO y HAROLD FRANCISCO AVELLANEDA PRECIADO



AÑO: Chile, 2016

UNIVERSIDAD: Universidad Católica de Colombia

RESUMEN:

La siguiente tesis busca demostrar las consecuencias en el nivel de servicio como en la movilidad, al momento de implementar ciclovías sin un estudio previo, reduciendo la longitud de la calzada y de la vía vehicular. Dicha implementación se debe a la situación global que enfrentamos la población por la aparición del COVID-19, para evitar más contagios las autoridades colombianas decidieron implementar carriles exclusivos para ciclistas en las vías existentes. Con la presente tesis se buscó analizar cuál fue el impacto y como varió los niveles de servicio apoyándose en diferentes manuales de diseño, normativa y planes colombianos.

APORTE A LA INVESTIGACIÓN.

Después del desarrollo de la tesis y habiendo realizado un análisis de los niveles de servicios, basándose en la velocidad media básica, tiempos de recorrido y demoras ocasionadas por dispositivo de control, se pudo concluir que, al haber implementado ciclo carriles exclusivos para bicicletas sin antes haber realizado un estudio esto provoco que los niveles de servicios se vieran afectados y descendían produciendo el aumento en los tiempos de recorrido en un 111.58% y la velocidad media de recorrido pasó de 27.46 Km/h a 12.98 Km/h, considerando que estos aumentos y variaciones dependen también de la hora del día, en hora punta estos datos podrían aumentar y en otro horario disminuir.



## 2.2 Aspectos teórico Pertinentes

### 2.2.1 Impacto vial

En lo que refiere (Palomino, 2022) conceptualiza como impacto vial a toda modificación o cambio que genera el rediseño de la sección transversal de la vía a nivel operacional de los usuarios de la vía tanto como las personas y los vehículos, debido a la disminución de número de carriles, ocasionando en su entorno un desequilibrio entre la oferta y demanda presentes en el espacio mitigando los aspectos negativos ocasionados antes su rediseño, los efectos negativos que causan el tráfico y la congestión vehicular en las ciudades, las cuales pueden producir impactos que pueden ser económicos, ambientales, sociales y de salud:

-Económico: el impacto vial se manifiesta en la pérdida de tiempo y productividad debido a los embotellamientos y la lentitud en los desplazamientos, también se traduce en un aumento en los costos de transporte y la depreciación de los vehículos debido al mayor desgaste ocasionado por las largas horas de conducción en condiciones de tráfico intenso.

-Ambiental: el impacto vial se relaciona con la emisión de gases contaminantes y con la contribución del cambio climático, además de la contaminación sonora producida por el tráfico.

-Social: el impacto vial se manifiesta en la pérdida de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, por las largas horas de tráfico que provocan que se aumente el estrés y la frustración de las personas, ya que la congestión vehicular produce que las personas se demoren al fácil acceso a los servicios públicos limitando así las oportunidades de los ciudadanos.

-Salud: el impacto vial se relaciona con el aumento de accidentes de tránsito y sus consecuencias, la congestión y la velocidad excesiva hace que colaboren con los accidentes y muertes. Además, que la exposición de las personas en un medio ambiente contaminado por el aire y sonoro, puede aumentar los riesgos para la salud respiratoria y cardiovascular.

Según (Sotelo Montes, 2010) el impacto vial respecto a una infraestructura de transporte representa cualquier alteración, ya sea favorable o desfavorable que se ocasione en el tráfico y transporte debido a cambios viales particulares.

Se entiende por impacto vial a los estudios técnicos importantes que tendrá la intervención de la presencia de una infraestructura en un entorno urbano durante la etapa de construcción y funcionamiento considerando los efectos que puedan ocasionar e intentar mitigar los impactos negativos ante su construcción. (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2013)

Cabe precisar que según

#### 2.2.1.1 Requerimientos para un Estudio de Impacto Vial

En materia de Tránsito y Transporte, de acuerdo a la normativa del Perú, conforme a la Ley N° 27972, en el artículo 81 se señala que una de las funciones de las municipalidades es la de



normar, regular, organizar y mantener los sistemas de señalización y semáforos, así como de regular el tránsito urbano de peatones y vehículos. En ese sentido, la Municipalidad es la entidad encargada de regular el tránsito urbano tanto de vehículos como peatones, por lo que, de verse afectados los servicios para estos usuarios, deberá optar por tomar medidas para prever la generación de impactos negativos en el Tránsito, siendo una de estas medidas el requerimiento de Estudios de Impacto Vial. Como consecuencia de la Ley antes citada, la Municipalidad Metropolitana de Lima es la autoridad competente para recibir, analizar y evaluar los Estudios de Impacto Vial presentados por personas, promotores de proyectos de habilitación urbana con frente vías metropolitanas, lo que hará mediante la Gerencia de Transporte Urbano mediante la Subgerencia de Estudios de Tránsito y transporte. (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2013)

#### **2.2.1.2 Datos necesarios para un EIV**

Para la realización de un EIV, se requiere hacer un registro de los parámetros de tipo geométrico (medición en campo de la infraestructura existente, tanto de anchos, secciones de vías, pendientes, intersecciones, etc.), de los volúmenes de tránsito (mediante aforos), y, de las características de operación de la red vial (capacidad de las vías y los niveles actuales de servicio). Por otro lado, los accesos al área del proyecto también deben de ser analizados; con ello, se verificará la necesidad de ampliación de accesos u otras medidas a implementar a fin de mejorar/mantener los niveles de servicio con el proyecto. También, se debe conocer el estado actual (y proyectado) sobre los sistemas de transporte en el área de estudio; específicamente, a las rutas de transporte público. (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2013)

### **2.2.2 Teoría de la bicicleta**

#### **2.2.2.1 Definición:**

La bicicleta está definida como un sistema de transporte de dos ruedas, para el funcionamiento se debe realizar un esfuerzo muscular producido por las personas que sirvan de este medio de transporte, este esfuerzo se da cuando se transmite movimiento a las ruedas(s) trasera(s), hecho realizado mediante pedales o también llamadas manivelas. (MTC, MANUAL PARA



CICLISTAS DEL PERU, 2020).

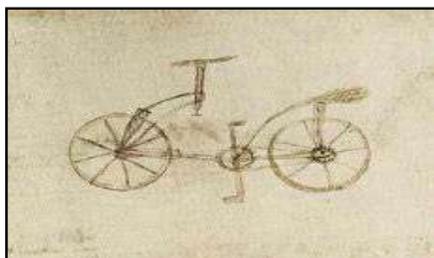
Figura 12. Partes de una bicicleta



**Fuente:** (MTC, MANUAL PARA CICLISTAS DEL PERU, 2020).

### 2.2.2.2 HISTORIA

La bicicleta es un medio de transporte no motorizado y fue en el año 1790 cuando hace su primera aparición, creada supuestamente por el Conde francés Mede de Sivrac, por lo que se



considera uno de los vehículos de mayor antigüedad. (Morales, 2018)

Paso el tiempo y se reveló que el Conde Mede de Sivrac fue una farsa escrita por el periodista Louis Baudry de Saunier para poder darle crédito a alguien de su misma nacionalidad, es por ello que la idea tuvo un nuevo inventor alemán Karl Drais, quien afirma que en 1817 crearía la primera bicicleta del mundo.

A pesar de su antigüedad del señor Karl Drais, se fomenta que la bicicleta tuvo creadores ancestrales muy antiguas, por ejemplo en el antiguo Egipto donde se fabricaron artefactos rudimentarios de dos ruedas unidas por una barra y también en China elaboradas con ruedas de material de bambú, sin embargo se habla de una prueba concisa en el año 1490, se habla de observar una obra de Leonardo Da Vinci denominado: Codex Artlanticus(1490), donde se observa la imagen de una bicicleta, su asiento y su conexión entre pedales. (Morales, 2018)

Figura 13: Bicicleta en Codex artlanticus por Leonardo da Vinci  
Fuente: Pseudopodo, 2012.



### 2.2.3 Ventajas y desventajas de uso de la bicicleta

#### 2.2.3.1 Ventajas

- La bicicleta es utilitaria ya que con esta puedes movilizarte con libre albedrío a espacios públicos como centros comerciales, espacios recreacionales, espacios de estudio, etc .
- El uso de la bicicleta ayuda en el estado emocional, además de brindarte una vida saludable.
- La movilidad en bicicleta es cómoda, económico y versátil.
- El transporte en bicicleta brinda una mejora en el área de seguridad vial.
- Con el uso de transporte en la bicicleta ayudas a mitigar la emanación de gases contaminantes efecto invernadero ocasionados por vehículos a motor.
- Una ciudad con presencia de ciclistas en una ciudad amigable, tranquila, cómoda y más segura para los transeúntes. (Lima M. d., 2017)

#### 2.2.3.2 Desventajas

- Riesgo de robo o sustracción
- Dificultades para la guardia y custodia
- Falta de seguridad vial
- Inclemencias meteorológicas
- Limitaciones orográficas
- Limitaciones en su capacidad de carga
- Incomodidad operativa para su traslado en el transporte público
- Secuelas del esfuerzo físico
- Falta de consideración como vehículo alternativo
- Escasez en el número de personas usuarias ciclistas
- Ocupación del carril ciclista y convivencia en precario con otros modos (Vasco,2006)

### 2.2.4 Ciclovías en el Perú y el mundo

#### 2.2.4.1 Ciclovías en el Perú

Lima como capital del país impulso desde sus inicios la construcción de ciclovías, por ende, la mayor cantidad de ciclovías se encuentran en la capital, el estado de las ciclovías al 2018 se encuentran en mal estado, realizando un cálculo aproximado existe una red de ciclovías de 213.1km. En el presente año ya se dispone con 195 rutas que adicionan en total llegando a 274.94 km de ciclovías repartidas en toda la ciudad del Lima pero que no cuentan con integración adecuada entre si o con otros sistemas de transporte. (Municipalidad de Lima, 2022)

Figura 14: Red emergente de ciclovías ejecutadas al 2021



Fuente: Municipalidad de Lima, 2022

En el encuentro internacional se realizó un cronograma con todas las proyecciones de construcción de ciclovías en toda la región de Lima tomándose en cuenta los estudios realizados con anterioridad en donde se tomaba como meta la construcción de por lo menos de 300 km, que deberían estar aptas y puestas en funcionamiento.

Actualmente Lima y Callao cuentan con aproximadamente 291 km de ciclovías divididas entre ciclovías segregadas y no segregadas. Para el año 2019 la MML a través de la STNM identificó una serie de acciones para mantenimiento e implementación de proyectos ciclovíarios para la municipalidad de Lima. (Municipalidad de Lima, 2022)

Figura 15. Proyectos Ciclovíarios

Detalle	Nº	Ubicación	Total Km
Ciclovías intermodales en ejecución San Juan de Lurigancho y Los Olivos 2020-2021	1	Av. Los Jardines	15 km
	2	Av. Los Postes	
	3	Av. San Hilarión	
	4	Av. Jorge Basadre	
	5	Av. Tusilagos	
	6	Av. Lima - Av. Las Flores de Primavera - Av. Canto Grande	
	7	Av. Santa Rosa	
	8	Av. Izaguirre	

Fuente: Municipalidad de Lima, 2022

#### 2.2.4.2 Ciclovías en el mundo



La cantidad de bicicletas fabricadas en el mundo son tres veces mayor en comparación con los vehículos en el mundo, es decir al año se fabrican 100 millones de bicicletas. En otros países que existe la cultura de transporte como Canadá, Alemania, China, Japón y Holanda, se toma en primer lugar como medio de transporte principal las bicicletas y conjuntamente con las infraestructuras a los autobuses y automóviles. (Hinojosa, 2015).

## **2.2.5 Justificación legalizada para el uso de bicicletas**

### **2.2.5.1 Ley n° 30936: ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible**

La ley establece como objetivo realizar medidas de promoción y regulación para fomentar el uso de la bicicleta como transporte alternativo que brinden un desplazamiento sostenible y eficiente. (El peruano, 2019)

El ministerio de transportes y comunicaciones incorpora políticas para el diseño de obras en el rubro de infraestructura vial y promociona una planificación rural y urbana que valla a favor de la incorporación del uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte.

La ley declara día nacional del desplazamiento en bicicleta, otorgado al día 3 del mes de junio de cada año, debiendo los organismos públicos y privados conmemorar ese día.

Se promulgaron los derechos de los ciclistas, las cuales son:

- ✓ Acondicionar vías de circulación para el desplazamiento de ciclistas preferente que ubicado dentro de la ciudad.
- ✓ Acondicionar espacios para el estacionamiento de vehículos alternativos "bicicletas "tanto en establecimientos privados como también públicos.
- ✓ Brindar el derecho exclusivo de preferencia al ciclistas después del peatón en la circulación en la vía y en cruces, además de intersecciones que estén señalizadas o no señalizadas.
- ✓ Establecer el uso de manera libre y gratuita el estacionamiento para todo tipo de bicicletas. (El peruano, 2019)

### **2.2.5.2 Proyecto de ley 5205 que modifica la ley N° 30936: ley que promueve y regula el uso de labicicleta como medio de transporte sostenible**

A través de la ley 5205 el congreso de la república modifica el artículo 02 la ley 30936, la ley establece como objetivo realizar medidas de promoción y regulación para fomentar el uso de la bicicleta como transporte alternativo que brinden un desplazamiento sostenible, eficiente y después de un estado de emergencia, desastre natural crisis social u otro de semejante índole.



(Congreso de la Republica, 2020)

El ministerio de transportes y comunicaciones incorpora políticas para el diseño de obras en el rubro de infraestructura vial y promueve una planificación rural y urbana que vaya a favor de la incorporación del uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte sostenible, eficiente y que contribuye en la preservación del ambiente, en coordinación de las entidades públicas de los 3 niveles de gobierno.

Se establece el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo para atender el transporte urbano en caso que el transporte se vea restringido (desastres naturales, emergencias sanitarias, crisis nacionales, crisis sociales, pandemias) que generen la declaración de estado de emergencia al que se refiere inciso 1 de la Constitución política (Congreso de la Republica, 2020)

Además de adiciona el Artículo 9 A la ley 30936 que dice: Se fomentara, promocionara e incentivar el uso de la bicicleta y bicicleta de pedaleo asistido para los servicios de transporte de mercancías especiales en la modalidad de envíos de entrega rápida (Congreso de la Republica, 2020)

### **2.2.5.3 Manual de diseño para infraestructura de ciclovías**

Las infraestructuras ciclo viales son desarrollados en frente del Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao el cual es promocionado por el Fondo nacional del Ambiente (FONAM) y a la vez establece los recursos económicos por el Fondo Mundial para el medio ambiente (GEF).

En este manual se establecen criterios según temas técnicos para la ejecución de ciclovías partiendo desde su diseño geométrico es decir vista en planta, su seccionamiento ya sea vista en cortes, su señalización, su semaforización, además de los implementos en su iluminación, paisajismo, los estacionamientos, entre otros, las cuales se tomaron como base algunos manuales como las cuales son:

- ✓ Manual de Normas Técnicas para el diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, elaborado por el Programa Metropolitano de Transporte No Motorizado, en la Municipalidad de Lima.
- ✓ Guía Técnica para el Diseño de Ciclovías y Normas para el Diseño de Vías Urbanas, elaboradas por el Fondo de Inversiones Metropolitanas (INVERMET), de la Municipalidad de Lima.
- ✓ Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el 2001.



- ✓ Manual de Diseño de Ciclovías de Sacramento- California. USA.
- ✓ Manual de Normas Técnicas para el diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, elaborado por el Programa Metropolitano de Transporte No Motorizado, en la Municipalidad de Lima.

De la misma manera también hoy se disponen manuales para el seguimiento en reglas en cuanto al uso de la bicicleta y otros ciclos entre el que se encuentra esta:

- ✓ Manual para ciclistas del Perú “Reglas y recomendaciones para el uso de la bicicleta y otros ciclos realizado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en Setiembre del 2020. Este manual tiene como objetivo promover el cambio de los patrones de desplazamiento y promover a los peatones el uso de transporte sostenible como la bicicleta bajo parámetros que brinden seguridad y libre circulación al ciclista.
- ✓ Manual “Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado” elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Lima Perú, año 2020. Este manual es guía en la planificación, diseño, seccionamiento control y monitoreo frente al uso de la bicicleta.

#### **2.2.6 Plan metropolitano de desarrollo urbano lima y callao (PLANMET) 2040**

El PLANMET aprobado en año 2022 formulado por la Municipalidad de Lima establece como propuesta el mejoramiento de la infraestructura además del equipamiento, área publica y vivienda en la ciudad de lima para el año 2040 cuyo proceso de elaboración estuvo impactado por los temas que incidieron sobre todo en el contexto mundial de pandemia por COVID-19 que obligo a realizar distanciamientos sociales poniendo en emergencia a todas las ciudades. En este PLANMET se definen en la creación de 09 lineamientos que consisten en el mejoramiento de una ciudad más inclusiva, es decir que brinde el libre acceso a los servicios básicos a toda la población generando una conexión a todos los rincones de la ciudad a través de un sistema de transporte publico de tal forma que la ciudad sea unificada competente y social frente a demás ciudades del mundo.

A parte se proponen 06 lineamientos más, estos van relacionados al medio ambiente, específicamente, están abocados a la gestión de recursos hídricos, limpieza y reciclaje de residuos, descontaminación del aire, promover la implementación de áreas verdes, prevención de desastres naturales, y promover acciones responsables ante el cambio climático.

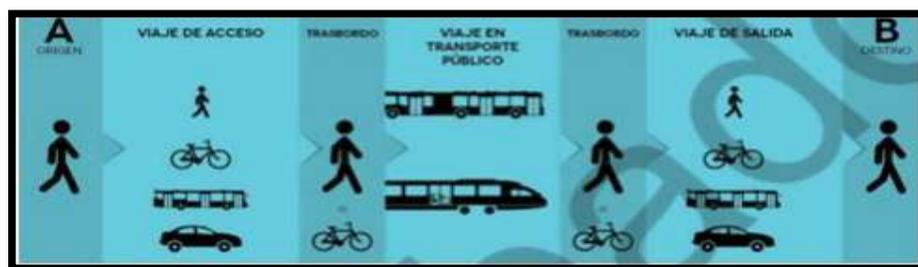
Entre los lineamientos se hace presente el lineamiento de ciclovías que propone:

- ✓ Promover con mayor importancia del uso de la bicicleta como un modo alternativo de movilidad de la población de Lima-Callao
- ✓ Estructurar un sistema vial de Ciclovías de uso exclusivo para las

bicicletas, manteniendo los estándares técnicos y de seguridad, de modo de alentar este modo de movilidad para los usuarios.

- ✓ Promover la integración de la infraestructura ciclo viaria con los sistemas de transporte público.
- ✓ Implementar las ciclovías ejecutadas actualmente además de tener una visión futura en su acondicionamiento en iluminación y seguridad para los usuarios, así se establecerá una relación más amical el uso de este vehículo como transporte alternativo y ser aceptado en la población.
- ✓ Promover la implementación de ciclovías recreativas y deportivas (Municipalidad de Lima, 2022)

Figura 16: Etapas de un viaje asumiendo la integración de bicicleta



Fuente: PLANMET 2040,2022

Por lo expuesto, acorde a la Política Nacional de Transporte Urbano y Política del Banco Mundial, se propone generar una red de infraestructura para bicicletas que se integre a las principales estaciones de transporte público.

En sus proyectos propuestos, dan importancia a la infraestructura vial, elaboraron un subsistema de ciclovías donde se resalta las ciclovías actuales y las ciclovías que están siendo proyectadas al 2040 en la ciudad de Lima. (Lima M. M., Plan Metropolitano de desarrollo urbano “PLAM PLIMA Y CALLAO 2040”, 2022)

En la siguiente imagen se muestra las ciclovías existentes y proyectadas al 2040.

De acuerdo con ello, las longitudes ciclovitarias son las siguientes:

- Longitud de Ciclovías existentes: 292Km
- Longitud de Ciclovías proyectadas (STNM-GMU-MML): 199Km
- Longitud de Ciclovías de Integración (PLANMET 2040): 271Km

Figura 17: Ciclovías existentes y proyectadas -MML



Fuente: PLANMET 2040,2022

### 2.2.7 Movilidad sostenible: la bicicleta como medio de transporte

A raíz del incremento de la expansión urbana, mundialmente se ha empezado a hablar sobre la movilidad sostenible y se ha ido creando proyectos para la implementación de este nuevo medio de transporte urbano. Como en los casos de Alemania y Suiza que mediante la creación de aplicativos móviles (APP) ayudan en los diversos tipos de modalidad de transporte, ayudando así también en la rebaja de impuestos, involucrándose en un papel para disminuir elementos caminando y siendo esta posible de replicar en otros países. (López Gómez, 2018).

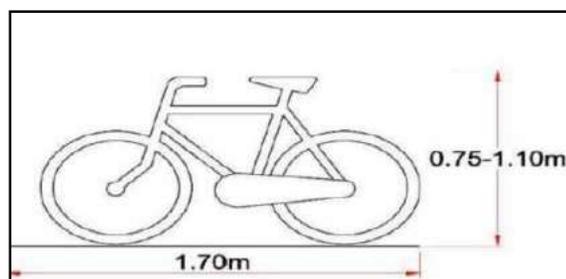
Para hablar de movilidad sostenible que colabore para lograr una ciudad eficiente y amable, no es suficiente tener la necesidad de trasladarse o contar con un medio de transporte, sino que, estos facilitan la representación fundamental de las ciudades: El intercambio de ideas, conocimientos, cultura, bienes y servicios, productos y de lazos humanos genera la necesidad de movilizarse; siendo estos intercambios necesarios para lograr el confort de las personas, siendo tan importante como la necesidad de alimentación, refugio y de seguridad. En todo esto, la movilidad o el medio de transporte es una herramienta usada para lograr crear oportunidades de intercambio. Una ciudad inclusiva, agradable y tolerante es la que se preocupa por mejorar la calidad de vida de sus habitantes y proporciona todas las herramientas a sus usuarios.

Si hablamos de movimiento, una metrópoli inclusiva proporciona todas las herramientas para mejorar los medios de intercambio disminuyendo el costo y esfuerzo que demanda llevarlos a cabo, en lo económico y ambiental. El transporte sostenible nos brinda soluciones para mejorar la movilidad y brinda posibilidades de intercambio eficiente y económica.

La movilidad sostenible ayuda a las ciudades a volverse más competitivas, dinamizando los intercambios. En una ciudad sostenible los habitantes podemos elegir la manera de movilizarnos ya sea en bicicleta, a pie o haciendo uso de un medio de transporte público; sintiéndonos cómodos, seguros y respetados por todos. (Rosel, 2014)

Existen diferentes dimensiones de bicicleta que varían según el usuario que lo valla a utilizar y el entorno donde se desenvuelva mejor.

Figura 18: Dimensión de la bicicleta promedio



**Fuente:** (Crow, 2011)

Para realizar un correcto diseño de ciclovías se requiere evaluar cada parte de la bicicleta ya sea para determinar el ancho mínimo que necesita la ciclovía, para que el ciclista realice el zigzag, etc. Por lo cual, con las dimensiones de cada parte se puede obtener datos de dimensiones promedio y a las próximas propiedades.

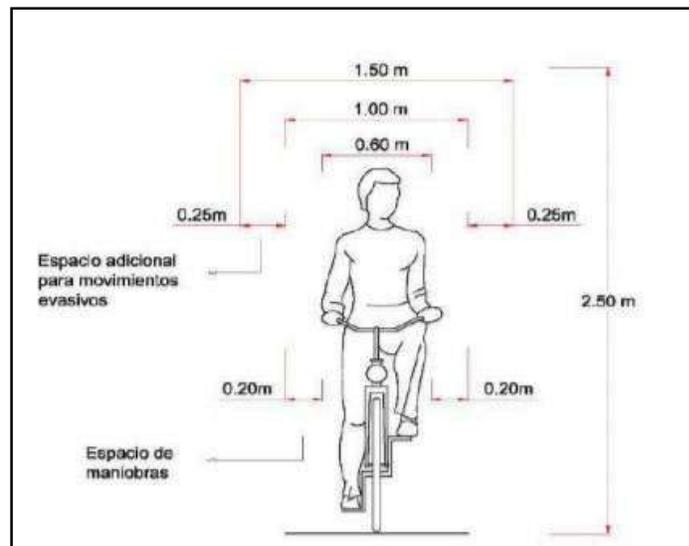
El promedio del ancho entre hombro a hombro de una persona es de 0.60m, que es igual a la dimensión del manubrio de la bicicleta.

Al montar una bicicleta se genera el impacto de zigzag por el pedaleo por lo cual es imposible manejar en línea recta, por lo cual se debe considerar un borde de 0.20m en cada lado lo que daría una dimensión de ciclovía de 1.00m.

Por otro lado, hay ciclovías que ofrecen un borde de 0.25m en cada lado por si se requieren realizar movimientos evasivos que haría un total de ciclovía de 1.50m.

Entonces con lo antes mencionado podemos concluir que las dimensiones mínimas que se requiere una ciclovía para que el ciclista se transporte con comodidad y estabilidad es de 1.00 de ancho y una dimensión máxima de 1.50m. Adicional a esto en dimensiones verticales tenemos que tener en cuenta la altura promedio de una persona sentada que oscila entre 1.60 y 1.80m. Por tal razón para que un ciclista se transporte con comodidad se requiere una altura de piso a techo de mínimo 2.50m, lo que conlleva que el ciclista goce de una visión panorámica fundamental para su desplazamiento. (CROW, 2011)

Figura 19: Dimensión operacional de un ciclista



Fuente: (CROW, 2011)

## 2.2.8 Tipos de ciclovia (tipología)

En los siguientes párrafos se explicará la tipología de ciclo vías que son fundamentales para movilizarse en bicicleta. Es necesario tener en cuenta ciertas necesidades requeridas en las diferentes regiones y las condiciones geométricas para el diseño de dichas vías. (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.8.1 Vías segregadas

Estas son áreas del pavimento reservadas para bicicletas, que pueden conformar parte de la calzada, a la acera o los separadores ya sean laterales o centrales. Pueden ser de un solo sentido es decir unidireccionales o de dos sentidos bidireccionales dependiendo de las condiciones geométricas de la vía. Están delimitados por pintura, con un color contrastante y separados del tráfico motorizado y peatonal. Es necesario delinear la infraestructura para bicicletas con un color diferente al color de la calzada y la acera para que todos los usuarios de la vía puedan detectarla fácilmente. En el caso del Lima Metropolitana, definió el rojo para crear un contraste diferente con el entorno y el pavimento. (MTC-Manual de Lima, 2020)

En esta categoría además de tomar en cuenta las ciclo vías y ciclo aceras se pueden tomar en cuenta las ciclo sendas, estas se definen como un espacio diferente a los perfiles viales como alamedas, parques lineales, corredores verdes, que usualmente estos pueden estar compartido con circulación de peatones, permiten mayor continuidad y conectividad además de que presentan una infraestructura más paisajista, atractiva y cómoda para los usuarios del entorno. (MTC-Manual de Lima, 2020)

La necesidad de la segregación en la vía está expuesta con la necesidad de que exista seguridad



para el ciclista sobre el volumen y velocidad del tránsito motorizado. El tipo de separación a tomar en cuenta para su diseño no solo dependerá del volumen y la velocidad del tránsito motorizado sino también de la polución que estos produzcan, por lo tanto, a mayor velocidad y volumen se tendrá mayor separación. La separación se podrá hacer con delimitadores podrían ser bordillos, hitos verticales, arborización o mobiliario urbano. Los delimitadores dependerán de las condiciones geométricas de la vía y especialmente de la seguridad y comodidad para el ciclista. (MTC-Manual de Lima, 2020)

#### **2.2.8.1.1 Ciclovía**

Esta tipología se integra en la divisoria central o lateral o al ras de la calzada para brindar un viaje más cómodo, seguro y directo al ciclista, en comparación con el ciclo aceras ubicadas en las veredas y, por lo tanto, se reducen los conflictos en intersecciones con peatones y vehículos motorizados. (Municipalidad de Lima, 2017)

Se piensan que son las más costosas, sin embargo, esta tipología proporciona mayor seguridad para el ciclista, en consecuencia, genera que más personas se animen a usar este medio de transporte sostenible. Otro nombre por el cual se le conoce a esta tipología es de Pista-bici. La ciclovía se encuentra correctamente separado de la vía motorizada, con su misma infraestructura correctamente demarcada ya sea en uno en los dos sentidos de la vía. (Morales, 2018)

#### **DIRECCIONALIDAD**

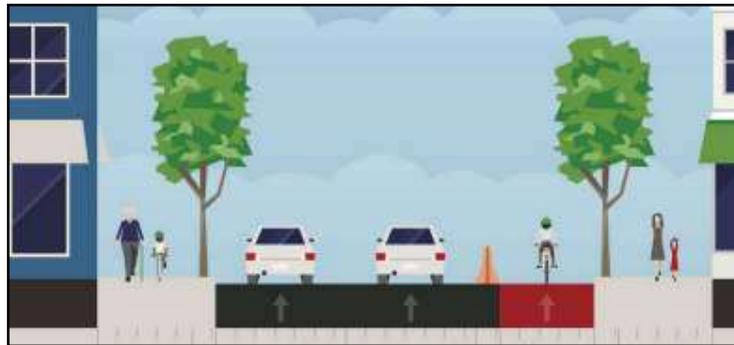
Para la planificación del carril bici es importancia considerar que la infraestructura conceda el viaje entre ambos sentidos ya sea el mismo carril o par vial.

Existe 3 tipos de direccionalidad los cuales garantizan traslados seguros y cómodos. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2020)

#### **A.-Ciclovía unidireccional presente en dos vías paralelas de un mismo sentido.**

Se presencia una ciclovía unidireccional que será acomodada, de acuerdo a la configuración geométrica que se tenga presente en el espacio.

Figura 20: Presencia de ciclovía unidireccional ubicada en dos vías paralelas



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

**B.- Dos ciclovías unidireccionales ubicados en una vía de doble sentido.**

-Aquí se presencia la ubicación de 2 ciclovías en direcciones opuestas cada uno paralelo y en dirección que mande la vía.

Figura 21: Ciclovía unidireccional ubicada en cada sentido de la vía

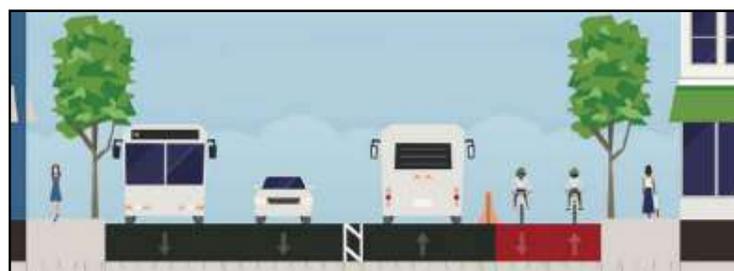


Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

**C.- Ciclovía bidireccional en una sola vía**

-Aquí se presencia la ubicación de ciclovía de dos direcciones o también llamada bidireccional opuestas, filtradas en un espacio separado, Además, podría colocarse en una vía donde exista movimientos opuestos vehiculares.

Figura 22: Ciclovía bidireccional en una vía ande doble sentido.



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)



## DIMENSION MINIMA Y RECOMENDADA PARA CICLOVIAS

Es fundamental saber que una ciclovía que presenta un ancho insuficiente afectara la comodidad y seguridad del usuario. Por lo tanto, se recomienda utilizar el ancho mínimo para su intervención además de garantizar un resguardo de un ancho determinado según la siguiente tabla. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Tabla 2: Anchos mínimos recomendados en una ciclovía unidireccional y bidireccional

CICLOVIA	ANCHO MINIMO	ANCHO RECOMENDADO	ESPACIO PARA CONFINAMIENTO
• UNIDIRECCIONAL	1.50 m	2.00 m	Entre 0.40m y 1m
• BIDIRECCIONAL	2.60 m	3.20 m	Entre 0.40m y 1m

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Para la toma de elección sobre la distribución de la sección que se otorgara a la infraestructura vial se debe tomar en cuenta dos aspectos:

**A.-** Cuando existan carriles que presenten las dimensiones en anchura que superen la mínima dimensión de circulación de vehículos motorizados (2.70 metros para vía colectora y 3.00 metros en ramal), entonces es recomendable reducir a la medida mínima los anchos de estos carriles de tal forma que el espacio que reste sea destinado para la infraestructura ciclo vial.

Si la dimensión restante para la ubicación de los carriles no abastece con la anchura ciclo viaria entonces se tomará el carril extremo derecho en su totalidad para la implementación de la ciclovía. (MTC-Manual de Lima, 2020)

**B.-** En los casos en que sea necesario restar un carril vehicular para asignar una ciclovía, no es recomendable brindar una anchura reducida mínima para la circulación de bicicletas, ni que el ancho restante se distribuya en carriles vehiculares, ya que provocara tener rieles vehiculares de un ancho mayor, donde se podrán tener carriles vehiculares de alta velocidad y podrían causar un accidente de tránsito. Por tal caso se recomendable que la ciclovía tome el riel que se encuentra en la extrema derecha de la vía sin modificar la el seccionamiento de la infraestructura vial de los vehículos motorizados. (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.8.1.2 Cicloacera y ciclosenda

Se definen así a las longitudes de acera implementados para la circulación de bicicletas, es decir un espacio compartido entre bicicletas y peatones. Por tal caso es requerido asegurar la estabilidad de los dos por medio de una secuencia de características que deben ser cumplidas, por ejemplo:

- Presentar una señalización suficiente para su correcta circulación.
- Presentar en su diseño un seccionamiento idóneo que permita la circulación libre y

segura entre el ciclista y el usuario peatón.

- Tener presente un estudio general de la hora punta descritas en la zona de estudio para establecer la circulación de bicicletas.

En algunas ocasiones es aconsejable la división entre peatones y bicicletas por medio de la habilitación de una acera bici, la cual está a una misma cota y en continuidad con la acera. (Morales, 2018)

Figura 23: Ciclo acera bidireccional



Fuente: (Seguridad vial, 2016)

Para la integración de estas se deben plantear en lugares de bajo flujo peatonal o también que presenten el ancho considerado par su implementación además de asegurar un tránsito seguro cómodo para el ciclista según considerado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En el ciclo aceras, es determinante minimizas las pendientes fuertes en el tramo vial y también los pasos pompeyanos de esta manera se tendrá una circulación estratégica encada intersección para no presenciar conflictos con los peatones ya que los peatones tendrán siempre la mayor importancia en las veredas. (Seguridad vial, 2016)

Figura 24: Ciclo acera unidireccional



Fuente: (Seguridad vial, 2016)

### **DIMENSION MINIMA Y RECOMENDADA PARA CICLOACERAS**

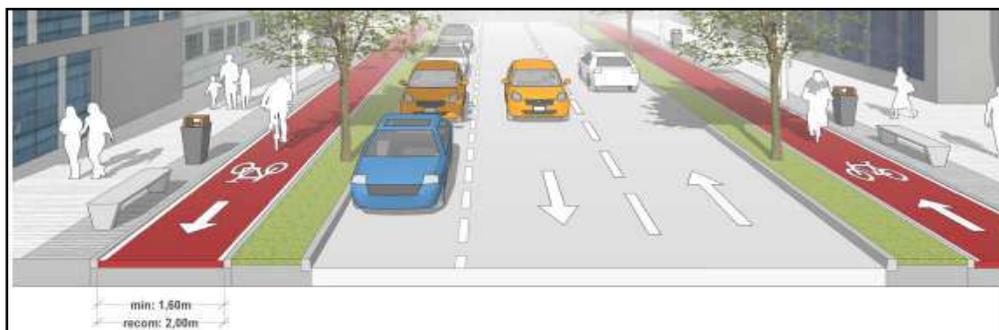
Se recomienda utilizar el ancho mínimo para su intervención además de garantizar un resguardo de un ancho determinado según la siguiente tabla.

Tabla 3: Anchos mínimos recomendados en un ciclo acera unidireccional y bidireccional

CICLOACERA	ANCHO MINIMO	ANCHO RECOMENDADO	ESPACIO PAR CONFINAMIENTO
UNIDIRECCIONAL	1.60 m	2.00 m	Solo Demarcación lineal
BIDIRECCIONAL	2.60 m	3.20 m	Solo Demarcación lineal

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 25: Ejemplo de ciclo acera unidireccional



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 26: Ejemplo de ciclo acera bidireccional



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

### DIMENSION MINIMA Y RECOMENDADA PARA CICLOSENDAS

Se recomienda utilizar el ancho mínimo para su intervención además de garantizar un resguardo de un ancho determinado según la siguiente tabla.

Tabla 4: Anchos mínimos recomendados en un ciclo senda unidireccional y bidireccional

CICLOSENDA	ANCHO MINIMO	ANCHO RECOMENDADO	ESPACIO PAR CONFINAMIENTO
EN CORREDOR VERDE	3.20 m	4.00 m	Solo Demarcación lineal

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 27: Ejemplo de Ciclo senda en corredor verde



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.8.2 Vías no segregadas o compartidas

Estas vías se podrían considerar como las vías alimentadoras de la red ciclo vial principal. Se define como el compartimiento de la circulación vehicular con los usuarios ciclistas haciendo uso de una misma vía en una la misma dirección. Es recomendable implementarlo en zonas donde las vías presenten una velocidad máxima determinada en 30 kilómetros por hora usualmente este tipo de vías se encuentran en barrios, zonas residenciales o centros históricos. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Este implemento es muchísimo más económico ya que para su implementación se gasta en materiales laterales y pintura en el pavimento, de tal manera que este demarque la información suficiente de presencia de ciclistas en la vía, y que los vehículos motorizados tomen las medidas correspondientes al caso. (Morales, 2018)

Figura 28: Vía no Segregada



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.8.2.1 Carril compartido o vía compartida

Aquí la vía comprende como prioridad al ciclista por lo cual este puede transitar ya sea por la calzada o por medio del carril sin que pueda ser sobrepasado por los vehículos motorizados tampoco que se le pida al ciclista apearse para el pase vehicular de ahí viene la frase: “a menor velocidad mayor seguridad”. En esta tipología de vía la velocidad límite máxima será solo de 30 kilómetros por hora, esto producirá la disminución de probabilidad de accidentes de tránsito y esto resulta ser más amical no solo para los ciclistas también para los peatones.

Además, la vía se caracteriza por tener una sección vial reducida o presentar elementos que servirán para calmar el tráfico que obligan a los vehículos motorizados a reducir la velocidad, en este caso serían llamados así a los dispositivos de control de tránsito que te brindan una señalización tanto horizontal como vertical que, indicando los parámetros de velocidad permisibles en la zona, además de demarcar al ciclista como prioridad de circulación del carril. (Municipalidad de Lima, 2017)

Si se tiene una vía de varios carriles, el carril de menor velocidad vehicular (generalmente es el carril derecho) tiene prioridad para el tráfico de bicicletas. En este tipo de infraestructuras, los ciclistas comparten carril con vehículos motorizados, por lo tanto estos deben adecuarse a la velocidad permisible de las bicicletas en la zona determinada en 30 kilómetros por hora.

Cabe resaltar que el carril de circulación es de preferencia para los ciclistas antes de los vehículos motorizados por lo cual se demarcaran señales de tránsito referentes al tránsito. (Municipalidad de Lima, 2017)

Figura 29: Carril derecho compartido



**Fuente:** (Municipalidad de Lima, 2017)

El ancho mínimo recomendado para la circulación de bicicletas en una vía compartida de 1 carril está delimitado en 4.00 a 4.30 m de tal manera que los vehículos motorizados puedan realizar un adelantamiento sobre los ciclistas de manera segura. (Seguridad vial, 2016).

Figura 30: Ejemplo de Carril Compartido totalmente en una vía de 1 carril



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Cuando se hace presente una vía con dos a más carriles, siendo uno de ellos un carril compartido, la anchura recomendable en dicha situación estará entre 2.70 a 3.00 de tal modo que los vehículos motorizados tengan que cambiar de carril para poder sobrepasarlos y continuar con su recorrido. (MTC-Manual de Lima, 2020)

#### **DIMENSION MINIMA Y RECOMENDADA PARA CARRIL COMPARTIDO**

Es recomendable utilizar el ancho mínimo para su intervención además de garantizar un resguardo de un ancho determinado según la siguiente tabla.

Tabla 5: Anchos mínimos recomendados en un carril compartido

CARRIL COMPARTIDO	ANCHO MINIMO	ANCHO RECOMENDADO	ESPACIO PAR CONFINAMIENTO
1 CARRIL	4.00	4.30	No aplica
2 CARRILES	2.70	3.00	No aplica

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 31: Ejemplo de Carril derecho Compartido en una vía de dos carriles



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

#### **2.2.8.2.2 Ciclocarril**

Es una línea de demarcación que guía el tránsito de bicicletas, yendo siempre en una sola

dirección, generalmente apegado a la acera. Está representado por el pictograma de una bicicleta además de una flecha en dirección del tráfico que indicara la dirección de movimiento de los ciclistas y está delimitado por demarcaciones con pintura en el piso, en este caso es una o dos líneas paralelas entre sí. A veces esta zona, podría utilizarse por ocasiones excepcionales solo si el caso lo requiera por vehículos motorizados solo en condiciones en caso de evitar un obstáculo o para entrar y retirarse de un área destinada al estacionamiento en la vía. El pavimento de la ciclovía se puede pintar en un color de contraste (rojo en el caso del vehículo Lima), el fin definitivo es que ayude a los ciclistas tener una visión determinada de su carril para su circulación. Es ideal para reducir el ancho de las carreteras locales a anchos mínimos además de mejorar las medidas de pacificación del tráfico o reducir la velocidad de los vehículos motorizados. (Municipalidad de Lima, 2017)

Figura 32: Ejemplo de Ciclocarril



Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017)

El carril vehicular motorizado al lado continuo del ciclo carril tendrá que limitar su velocidad de circulación a no mayor de 40 kilómetros por hora, además sería preferente que este comprenda un ancho de 3.00m. (Municipalidad de Lima, 2017)

#### **DIMENSION MINIMA Y RECOMENDADA PARA UN CICLOCARRIL**

Es recomendable utilizar el ancho mínimo para su intervención además de garantizar un resguardo de un ancho determinado según la siguiente tabla.

Tabla 6: Anchos mínimos y recomendados para un ciclo carril

TIPOLOGIA	ANCHO MINIMO	ANCHO RECOMENDADO	ESPACIO PAR CONFINAMIENTO
CICLOCARRIL	1.50 m	1.80 m	No aplica (delimitado por demarcación horizontal)

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Así también, se puede reducir el ancho de carril de circulación hasta en 3,00 m en vías principales y 2,70 m en vías secundarias.

El ancho mínimo de vías arteriales y colectoras se especifica en el Plan Urbano de la Ciudad. En algún caso donde los anchos sean menores al recomendado anteriormente, tendrá que ser sustentados técnicamente por el profesional a ejecutar. (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.9 Intersecciones con ciclovía

El diseño de los cruces debe tener la mayor exactitud posible porque cabe resaltar que estos son los espacios de mayor riesgo para el cruce del ciclista ya que de esta manera evitara accidentes o conflictos con peatonales y vehículos motorizados. (Municipalidad de Lima, 2017)

Figura 33: Ejemplo diseño en intersección



Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017)

#### 2.2.9.1 Características para su diseño

Su diseño debe:

- ✓ Brindar una vista general precisa tanto para el usuario ciclista, vehículo motorizado y peatón para una pacífica, libre y cómoda circulación
- ✓ Mitigar los puntos que generen peligro conflictivo entre usuarios de la vía comprendiendo el nivel de prioridad en la vía: 1° peatón, 2° ciclista y 3° motorizado.
- ✓ Considera la reducción de velocidad además de facilitar la percepción de los usuarios para su reacción inmediata.
- ✓ Presentar señalización y diseño claro permitiendo entendimiento hacia cualquier usuario.
- ✓ Ser legible y debe conectar distintos tramos viales para evitar desorientación al ciclista.
- ✓ Ofrecer fluidez, pocos desvíos y buena interacción entre usuarios
- ✓ Reducir tiempos de espera y recorridos no alargados. (MTC-Manual de Lima, 2020)

#### 2.2.10 Implementación de ciclo-parqueaderos

Las vías de longitudes extensas deberán brindar espacios de aparcamiento para los ciclistas en



zonas determinantes como bermas centrales o en lugares permisibles y señaladas dentro del estacionamiento vehicular. Usualmente esta implementación no se da, y la falta de parqueaderos seguros limita el uso de este sistema de movilidad. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Como parte de su implementación esta debe fortalecer a la bicicleta como medio de transporte haciéndose presente en centros comerciales, lugares públicos o zonas de servicio y en todos los estacionamientos de vehículos ya sean de uso particular o público.

La incorporación del material mobiliario es de gran importancia como parte complementaria para ciclovías ya que podrá garantizar a los usuarios ciclistas una mayor atención frente a su accionar sobre la vía ya que permitirá aparcar con seguridad y comodidad en lugares autorizados.

➤ Mobiliario permanente.

Es recomendable la colocación de este mobiliario en espacios donde el impacto sea de manera positiva, libre del riesgo en robos del vehículo, además cerca de establecimientos públicos como mercados, centros comerciales, espacios de recreación, etc. Se recomienda de preferencia que sea desmontable, para algún caso extremo en la cual se quiera llevar su traslado a otras zonas para su reutilización según sea requerido, y no genere desecho

➤ Mobiliario temporal.

Es recomendable la colocación de este mobiliario donde sea restringido hacer obras civiles según norma, tal es el caso en espacios patrimoniales, también zonas financieras, entre otros, prácticamente desmontables y a la vez seguras para los ciclistas.

Para el estacionamiento de bicicletas es recomendable usar el modelo de 'U invertida', por su configuración garantiza un mejor acondicionamiento y acople al estacionamiento de bicicletas, siendo el más práctico y seguro. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 34: Cicloparqueteo en paralelo en forma de U invertida



Fuente: MTC, 2020

A la hora de determinar la ubicación del aparcamiento, debe considerarse el uso durante el día y por poco tiempo por cuestiones de seguridad pública. Se pueden colocar tanto en aceras como en carriles vehiculares, generalmente en la franja destinada a estacionamiento vehicular.

Figura 35: Cicloparqueteo en serie en forma de U invertida



Fuente: MTC, 2020

## 2.2.11 Consideraciones técnicas de implementación de ciclovías

### 2.2.11.1 Consideraciones técnicas para su implementación

El próximo punto a desarrollar es identificar la tipología y donde se ubicará la vía para así, definir el tipo de ciclovía a utilizar en tramos longitudinales. Es importante mencionar que las ciclovías deben ser flexibles y las piezas fabricadas para el uso de dicha vía varía de una pieza a otra, siempre que garantice la seguridad de los ciclistas.

Para ello se debe tener en cuenta las siguientes instrucciones técnicas:

- Considerar una longitud libre para colocar elementos del compartimento en un ancho mínimo de 0.60 a 0.80m.
- Evitar colocar correas o cadenas alrededor de la bicicleta para evitar el desmontaje.
- Es importante la colocación de carteles verticales en la acera a lo largo de la calle.



- No permitir que los autos se acerquen, pero tampoco los amenace.
- Es importante que el ciclista escoja el tipo de bicicleta a usar dependiendo de su ergonómica, sobre todo en relación con el pedal.
- La ciclovía debe permitir que los ciclistas puedan entrar y salir con facilidad, pero no brindar estos beneficios a los automóviles.
- Debe ser capaz de resistir impactos laterales de automóviles pequeños o autobús.
- Ser reflexivo.
- Debe contar con un sistema de desmontaje rápido y eficaz para su fácil traslado, pero resistir a robos.
- Es recomendable que si se cuenta con piezas de plástico estas sean reciclados pero que esta característica no afecte a su desplazamiento. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2010)

Figura 36: Ejemplo de demarcación horizontal en ciclovía



Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017)



Tabla 7: Modelos de elementos de segregación

Modelos de elemento de Segregación	
<p><b>Vallas peatonales:</b> Se recomienda para la extensión de veredas o incluso en el cierre completo de calles debido a la rigidez de sus materiales. No es recomendable para delimitar carriles de ciclovías.</p>	
<p><b>Conos:</b> Se recomienda en calles de poco tránsito y baja velocidad como vías locales, debido a que por sus características puede ser fácilmente derribado o dañado.</p>	
<p><b>Delineador simple:</b> Se recomienda en calles de poco tránsito y baja velocidad como vías locales o colectoras, debido que por sus características pueden ser fácilmente derribados o dañados.</p>	
<p><b>Delineador compuesto:</b> Se recomienda su instalación en paralelo a la vía, principalmente para vías colectoras.</p>	
<p><b>Tranquera tipo maletín:</b> Por sus dimensiones y visibilidad se sugiere utilizarlo en vías arteriales o colectoras, con el fin de canalizar la ciclovía.</p>	
<p><b>Barrera:</b> Su ubicación puede ser perpendicular a la vía para cerrar el paso o indicar el comienzo o fin de la vía temporal.</p>	
<p><b>Barrera tipo tambor:</b> Por sus dimensiones y visibilidad, se sugiere utilizarlo en vías arteriales o colectoras con el fin de canalizar la ciclovía.</p>	



(MTC-Manual de Lima, 2020)

De acuerdo con el Manual de instrucciones de equipos de control de tráfico de vehículos para vías (MTC, 2026), hay varios elementos que sirven para establecer caminos temporales. Junto con otros factores fáciles de implementar que pueden ser utilizados por los municipios, los elementos que se describen a continuación son informativos, pero no obligatorios. Se pueden incorporar otros letreros en las instalaciones de infraestructura ciclística temporal en la medida en que cumplan con las reglamentaciones aplicables. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2010)

## 2.2.12 Señales implementarias de diseño

### 2.2.12.1 Marcas en el pavimento y señales horizontales:

El fin de usar señales horizontales en las ciclovías es para delimitar los sectores de circulación y señalar a orientación de movimiento, el modo de traslado en intersecciones y los puntos para detenerse. Las condicionantes que debe cumplir una ciclovia para que funcione adecuadamente son las siguientes:

- ✓ Para una adecuada disgregación de la vía vehicular de la ciclovia y del ciclo carril, se recomienda pintar dos líneas paralelas y amarillas, con un ancho de 0.10m y con una longitud de confinamiento, dependiendo de la tipología.
- ✓ Es importante la instalación de señalización en toda la ciclovia para mejorar la percepción de información necesaria al ciclista.
- ✓ Es recomendable usar pintura negra para la señalización si se desea eliminar las flechas

de sentidos en las vías.

- ✓ Según las recomendaciones descritas en las Especificaciones Técnicas de Pintura, no debe usarse material que contenga mucho porcentaje de plomo o elementos tóxicos para la salud. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2010)

Tabla 8: Ejemplo de señalización Horizontal

Señalización Horizontal	
<p><b>Símbolo tipo para ciclovia:</b> Su colocación debe ser al principio y final de la cuadra, tiene la finalidad de comunicar la existencia de la ciclovia.</p>	
<p><b>Demarcación de "pare" en intersección de ciclovia:</b> Su colocación debe ser en las intersecciones con la finalidad de indicar a los ciclistas el detenerse.</p>	
<p><b>Demarcación de flechas ciclovia:</b> Su colocación debe ser al principio, al final de cada cuadra y en los cambios de dirección, acompañados preferentemente con el símbolo de ciclovia.</p>	
<p><b>Cruce ciclista:</b> Los cruces deben estar demarcados con pintura de color contrastante, de manera que sea fácil para el ciclista identificar la conexión con su ruta y para los motorizados y peatones visualizar o prever el paso preferencial de ciclistas.</p>	

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Señalización en carriles no segregados, carriles compartidos incluidos en el MDCT.

Las vías compartidas brindan una división diferente de los límites de los carriles para bicicletas porque su tamaño ayuda a alertar a ciclistas y a conductores.

La principal señalización usada en esta tipología de vía son la zona 30, que brinda información

sobre el límite de velocidad a la que deben trasladarse los motorizados, señal sharrow que indica que en este sector circulan bicicletas brindándoles prioridad.

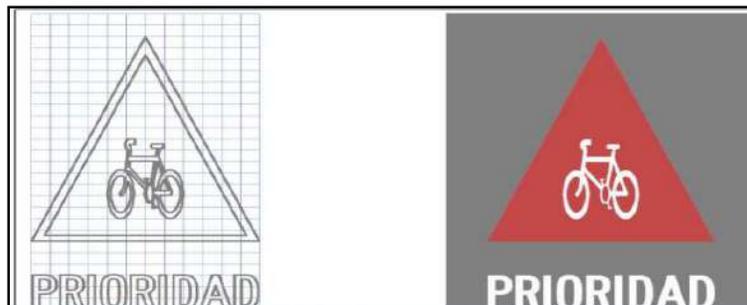
En cruces semaforizados en las ciclovías de tipología separada o compartida se delimitan espacios designados a paradas preventivas que al momento de iniciar un recorrido brinde resguardo a los ciclistas.

Figura 37: Señalización horizontal “sharrow”



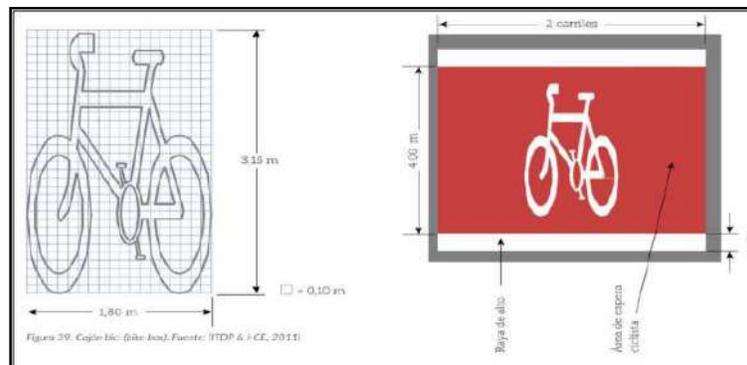
Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 38: Señalización horizontal “prioridad del ciclista”



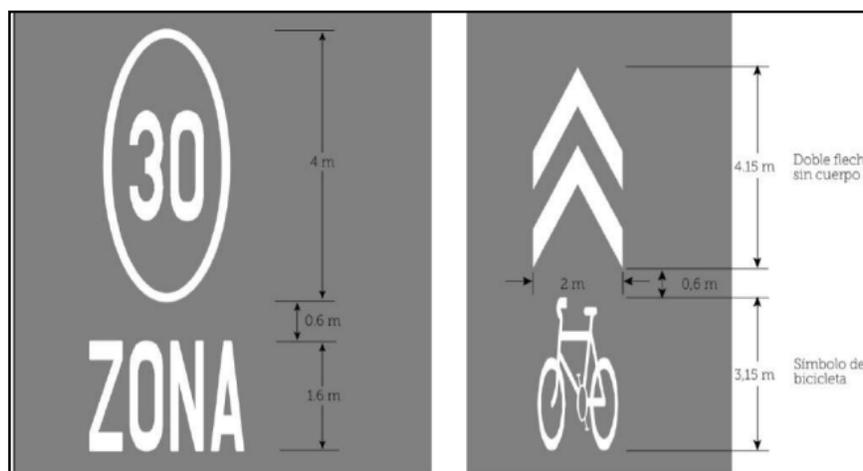
Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 39: Señalización horizontal “cajón bici”



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 40: Señalización horizontal “zona 30”



Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

### 2.2.12.2 Señalización vertical:

#### A.-Señalización vertical Reglamentaria

Para comunicar de la manera correcta la información que se brinda en una señalización y para que sea transmitido eficazmente se debe hacer uso de pictograma de bicicletas correctamente para indicar que este tipo de transporte es de uso habitual y no solo de recreación u ocio. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 41: Ejemplo de Señalización vertical Reglamentaria

Señalización Reglamentaria Vigente	
<b>R-1: Pare.</b> Para detener a los motorizados y dar prioridad del paso ciclista.	
<b>R-6: Prohibido voltear izquierda.</b> Para indicar a los motorizados la prohibición de girar a la izquierda ante la existencia de una ciclovia por separador central.	
<b>R-22: Prohibida la circulación de bicicletas.</b> Esta señal se recomienda sólo para uso en vías expresas (se sugiere cambiar el pictograma).	
<b>R-42: Ciclovia.</b> Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas. En ciclocarriles, ciclovias, cicloaceras y ciclosendas.	
<b>R-2: Ceda el paso.</b> Para indicar a los motorizados la prioridad del paso ciclista.	
<b>R-10: Prohibido voltear en U.</b> Para indicar a los motorizados la prohibición de girar en U ante la existencia de una ciclovia por separador central.	



<p><b>R-58A / R-58B: Vía segregada motorizados-bicicletas.</b> Estas señales establecen las vías separadas para el tránsito de vehículos motorizados y bicicletas.</p>	
<p>Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique "CICLOVIA", y otros dispositivos para una adecuada operación de la vía.</p>	
<p><b>R-42A Conserve la derecha.</b> Esta señal dispone que el ciclista tiene la obligación de circular por el carril derecho de la ciclovia.</p>	
<p><b>R-42B Obligatorio descender de la bicicleta.</b> Esta señal dispone que el ciclista tiene la obligación de descender de la bicicleta y circular a pie por un tramo o punto especificado.</p>	
<p><b>R-42C Circulación no compartida.</b> Esta señal establece la obligación que tienen el ciclista y el peatón de circular por la vía que les corresponde.</p>	
<p><b>SEÑALES NUEVAS IMPLEMENTADAS POR EL MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS Y GUÍA DE CIRCULACIÓN DE BICICLETAS, 2017. Municipalidad de Lima, (2017)</b></p>	
<p><b>Vía compartida con prioridad ciclista.</b> En vías o carriles compartidos para indicar la prioridad del ciclista. Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.</p>	
<p><b>Circulación compartida.</b> En ciclosendas o cicloaceras con bajo flujo peatonal (según diseño de la infraestructura). Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.</p>	
<p><b>Zona 30.</b> Notifica a los usuarios que están ingresando a una zona con velocidad máxima de 30 km/h, generalmente en vías locales compartidas o con carriles compartidos. Debe medir 900 x 600 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.</p>	

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

**B.-Señalización vertical preventiva:**

La MDCT regula las señales de prevención relacionadas al uso de la bicicleta, este tipo de señalización tiene como principal función la de brindar información sobre la cercanía de los carriles de uso frecuente o carriles exclusivos para bicicletas. A continuación, se muestran otras señales de prevención del manual de circulación vigente, actualizado 2016. (MTC-Manual de Lima, 2020)

Figura 42: Ejemplo de Señalización vertical Preventiva

Señales Preventivas Vigentes	
<b>P-46: Ciclistas en la vía.</b> Esta señal advierte al Conductor de la proximidad de una "CICLOVÍA".	
<b>P-46A Cruce de ciclistas.</b> Esta señal advierte al Conductor la proximidad de un cruce de "CICLOVÍA". Debe complementarse con marcas en el pavimento.	
<b>P-46B Ubicación de cruce de ciclistas.</b> Esta señal indica al Conductor el lugar o ubicación del cruce de "CICLOVÍA". Debe complementarse con marcas en el pavimento.	
<b>P-46C: Vehículos en la ciclovia.</b> Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo donde pueden cruzar vehículos motorizados.	

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

### C.-Señalización vertical informativa:

La función principal de este tipo de señalización es la de informar a los ciclistas la cercanía de vías vehiculares concurridas o las que son de uso exclusivo para ciclistas. Se hace uso de pictogramas y de señalización complementaria.

Figura 43: Ejemplo de Señalización vertical Informativa

SEÑAL INFORMATIVA VIGENTE	
<b>I-8: Ciclovia.</b> Señal dirigida principalmente a los ciclistas, indica la dirección o distancia a la que se encuentra una infraestructura ciclovial.	
<b>SEÑALES IMPLEMENTADAS POR MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS Y GUÍA DE CIRCULACIÓN DE BICICLETAS, 2017. Municipalidad de Lima, (2017)</b>	
<b>Nombre o código de la infraestructura ciclovial.</b> Está dirigida al ciclista e indica el nombre de la ciclovia, ciclo carril, o cicloacera por la que se está circulando. Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.	
<b>Cicloparqueadero.</b> Está dirigida al ciclista e indica la disponibilidad de estacionamiento para bicicletas. Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.	
<b>Dirección de la infraestructura ciclovial.</b> Está dirigida al ciclista e indica el o los destinos principales hacia donde lo está conduciendo la infraestructura.	

Fuente: (MTC-Manual de Lima, 2020)

#### 2.2.13 Definición de infraestructura vial

La infraestructura vial es todo aquel conjunto de elementos que facilita, de gran forma que los conductores se transporten de un modo eficiente, segura y cómodo. Desde su punto de origen



hasta el punto final, estas se basan en un estudio de volumen vehicular, tomándose como sector de estudio la más crítica. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### **2.2.14 Clasificación vial urbana**

El sistema de categorización postulado es aplicable a toda clase de vías, como, por ejemplo: plazas, jirones, paseos, avenidas; teniendo en cuenta que estas vías son terrestres, su principal función es el transporte de personas, vehículos con una consideración en los requisitos:

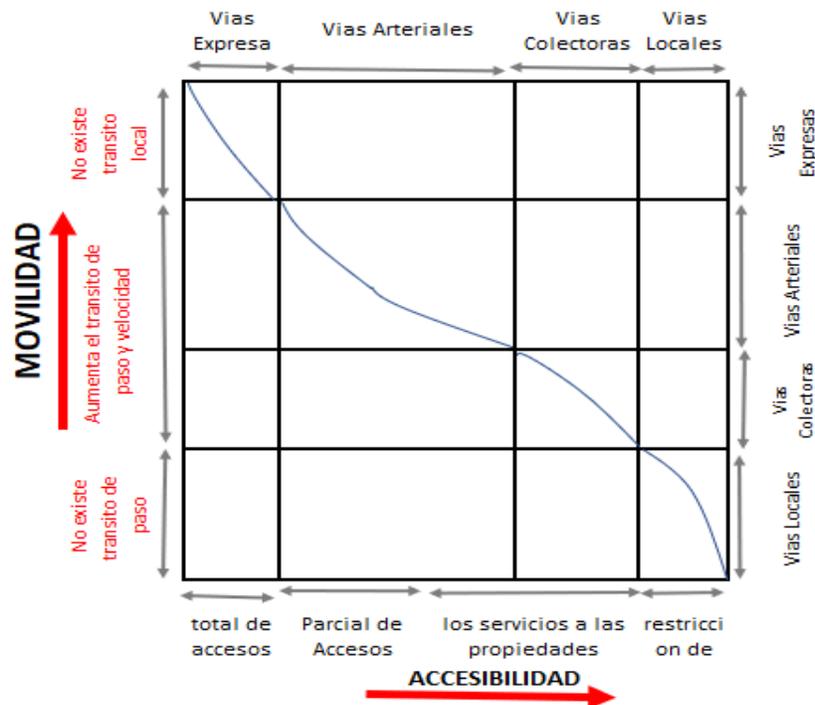
- Funcionamiento de todo el sistema vial
- La clasificación en que se encuentra el tráfico
- El suelo en cómo se usa, alrededor de la infraestructura vial.
- Espaciamento.
- Funcionamiento operacional y grado de servicio
- Propiedades físicas
- La categorización que se pone en función a las normativas vigentes.

La categorización asimila 04 categorizaciones; adicionando una categoría llamado vías especiales, no tienen la posibilidad de asimilarse a las categorías primordiales. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

Debemos tomar en cuenta que la categorización de vías urbanísticamente según su diseño deberá estar sujeta a varios factores importantes como:

- Cargamento y bajar mercaderías además de practicidad en estacionamiento.
- Relacionamiento con todo el sistema vial y además de ingresos y salidas.
- Cantidad de carriles
- Rapidez de diseño
- Uso de las propiedades que están cerca al sistema vial.
- La congruencia con el sistema del transporte público
- Propiedades simples del flujo que transitara

Figura 44:Desplazamiento y accesibilidad de un sistema Urbano



Fuente: (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.14.1 VIA EXPRESA

**Funcionalidad.** -Este tipo de vías realizan una relación entre los sistemas urbanos e interurbanos, su uso se basa en el paso de tránsito. Trasladando las cantidades de tráfico hacia una circulación con más velocidad y con un acceso de forma más fácil hacia las urbanizaciones aledañas. Por tanto, las vías expresas son adecuadas y perfectas para realizar largos tramos sin tantas intersecciones, por ende, no se permite los estacionamientos, también es conocido como autopistas.

**Características presentes en el flujo:** No existe intersecciones por ende el flujo es continuo.

**Clasificación de vehículos:** Este tipo de vía son usadas mayormente por vehículos de alto tonelaje, claro se permite el servicio público, pero debe ser debidamente segregado, en cuanto a los paraderos deben ser diseñados. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.14.2 VIA ARTERIAL

**Funcionalidad:** Este tipo de vías relacionan las vías expresas con las vías locales y colectoras donde las urbanizaciones cercanas vienen relacionadas con este tipo de vías, soportan un tráfico mediano, en este tipo de vías está totalmente prohibido el estacionamiento tanto, así como la carga y descarga.

**Características presentes en su flujo:** Las características presentes en este tipo de vías, en cuanto su flujo debe ser constante, y si existe la presencia de semáforos, estos deben ser



sincronizados, los paraderos deben ser bien diseñado para evitar las interferencias en este tipo de vías. En cuanto los peatones deben realizarse las circulaciones por los cruces en intersecciones.

**Clasificación de vehículos:** En este tipo de vías si se circulan todo tipo de vehículos, se diseña una vía lateral para que los vehículos entran las urbanizaciones. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.14.3 VIA COLECTORA

**Funcionalidad.** -Dan el paso de los vehículos desde las vías locales a las arteriales, dando paso también a los vehículos hacia los predios cercanos.

**Características presentes en su flujo.** -El flujo presente en este tipo de vías es de un libre flujo claro con la ayuda de los semáforos y las señalizaciones tanto verticales y horizontales, la presencia de estacionamientos es frecuente.

**Clasificación de vehículos.** -En estas vías circulan todo tipo de vehículos por ende se debe diseñar un carril o paradas para buses. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.14.4 VIA LOCAL

**Funcionalidad.** -Su principal función es otorgar accesos a los predios o viviendas, debiendo transportar solo su tránsito propio y que sea generado tanto de su ingreso y salida vehicular.

**Tipos de vehículos.** -Usualmente se hace presente a circulación de vehículos livianos, ocasionalmente se hacen presentes vehículos semipesados, se evidencia estacionamiento vehicular y existe tránsito peatonal irrestricto

Las vías locales se conectan entre ellas y también con las vías colectoras

#### 2.2.14.5 VIA ESPECIAL

Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente. Se puede mencionar, sin carácter restrictivo los siguientes tipos:

- Vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas
- Vías en túnel que no se adecuan a la clasificación principal
- Vías peatonales de acceso a frentes de lote
- Pasajes peatonales
- Malecones
- Paseos (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.15 Usuarios de la vía

Los usuarios de la vía, son aquellos que hacen uso de la vía porque surge la necesidad de



trasladarse de un lugar a otro, tanto que pueden ser cargas, ahora tenemos una división de 4 categorías que tomamos en cuanto como se moviliza el usuario. (Danny D. Diaz, 2012)

#### **2.2.15.1 EL PEATÓN**

El peatón en términos generales es dentro el estudio el más vulnerable, por diversos estudios realizados como en los censos Ya que son más propensos de que sufran un accidente de tránsito, generalmente por no respetar las señalizaciones verticales ni horizontales.

(Danny D. Diaz, 2012)

#### **2.2.15.2 EL PASAJERO**

El pasajero es aquella persona que realiza el viaje en un medio de transporte, para realizar dicha acción el pasajero debe esperar en paradas autorizadas en un caso que el servicio realizado sea público. El pasajero al realizar el viaje debe tener en cuenta unas reglas para salvaguardar su vida como son la de usar el cinturón de seguridad, subir a la movilidad por la parte derecha del transporte público, no distraer al conductor, subir y bajar de la movilidad cuando este haya parado completamente, los niños menores de 10 años no deben de viajar en la zona de los copilotos, no exponer el cuerpo fuera de las ventanas del móvil, entre otros. (Danny D. Diaz, 2012)

#### **2.2.15.3 EL VEHICULO**

Esta determinado por aquel medio de transporte que generalmente se usa en medios terrestres, por lo que es importante su estudio a profundidad, además esta se clasifica según del manual de DG 2018, en:

##### **2.2.15.3.1 VEHICULOS LIGEROS**

Las características de un vehículo ligero según al Reglamento Nacional de Vehículos, son:

L: Son aquellos que tienen 2 o hasta 3 llantas, teniendo en cuenta que deben ser automotores.

M: Al igual que la anterior categoría este también es automotor, pero la diferencia está en que se transportan pasajeros, con asientos diseñados para la mayor comodidad. Se toma como referencia el diseño estadounidense para las medidas de largo es de 5.80m y de ancho es de 2.10m. (MTC, 2018)

Las distancias de visibilidad tanto de adelantamiento y de parada se presenta a continuación:

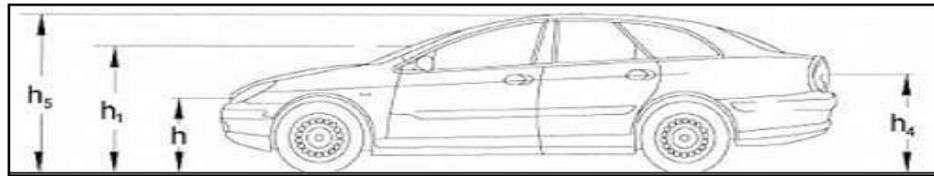
h:0.6m, desde el piso hasta los faros delanteros

h1:1.07m, desde el piso hasta la mirada del conductor.

h2:0.15m del piso hasta un reductor de velocidad puesto en situ.

h4: 0.45m desde el piso hasta las luces traseras.

Figura 45: Representación gráfica de vehículos ligeros



Fuente: (Manual de Carreteras DG, 2018)

### 2.2.15.3.2 VEHICULOS PESADOS

En este grupo están las categorías:

M: Son aquellos que tienen 4 llantas son elaborados para llevar pasajeros, pero hay una excepción que es el MI.

N: Son aquellos que tienen más de 4 llantas, son creados para llevar carga.

O: Representan los semirremolques y remolques

S: Representan las mezclas que se realizan de las anteriores categorías.

#### ▪ Características

Todas estas medidas se están normando en el Reglamento Nacional de Vehículos, las cuales son:

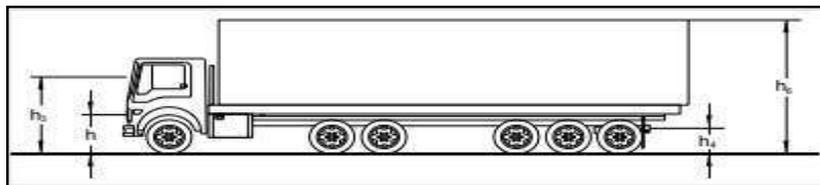
H: 0.6m desde el piso hasta las luces delanteras.

H3: 2.5m es la distancia desde el piso hasta la visibilidad del conductor.

H4: 0.45m altura del piso hasta las luces traseras.

H6: 4.10m altura del piso hasta el techo del vehículo.

Figura 46: Representación gráfica de vehículos pesados



Fuente: (Manual de Carreteras DG, 2018)

### 2.2.15.4 EL CICLISTA

Según (Danny D. Diaz, 2012) El ciclista es otro de los usuarios, es muy susceptible a los vehículos ya que suceden muchos accidentes a causa de este, además aparte de que la geografía u otros factores.

El uso de las bicicletas para su masificación se usa desde la contaminación ambiental, por lo tanto, se diseñan los carriles exclusivos para la circulación de este, para mejorar la seguridad del ciclista.

### 2.2.15.5 EL CONDUCTOR



Según (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) dice que el conductor es un protagonista importante en el sistema vial ya que, si la persona por su inexperiencia puede causar graves daños a la población, produciéndose un accidente de tránsito.

#### **2.2.16 Niveles de servicio**

Según él (TRB, 2016) los niveles de servicio se conceptualizan como capacidades de servicio que brinda las diferentes vías esta es una característica de forma cualitativa, por lo que se tiene niveles de servicio del A-F.

Este se encarga de caracterizar el funcionamiento del flujo y las condiciones de operación, tanto como los personales de choferes y usuarios o ambas partes. Con la idea de nivel de servicio se trata de calidad en unidades de velocidad y tiempo, con una comodidad y seguridad necesaria. Tomando como referencia el HCM se presencia 6 niveles de servicio, están (level of service) clasificados en letras desde la letra A hasta la letra F donde la primera indica que el flujo de tránsito es de totalmente libre y así yendo hasta la F que se observa un flujo más obstaculizado, todo esto en relación con el potencial de la vía.

##### **Nivel de servicio A**

Según (TRB, 2016) define a este nivel de servicio a las operaciones que presentan una demora de tiempo menor a 10 s/veh y el resultado de una relación volumen capacidad que no supere 1. Se asigna este nivel cuando se observa la relación volumen /capacidad baja. En este nivel se observa un trayecto favorable a través de la intersección donde los vehículos logran ingresar y salir de la intersección en la fase verde sin detenerse.

##### **Nivel de servicio B**

Según (TRB, 2016) define así al retraso ocasionado en la intersección en un intervalo de 10 y 20 s/veh y el resultado de una relación de volumen/capacidad no mayor a 1. Se define así cuando la relación volumen capacidad es baja o cuando la duración del ciclo es menor.

##### **Nivel de servicio C**

Según (TRB, 2016) ,En este nivel se presenta demoras de entre 20 y 35 s/ veh con una relación volumen/capacidad menor a 1. Se le asigna este nivel de servicio cuando la proyección es favorable o la duración de ciclo es regularmente favorable. En este nivel los vehículos de las colas n puedes salir debido a la capacidad insuficiente que se da en el ciclo. La cantidad de vehículos que se observa es considerable.

##### **Nivel de servicio D**

Según (TRB, 2016), Se presentan operaciones con demoras de entre 35 y 55 s/veh. La relación de volumen capacidad no es mayor a 1.0. Este nivel se describe cuando la relación volumen



capacidad es considerablemente alta, además la duración del ciclo es alta presentando una proyección inefectiva, ya se observa vehículos detenidos con presencia de colas antes de cruzar la intersección.

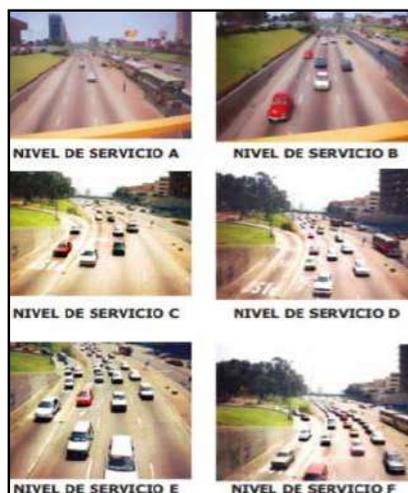
#### **Nivel de servicio E**

Según (TRB, 2016), Se observan operaciones con demoras de entre 55 y 80 segundos /veh, además se presenta una relación del volumen/capacidad menor a 1.0. Se observa este nivel cuando la relación volumen capacidad es muy considerada y alta, la progresión vehicular es muy pobre y la duración del ciclo presente es mucho más larga, se hace presente una cola considerable antes de cruzar la intersección.

#### **Nivel de servicio F**

Según (TRB, 2016), Se ve descrito así a una demora muy considerable que esta mayor a los 80 segundos/veh o también a las intersecciones que presentan una relación de volumen /capacidad que brinda valores mayores que 1.0. Cuando se analiza que la relación volumen capacidad es mayor que 1.00 significa que la intersección presenta fallas en su perspectiva de la capacidad de la misma manera se presenta unas fallas en la demora cuando este supera los 80 segundos. Se hace presente largas colas para poder hacer Cruce de la intersección.

Figura 47: Clasificación de niveles de servicio



Fuente: Highway Capacity Manual 6th edition (TRB, 2016)

#### **2.2.17 Capacidad vial**

Según el (TRB, 2016) significa cuanto es como máximo el flujo que puede abarcar, calculándose en un determinado tiempo, la capacidad se viene dando a través de pendientes, características geométricas, bermas, etc.; así como también de los dispositivos electrónicos de control y como por último el tránsito en sí.



Teniendo estas condiciones se determinarán diferentes capacidades para cada vía.

El análisis se realiza cada 15 min, debido a que se toma en consideración que este es el tiempo mínimo en el cual se puede darse un flujo estable.

### **2.2.18 Capacidad vial en intersecciones semaforizadas**

El (TRB, 2016) determina que la capacidad está dada en un periodo de 15 min tomando en consideración que su unidad de media es los vehículos por hora, esta es la capacidad que se viene dando como máximo en la intersección.

Condiciones de tráfico: Son aquellos volúmenes de vehículos tanto en su movimiento y tipo.

Condiciones de la vía (geométricas): Son todas esas condiciones de vía que acondicionan la capacidad vial. Esta dentro también el espacio del parqueo.

Condiciones de semaforización: Son todas aquellas condiciones de tiempos propuestos.

### **2.2.19 Características del flujo vehicular**

Las características están representadas en sus 3 cambiantes primordiales:

Tomando en consideración la influencia que tiene sobre el flujo vehicular y aparte de lo establecido anteriormente.

- La velocidad
- El volumen o intensidad de tránsito.
- La densidad (Mozo Sánchez, 2012)

#### **2.2.19.1 VELOCIDAD**

La velocidad se expresa en unidades como km/h, que nos indica el desplazamiento recorrido por un tiempo determinado, según el HCM refiere al simple cálculo de observación muestral dentro de un entorno transitorio (TRB, 2016)

#### **VELOCIDAD PROMEDIO DE VIAJE**

(Mozo Sánchez, 2012) define que la velocidad se expresa entre la distancia de dicho recorrido entre el tiempo promedio que dura el trayecto realizado, por lo cual se debe tener varias medidas de tiempo para al final promediarlas, incluyendo claro las paradas realizadas en si se toma el tiempo total del viaje, para simplificar se presenta la siguiente formula.

Ecuación 1.Velocidad promedio de viaje

$$S = L/ta$$

Donde se entiende que:

S =Velocidad promedio de viaje (km/h)

L=Longitud del segmento de carretera (km)

ta = Tiempo promedio de viaje en el segmento(h)



### 2.2.19.2 VOLUMEN O INTENSIDAD DE TRAFICO

Este tipo de volumen se obtiene de la siguiente forma, en primer lugar, se posiciona un punto y se empieza a contabilizar el número de vehículos que generalmente se toman en un día, es decir 24 horas, Pero para obtener la hora pico se toma el conteo en horas mas no por el día completo a lo anterior mencionado también se conoce como hora de máxima demanda.

(Mozo Sánchez, 2012)

### 2.2.19.3 FACTOR HORA PICO

Este factor se toma cada 15 minutos de una hora, que es la hora de máxima demanda, este es de gran ayuda en la obtención de la tasa de flujo. Según los estudios realizados se observa que en vías que tienen muchos carriles el FHP está entre 0.8 a 0.95, pero también el estudio nos arroja que en las vías rurales se obtienen menor hora pico. Este factor se puede expresar en términos de flujo máximo y del volumen horario de máxima demanda que se presenta en la siguiente ecuación:

Ecuación 2. Factor de hora pico

$$FHP = \frac{VHMD}{qMAX * N}$$

Se observa que cuando el FHP es de un valor igual a 1 nos indica que hay uniformidad en el flujo, mientras que si los valores son demasiados pequeños entonces significa que los flujos son máximos. (Mozo Sánchez, 2012)

### 2.2.20 Factores que afectan la capacidad y los niveles deservicio

Condiciones prevalecientes

Las condiciones prevalecientes no significan un aumento en la capacidad, más bien es de vital importancia su carácter probabilístico por que puede presentarse mayor o menor en un determinado momento. De la misma manera como se ve expresado, la capacidad se define para condiciones prevalecientes, que son varios factores los que lo varían y estos están definidos a continuación. (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

Condiciones de la vía o de la infraestructura

Existen condiciones que afectan directamente, y estas son: el ancho del carril; el lugar donde se encuentra la vía, el tipo de vía, la velocidad con que está diseñada, los alineamientos tanto verticales y horizontales existentes, la capacidad de estacionamientos en las colas que se forman en las intersecciones.

Condiciones de transito

Se clasifican en el tipo de vehículos, estos pueden ser en vehículos pesados, que a su vez se



clasifican en tres subramas que son los autobuses, camiones y por ultimo los vehículos recreacionales. Adicional a esto también se toma en cuenta la distribución de los vehículos que son estos el 50% a 50%.

#### Condiciones de control

Estas condiciones hacen referencia a los dispositivos de control de tránsito tales como tiempo semafórico (fases, longitudes de ciclo, rojo, verde), las señales restrictivas y las velocidades límites.

#### Condiciones del medio ambiente

Se define a aquellas que tiene que ver con el estado del tiempo (clima) el uso del suelo, la iluminación en el espacio. (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

### **2.2.21 Métodos de aforos**

#### **2.2.21.1 Aforo manual**

Según (Montoya, 2005) los aforos son anotados mediante una hoja de papel y así también pueden ser con contadores manuales pudiendo estos ser usados en un cierto lapso de tiempo dependiendo del investigador, estos aforos se clasifican según el tipo de vehículo, entre otros, con separación en 15 min,30min o dependiendo del investigador, pero pueden durar hasta 24 horas. Cuando existe un intenso tráfico los aforadores pueden ser muchos para mayor precisión, pero no significa que este bien realizado ya que se requiere que las personas sean capacitadas y enseñadas en cuanto teoría se trata además de conocimientos de tipos de vehículos.

#### **2.2.21.2 Aforo mecánico**

Según (Montoya, 2005) estos aforos son aquellos en los que se usan aparatos electrónicos que viene a ser más que todo células fotoeléctricas, detectores tanto de lazo y magnéticos. Existen dos tipos de contadores uno es el fijo en donde se pone en un lugar permanente para realizar conteos de tendencia y el otro es de forma portátil que una de sus características es de que es más ligera y es de fácil movilidad.

#### **2.2.21.3 Aforo móvil**

Según (Montoya, 2005) aquí los conteos se realizan cada 15 minutos o cada 1 hora dependiendo del estudio, generalmente son unos tubos neumáticos con un tipo de contador portátil, este tipo de aforo nos puede ayudar a que no se tomen más de un aforador solamente solo uno, pero entre sus desventajas es que no te realiza un conteo por sentidos o del tipo detallado ya que te cuenta en forma de masas. También puede ocurrir errores cuando los vehículos pasan de forma lenta o también cuando existe muchos ejes en los vehículos.

#### **2.2.21.4 Aforo vehículo en movimiento**

Según (Montoya, 2005) este tipo de aforo se aplica en un tramo de vía teniendo en cuenta que



la movilidad debe ir en una velocidad promedio con los otros vehículos, en este aforo se contabiliza los vehículos que cruzan con el vehículo contador y los que estén estacionados, así como los vehículos que se adelantan a nuestro vehículo prueba.

### 2.2.22 Volumen de tránsito

En una expresión numérica se define como las unidades de vehículos entre un tiempo, y se expresa de la siguiente forma:

Ecuación 3. Cálculo del volumen de tránsito

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde se entiende que:

Q: vehículos/periodo

N: N° de vehículos

T: unidades de tiempo (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005)

#### 2.2.22.1 Volumen horario de máxima demanda

Según el ICG, (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005) es el mayor número de vehículos que pasan por un punto o parte de un carril o de una calzada a lo largo de 60 min seguidos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que tienen la posibilidad de exponer a lo largo de un día en especial.

### 2.2.23 Demoras

Según (López Vásquez, 1998) La "Demora" es un término general que podría ser interpretado para explicar un óptimo número de cosas. La demora promedio por parada es el tamaño de mayor relevancia de eficiencia para las intersecciones semaforizadas; es la demora total que experimentan todos los vehículos en un ingreso o en un conjunto de carriles, en un lapso de tiempo dado, dividido entre el volumen total.

#### 2.2.23.1 Determinación de la demora

Cuando se realiza un cálculo este es una demora medio que, a lo largo del lapso de estudio, incluyendo esas demoras contraídas fuera del mismo una vez que el conjunto de carriles está sobresaturado. Se define con la siguiente ecuación:

Ecuación 4. Determinación de la demora

$$d = d1(PF) + d2 + d3$$

Donde se entiende que:

d: demora total(s/veh).

d1: demoras uniformes (s/veh).

PF: parámetro de ajuste del anterior tipo de demora. (Semáforos)



d2: Este tipo de demora se basa más que todo en las demoras que se producen a causa de los problemas que se puedan producir en la vía como colas entre otros. (s/veh).

d3: Aquí se presenta la cola inicial como factor de esta demora. (s/veh). (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

### 2.2.23.2 Demora uniforme

Según (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) Se considera demora uniforme aquel que tiene como condiciones principales, la no presencia de colas iniciales, unas llegadas uniformes y así como un flujo estable. Se expresa matemáticamente con la fórmula de demora de Webster don la X nos indica que no puede ser mayor a 1.

Ecuación 5. Calculo de la demora uniforme

$$d1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) * \frac{g}{C}\right]}$$

Donde se entiende que:

d1: demora (s/veh).

C: tiempo de ciclo, fijado con los semáforos(s)

g: verde efectivo para el grupo de carriles

s: verde en semáforos expresado en tiempo

X: grado de saturación

El siguiente cuadro define el grado de servicio en funcionalidad a las demoras de transporte en las intersecciones señalizadas:

Tabla 9: Las intersecciones señalizadas y su demora

LOS	Demora (seg/veh)	Descripción General
A	≤10	Flujo Libre
B	>10 - 20	Flujo Estable (pequeños retrasos)
C	>20 - 35	Flujo estable (retrasos aceptables)
D	>35 - 55	Cerca de flujo inestable (retardo tolerable)
E	>55 - 80	Flujo inestable (retraso intolerable)
F	>80	Flujo forzado (atascado)

Fuente: (TRB, 2016)

### 2.2.24 Dispositivos de control de transito

Según el (Manual de Dispositivos de Control de Transito, 2016) ,este controla el flujo vehicular, motorizados y no motorizados, así como la parte peatonal mediante el lenguaje de colores. Así mismo este manual define una clasificación de semáforos que es la siguiente:



### 2.2.24.1 Tipos de semáforos:

#### 2.2.24.1.1 Semáforos fijos o presincronizados

Estos semáforos son programados con la duración del periodo, desfase entre otros las cuales funcionan de forma preestablecido.

#### 2.2.24.1.2 Semáforos sincronizados por el tránsito

Estos funcionan de acuerdo al flujo peatonal y vehicular que se encuentre al momento gracias a los dispositivos de detección.

#### 2.2.24.1.3 Semáforos adaptados al tránsito

Estos semáforos primero colectan la información de los flujos tanto peatonales, así como los vehiculares, luego para que se envíen esta información y se procese en un control maestro teniendo por consecuente un intervalo de etapas.

### 2.2.25 Vehículos equivalentes

Según (Carrasco Avendaño & Wazhima Clavijo, 2012) define que cuando en una intersección se va de frente como resultado se obtiene tasas máximas de flujo, pero en la realidad es más complicada porque existen giros a la izquierda y derecha, aparte de vehículos pesados, por lo que debe existir una fórmula de equivalencia que se calcula con lo siguiente:

Ecuación 6. Formula para el cálculo de vehículos equivalentes

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + P_c(E_c - 1) + P_B(E_B - 1)}$$

Donde se entiende que:

$f_{vp}$  = factor de ajuste por efecto de vehículos pesados.

$P_c$  = porcentaje de camiones.

$P_B$  = porcentaje de autobuses.

$E_c$  = automóviles equivalentes a un camión.

$E_B$  = automóviles equivalentes a un autobús.

### 2.2.26 Intersecciones viales

Según (Bull, 2003) define que intersecciones viales vienen a ser el encuentro de dos vías teniendo en cuenta que generan conflictos, cuellos de botella entre otros aspectos; por lo tanto, es un tema importante para la fluidez del tránsito.

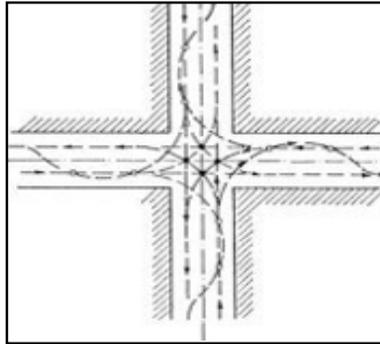
#### 2.2.26.1 INTERSECCIONES A NIVEL

La circulación en este punto realmente es peligro pues la capacidad vial es limitada. Tanto, así



como los radios de giro. En la siguiente figura se muestra dicha problemática. (Uribe Celis, 2006).

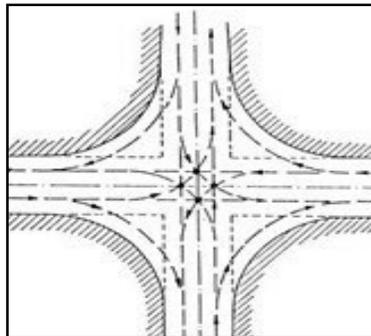
Figura 48: Puntos de conflicto en la intersección #1



Fuente: (Uribe Celis, 2006)

Si los radios de giro son pequeños generan un conflicto, pero si son los adecuados permiten mejor flujo como se muestra en la figura.

Figura 49: Puntos de conflicto en la intersección #2



Fuente: (Uribe Celis, 2006)

Las intersecciones a nivel estarán clasificadas de acuerdo a las características de su forma, accesos, dimensiones geométricas, etc., tal como se expone según el Manual de Diseño Geométrico 2018 a continuación

Figura 50: Clasificación de intersecciones a nivel

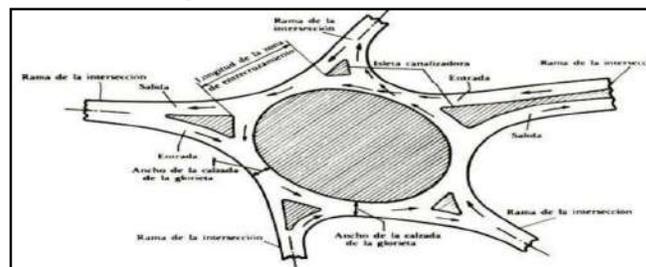
ESPECIALES	DE CUATRO RAMALES				DE TRES RAMALES				
	INTERSECCIÓN EN X		INTERSECCIÓN EN +		EMPALME EN Y		EMPALME EN T		
	EN ESTRELLA		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE
			ENSANCHADA		ENSANCHADA		CANALIZADAS		ENSANCHADA
	ROTONDA VEASE FIGURA 501.01		CANALIZADA		CANALIZADA			CANALIZADAS	
			CANALIZADA		CANALIZADA				CANALIZADAS

Fuente: (Manual de Carreteras DG, 2018)

### INTERSECCIONES ROTATORIAS

La isla central es de forma circular, que generalmente en su interior existe un jardín, pero para mejorar el flujo vehicular se presenta algunas islas guadoras. Su sentido de circulación es sentido horario.

Figura 51: Intersecciones rotatorias



Fuente: (Manual de Carreteras DG, 2018)

Según el (MTC) a través del (Manual de diseño geométrico, 2018) en un principio fue creado para mejorar la visualidad de las ciudades, como principales ventajas se tiene que la velocidad de los vehículos se reduce al entrar a este sistema, permite el encuentro más de 5 ramas, luego también se tiene que disminuye las distancias recorridas y por último la reducción de la posibilidad de entrecruzamientos. Según estudios la capacidad que soporta es de 3000 veh/hora, si esta cantidad es superada se debe presentar otras soluciones. No funciona bien cuando se presenta dos ramas con 4 o más carriles, el área que se tiene se limita a lugares espaciosos, debe ser construido en un terreno llano, no favorece mucho al tráfico peatonal.

Según (Uribe Celis, 2006) las intersecciones de esta clasificación tienen la posibilidad de llegar a tener enormes magnitudes una vez que conectan arterias de alta rapidez, para lograr conceder

las distancias de entrecruzamiento en medio de las ramas, o bien donde hay más de 4 ramas. Las intersecciones rotatorias gigantes significan más grandes áreas, que tienen que ponderarse contra las demoras en intersecciones canalizadas, debe contener una excelente señalización, los precios de mantenimiento de los jardines y de la electrificación usada debe estar bajo el contrato de construcción.

### 2.2.26.2 INTERSECCIONES A DESNIVEL

La solución para evitar el conflicto en el cruce de 2 o más vías o también con la vía férrea, con el propósito de brindar a los vehículos realizar todo tipo de maniobra con el menor peligro posible.

Existe variedad de tipología en cruces a desnivel, según el manual DG-2018 nos brinda una clasificación general de todos estos, para el empleo de cada una deberá tomarse aspectos correspondientes en su diseño. (MTC, 2018)

Figura 52: Clases de intersecciones a desnivel

DE CUATROS RAMAS				DE TRES RAMAS	
DE LIBRE CIRCULACIÓN		CON CONDICIÓN PARADA		DIRECCIONALES	TROMPETAS
OTROS	TRÉBOL COMPLETO	DIAMANTES	TRÉBOL PARCIAL		

Fuente: (Manual de Carreteras DG, 2018)

### 2.2.27 Syncro 11

Nos permite a realizar un modelado preciso en flujos vehiculares, que al final evalúa las intersecciones tanto semaforizadas o no, donde nos presenta las mejoras de intervalos de tiempo, un estudio de sincronización de semáforos; que finalmente te lanzan un estudio de tiempo espacio, genera una simulación del tráfico. (Trafficware, Ltd., 2011)

Para el funcionamiento de los datos se ingresa los datos de condiciones semaforicas, tráfico y por ultimo las geométricas. Después se establece un FHP que se analiza por 15 min, se emplea un flujo fijo de saturación que es la ideal de 1900veh/h/carril. Posteriormente se corren todos los



procesos y ajustes para conseguir la capacidad. Synchro maneja las demoras por el control de las colas en las demoras:

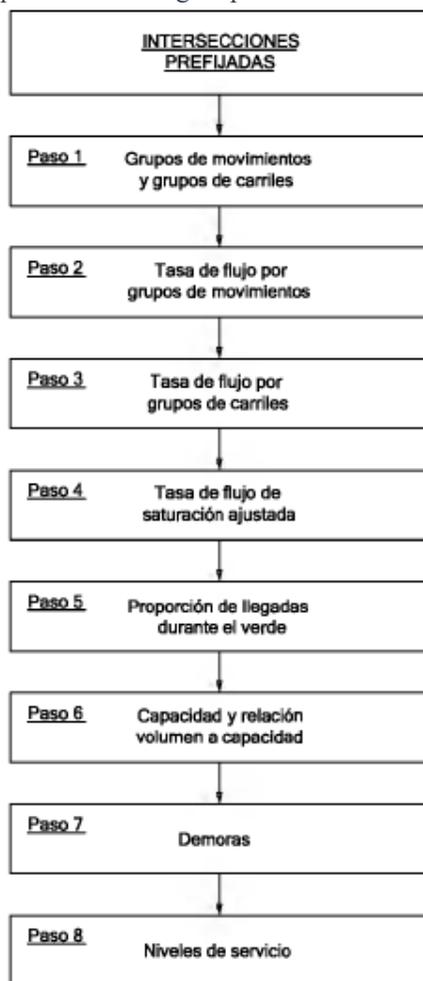
$$Demora\ total = demora\ por\ control + demora\ por\ cola$$

En casos de intersecciones semaforizadas funciona igual a lo anterior descrito, pero se incluye una mejora en los periodos y tiempos para tener como resultado una mejor fluidez en el tráfico vehicular. Los semáforos se calculan con el diagrama de espacio-tiempo. (Trafficware, Ltd., 2011)

### 2.2.28 Metodología hcm2016 para intersecciones semaforizadas

Según (Cal y Mayor y Cárdenas, 2018). este es el método que se explica en el HCM 2016 del TRB (capitulo 13), donde se expone la metodología para determinar el nivel de servicio y la capacidad para intersecciones semaforizadas.

Figura 53: Esquema metodológico para intersecciones con semáforo



Fuente: Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones 9a. Edición (Cal y Mayor y Cárdenas, 2018).

**2.2.28.1 Paso n°1. Determinación de grupo de movimientos y grupo de carriles.**

A) **La agrupación de carriles y movimientos.** - Consta de los elementos de carriles, universalmente hay dos tipos de carriles uno de ellos es de cada carril, así como también existe carriles compartidos que se realiza el compartir por más de dos movimientos. La metodología ayuda al ingreso de datos, para unir dicho giro de movimientos, donde los grupos son uno de ellos con de los giros hacia un sentido en común el otro es de por el medio y claro por supuesto cualquier movimiento que se establece.

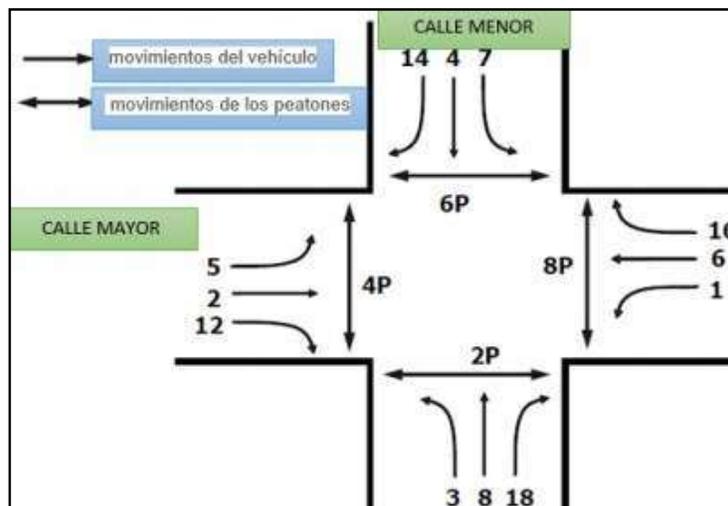
Tabla 10: Grupos típicos de carril para el análisis

Número de Carriles	Movimientos por Carril	Grupos de Movimiento (GM)	Grupos de Carril (GC)
1	Izq.+Rec+Der.	MG 1:	LG 1:
2	Izq. Exclusiva	MG 1:	LG 1:
	Recto+Der.	MG 2:	LG 2:
2	Izq+Recto	MG 1:	LG 1:
	Recto+Der.		LG 2:
3	Izq. Exclusiva	MG 1:	LG 1:
	Izq. Exclusiva		LG 2:
	Recto	MG 2:	LG 2:
	Recto+Der.		LG 3:

Fuente: (TRB, 2016)

B.-Movimiento y numeración de fase. -A continuación, se presenta los diferentes tráficos peatonales y vehicular en donde una intersección de cuatro encuentros. Por lo tanto, se muestra las 3 circulaciones de característica vehicular, y solo tenemos una circulación del tipo peatonal. Para más practicidad se presenta una codificación de consta de un numero o también se puede nombrar con el acompañamiento de una letra. (TRB, 2016)

Figura 54: Clasificación de los movimientos por sentidos



Fuente: (TRB, 2016)

### 2.2.28.2 Paso n°2.-Determinación de la tasa de flujo de grupo de movimientos

Ahora que tenemos ya agrupado todos los movimientos procedemos a generar si es útil para los carriles, tanto si es exclusivo, así como también los carriles compartidos. Así como también el conjunto de movimiento es correspondido a la agrupación por generación de movimiento. (TRB, 2016)

### 2.2.28.3 Paso n° 3: Determinar la tasa de Flujo de Grupo de Carriles

Aquí solo se enfoca en calcular la tasa de flujo, claro si no existe la presencia de los carriles que se comparten entre sí, y así como el objetivo tiene un carril, así bajo estas condiciones se tiene una relación dual que serían entre los diferentes grupos tanto de los carriles, así como también de los movimientos, cuando se encuentra esa unión perfecta, se trata de una unión perfecta en donde la tasa del flujo es igual a la tasa del movimiento. (TRB, 2016)

### 2.2.28.4 Paso n° 4: Determinar los Ajustes de la Tasa de Flujo de Saturación

El cálculo del flujo de saturación es referido como el “ajuste de la tasa de flujo de saturación”, es llamado así porque este refleja la aplicación de varias condiciones, donde se aplica un ajuste para cada carril mediante la aplicación de la siguiente fórmula: (TRB, 2016)

Ecuación 7. Flujo de Saturación real

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_{gf} f_{pb} f_{af} f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Donde se entiende que:

- $S$  = Ajuste de la tasa de flujo de saturación.
- $S_0$  = Tasa de flujo de saturación base. (veh/hr/carril)
- $f_w$  = Factor de Ajuste por ancho de carril
- $f_{HV}$  = Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:



- $fg$  = Factor de Ajuste por Pendiente:
- $fp$  = Factor de Ajuste para Estacionamiento
- $fb$  = Factor de Ajuste para bloqueo de buses
- $fa$  = Factor de Ajuste por tipo de área 70
- $fLU$  = Factor de Ajuste por el carril utilizado
- $fLT$  = Factor de Ajuste por giros a la izquierda
- $fRT$  = Factor de Ajuste por giros a la derecha
- $fLpb$  = Factor de Ajuste para peatones
- $fRpb$  = Factor de Ajuste para bicicleta

**Flujo de saturación básico por carril = $S_0$**

Conocido más como el flujo que se satura en forma ideal, con un valor de 1900 veh/h/carril mencionando que este valor es uno ideal. Continúa con el paso anterior de escoger la base de saturación de la tasa, que generalmente es la tasa con un flujo de característica media, con condiciones de tráfico y geométricas a un valor que se le asigna de 1,0. La cual es la representación de toda un área con las intersecciones estudiadas. (TRB, 2016)

**Factor de ajuste por ancho de carriles=  $f_w$ .**

Según el HCM este factor en la anterior tabla mencionada, toma las consecuencias de los anchos de carril angosto, con el que impacta de manera significativamente.

Por lo general los carriles diseñados son de 3.6m, por lo tanto, para carriles de mayor dimensión se debe tomar en cuenta el factor con un análisis para 4.8m, por lo tanto, se toma dos carriles dos dando lugar a que el análisis, sea usado con ese ancho, debe tener en cuenta que puede estar estimado, a una tasa de saturación que se promedia a 2. 40m.No se puede usar medidas inferiores menores.

Tabla 11: Valores de factor de ajuste por ancho de carril

Promedio de ancho de carril (m)	Factor de ajuste ( $f_w$ )
< 3	0.96
≥ 3 - 4	1
> 4	1.04

Fuente: (Higway Capacity Manual, 2016)

**Factor de Ajuste por Vehículos Pesados= $f_{HV}$**

El HCM define que para calcular este factor se debe realizar un conteo de todos los vehículos pesados y que se procede a dividir todo su total entre porcentajes contados que forma en el análisis de ese tiempo. Los resultados se presentan en porcentaje que se indican en el movimiento de tráfico.



Ecuación 8. Factor de ajuste por vehículos pesados

$$f_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV}(E_T - 1)}$$

Donde se entiende que:

- $f_{HV}$  = cantidad de vehículos que se responden al conjunto de movimientos. (%),
- $P_{HV}$  = Cantidad expresado en porcentaje que expresa los caracteres de movimientos.
- $E_T$  = Al número que se expresa, por vehículo pesado.

**Factor de Ajuste por Pendiente de acceso =  $f_g$**

Aquí ya también nos indica las consecuencias de lo inclinado en las entradas con respecto a las capacidades de los vehículos, donde se contempla con la siguiente expresión:

Ecuación 9. Factor de ajuste por pendiente de acceso

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200}$$

Por lo cual se conceptualiza:

$P_g$  = Que las pendientes van desde un rango de -6% hasta +10%, para poder entender se explica que un valor negativo es hacia abajo mientras que un valor positivo es hacia arriba. (TRB, 2016)

**Factor de Ajuste para Estacionamiento =  $f_p$**

Según el TRB a través del HCM no define que se trata por la existencia de los estacionamientos, así que trata de que tan problemático puede ser, ya que se adquiere o existe la presencia de un carril que esta al costado. Este nos ayudara más que todo a que se usen de estacionamiento, además de un beneficio extra que es que nos ayude, a evitar los bloqueos que puede estar adentro, así como también fuera del estacionamiento. Los valores para este factor de calcula de la siguiente forma.

Ecuación 10. Factor de ajuste por estacionamiento

$$ff_m = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N} \geq 0.050$$

Donde se entiende que:

$N_m$  = Cantidad de movimientos que esta al costado. (maniobras/h)

$N$  = Número de carriles que se expresa en las unidades del conjunto. (carriles)

Las maniobras que se realizan deben estar hechas en un carril cercano, donde las distancias deben ser menores a los 75m, antes de las marcas expresadas en el pavimento de las paradas.



### **Factor de Ajuste para bloqueo de buses = $f_{bb}$**

La unión de componentes  $f_{bb}$  se trata sobre las trabas que se generan hacia los buses, estos transportes son donde se realiza las cargas, así como también las descargas de los usuarios de este medio de transporte, que generalmente se realizan a los 76 m de la línea de pare en la entrada o salida del acceso, para su cálculo se hace uso de la siguiente expresión :

Ecuación 11 Factor de ajuste por bloqueo de buses.

$$f_{bb} = \frac{(N - \frac{14.4 * Nb}{3600})}{N} \geq 0.050$$

Con los conceptos siguientes: Donde se entiende que:

$N$  = Es la cantidad de carriles en un grupo de carriles y  $Nb$  = Es denominado al número de parada de buses en el acceso enfocado (buses/h).

El valor mínimo que proviene de fórmula es 0.050. Este factor asumido aquí genera un tiempo promedio de bloqueo de 14.4 segundos durante la luz verde. Si no existe bloqueo se asume este factor como 1.0 (TRB, 2016)

### **Factor de ajuste por Tipo de Área: $f_a$**

El HCM nos plasma la ineffectividad que existe en el cruce de los diferentes lugares, donde existen unos negocios dentro de la ciudad. En tal caso se utilizará el valor de 0.9, caso contrario solo 1.

### **Factor de Ajuste por Uso del Carril = $f_{LU}$**

Aquí analizamos la forma en que está distribuida el grupo de carriles, teniendo ciertas características. Como un grupo compartido o carriles exclusivos siendo de esta forma, en caso de carril exclusivo tener un valor de 1 los valores menores a 1 son aplicados a tráfico donde la distribución no es de forma equitativa, por lo cual se toma la siguiente expresión.

Ecuación 12. Factor de ajuste por uso de carril

$$f_{LU} = \frac{V_i}{(V_1 * N_i)}$$

Donde se entiende que:

- $V_i$  = Demanda que existe en el conjunto de movimientos. (veh/h),
- $V_1$  = comparación del mayor flujo en el carril exclusivo teniendo en cuenta que es la selección del grupo de Movimientos. (veh/h)
- $N_i$  = cantidad de carriles del grupo. (TRB, 2016)

### **Factor de Ajuste por Giros a la Derecha = $f_R$**



Se trata de su simbología  $fR$  es definido principalmente a causa de la forma de los giros que se realizan a la derecha de saturaciones su cálculo se determina por la siguiente ecuación:

Ecuación 13. Factor de ajuste por giros a la derecha

$$fR = 1 - 0.15PR$$

Donde se entiende que:

- $PR$  = Esta definido por proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles, para carriles exclusivos el factor es 0.85

### **Factor de Ajuste por giros a la izquierda = $fL$**

Son los giros que presentan a la izquierda y de cuál es su influencia. La fórmula es:

Ecuación 14. Factor de ajuste por giros a la izquierda

$$fL = \frac{1}{1.0 + 0.05 * PL}$$

Donde se entiende que:

$PL$  = Denominado así a la proporción de vueltas a la izquierda de grupo de carriles.

Para carriles exclusivos el factor es 0.95

### **Ajuste de peatón y bicicletas = $fLpb$ y $fRpb$**

Se realiza un estudio de problemas en el área, tomando en consideración el componente incluyendo las bicicletas y peatones con giros a la izquierda y derecha que se expresa con  $fLpb$  y  $fRpb$  respectivamente podemos observarlo en el cap. 31 del HCM 2010. Como podemos presenciar en el día a día, los problemas más grandes que se genera en este flujo son las que se ocasionan con los giros a la derecha. En cuanto a los temas de las bicicletas, peatones y vehículos. Ya que existe, un problema generado con los choques que pueda existir. Así como también la cantidad que se presenta o se pone a disposición en los tiempos verdes, así como también en la cantidad de usuarios de los vehículos. (TRB, 2016)

#### **2.2.28.5 Paso n°5: Determinar la proporción que llegan durante el verde**

Según el HCM existen grandes problemas en los cruces semafóricos ya que se generan las demoras. Por lo tanto, a lo largo que se tiene en esta etapa o tiempo tanto verde y rojo. Las demoras son cada vez más diminutas a la proporción de los vehículos que van llegando poco a poco en esta etapa o tiempo verde. Por lo cual se puede determinar con la siguiente expresión:



Ecuación 15. Formula para la proporción de llegada en verde

$$P = R. pi \left( \frac{g}{C} \right)$$

Dónde incluye la conceptualización:

- $P$ : Proporción de vehículos que llegan durante indicación verde
- $R. pi$ : Relación del grupo de llegada, en el grupo de carriles
- $g$ : Tiempo del verde efectivo
- $C$ : duración del ciclo

Para poner en uso la expresión debemos tener conocimientos sobre la duración de ciclo y el tiempo verde efectivo, en caso de que se usen semáforos estáticos. Pero si existen semáforos de forma dinámico, se puede aplicar la siguiente tabla que está explicado en dicho manual.

Tabla 12: Relación entre el tiempo de llegada y la calidad de la progresión

Relación de Pelotón	Tipo de Llegada	Calidad de la progresión
0.33	1	Muy Pobre
0.67	2	Desfavorable
1.00	3	Llegadas aleatorias
1.33	4	Favorable
1.67	5	Altamente favorable
2.00	6	Excepcionalmente favorable

Fuente: (TRB, 2016)

### 2.2.28.6 Paso n° 6: Determinar la capacidad y la relación de volumen /capacidad CAPACIDAD

La capacidad según el HCM traducida en una intersección semafórica para cada acceso de la intersección se define como la tasa de flujo máxima que puede pasar a través de una intersección bajo las condiciones prevalecientes del tránsito. Se calcula a través de la siguiente formula:

Ecuación 16. Calculo de la capacidad

$$C = Si \left( \frac{gi}{C} \right)$$

Donde se tiene que:

$C$ : Es la capacidad vial (veh/h)

$Si$ : Tasa de flujo de saturación del grupo de carriles(veh/hr/verd)

$gi$ : Tiempo de verde efectivo para el grupo de carriles(segundos)

$C$ : Tiempo del ciclo semafórico de la intersección(segundos)



## RELACION VOLUMEN CAPACIDAD

Para analizar una relación que tenga que ver el volumen y también la capacidad de un grupo de carriles que están expresados en forma de una división se presenta o se utiliza la siguiente expresión

Ecuación 17. Relación volumen y capacidad

$$X = \frac{v}{c}$$

Donde se entiende que:

- $X$  = relación  $v/c$ ,
- $v$  = tasa de demanda de flujo (veh/h)
- $c$  = capacidad (veh/h)

Cabe resaltar que cuando se obtiene una relación volumen capacidad superior a 1.0 significa un exceso de demanda sobre la capacidad. (TRB, 2016)

### 2.2.28.7 Paso 7.-Determinar demoras

Según (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) todos los vehículos estudiados, sin excepción, sufren de un tiempo de demora ya sea incurrido por velocidades bajas o las detenciones para su ingreso a la intersección. Esta demora se conceptualiza como todos aquellos factores que afectan a la libre circulación. Para analizar se toma la siguiente ecuación.

Ecuación 18. Cálculo de la demora total

$$d = d1 + d2 + d3$$

para entender tenemos que lo siguiente.

- $d$  = demora de control (s / veh)
- $d1$  = demora uniforme (s / veh)
- $d2$  = demora incremental (s / veh)
- $d3$  = demora de cola inicial (s / veh)

### Demora uniforme

Este tipo de demora se toma en un estudio con vehículos al azar donde, todo el ciclo está en forma de llegada normal. Para el estudio tenemos que tener en consideración. Un verde efectivo, así como también la duración de todo el ciclo y también como consecuencia, el uso de la tasa que surge a través de este estudio, que normalmente es una tasa saturada. Por los siguientes se utiliza la siguiente expresión. Tenemos que entender que otras variables ya han sido definidas en otros estudios anteriores (TRB, 2016)



Ecuación 19. Demora Uniforme

$$d_1 = \frac{0.5C(1 - \frac{g}{C})^2}{1 - (\min(1, X) \frac{g}{C})}$$

### Demora incremental

Para analizar este tipo de demora tenemos que tener en cuenta que procede de un estudio de forma aleatoria. En donde se tiene una base de tiempo. Cuando la capacidad de estas vías o de los carriles que se estudian ya sobrepasan la capacidad que están diseñadas. A esto se le llama o se le conoce también como demanda insatisfecha. Por lo cual podemos estudiarlo con la siguiente ecuación. Claro, este estudio ha sido realizado con la no presencia de una cola inicial.

Ecuación 20. Demora Incremental

$$d_2 = 900T[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{(kIX_i)}{(ciT)}}]$$

Relación volumen /capacidad promedio:

Ecuación 21. Relación volumen capacidad

$$X_i = v/c_i$$

Para conceptualizar.

- Donde  $X_i$  Podemos entender que se ha tomado de una sumatoria anterior y una división. Hacia lo que es la capacidad del volumen y todas las otras variables que están escritas en la expresión anterior ya han sido estudiadas y definidas anteriormente.
- $I =$  se usa 1.0 cuando se trata de intersecciones aisladas
- $k =$  factor de demora incremental (0.50 para fases fijas)
- $T =$  duración del periodo de análisis (0.25h) (TRB, 2016)

### Demora de la cola inicial

En este tipo de demoras podemos entender que existió antes una cola inicial, por lo cual genera una demora extra de tiempo por cola inicial ya que es a causa de que la demanda fue insatisfecha en el anterior ciclo. Es representada por  $d_3$ . El tiempo que se toma para el estudio está representado por una variable que es con el carácter de  $t$  también tenemos una duración en donde las condiciones en que se emplea pueden ser en menor volumen.

Para nuestro análisis en todas las intersecciones no se ha considerado la demora de cola inicial por la carencia de esta en el tiempo de análisis por lo que el valor referencial de este es 0 segundos. (TRB, 2016)



### 2.2.28.8 Paso 9. Determinar El Nivel de Servicio

Como último paso con la metodología HCM sixty edition se determina el nivel de servicio, para lo cual podemos usar la siguiente tabla, en donde podemos mirar. La clasificación que se tiene éstas pueden ir desde las letras de A a F para el estudio en general. En cuanto a las características que se tiene de cada conjunto de carriles, así como también el tipo de cada enfoque y la intersección estudiadas en una sola. Como una forma de resumen. Podemos indicar también que existe unos grados de nivel de servicio que son aceptables, mientras que otros no lo son.

Tabla 13: Tabla de clasificación de niveles de servicio

Demora de Control (s/veh)	Nivel de Servicio por la relación Volumen- Capacidad	
	$\leq 1.0$	$\geq 1.0$
$\leq 10$	A	F
$> 10 - 20$	B	F
$> 20 - 35$	C	F
$> 35 - 55$	D	F
$> 55 - 80$	E	F
$> 80$	F	F

Fuente: (Higway Capacity Manual, (TRB, 2016))

## 2.3 HIPOTESIS:

### 2.3.1 Hipótesis General:

El impacto vial generado por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco generara la baja de calidad de servicio y circulación vehicular.

### 2.3.2 Sub Hipótesis:

Sub Hipótesis 1:

La variación de las demoras generada por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco estará en el rango de 40 a 60 segundos.

Sub Hipótesis 2:

La capacidad vial actuales por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas,



Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco será de 800 veh/hora/carril en todas las intersecciones tanto semaforizadas y no semaforizadas.

Sub Hipótesis 3:

El nivel de servicio generada por la proyección de implementar ciclovias en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco estarán en el nivel de servicio E para la todas de intersecciones tanto semaforizadas y no semaforizadas.

## **2.4 Definición de variables:**

### **2.4.1 Variables independientes**

- ✓ Sistema de control: Conjunto de componentes interconectados que se utilizan para regular el desempeño de un sistema con el fin de preestablecer ciclos continuos.

#### **2.4.1.1 Indicadores de las Variables independientes**

- ✓ Ciclo de fase: Se refiere al flujo y distribución de los diferentes modos de transporte a lo largo del tiempo, en donde se pueden observar distintas etapas que experimenta el sistema de transporte en relación con la demanda, la oferta y los patrones de movilidad de las personas y vehículos.
- ✓ Tiempo cuando el semáforo este en verde (s): Puede variar según el lugar y las condiciones del tráfico, dependiendo de las regulaciones locales y circunstancias específicas, también se entiende como el tiempo de paso.
- ✓ Tiempo cuando el semáforo este en rojo (s): Puede variar según el lugar y las condiciones del tráfico, dependiendo de las regulaciones locales y circunstancias específicas, también se entiende como el tiempo de pare.

### **2.4.2 Variables Dependientes:**

- ✓ Nivel de servicio: Se refiere a la calidad y eficiencia con la que se prestan los servicios de transporte público en una ciudad.
- ✓ Capacidad vial: Se refiere a la cantidad máxima de vehículos que una determinada infraestructura vial puede soportar de manera eficiente y segura. Se suele medir en términos de vehículos por carril por hora.
- ✓ Demora: Se refiere al tiempo adicional que los usuarios deben de esperar o pasar en un viaje debido a retrasos o interrupciones en el servicio de transporte.



### 2.4.2.1 Indicadores de Variables Dependientes:

#### Condiciones de tráfico:

- ✓ Número de vehículos ligeros: Se refiere a la cantidad de automóviles y otros transportes privados, en donde están incluidos los automóviles, camionetas, motocicletas y otros vehículos similares.
- ✓ Número de vehículos pesados: Se refiere a la cantidad de Vehículos comercial diseñado para el transporte de personas o mercancía de dos o más ejes, tales como omnibuses, camiones, remolcador o tracto camión, remolques y semirremolques, entre otros, con un peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas.
- ✓ Densidad vehicular: Se refiere a la cantidad de vehículos que circulan por una determinada área o tramo de carretera en un periodo de tiempo específico, esta puede variar significativamente según la ubicación y el momento del día.
- ✓ Volumen horario diario(veh/h/día): Se refiere a la cantidad de vehículos que atraviesan un punto específico de una carretera durante un tiempo de una hora en un día determinado. Es una medida utilizada para evaluar la demanda de tráfico en una determinada vía de un día típico.

#### Condiciones geométricas

- ✓ Ancho de carril: Se refiere a la medida horizontal del espacio disponible para que circule un vehículo de manera segura dentro de un carril de la carretera. Es una de las dimensiones fundamentales para el diseño y la construcción de carreteras y calles.
- ✓ Número de carriles: Se refiere a la cantidad de vías de circulación paralelas dentro una carretera, autopista o calle. Es un factor crucial en el diseño y la capacidad de una vía, ya que determina la cantidad de espacio disponible para que se desplacen los vehículos en una dirección determinada.
- ✓ Pendiente de acceso: Se refiere a la inclinación o desnivel de una carretera o camino en relación a la horizontal. Indica la relación entre la distancia vertical que asciende o desciende y la distancia horizontal recorrida.



### 2.4.3 Cuadro de operacionabilidad de variables

Tabla 14:Operacionalización de variables

VARIABLES	DESCRIPCION DE LA VARIABLE	DIMENSIONES-NIVEL	INDICADORES	UNIDADES	INSTRUMENTOS
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>					
Nivel de servicio	cualitativa de las condiciones de operación de tránsito.	Periodo de demora	Niveles:A,B,C,D,E,F	segundos	synchro 11.00,manual HCM 2016
Capacidad Vial	Maximo numeros de vehiculos que tienen una probabilidad razonable de atravesar dicha seccion bajo condiciones prevalectentes.	Condiciones de trafico	Numero de vehiculos	#veh	fichas de conteo
		Condiciones geometricas	Ancho de carril	metros	cinta metrica
demoras	Lapso en segundos para transitar un vehiculo a lo largo de una interseccion	condiciones de trafico	Cantidad de carriles	# carriles	ficha de conteo
			pendiente	%	estacion total
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>					
Sistemas de control	Se define asi a las condiciones de control de tránsito que determinen el funcionamiento de una interseccion	condiciones semaforicas	duracion de fase verde,duracion de fase rojo	segundos	hojas de calculo,fichas de conteo,cronometro

Fuente: Propia



### 3 CAPITULO III: METODOLOGIA

#### 3.1 Metodología de la investigación

##### 3.1.1 Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo: porque obtendremos y procesaremos la data informativa recolectada en la zona de estudio, después se procederá con el análisis de los datos vehiculares, se procederá con el cálculo de la capacidad vehicular y demás componentes que involucren la comparación frente a la implementación de una ciclovía

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014), el tipo cuantitativo representa una serie de secuencias que no nos permite eludir u omitir pasos. El paso a paso es riguroso, aunque con términos necesarios podríamos redefinir cada paso. Parte de la idea va enfocándose de tal modo que se definen objetivos y preguntas de la investigación. De las preguntas se suponen hipótesis así mismo se determinan variables, se define un plan para poder evaluarla se analizan y se extrae una serie de conclusiones en lo que relaciona la hipótesis.

##### 3.1.2 Nivel o alcance de investigación

Es Descriptivo, la razón es porque se describieron visualmente entornos, situaciones y/o eventos. para lo cual se recolecto información en el espacio de estudio como geometría de la vía, pendientes, anchura de carriles y así calcular el estado actual de la intersección en su nivel de servicio y capacidad vial

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014), define que el nivel descriptivo representa la recolección de información de manera independiente sobre los términos o variables a la que está enfocada.

##### 3.1.3 Método de Investigación

Hipotético-Deductivo, Se denomina así ya que el el trabajo parte de la observación del fenómeno, es decir de todas las avenidas, intersecciones de estudio, después crea una serie de preguntas de las cuales surgen las hipótesis ,estas son sometidas a pruebas y finalmente se disponen a hacer la verificación y se procesan los datos obtenidos y se obtienen conclusiones Según Hernández, Fernández, Baptista (2014), determina que el método Hipotético-Deductivo, inicia de la observación del fenómeno, seguidamente crear una hipótesis y finalmente verificar y comprobar la veracidad de los enunciados deducidos.

#### 3.2 Diseño de la investigación

##### 3.2.1 Diseño metodológico

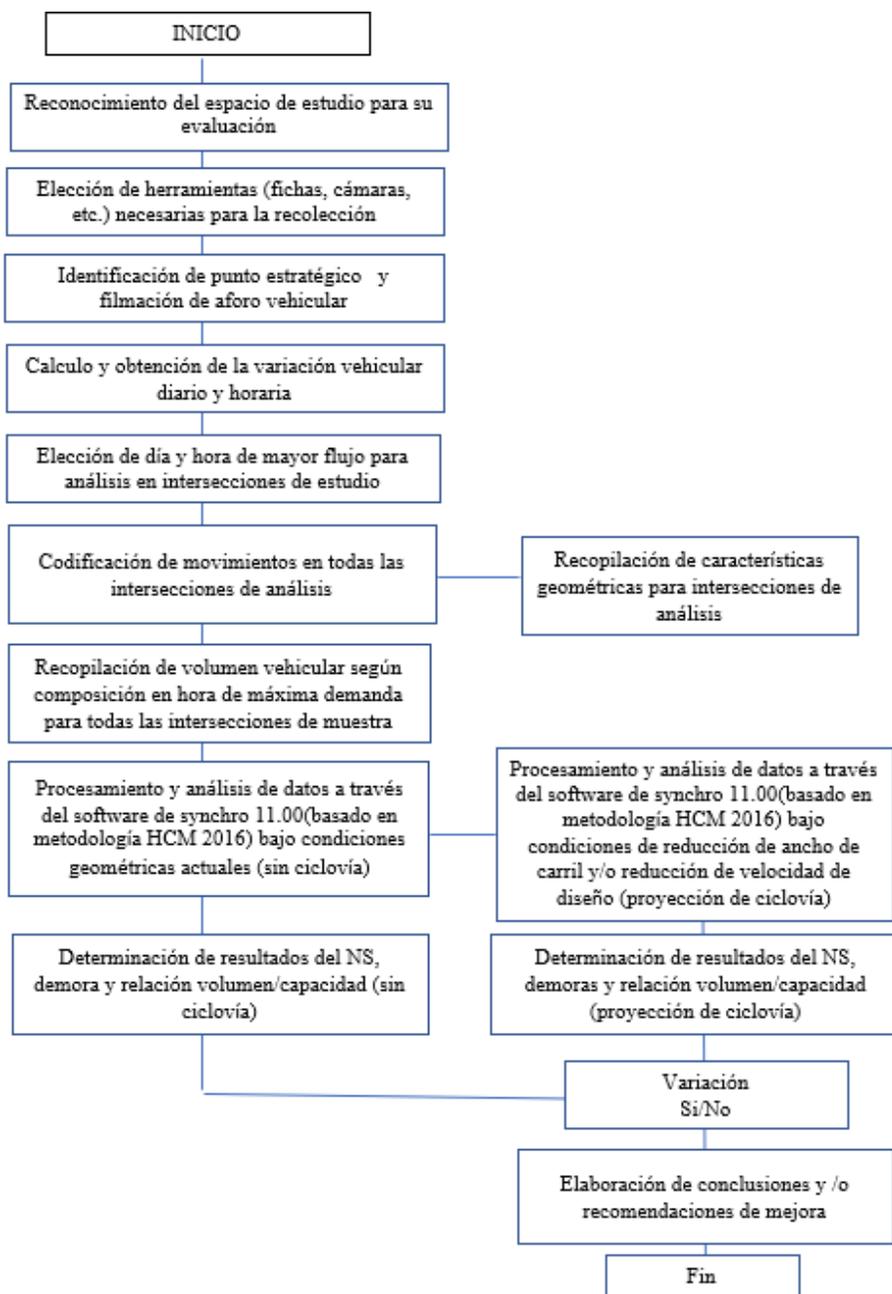
Estará determinada por un diseño no experimental ya que se verán analizados de forma tal cual esta manifestada la variable, es decir sin una manipulación por el investigador y bajo



condiciones veraces y en un periodo limitado en el año 2023 donde la información recopilada está limitada a este periodo.

Hernández, Fernández, Baptista (2014), determina que un diseño no experimental, indica un análisis de investigación sin la manipulación de variables, lo que manifiesta que se brinde un análisis de los objetos sin influir en ellos ,tan solo medirlos y calcularlos en su entorno natural.Así mismo nos aclara que su finalidad es la descripción de variables y analizar su incidencia en un momento respectivo.

### 3.2.2 Diseño de ingeniería





### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

##### **3.3.1.1 Descripción de la población**

El campo de investigación está comprendido entre intersecciones semaforizadas y no semaforizadas a lo largo de la ciudad del Cusco ya que son de gran importancia además es el área de estudio que necesita mayor énfasis en su investigación.

##### **3.3.1.2 Cuantificación de la población**

El universo está determinado por las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de mayor flujo vehicular y peatonal, de las avenidas y calles:

-Prolongación Av. Tupac Amaru, Calle turquesas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación Av. Cusco y la Av. Alemania Federal.

#### **3.3.2 Muestra**

##### **3.3.2.1 Descripción de la muestra**

La muestra está descrita por características físicas, de tránsito y circulación además de sistemas de control en las intersecciones de alto flujo vehicular y peatonal comprendidas en las avenidas y calles: Turquesas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación Av. Cusco y la Av. Alemania Federal. Es una muestra de tipo no probabilística ya que se analizó las intersecciones que a simple observación son importantes o presentan un tránsito vehicular considerable.

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014) asegura que la muestra no probabilista no se basa en cálculos de probabilidad, más bien esta depende de la manera de elección de un subgrupo extraído de la población por los investigadores sobre las características de la investigación que no dependan de la probabilidad.

##### **3.3.2.2 Cuantificación de la muestra**

Como ya se vio descrita anteriormente esta consta de calles y avenidas y sus intersecciones semaforizadas y no semaforizadas con otras calles o avenidas en el distrito de Wánchaq y san Sebastián.

Figura 55: Turquesas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú



Fuente: Google Maps. Adaptación Propia  
Av. Cusco, Prolongación Av. Cusco y la Av. Alemania Federal



Fuente: Google Maps. Adaptación Propia

Las imágenes representan nuestra población al mismo tiempo la muestra (figuras circulares) describiendo de color amarillo el trayecto del proyecto de investigación, de color azul todas las intersecciones no semaforizadas y los de color rojo las intersecciones semaforizadas contando un total de 17 intersecciones evaluadas en el tramo de estudio:

#### INTERSECCIONES NO SEMAFORIZADAS

- Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas
- Intersección Zafiro y Ca. Turquesas
- Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas, Av. Republica de Brasil
- Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.
- Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.
- Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.
- Intersección de Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.
- Intersección de Av. Cusco y Calle Diego de Almagro.
- Intersección de Av. Cusco y Calle Bolívar.
- Intersección de Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



- Intersección de Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.
- Intersección de Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.
- Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.
- Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

#### INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

- Intersección de Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.
- Intersección de Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.
- Intersección Prolong. Av. de La Cultura y Av. Alemania Federal.

#### 3.3.2.3 Método de muestreo

Se utiliza el método NO PROBABILISTICO por conveniencia que demarca un procedimiento basado en las características de las investigaciones, es decir se hace una selección de los elementos sin intentar que sean estadísticamente representativos de una población determinada. (Hernández Sampieri, 2014).

#### 3.3.2.4 Criterios de evaluación de muestra

La evaluación de la muestra es decir de las intersecciones se determinó según aspectos expuestos según el manual Highway Capacity Manual 2016 tanto para intersecciones semaforizadas como no semaforizados. Toda la información necesaria se recolecta en campo a través de fichas, exeles entre otros con el apoyo de equipo tecnológico como cámaras e instrumentos manuales. Se extrae información de campo necesaria:

- Volumen vehicular: Intersecciones de alto tránsito vehicular a través de cámaras in situ para su calificación vehicular, conteo y registro en fichas de registro
- Volumen Peatonal: Intersecciones de alta circulación peatonal, que se realiza a través de cámaras in situ para su conteo y registro en fichas de recolección informativa necesarias.
- Diseño Geométrico: Intersecciones de infraestructura considerable de avenidas y accesos, en dimensionamiento apropiado para la circulación vehicular realizado a través de equipos de medición (wincha y/o estación total) para el cálculo de pendientes, ancho de accesos, longitudes entre otros.
- Tipo de control: Intersecciones semaforizadas a través del registro de tiempos semafóricos (ambar, verde y rojo) de manera visual.

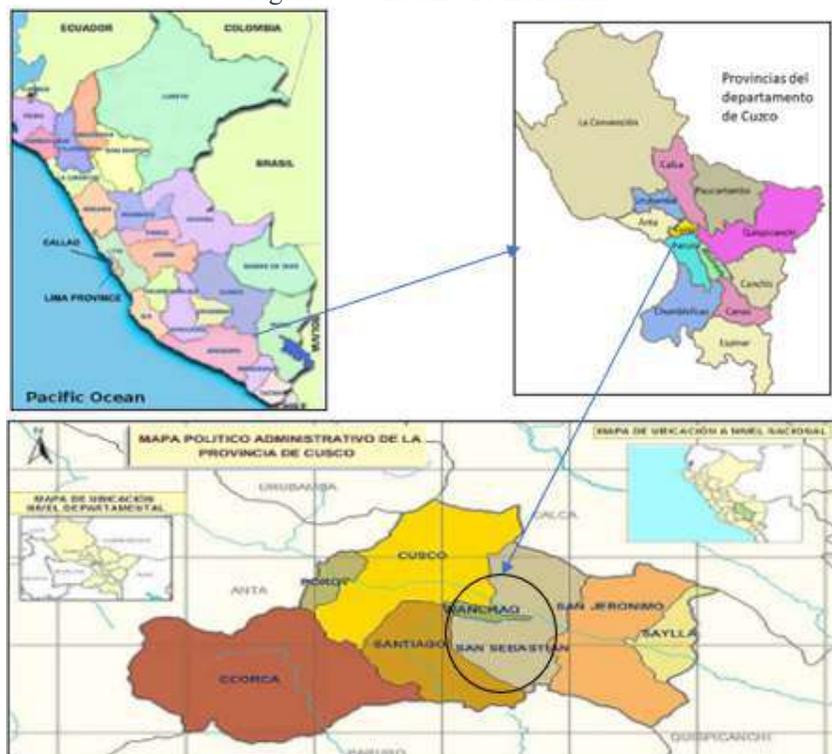
#### 3.3.3 Criterios de inclusión

Se tomaron en consideración las intersecciones de unas infraestructuras considerables, además



de cruces importantes de alto tráfico vehicular y peatonal, las cuales son determinadas para enmarcar el espacio limitado para su investigación, las cuales fueron La población y muestra enmarcada en Ca. Turquesas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación Av. Cusco y la Av. Alemania Federal ubicadas en el distrito de Wánchaq y San Sebastián de la provincia de la cusca región del cusco, contando con 14 intersecciones no semaforizadas y 3 intersecciones semaforizadas.

Figura 56: Criterios de inclusión.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2008

### 3.4 Instrumentos

#### 3.4.1 Instrumentos metodológicos o instrumentos de recolección de datos

##### 3.4.1.1 Ficha de recolección informativa sobre aforo vehicular

Este cuadro de recolección informativa sirve para registrar la cantidad de vehículos que se desplazaran por un punto específico, además deberá tomarse en cuenta el tipo de vehículo, el intervalo de tiempo, el personal de registro informativo, el lugar la fecha, entre otros. Información muy importante para la evaluación del trabajo de investigación.

Tabla 15:Ficha de conteo vehicular día

CONTEO VEHICULAR DÍA																
TESIS:		"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPÚBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"														
TESISTAS:		Alexander Atayupanqui Yupa Gilda Rocío Flores Noa														
UBICACIÓN:		Sentido:								Movimiento#						
Punto de conflicto		Dia								Horario						
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
7:00-7:15																
7:15-7:30																
7:30-7:45																
7:45-8:00																
8:00-8:15																
8:15-8:30																
8:30-8:45																
8:45-9:00																

Fuente: Propia

### 3.4.1.2 Ficha de recolección informativa sobre características geométricas

El siguiente formato nos ayuda a recolectar información importante en campo que nos servirá para el análisis y desarrollo de la tesis. Para lo cual se recolectará la información siguiente:

Tabla 16: Cuadro de recolección informativa geométrica en intersecciones de la vía

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
		"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPÚBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"				
TESISTAS		•Alexander Atayupanqui Yupa •Gilda Rocío Flores Noa				
INTERSECCION				N°		
DIA						
SENTIDO DE CIRCULACION						
ANCHO DE CALZADA						
PENDIENTE						
N° DE CARRILES						
ANCHO DE CARRIL						

Fuente: Propia

### 3.4.1.3 Ficha de recolección informativa sobre las condiciones semafóricas

El siguiente formato consiste en una tabla de registro insitu de las intersecciones semaforizadas el registro se da en segundos para cada color semafórico.

Tabla 17: Cuadro de recolección informativa semafórica en intersecciones

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA	
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV.
TESISTAS	• Alexander Atayupanqui Yupa • Gilda Rocio Flores Noa
INTERSECCION	
DIA	N°
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:
	AMARILLO:
	VERDE:

Fuente: Propia

#### 3.4.1.4 Ficha de recolección informativa de registro de placas

El siguiente formato efectúa la recolección informativa de placas vehiculares a lo largo de un tramo determinado midiendo su tiempo de partida y llegada de un punto hacia otro en una distancia respectiva.

Tabla 26: Cuadro de registro vehicular (placas)para el control de velocidad

#	Placa	T° inicio(seg)	T° final(seg)	T°(variación)(seg)	distancia(m)	VEL(m/s)	Vel (Km/h)
1							
2							
3							
4							

Fuente: Propia

### 3.4.2 Instrumentos de ingeniería

#### 3.4.2.1 Grabadora de videos

El equipo utilizado que se encarga de registrar imágenes y los almacena en una memoria interior, para nuestro análisis lo utilizamos para gravar las intersecciones y obtener información sobre el tráfico vehicular y peatonal, además de las direcciones a las que voltea cada tipo de vehículo

Figura 57: Grabadora de videos.



Fuente: Propia

#### 3.4.2.2 Cinta de medición

Es un elemento que sirve para el dimensionamiento de espacios. Esta elaborado de un material flexible de fondo amarillo enrollado en su interior y cuenta con 50 m de longitud.



Figura 58:Cinta de medición



Fuente: Propia

### 3.4.2.3 Cronometro

Este es un elemento de precisión que se utiliza para medir tiempo de inicio y el final. Su funcionamiento consiste en su pulsación de un botón para hacer el conteo desde el número 00 y luego volver a hacer la misma pulsación para detenerlo.

Figura 59: Cronometro



Fuente: Propia

### 3.4.2.4 Synchro versión 11.00

Es un software en la ingeniería de tránsito utilizada para simular el flujo vehicular en el momento actual para lo cual solicita información relevante tales como condiciones geométricas, flujos vehiculares, condiciones semafóricas, pendientes, entre otros, datos que después servirán para proceder con su modelado y posteriormente con su evaluación.

Al hablar de su evaluación no solo consiste en un resultado; Synchro también brinda la manera de que puedas optimizar ese valor, de que puedas gestionar tiempos en los semáforos Y obtener otros resultados, este realiza los ajustes que el operador le brinde y obtendrá los resultados que sean de mayor conveniencia para el operador.

Figura 60:Synchro 11



Fuente: Synchro

### 3.4.2.5 Streetmix

El STREETMIX es herramienta gratuita disponible en Google en la página web “streetmix.net” esta aplicación web permite mejorar o diseñar una vía urbana de manera muy simple .La aplicación permite a los usuarios crear un paisaje urbano para bicicletas ,coches ,autos, buses

,entre otros; es decir, permite proyectar una vista en corte de una calle donde se podrá hacer las modificaciones de carácter favorable al operador, de tal manera podrá tomar decisiones favorables sin necesidad de conocimientos técnicos específicos.

Al crear una calle hipotética, los usuarios pueden crear varios diseños de sección de vía donde se comprendan ciclovías, cantidad de carriles, separadores, casas, veredas, áreas verdes, estacionamientos vehiculares, etc., es de libre uso a todo el público, es decir no es necesario pagar una licencia para usarlo.

Figura 61:Streetmix



Fuente: Streetmix

#### 3.4.2.6 Estación total

Definido así a un aparato electro-óptico cuyo funcionamiento esta asimilado en la tecnología electrónica en su descripción física consta de una pantalla alfanumérica, iluminación independiente distanciómetro entre otros, entre demás funciones está el cálculo de coordenadas, replanteo de puntos y cálculo de acimutes y distancias.

Figura 62:Estacion Total



Fuente: Propia

### 3.5 Procedimiento de recolección de datos

#### 3.5.1 Aforo Vehicular

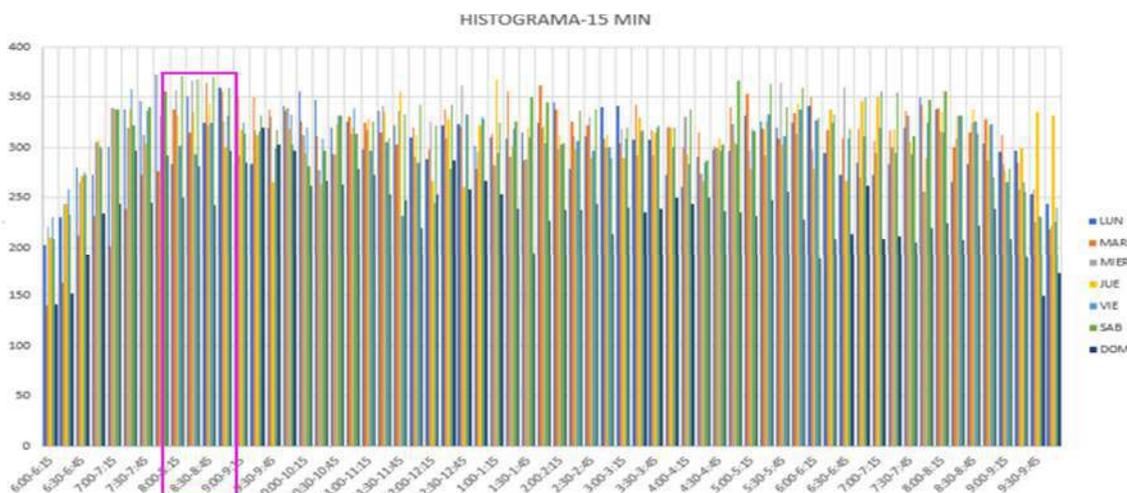
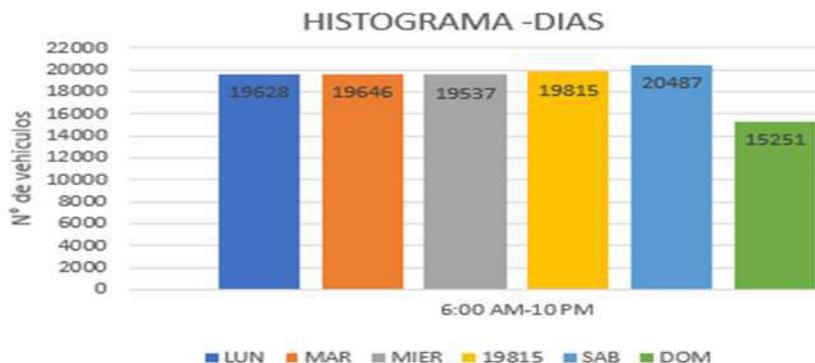
Para el aforo vehicular se hicieron uso de cámaras de grabación para hacer el registro en fichas de aforo de intervalos de 15 min los 7 días de la semana y hacer el registro respectivo en las fichas de aforo.

##### 3.5.1.1 Procedimiento de aforo preliminar

Este procedimiento fue realizado durante los días Lunes 5, Martes 6, Miercoles7 Jueves8, Viernes9, Sábado 10, Domingo 11 del mes de Junio del 2023. Se utilizó dispositivos tecnológicos para hacer la grabación respectiva del tránsito vehicular para después hacer el



conteo vehicular en un punto estratégico adyacente a la intersección de Av. Manantiales. Después se realizó el trabajo en gabinete para determinar el día y la hora de máxima demanda vehicular



En la gráfica (HISTOGRAMA-DIAS) se pueden apreciar el registro vehicular por días de la semana el cual al hacer un analisis se determinó que el día sábado 10 de junio es el día de mayor demanda vehicular.



En la gráfica (HISTOGRAMA-15 MIN) se observa el registro de los 7 días de estudio de la semana clasificada por colores en la gráfica, al mismo tiempo ordenada por intervalos de 15 min de registro vehicular.

En la gráfica (HISTOGRAMA-HORA) se muestra el registro de la hora de máxima demanda vehicular expuesta el día sábado 10 de junio en el intervalo de 8:00 am-9 am. Con un total de 1467 vehículos.

#### **3.5.1.1.1 Aforo vehicular Definitivo**

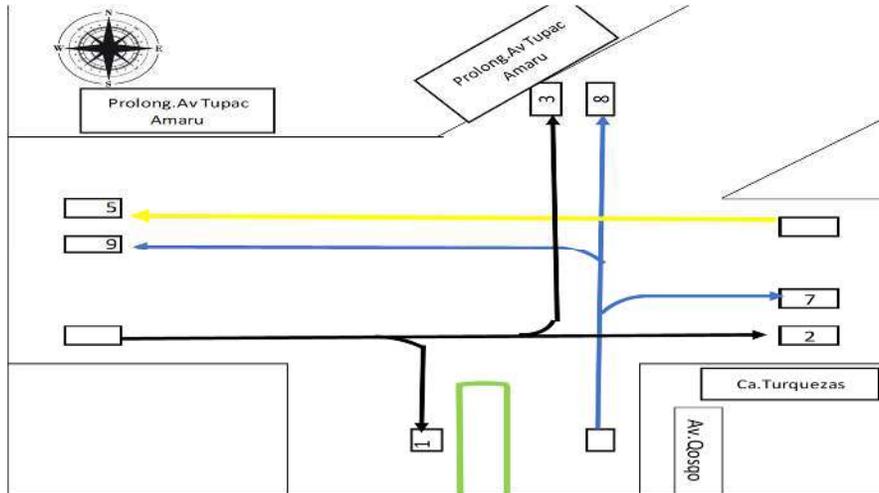
Al realizar la evaluación preliminar para la elección del día y la hora de máxima demanda vehicular se procede al aforo definitivo para todas nuestras intersecciones de estudio por lo tanto se utilizó apoyo personal que fue distribuido en cada intersección con cada movimiento especificado y categoría esquematizada en la ficha de aforo, al mismo tiempo se utilizó instrumento tecnológico para gravar intersecciones de mayor demanda vehicular para facilitar el conteo en gabinete.

La distribución del personal se hizo en las 17 intersecciones para realizar el conteo y registro vehicular el día (10/06/2023) a horas (8:00 am -9:00 am), se utilizó dispositivos de filmación y se localizó en puntos estratégicos para cubrir en pantalla toda la intersección, al mismo tiempo todos sus accesos y en gabinete trabajar su conteo en cuanto a su clasificación y dirección de movimiento. El aforo de cada intersección se puede apreciar en los anexos del proyecto.

#### **3.5.1.1.2 Codificación definitiva direccional del desplazamiento vehicular**

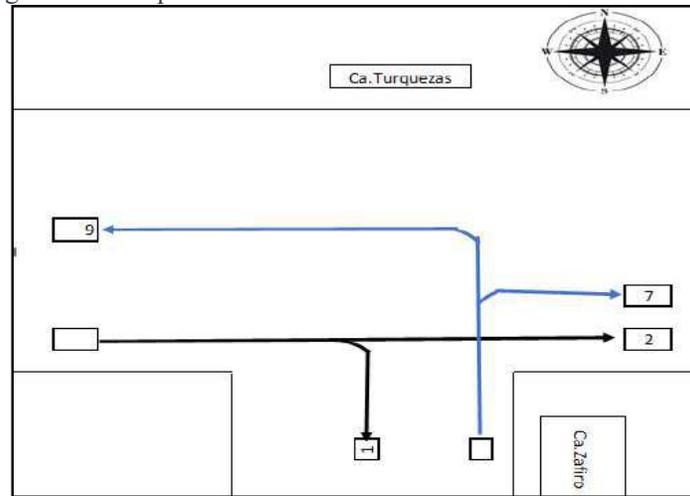
Esto servirá de mejor manera para distribuir los flujos vehiculares para lo cual se codificará con un número respectivo la dirección hacia la que va cada vehículo en la intersección, ya sea movimientos a la izquierda, a la derecha o de frente. Así se tendrá un mayor control para el procesamiento de datos. Esto nos ayudará de gran manera en nuestra evaluación en el programa de simulación synchro.

Figura 63: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Qosqo, Ca. Turquezas, prolong. Av. Tupac Amaru



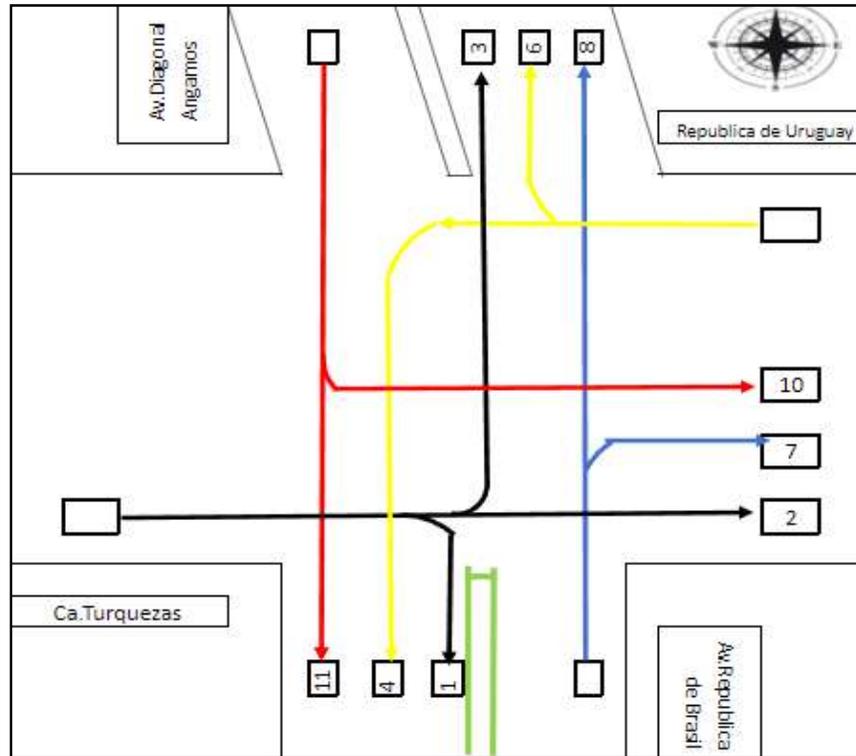
Fuente: Propia

Figura 64: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Zafiros y Ca. Turquezas



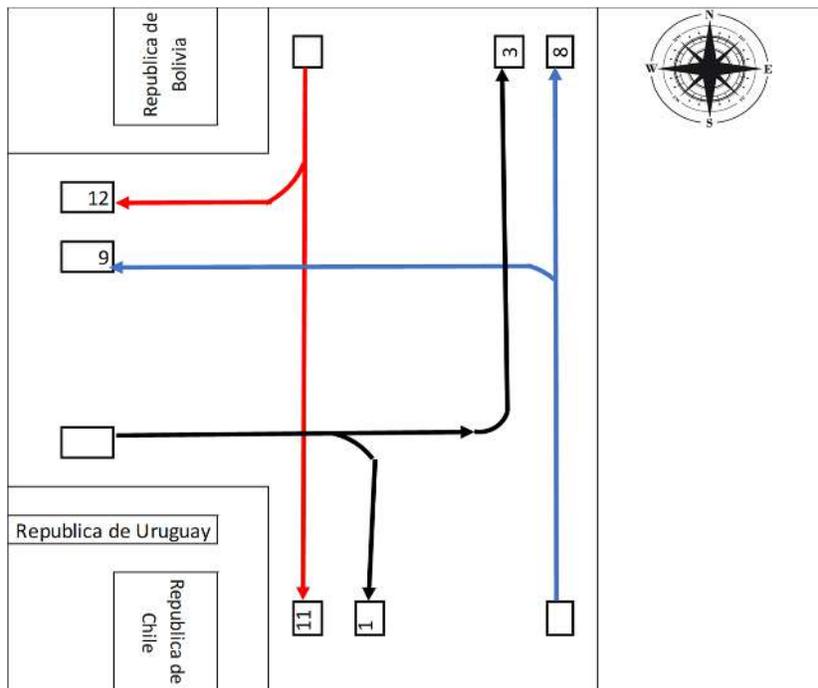
Fuente: Propia

Figura 65: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección n Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



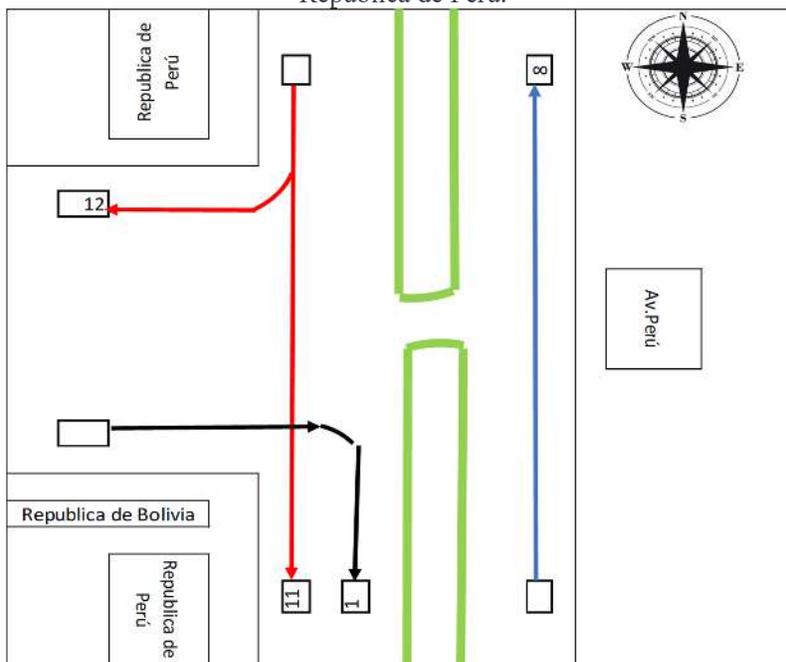
Fuente: Propia

Figura 66: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile



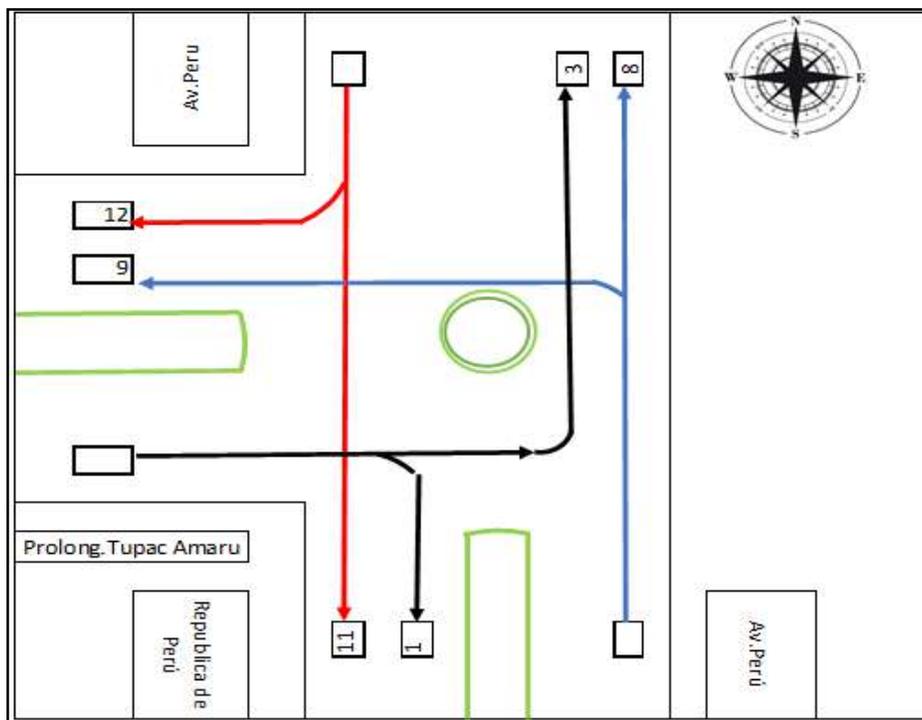
Fuente: Propia

Figura 67: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



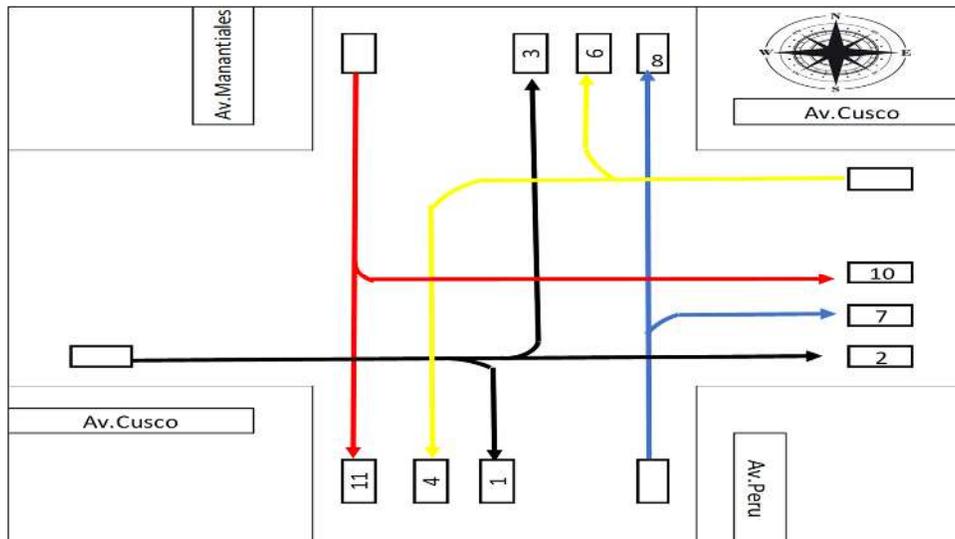
Fuente: Propia

Figura 68: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



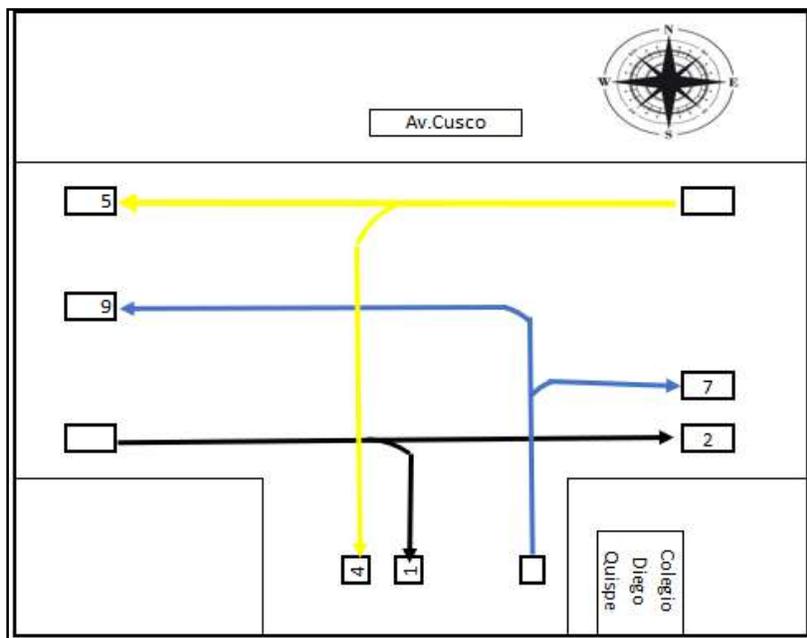
Fuente: Propia

Figura 69: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



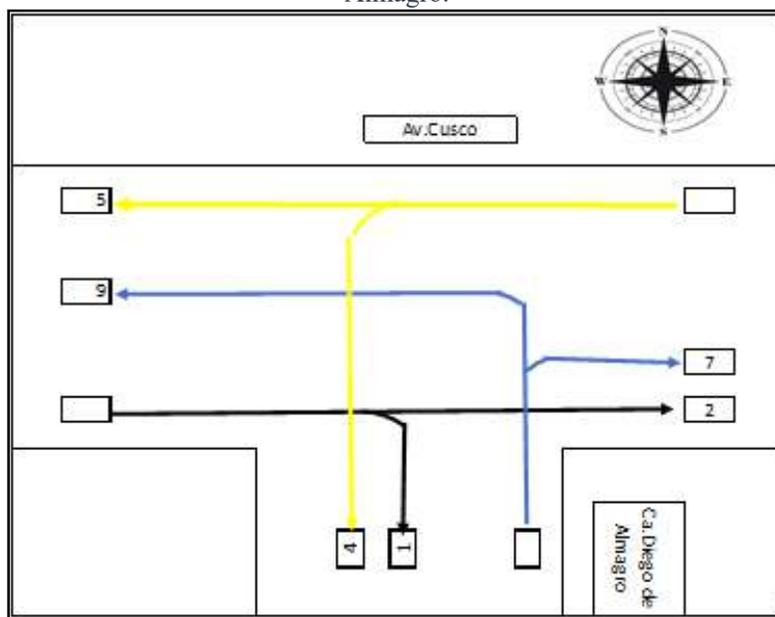
Fuente: Propia

Figura 70: Esquema de desplazamientos de intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



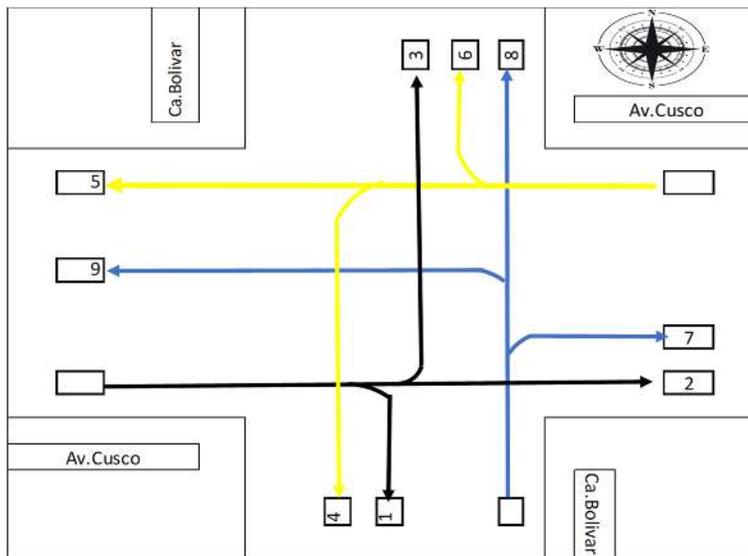
Fuente: Propia

Figura 71: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



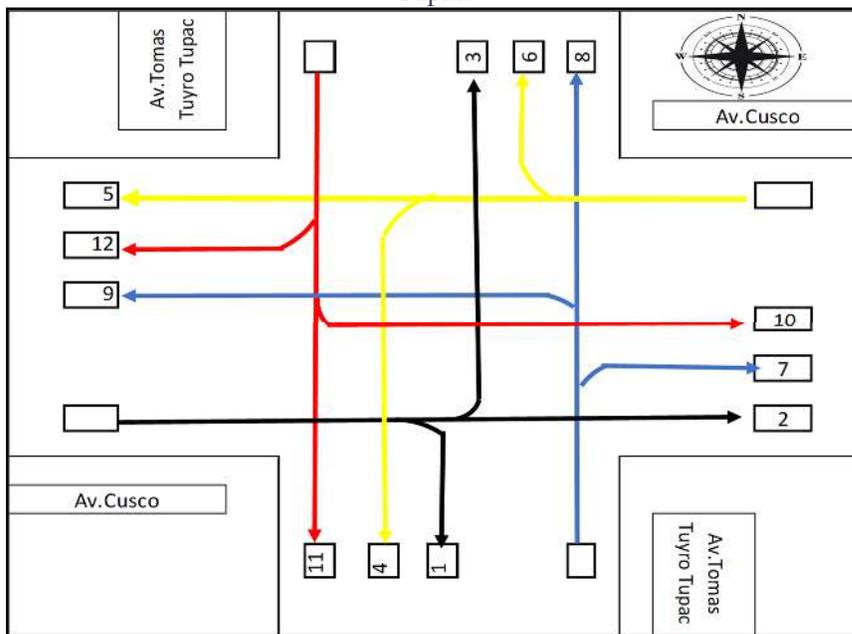
Fuente: Propia

Figura 72: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

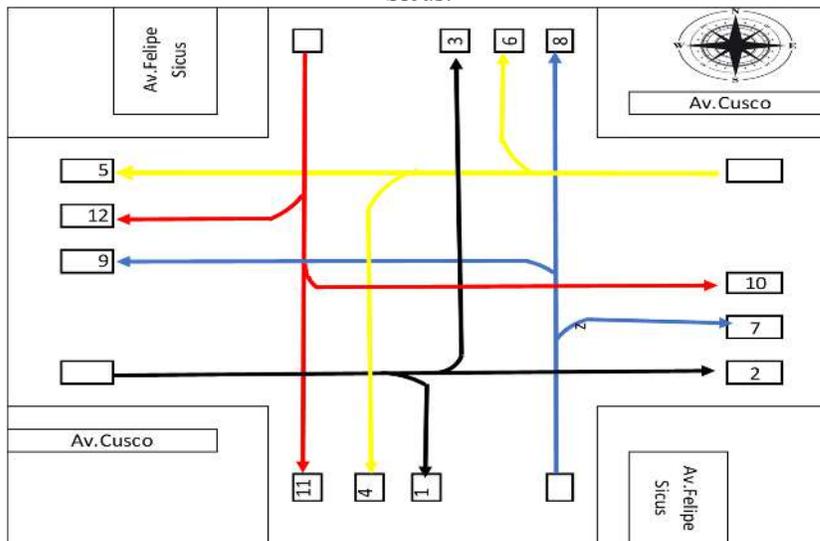
Figura 73: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Tuayo Tupac.



Fuente: Propia

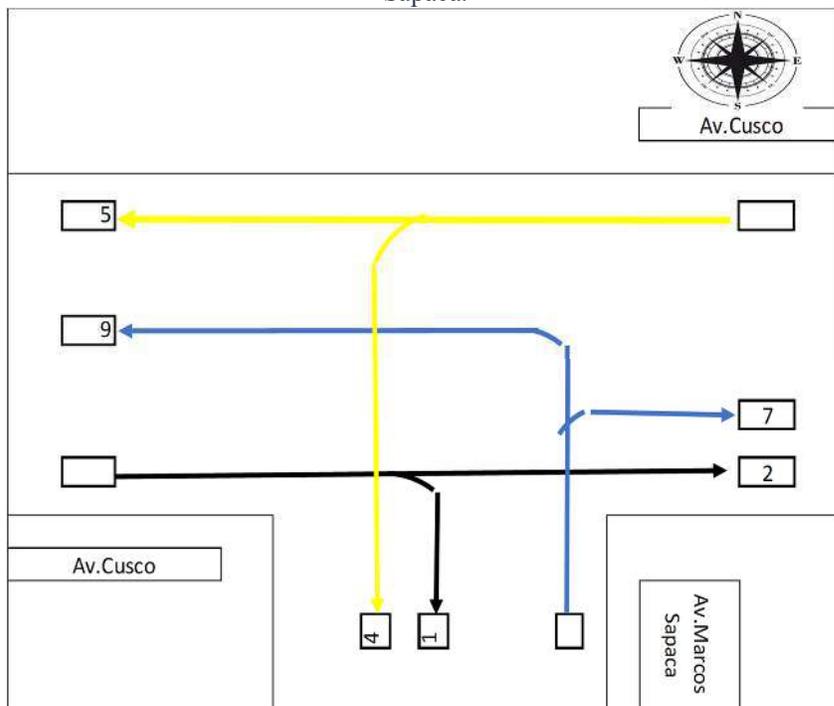


Figura 74: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

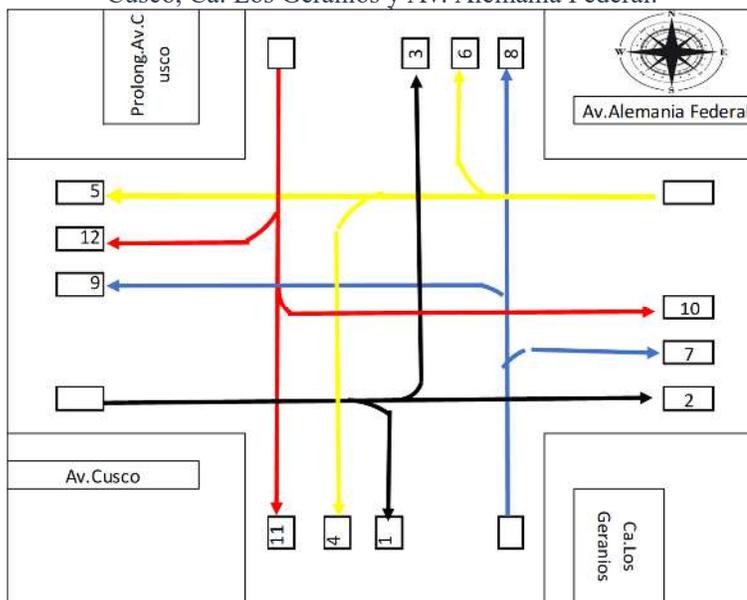
Figura 75: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

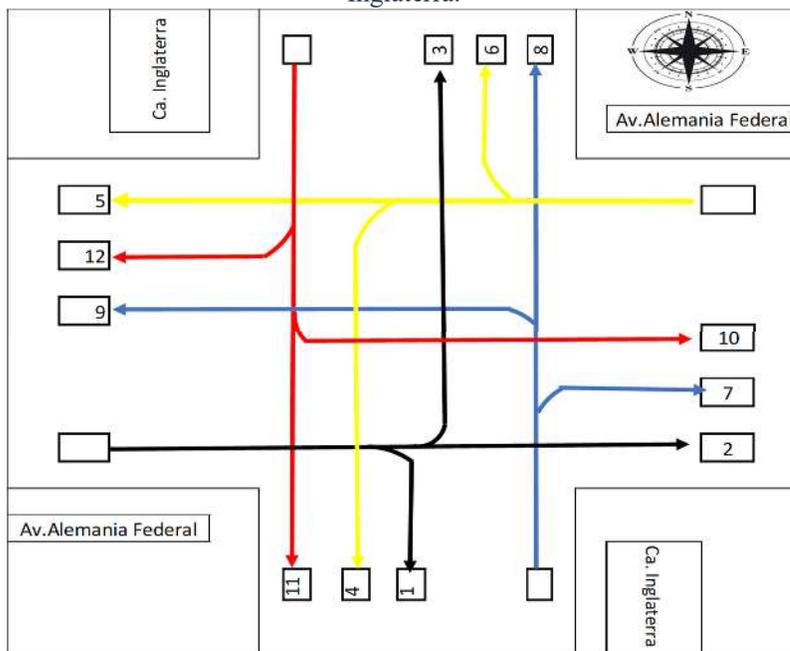


Figura 76: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

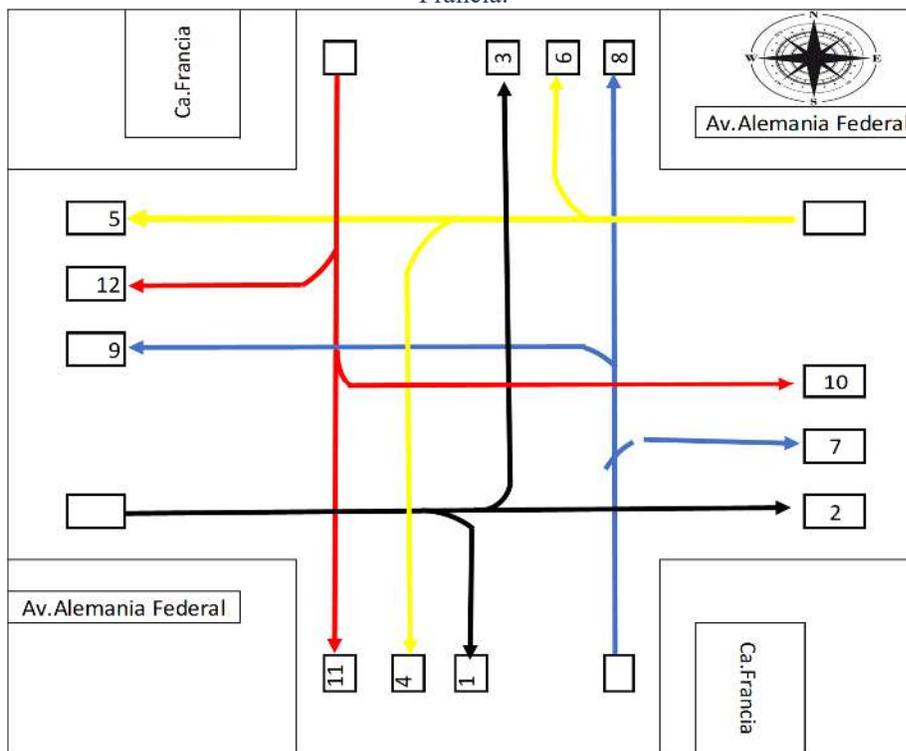
Figura 77: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

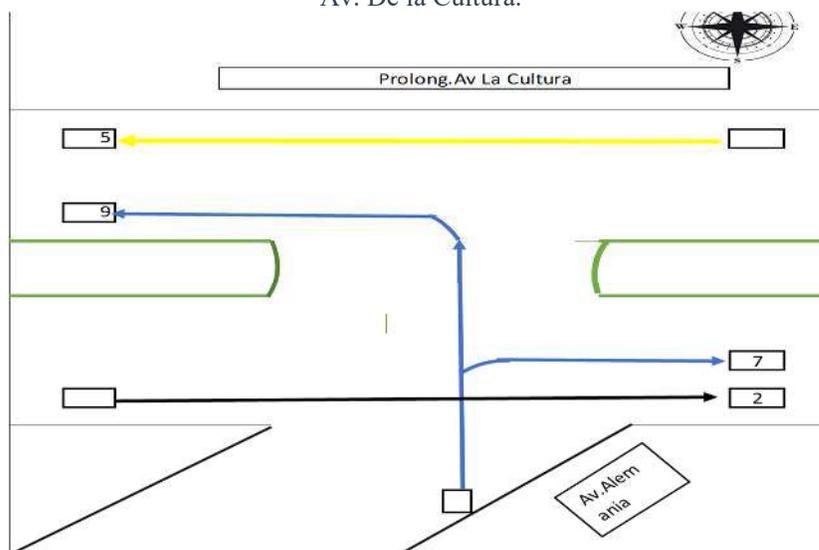


Figura 78: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

Figura 79: Diagrama del desplazamiento vehicular en la intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.5.2 Extracción de características geométricas

El procedimiento de las características físicas que tiene la intersección y tener un mayor control de datos para la correcta evaluación, por ejemplo:

Su procedimiento comienza en la inspección visual de toda la vía de estudio verificando la



estructura vial, después se procede a hacer un levantamiento topográfico con la estación total con 1 personal calificado y 03 ayudantes; este levantamiento duro 2 días.

Después de la extracción de puntos con la estación total se procedió al trabajo en gabinete el cual consistió en el dibujo de toda la vía levantada utilizando el software civil 3D en el cual utilizando sus comandos nos determinó:

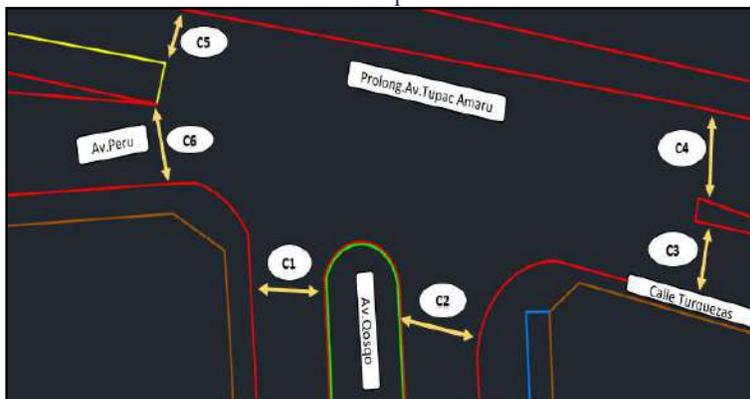
- Pendientes de acceso de cada intersección. -El cual fue extraída por el comando de pendiente en porcentaje que nos ofrece el programa civil 3D.

-Dimensión de calzada. -Extraída por el comando de medición “dimensión” resultado que nos ofreció en medida en metros después de hacer una configuración previa al programa civil 3d.

-Ancho de carril de cada acceso y de las avenidas. -También fue extraída por el comando dimensión y con el programa Civil 3D.

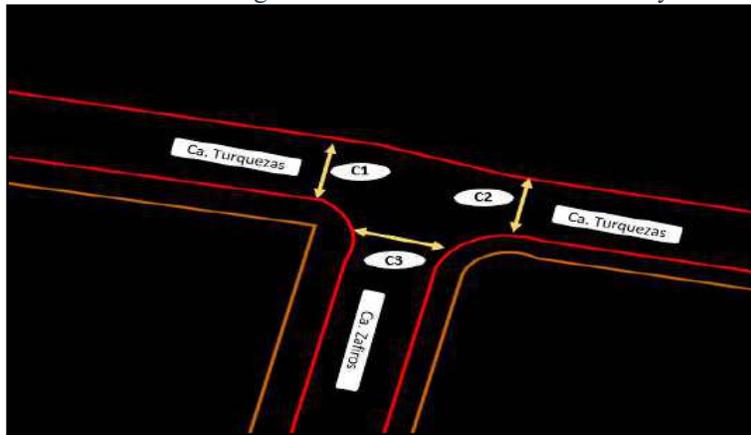
De esta manera se extrajo la geometría de las 17 intersecciones debidamente detalladas para cada acceso.

Figura 80: Codificación de la geometría en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

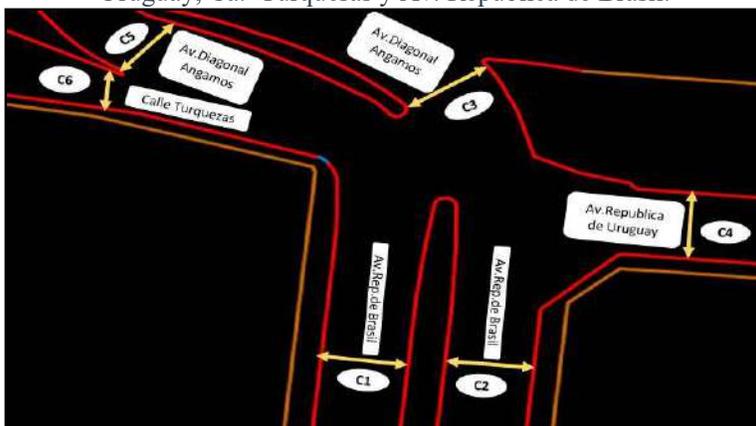
Figura 81: Codificación de la geometría en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

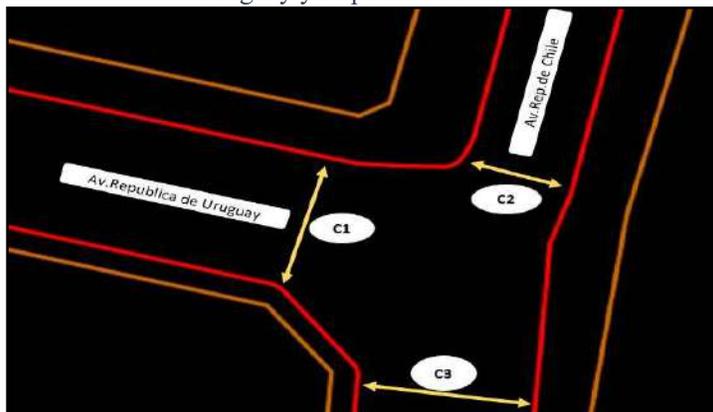


Figura 82: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil.



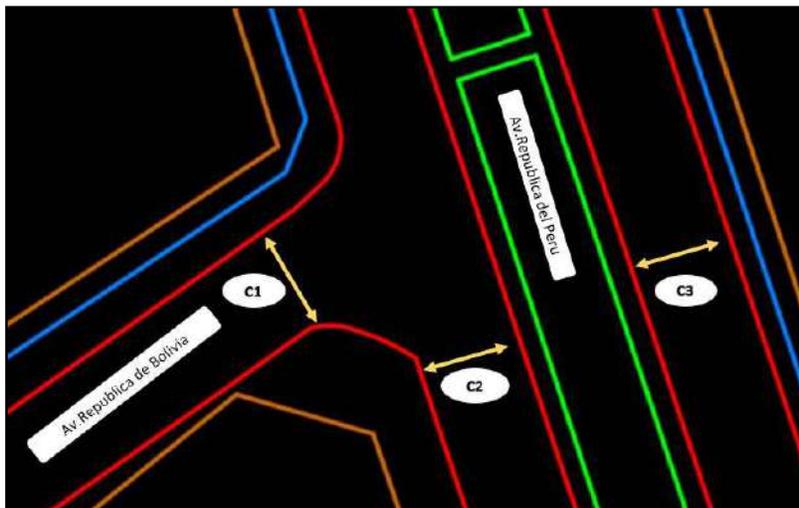
Fuente: Propia

Figura 83: Codificación de la geometría en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile



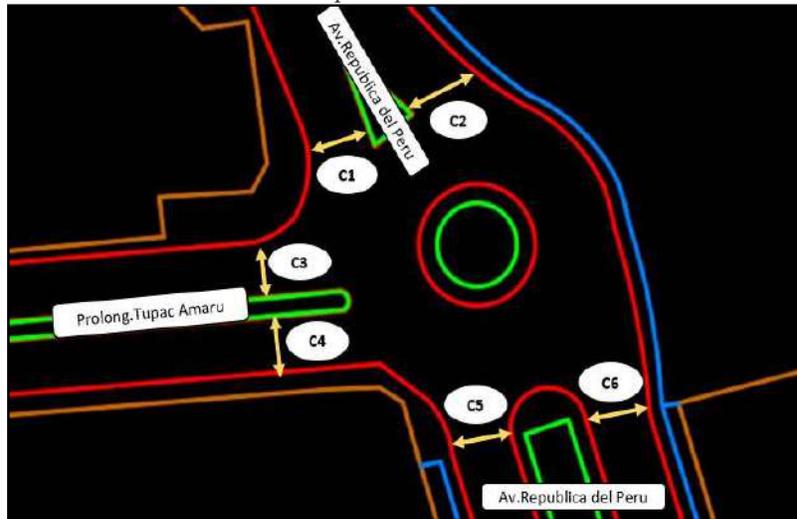
Fuente: Propia

Figura 84: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



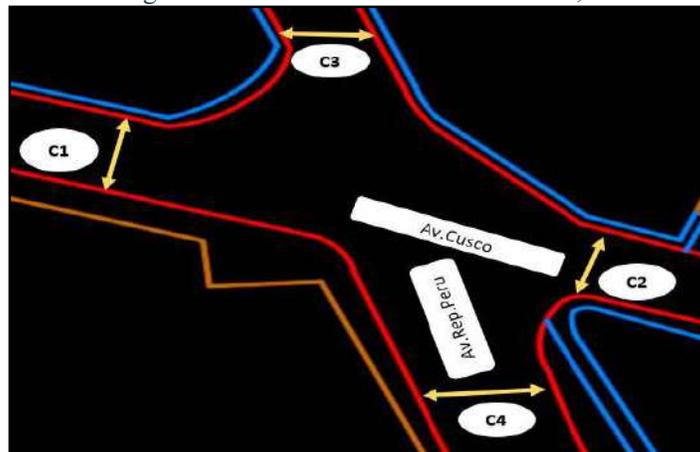
Fuente: Propia

Figura 85: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



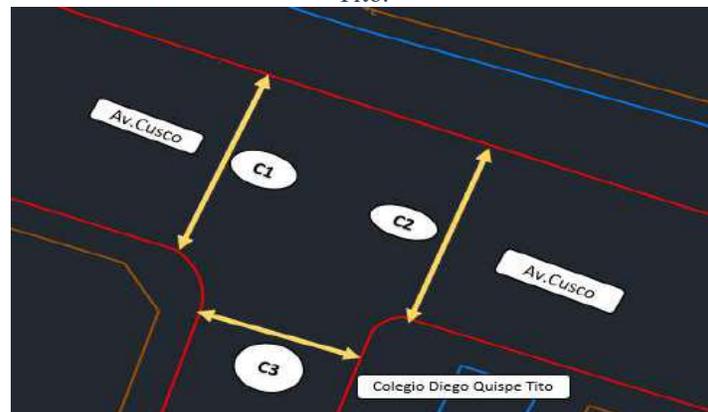
Fuente: Propia

Figura 86: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

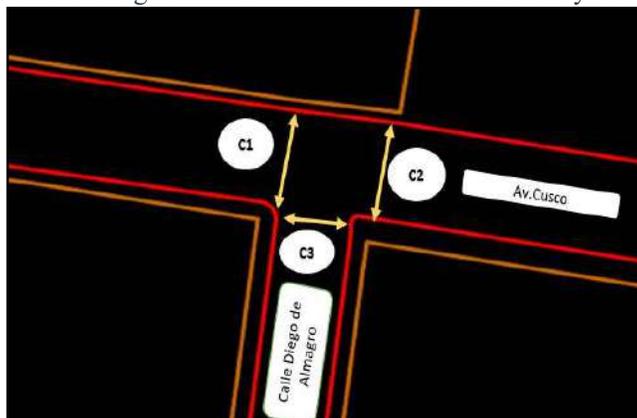
Figura 87: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

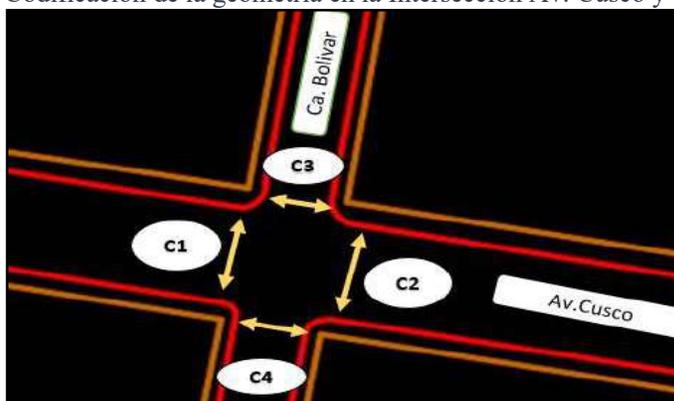


Figura 88: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



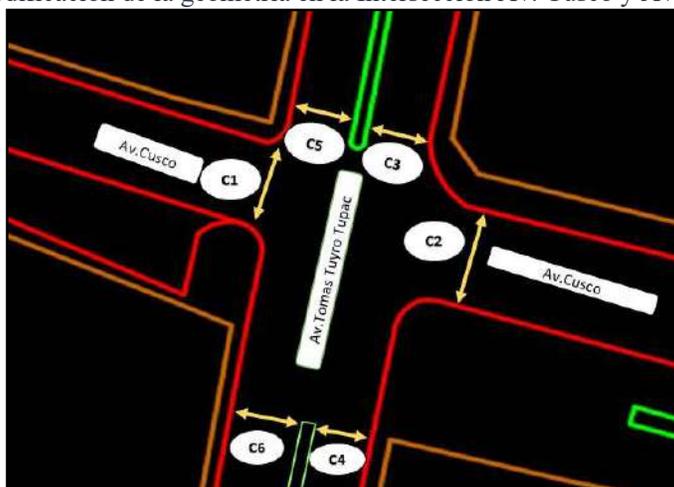
Fuente: Propia

Figura 89: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

Figura 90: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.



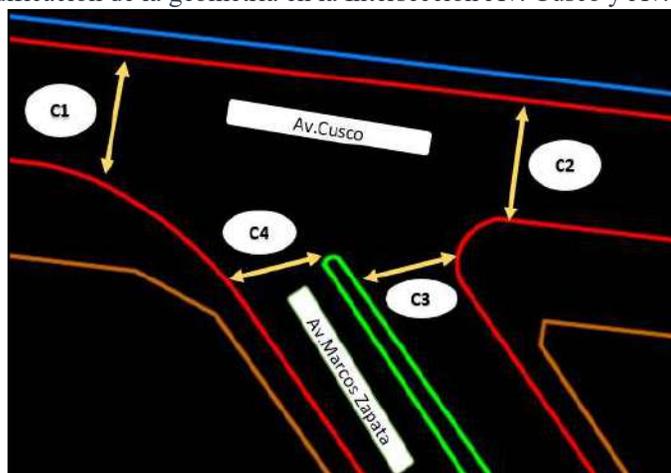
Fuente: Propia

Figura 91: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



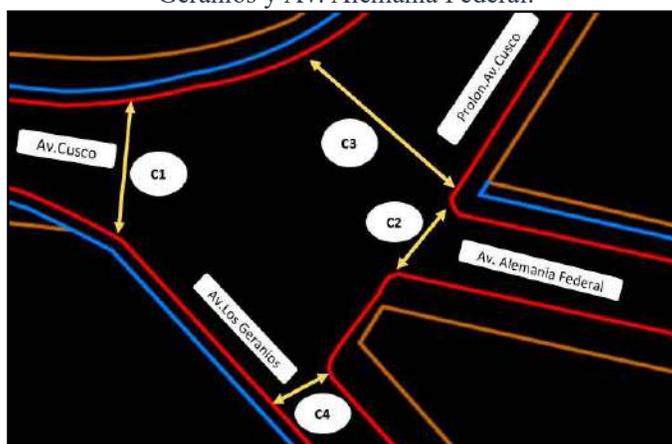
Fuente: Propia

Figura 92: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

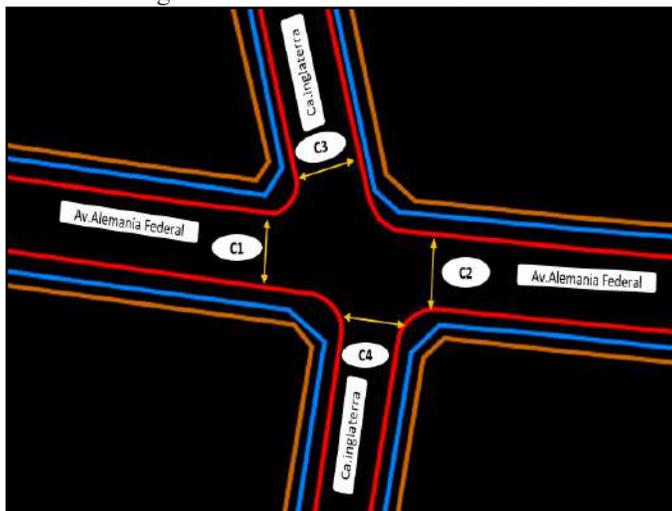
Figura 93: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.





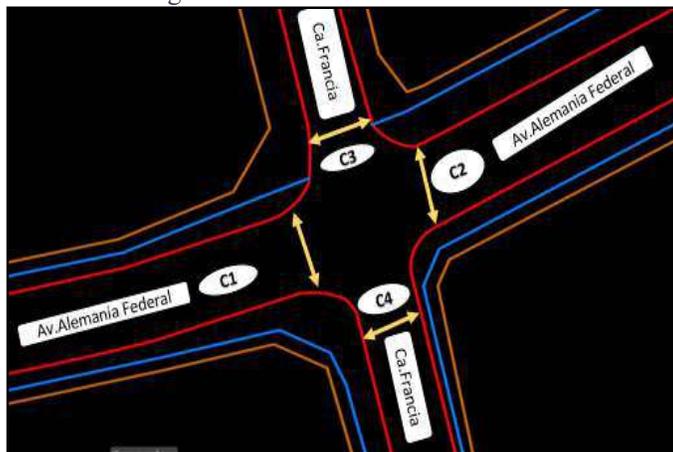
Fuente: Propia

Figura 94: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



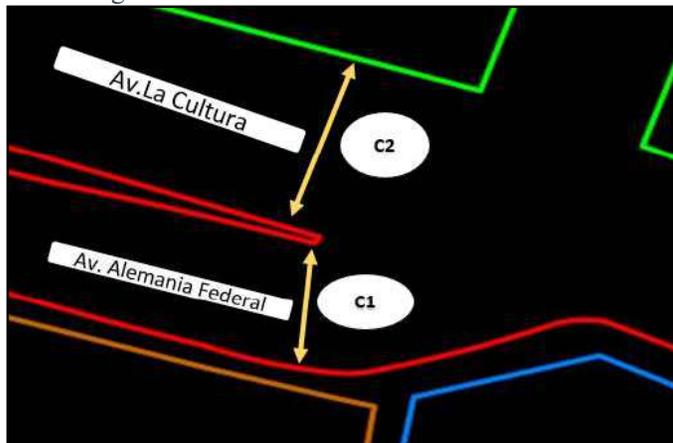
Fuente: Propia

Figura 95: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

Figura 96: Codificación de la geometría en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia



Tabla 18: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Peru-Calle Turquezas-Av.Rep.de Brasil-Prolong.Av.Tupac				Nº de calzadas	6
SENTIDO DE CIRCULACION	S-N		E-W		W-E	
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	C5	C6
ANCHO DE CALZADA	6	6	5	5	3.7	6
PENDIENTE	-1.00%	1.00%	2.00%	6%	8%	-1.00%
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	4		2	2	1	2
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	2	2	1	0	0	2
ANCHO DE CARRIL	3	3	2.5	2.5	3.7	3

Fuente: Propia

Tabla 19: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Calle Turquezas-Calle Zafiros				Nº de calzadas	3
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E		E-W		S-N	
DESCRIPCION	C1	C2	C3			
ANCHO DE CALZADA	6	6	6			
PENDIENTE	-1.00%	1.00%	-1.00%			
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2			
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	0	1			
ANCHO DE CARRIL	3	3	3			

Fuente: Propia

Tabla 20: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Diagonal Angamos-Calle Turquezas-Rep.de Uruguay-Av.Rep. de Brasil				Nº de calzadas	6
SENTIDO DE CIRCULACION	S-N		N-S		E-W	
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C5	C4	C6
ANCHO DE CALZADA	8.7	8.7	9	9	8.4	4.5
PENDIENTE	-2.00%	2.00%	6%	-6.0%	2.00%	-2.00%
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	6		4		2	1
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	3	3	2	2	1	1
ANCHO DE CARRIL	2.90	2.90	4.50	4.50	4.20	4.50

Fuente: Propia



Tabla 21: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Rep.de Uruguay-Rep.de Chile				Nºde calzadas	3
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	N-S	S-N			
DESCRIPCION	C1	C2	C3			
ANCHO DE CALZADA	10.8	7.2	12			
PENDIENTE	-1.0%	-5%	4.0%			
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	3	2	4			
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	2			
ANCHO DE CARRIL	3.6	3.6	3			

Fuente: Propia

Tabla 22: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Rep.del Peru-Rep de Bolivia				Nºde calzadas	3
SENTIDO DE CIRCULACION	E-W	N-S	S-N			
DESCRIPCION	C1	C2	C3			
ANCHO DE CALZADA	7.4	7.8	7.8			
PENDIENTE	-1%	-3.0%	3.0%			
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2			
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	2	2			
ANCHO DE CARRIL	3.7	3.9	3.9			

Fuente: Propia

Tabla 23: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	prolong.Tupac Amaru-Republica del Peru,Av. Peru				Nºde calzadas	6
SENTIDO DE CIRCULACION	N-S		W-E		S-N	
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	C5	C6
ANCHO DE CALZADA	8	8	6	6	7.8	7.8
PENDIENTE	1.00%	-1.00%	7%	-3.00%	-3.0%	3.0%
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	4		4		4	
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	2	0	0	2	0	2
ANCHO DE CARRIL	4	4	3	3	3.9	3.9

Fuente: Propia



Tabla 24: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Rep. de Perú.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VIA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Cusco-Av.Manantiales-Av.Peru				Nºde calzadas	4
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S	S-N		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4		
ANCHO DE CALZADA	9	8	7.4	11.7		
PENDIENTE	-7%	2.00%	4.00%	-1.00%		
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2	3		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	2	1	1	2		
ANCHO DE CARRIL	4.5	4	3.7	3.9		

Fuente: Propia

Tabla 25: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VIA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Cusco-colegio Diego Quispe Tito				Nºde calzadas	3
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S			
DESCRIPCION	C1	C2	C3			
ANCHO DE CALZADA	9.6	9.6	7			
PENDIENTE	1.00%	-1.00%	4%			
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2			
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	1			
ANCHO DE CARRIL	4.8	4.8	3.5			

Fuente: Propia

Tabla 26: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VIA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Cusco-Diego de Almagro				Nºde calzadas	3
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	S-N			
DESCRIPCION	C1	C2	C3			
ANCHO DE CALZADA	7.6	7.6	5.4			
PENDIENTE	-2.00%	2.00%	3%			
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2			
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	1			
ANCHO DE CARRIL	3.8	3.8	2.7			

Fuente: Propia



Tabla 27: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Cusco-Calle Bolívar			Nº de calzadas	4	
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S	S-N		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4		
ANCHO DE CALZADA	8.6	8.6	5	5		
PENDIENTE	-1.00%	1.0%	-4.00%	3.00%		
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2	2		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	0	1		
ANCHO DE CARRIL	4.3	4.3	2.5	2.5		

Fuente: Propia

Tabla 28: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA							
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"						
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>						
INTERSECCION	Av.Cusco-Tomas Tuyro Tupac				Nº de calzadas	6	
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	S-N		N-S		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
ANCHO DE CALZADA	8.6	9.6	6	6	6	6	
PENDIENTE	-2.00%	2.00%	10.0%	4.00%	-10.0%	-4.00%	
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	3	4		4		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	2	2	2	2	2	
ANCHO DE CARRIL	4.3	3.2	3	3	3	3	

Fuente: Propia

Tabla 29: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.Cusco-Calle Felipe Sicus			Nº de calzadas	4	
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S	S-N		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4		
ANCHO DE CALZADA	10.4	11.2	6	7.6		
PENDIENTE	-2.00%	2%	-5.00%	2.0%		
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	3	3	2	2		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	2	1	1		
ANCHO DE CARRIL	3.45	3.7	3	3.8		

Fuente: Propia



Tabla 30: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Zapaca.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA					
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"				
TESISTAS	•Alexander Atayupanqui Yupa •Gilda Rocio Flores Noa				
INTERSECCION	Av.Cusco-Marcos Sapaca			Nºde calzadas	4
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	S-N		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	
ANCHO DE CALZADA	9.6	9.6	5.2	5.2	
PENDIENTE	-4.00%	4.00%	1.00%	-1.00%	
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	4		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	2	0	
ANCHO DE CARRIL	4.8	4.8	2.6	2.6	

Fuente: Propia

Tabla 31: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA					
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"				
TESISTAS	•Alexander Atayupanqui Yupa •Gilda Rocio Flores Noa				
INTERSECCION	Av.Cusco-Av.Alemania Federal-prolong.Av.Cusco-Los Gerani			Nºde calzadas	4
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S	S-N	
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	
ANCHO DE CALZADA	9.6	9.6	17.2	6.6	
PENDIENTE	-3.00%	2.00%	-5.00%	4.00%	
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	4	2	
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	2	1	
ANCHO DE CARRIL	4.8	4.8	4.3	3.3	

Fuente: Propia

Tabla 32: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA					
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS EN LA AV. TUPAC AMARU, REPUBLICA DE URUGUAY, REPUBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIAN, CUSCO"				
TESISTAS	•Alexander Atayupanqui Yupa •Gilda Rocio Flores Noa				
INTERSECCION	Ca.Inglaterra y Av.Alemania Federal			Nºde calzadas	4
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	N-S	S-N	
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	
ANCHO DE CALZADA	8.6	8.6	7.2	6	
PENDIENTE	-2.00%	2.00%	3.00%	-3.00%	
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2	2	
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	1	1	1	
ANCHO DE CARRIL	4.3	4.3	3.6	3	

Fuente: Propia



Tabla 33: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VIA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS EN LA AV. TUPAC AMARU, REPUBLICA DE URUGUAY, REPUBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WANCHAQ Y SAN SEBASTIAN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>•Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Ca.Francia y Av.Alemania Federal.				Nºde calzadas	4
SENTIDO DE CIRCULACION	W-E	E-W	S-N	N-S		
DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4		
ANCHO DE CALZADA	8.6	8.6	6	6		
PENDIENTE	-3.00%	3.00%	4.00%	-1.00%		
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	2	2	2		
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	1	0	1	1		
ANCHO DE CARRIL	4.3	4.3	3	3		

Fuente: Propia

Tabla 34: Condiciones geométricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VIA						
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TUPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"					
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>•Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>					
INTERSECCION	Av.La cultura-Av.Alemania Federal.				Nºde calzadas	2
SENTIDO DE CIRCULACION	S-N	W-E				
DESCRIPCION	C1	C2				
ANCHO DE CALZADA	7	9.6				
PENDIENTE	6.0%	-2.00%				
TOTAL DE CARRILES POR BRAZO	2	3				
TOTAL DE CARRILES DE INGRESO	2	3				
ANCHO DE CARRIL	3.5	3.2				

Fuente: Propia

### 3.5.3 Procedimiento para la extracción informativa de dispositivos de control de tránsito

El procedimiento de basa en una verificación visual de la presencia o no presencia de, dispositivos de control de tránsito:

-Se constata el tipo de control de tránsito de cada intersección si presenta semáforo o carece de semáforo.

-En las intersecciones con semáforo se registra en la ficha de registro de intersecciones semaforizadas el tiempo del ciclo, tiempo en verde, tiempo en rojo y tiempo en amarillo en unidad de medida de segundos.

#### 3.5.3.1 Codificación para el control semafórico

Para el registro semafórico se realiza una codificación en todos los accesos de las intersecciones



semaforizadas.

Figura 97: Codificación semafórica en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



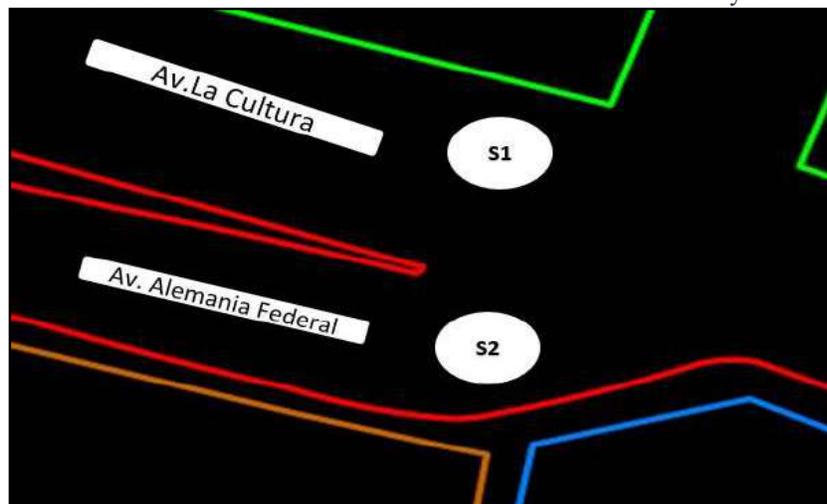
Fuente: Propia

Figura 98: Codificación semafórica en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

Figura 99: Codificación semafórica en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.5.3.2 Registro de condiciones semaforicas

Se realiza en procedimiento respectivo para extraer la información isitu de todas las intersecciones semaforizadas bajo una ficha de control semafórica.



Tabla 35: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA			
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"		
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>		
INTERSECCION	Av.Cusco con el colegio Diego Quispe Tito		
DIA	23/10/2021	N°	S1
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:	22s	
	AMARILLO:	03s	
	VERDE:	90s	

Fuente: Propia

Tabla 36: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA			
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV."		
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>		
INTERSECCION	Av. Cusco-Tomas Tuyro Tupac		
DIA	23/10/2021	N°	S1
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:	38s	
	AMARILLO:	03s	
	VERDE:	29s	

Fuente: Propia

Tabla 37: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA			
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV."		
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>		
INTERSECCION	Av. Cusco-Tomas Tuyro Tupac		
DIA	23/10/2021	N°	S2
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:	32s	
	AMARILLO:	03s	
	VERDE:	35s	

Fuente: Propia



Tabla 38: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA			
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"		
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>• Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>		
INTERSECCION	Av.de la Cultura-Alemania Federal		
DIA	23/10/2021	N°	S1
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:	44s	
	AMARILLO:	03s	
	VERDE:	70s	

Fuente: Propia

Tabla 39: Condiciones semafóricas expuestas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

FICHA DE CARACTERISTICAS SEMAFORICAS DE LA VIA			
	"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUESAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN DE LA AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"		
TESISTAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexander Atayupanqui Yupa</li> <li>• Gilda Rocio Flores Noa</li> </ul>		
INTERSECCION	Av.de la Cultura-Alemania Federal		
DIA	23/10/2021	N°	S2
TIEMPO DE SEMAFORIZACION	ROJO:	70	
	AMARILLO:	03s	
	VERDE:	44s	

Fuente: Propia

### 3.5.4 Procedimiento de recolección para movimientos peatonales y ciclistas

Su procedimiento consistió en el conteo de los peatones y ciclistas que cruzan la intersección por el intervalo de 1 hora en las distintas direcciones de desplazamiento peatonal mediante codificación de movimiento para cada intersección.

Se utilizaron dispositivos de grabación para su conteo, el aforo peatonal se realizó el sábado 10 de junio del 2023 durante el mismo intervalo del tiempo en el que se realizó el aforo vehicular definitivo

#### 3.5.4.1 Codificación para movimientos de aforo peatonal

Se realizo un ordenamiento de la dirección de cruce de peatones para lo cual se codifico su desplazamiento en cada una de las intersecciones.

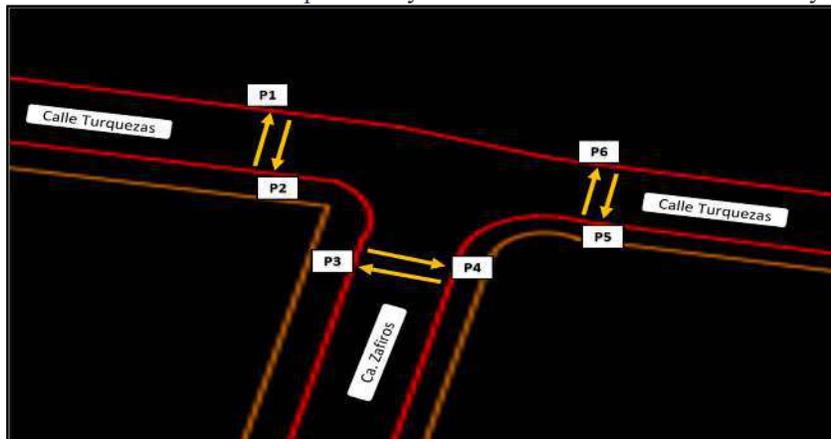


Figura 100: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



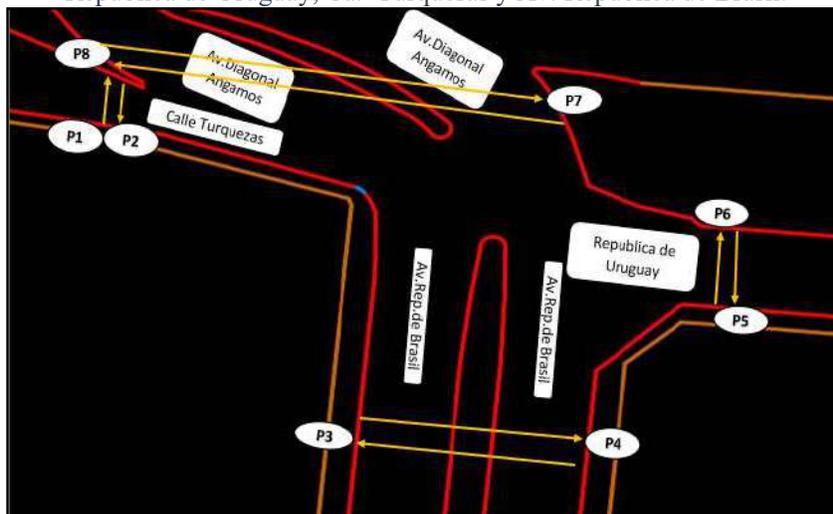
Fuente: Propia

Figura 101: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



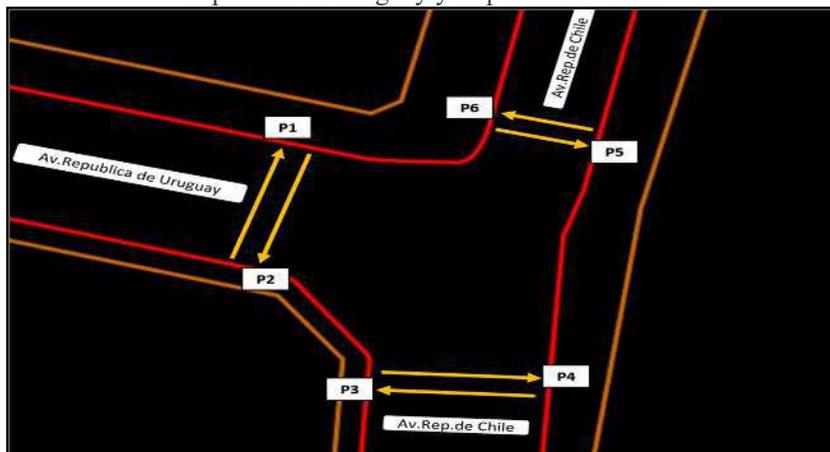
Fuente: Propia

Figura 102: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



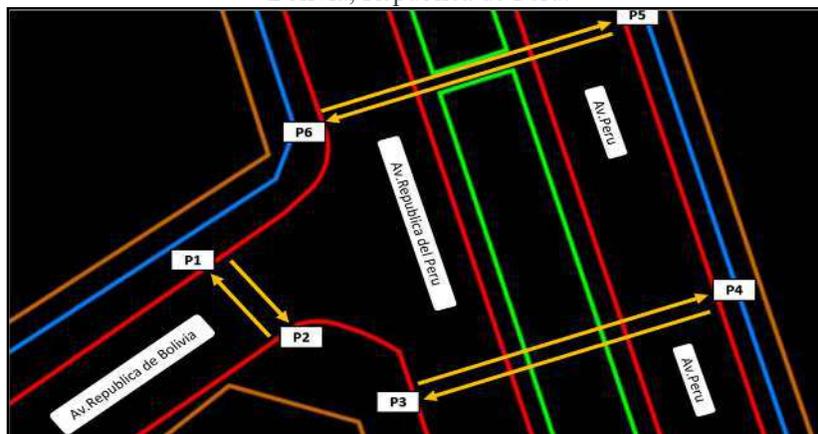
Fuente: Propia

Figura 103: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile



Fuente: Propia

Figura 104: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



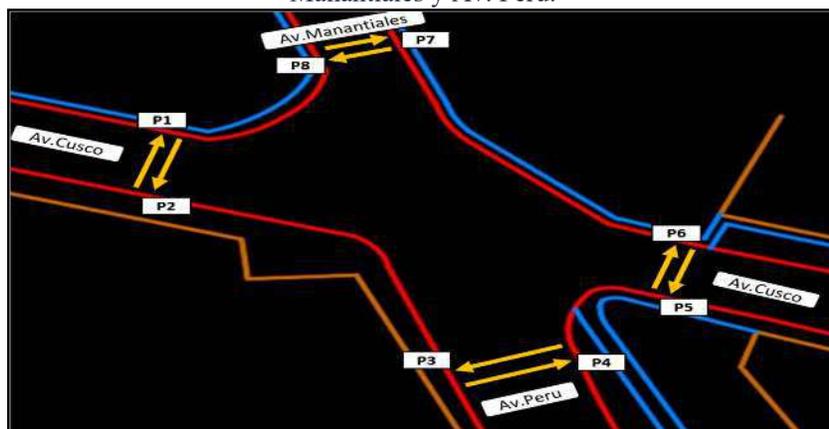
Fuente: Propia

Figura 105: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

Figura 106: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



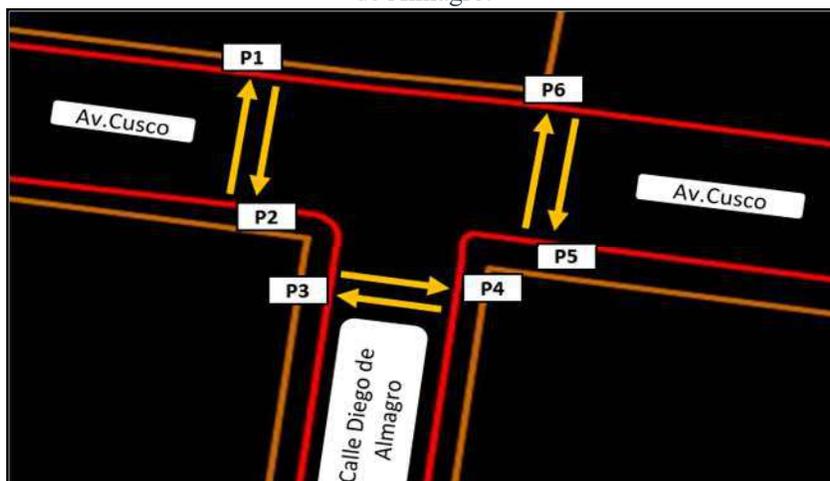
Fuente: Propia

Figura 107: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

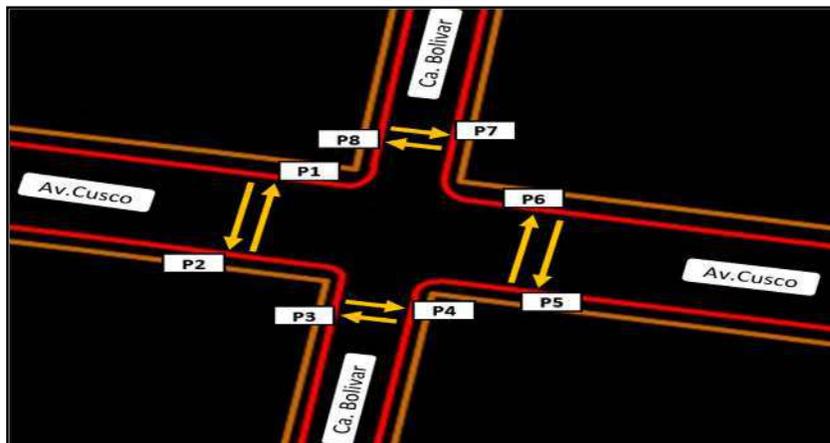
Figura 108: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

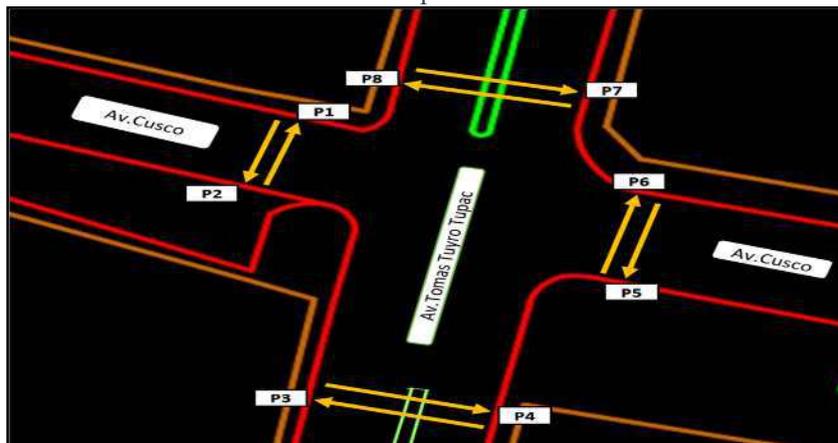


Figura 109: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



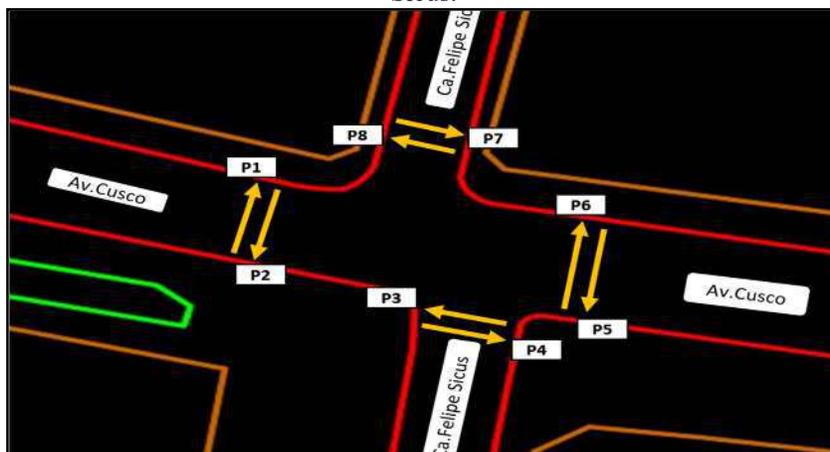
Fuente: Propia

Figura 110: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.



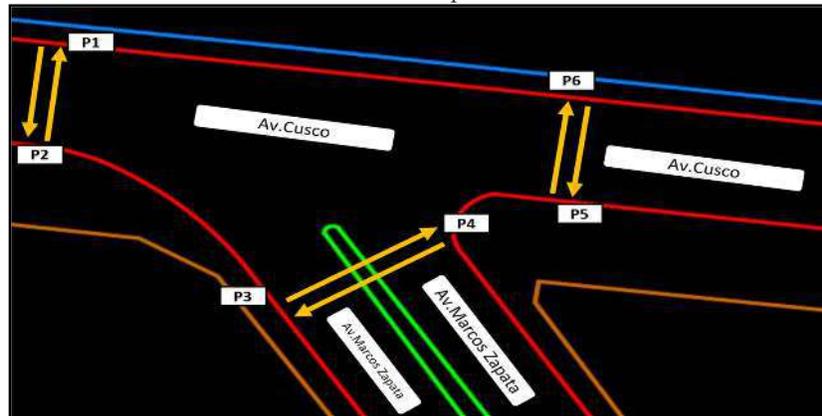
Fuente: Propia

Figura 111: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



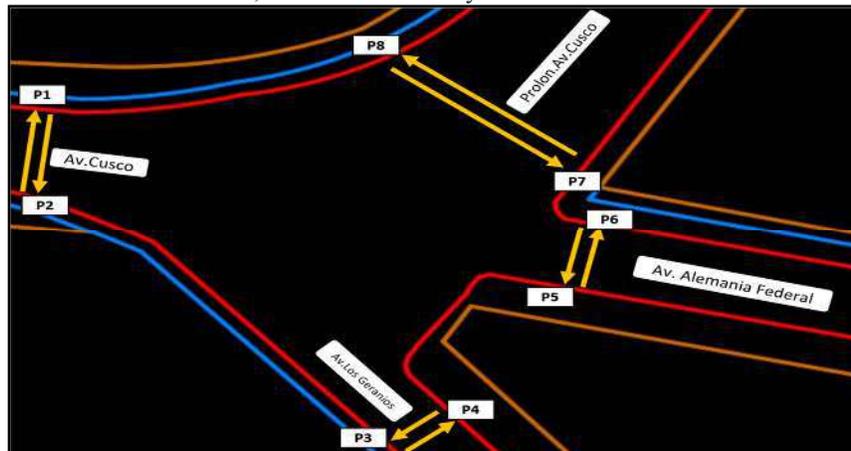
Fuente: Propia

Figura 112: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



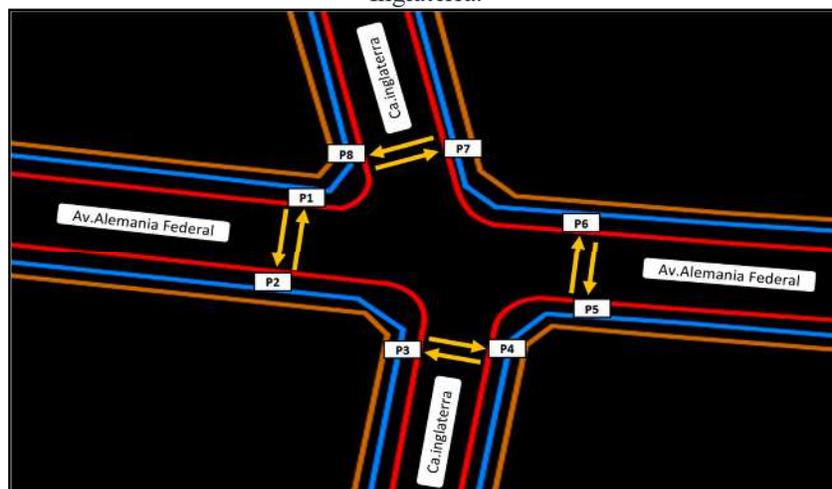
Fuente: Propia

Figura 113: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranos y Av. Alemania Federal.



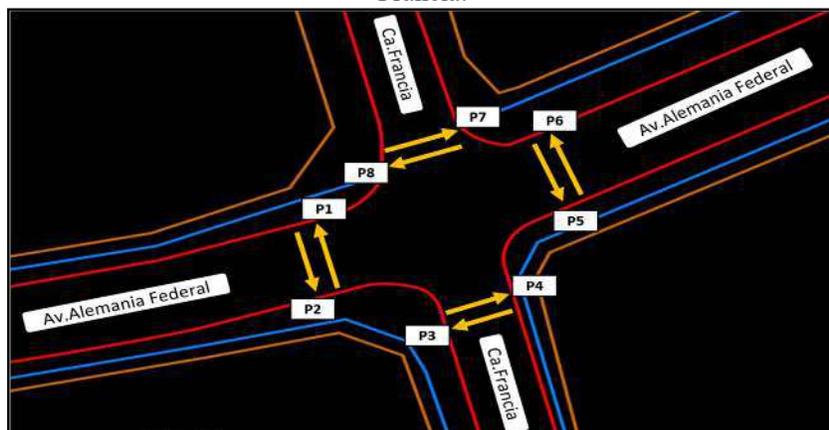
Fuente: Propia

Figura 114: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



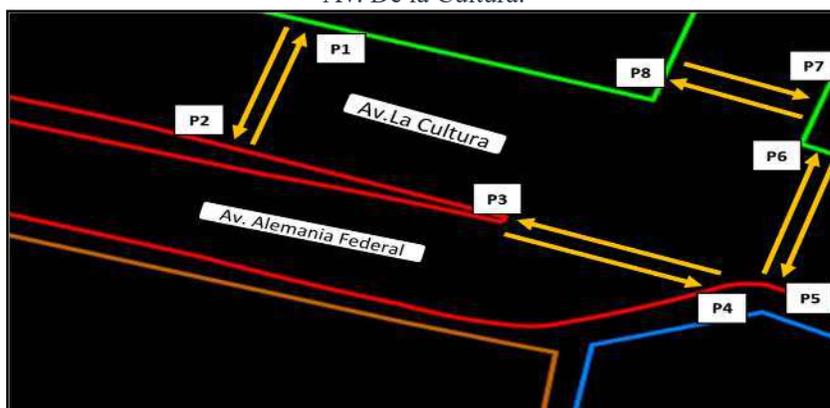
Fuente: Propia

Figura 115: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

Figura 116: Codificación direccional de peatones y ciclistas en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.5.4.2 Recolección de datos de aforo peatonal

Utilizando los instrumentos correspondientes se procedió a la recolección informativa de acuerdo a su desplazamiento.

Tabla 40: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	159	159
P3-P4	200-10	210
P5-P6	133	133

Fuente: Propia

Tabla 41: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	84	84
P3-P4	134-7	141
P5-P6	75	75

Fuente: Propia



Tabla 42: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	60	60
P3-P4	190-7	197
P5-P6	168-4	172
P7-P8	37	37

Fuente: Propia

Tabla 43: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	225	225
P3-P4	187-4	191
P5-P6	132-3	135

Fuente: Propia

Tabla 44: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	43-3	46
P3-P4	152-5	157
P5-P6	164-3	167

Fuente: Propia

Tabla 45: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	160-5	165
P3-P4	163-4	167
P5-P6	187-2	189

Fuente: Propia

Tabla 46: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	47-2	49
P3-P4	131	131
P5-P6	73-3	76
P7-P8	45	45

Fuente: Propia

Tabla 47: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	294	294
P3-P4	81-6	87
P5-P6	106	106

Fuente: Propia

Tabla 48: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	105	105
P3-P4	85-6	91
P5-P6	67-3	70

Fuente: Propia



Tabla 49: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	206-4	210
P3-P4	175-8	183
P5-P6	200-5	205
P7-P8	254-3	257

Fuente: Propia

Tabla 50: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	394-5	399
P3-P4	136-15	151
P5-P6	130-4	134
P7-P8	130-4	134

Fuente: Propia

Tabla 51: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	148-5	153
P3-P4	187-8	195
P5-P6	123-3	126
P7-P8	142-4	146

Fuente: Propia

Tabla 52: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Zapaca.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	63	63
P3-P4	84-6	90
P5-P6	106-4	110

Fuente: Propia

Tabla 53: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	84-6	90
P3-P4	106-4	110
P5-P6	104-2	106
P7-P8	185-3	188

Fuente: Propia

Tabla 54: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

<b>CODIGO</b>	<b>PEATONES Y CICLISTAS</b>	<b>OBSTRUCCION DE GIRO</b>
P1-P2	153-5	158
P3-P4	75-6	81
P5-P6	166	166
P7-P8	58	58

Fuente: Propia

Tabla 55: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	36-4	40
P3-P4	17_03	20
P5-P6	53	53
P7-P8	24	24

Fuente: Propia

Tabla 56: Cantidad de cruce peatonal y ciclista en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

CODIGO	PEATONES Y CICLISTAS	OBSTRUCCION DE GIRO
P1-P2	45	45
P3-P4	51	51
P5-P6	160	160
P7-P8	79	79

Fuente: Propia

### 3.5.5 Anote de placas vehiculares

#### 3.5.5.1 Instrumentos solicitados para la prueba

- Grabadora de sonido.

#### 3.5.5.2 Método del registro y evaluación de velocidad

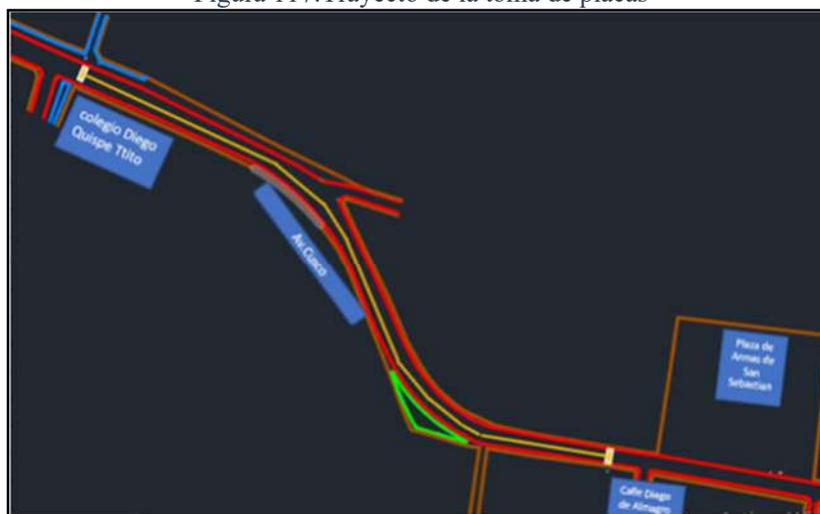
El registro se realizó en 03 tramos ubicados en la zona de estudio.

TRAMO I-Av. Cusco y Colegio Diego de Almagro

En un tramo de 324m de la Av. Cusco desde la intersección con el colegio Diego Quispe Tito hasta la intersección con la calle Diego de Almagro, se realizó este procedimiento un día domingo, en el horario de 2pm a 3pm donde el flujo vehicular es mínimo y por ende la velocidad está en su mayor esplendor.

Se tomaba las placas en el inicio y al final grabadas en el grabador de voz.

Figura 117: Trayecto de la toma de placas



Fuente: Propia

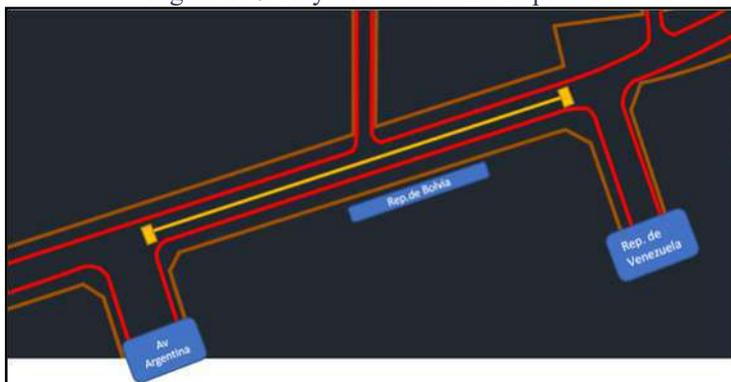
TRAMO II- República de Venezuela hasta la intersección con la Av. Argentina

En un tramo de 123m de la República de Bolivia desde la intersección con la calle República

de Venezuela hasta la intersección con la Av. Argentina, se realizó este procedimiento un día domingo, en el horario de 3:30pm a 4:30pm donde el flujo vehicular es mínimo y por ende la velocidad está en su mayor esplendor.

Se tomaba las placas en el inicio y al final grabadas en el grabador de voz

Figura 118: Trayecto de la toma de placas



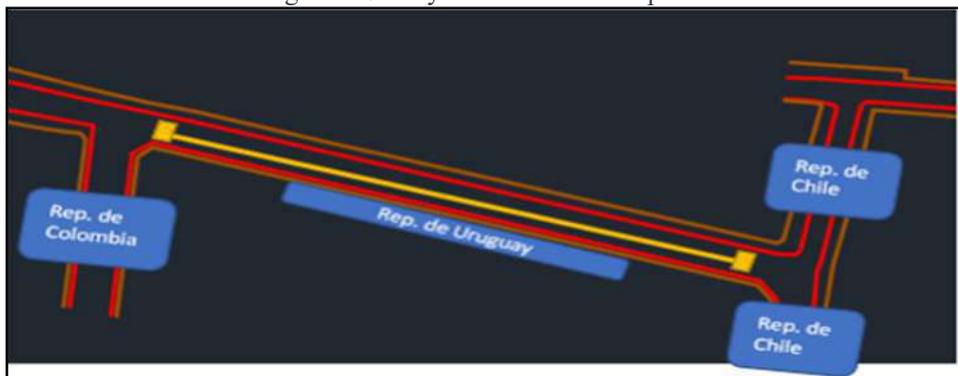
Fuente: Propia

### TRAMO III- Republica de Uruguay con República de Colombia

En un tramo de 198m en la Republica de Uruguay desde la intersección con la calle República de Colombia hasta la intersección con República de Chile, se realizó este procedimiento un día domingo, en el horario de 5:00pm a 6:00pm donde el flujo vehicular es mínimo y por ende la velocidad está en su mayor esplendor.

Se tomaba las placas en el inicio y al final grabadas en el grabador de voz.

Figura 119: Trayecto de la toma de placas



Fuente: Propia

### 3.5.5.3 Recolección de registro de placas

Por consiguiente, se expone los datos recolectados realizado con los instrumentos ya detallado anteriormente.

Tabla 57: Registro de placas en Av. Cusco y Colegio Diego de Almagro

#	Placa	T° inicio(seg)	T° final(seg)	T°(variación)(seg)	distancia(m)	VEL(m/s)	Vel (Km/h)
---	-------	----------------	---------------	--------------------	--------------	----------	------------



1	X4T154	3	31	28	324	11,57	41,66
2	D3F561	7	36	29	324	11,17	40,22
3	P1F062	9	40	31	324	10,45	37,63
4	X3E472	12	43	31	324	10,45	37,63
5	X2U105	15	46	31	324	10,45	37,63
6	X2N694	18	52	34	324	9,53	34,31
7	F3F344	21	54	33	324	9,82	35,35
8	X4A196	26	58	32	324	10,13	36,45
9	X4B064	29	61	32	324	10,13	36,45
10	BAC827	57	86	29	324	11,17	40,22
11	B1W289	59	90	31	324	10,45	37,63
12	X2J500	61	94	33	324	9,82	35,35
13	V8H701	63	96	33	324	9,82	35,35
14	D9T258	69	104	35	324	9,26	33,33
15	X2Z577	75	108	33	324	9,82	35,35
16	X4J084	78	110	32	324	10,13	36,45
17	X3U171	81	114	33	324	9,82	35,35
18	X4D264	84	117	33	324	9,82	35,35
19	X4G560	87	121	34	324	9,53	34,31
20	X3E318	91	126	35	324	9,26	33,33
21	X4P902	94	128	34	324	9,53	34,31
22	BTF183	96	131	35	324	9,26	33,33
23	X4F226	99	133	34	324	9,53	34,31
24	X3D334	102	136	34	324	9,53	34,31
25	X4N597	104	139	35	324	9,26	33,33
26	X4U249	120	149	29	324	11,17	40,22
27	X1E506	150	179	29	324	11,17	40,22
28	X1Y172	153	183	30	324	10,80	38,88
29	X3O141	157	188	31	324	10,45	37,63
30	X2B117	160	193	33	324	9,82	35,35
31	X4U164	168	198	30	324	10,80	38,88
32	AKG441	171	205	34	324	9,53	34,31
33	AML810	194	223	29	324	11,17	40,22
34	V0G375	199	232	33	324	9,82	35,35
35	X4B889	204	234	30	324	10,80	38,88
36	AOK067	208	245	37	324	8,76	31,52
37	X2D518	240	271	31	324	10,45	37,63
38	X2Y309	250	280	30	324	10,80	38,88
39	X3I951	259	288	29	324	11,17	40,22



40	X5E695	265	303	38	324	8,53	30,69
41	X4B526	286	319	33	324	9,82	35,35
42	X4E294	299	328	29	324	11,17	40,22
43	X3V287	309	339	30	324	10,80	38,88
44	X4A567	310	343	33	324	9,82	35,35
45	X4V425	318	347	29	324	11,17	40,22
46	W1F840	350	381	31	324	10,45	37,63
47	X2Q012	350	379	29	324	11,17	40,22
			promedio	31,94	324	10,15	36,52

Fuente: Propia

Tabla 58: Registro de placas en República de Venezuela con la Av. Argentina

#	Placa	T° inicio(seg)	T° final(seg)	T° (variación)(seg)	distancia(m)	Vel(m/s)	Vel (Km/h)
1	B1D409	65	77	12	123	10,25	36,9
2	V2J561	144	157	13	123	9,46	34,1
3	X2F831	149	163	14	123	8,79	31,6
4	A6A347	165	177	12	123	10,25	36,9
5	X3S499	200	212	12	123	10,25	36,9
6	X3A063	225	238	13	123	9,46	34,1
7	X5P932	230	242	12	123	10,25	36,9
8	C3E496	238	252	14	123	8,79	31,6
9	X2U584	254	266	12	123	10,25	36,9
10	B2C259	263	276	13	123	9,46	34,1
11	A2E303	275	289	14	123	8,79	31,6
12	F5D578	285	298	13	123	9,46	34,1
13	X1R699	294	306	12	123	10,25	36,9
14	X8R684	322	336	14	123	8,79	31,6
15	B2U255	335	347	12	123	10,25	36,9
			promedio	12,8	123	9,61	34,59

Fuente: Propia

Tabla 59: Registro de placas en Republica de Uruguay con República de Colombia

#	Placa	T° inicio(seg)	T° final(seg)	T° (variación)(seg)	distancia(m)	VEL(m/s)	Vel (Km/h)
1	C1Z934	3	22	19	198	10,42	37,5
2	X3F700	5	26	21	198	9,43	33,9
3	A0T819	8	30	22	198	9,00	32,4
4	X2L335	22	40	18	198	11,00	39,6
5	X4B264	26	47	21	198	9,43	33,9
6	Z1K065	27	50	23	198	8,61	31,0
7	V1B602	42	61	19	198	10,42	37,5
8	FC9445	51	72	21	198	9,43	33,9
9	X3X822	62	85	23	198	8,61	31,0



10	C3F600	65	87	22	198	9,00	32,4
11	APU863	70	90	20	198	9,90	35,6
12	X4D324	74	93	19	198	10,42	37,5
13	X4O678	77	101	24	198	8,25	29,7
14	X1T654	97	119	22	198	9,00	32,4
15	X5D447	100	119	19	198	10,42	37,5
16	X2G347	105	126	21	198	9,43	33,9
17	X4I383	108	128	20	198	9,90	35,6
18	X2C452	113	135	22	198	9,00	32,4
19	X2G383	125	144	19	198	10,42	37,5
20	Z4K601	127	145	18	198	11,00	39,6
21	A1V110	135	156	21	198	9,43	33,9
22	X4K875	138	158	20	198	9,90	35,6
23	W1N518	142	164	22	198	9,00	32,4
24	X4K178	150	170	20	198	9,90	35,6
25	X4F615	153	173	20	198	9,90	35,6
26	X5B502	155	176	21	198	9,43	33,9
27	Z1Z482	170	189	19	198	10,42	37,5
28	F5K687	178	198	20	198	9,90	35,6
29	BVY814	182	206	24	198	8,25	29,7
30	X1Y585	183	202	19	198	10,42	37,5
			promedio	20,63	198	9,59	34,55

Fuente: Propia

#### 3.5.5.4 Análisis de velocidad según registro de placas

De acuerdo a la evaluación de las placas registradas según su desplazamiento y el tiempo de llegada en diferentes puntos utilizando la formula  $E=V*T$  y sacando un promedio de todas las velocidades de nuestra muestra, se concluye que la velocidad de viaje en calles se tomara como 35 km/h y en la avenida como 37 km/h.

### 3.6 Procedimiento de análisis de datos sin ciclovía

Para realizar un muestreo general se realizó primero un muestreo general tomando en consideración varios puntos. Pero tomando como muestra general la Av. Republica de Perú entre las intersecciones de Ovalo de la prolongación Tupac Amaru y la intersección de Manantiales con la Av. Cusco.

Obteniendo como resultado que la mayor presencia vehicular fue registrado el día sábado en el horario de 8.00 a 9.00 de la mañana.

#### 3.6.1 Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Av.

##### Prol.Túpac Amaru, Av. Qosqo

##### 3.6.1.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

### 3.6.1.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 60: Composición vehicular por movimiento de circulación de la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh Liger o	Veh Pesad	% Veh. Pesad por		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-N	3	17	131	29	10	2	10	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	206	6	3%
W-E	2	25	156	28	23	0	4	11	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	247	20	7%
W-S	1	9	118	26	9	0	15	18	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	195	10	5%
E-S	4																				
E-N	6																				
E-W	5	7	58	20	18	3	3	4	6	0	0	7	0	0	0	0	0	0	113	13	10%
N-E	3																				
N-S	2																				
N-W	2																				
S-W	9	10	282	36	13	0	5	7	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	353	13	4%
S-N	8	13	65	23	6	2	2	7	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	118	10	8%
S-E	7	22	66	31	2	0	0	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	125	7	5%
TOTAL			876	193	81	7	39	58	6	0	66	7	0	0	0	0	0	0			
PORCENTAJE			65.7	14.5	6.1	0.5	2.9	4.4	0.5	0.0	5.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

### 3.6.1.1.2 Diagrama de composición vehicular

Figura 120: Composición vehicular en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.6.1.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 66% de incidencia.

### 3.6.1.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.1.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

PHF =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 61: Cantidad de vehículos en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	325	343	325	340	1333

Fuente: Propia

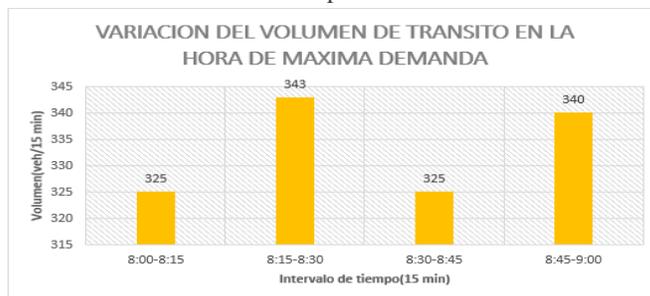
Tabla 62: VHMD en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1333
$N_{15}$	343
FHP=	0.9715743
VHMD $N_{15}$ =	333

Fuente: Propia

### 3.6.1.2.2 Diagrama

Figura 121: Variación del volumen en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.6.1.2.3 Traducción de análisis

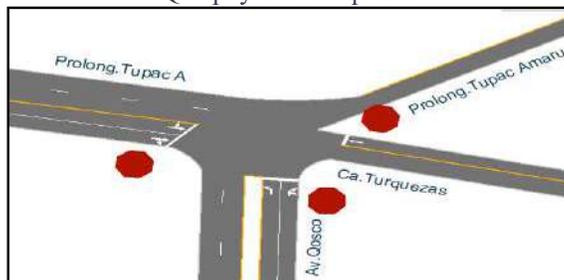
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.972$  y un VHMD de 333 vehículos.

### 3.6.1.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.1.3.1 Procesamiento

1° Paso: Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 122: Identificación de desplazamientos en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia



**2ºPaso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 63: Apertura y registro de datos para la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

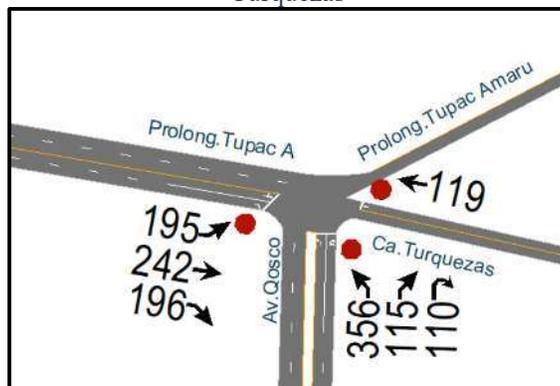
LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBR	NBR2	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Shading (#RL)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Traffic Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Future Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Street Name	Prolong.Tupac A			Ca.Turquezas			Av.Qosqo			Prolong Tupac Amaru		
Link Distance (m)	117.9			158.7			181.4			109.9		
Links Speed (km/h)	37			35			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SW		
Travel Time (s)	11.5			16.3			17.6			10.7		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	-1			2			1			0		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	0			0			0			0		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	0			0			0			0		
Add Lanes (#)	0			0			0			0		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	1.000	0.850	0.850	1.000	1.000	1.000	1.000	0.850	0.850	1.000	1.000	1.000
Left Turn Factor (prot)	0.978	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1584	1443	1443	1477	1477	1477	1612	1368	1368	1612	1368	1368
Left Turn Factor (perm)	0.978	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Right Ped Bike Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Left Ped Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	1584	1443	1443	1477	1477	1477	1612	1368	1368	1612	1368	1368
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											

VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBR	NBR2	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Shading (#RL)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Traffic Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Future Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Conflicting Peds. (#/hr)	133	0	210	0	0	0	159	133	133	0	0	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peak Hour Factor	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	201	249	202	0	123	0	367	119	113	0	0	0
Heavy Vehicles (%)	3	7	5	0	10	0	4	8	5	0	0	0
Bus Blockages (#/hr)	0	11	0	0	4	0	0	7	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Traffic from mid-block (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Link OD Volumes	0			WB			0			0		
Traffic in shared lane (%)	0			0			0			0		
Lane Group Flow (vph)	0	450	202	0	123	0	367	232	0	0	0	0

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

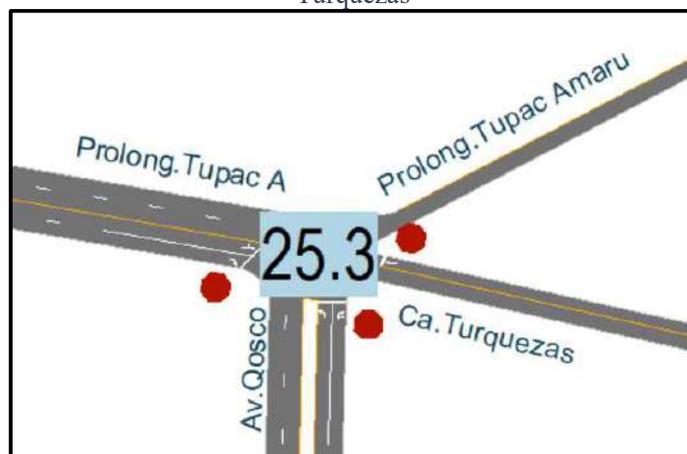
Figura 123: Verificación informativa en synchro 11.0 de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

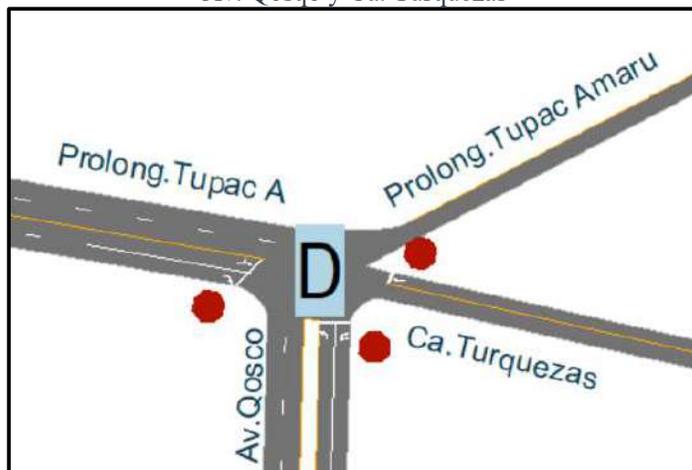
Figura 124: Obtención de demora en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM , o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 125: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 64: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	EBLn2	WBLn1
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	356	225	437	196	119
Left Turning Volume (vph)	356	0	195	0	0
Through Volume (vph)	0	0	242	0	119
Right Turning Volume (vph)	0	225	0	196	0
Lane Flow Rate (vph)	367	232	451	202	123
Geometry Group	7	7	7	7	6
Degree of Utilization, X	0.744	0.396	0.858	0.336	0.252
Departure Headway, Hd	7.301	6.152	6.86	5.991	7.381
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	495	582	527	598	485
Service Time (s)	5.06	3.911	4.62	3.75	5.448
HCM Lane V/C Ratio	0.741	0.399	0.856	0.338	0.254
HCM Control Delay (s)	28.5	12.9	38.4	11.8	12.9
HCM Lane LOS	D	B	E	B	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	6.2	1.9	9.1	1.5	1

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.



Figura 126: Presentación del tránsito en la intersección



Fuente: Propia

### 3.6.1.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de D, y la demora es de 23.5 s.

### 3.6.2 Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Ca. Zafiro

#### 3.6.2.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.2.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 65: Composición vehicular en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Ca. Zafiro y Ca. Turquezas)

CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STACION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Ligero	Veh. Pesado	% Veh. Pesado por		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-E	2	29	202	35	35	2	6	15	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	324	26	7%
W-S	1	16	25	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0%
E-S																					
E-W																					
N-E																					
N-S																					
N-W																					
S-W	9	10	62	24	14	2	2	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	117	6	5%
S-E	7	23	60	28	19	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	131	1	1%
TOTAL			349	111	70	5	8	18	2	0	29	2	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE			58.8	18.7	11.8	0.8	1.3	3.0	0.3	0.0	4.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

### 3.6.2.1.2 Diagrama

Figura 127: Composición vehicular en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.6.2.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 59% de incidencia.

### 3.6.2.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.2.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 66: Cantidad de vehículos en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	147	152	155	140	594

Fuente: Propia

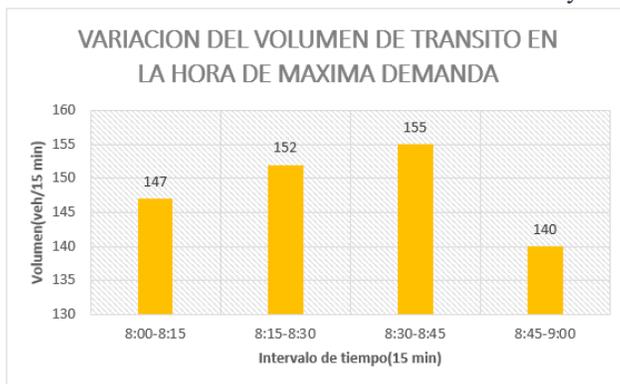
Tabla 67: VHMD en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	594
$N_{15}$	155
FHP=	0.95806
VHMD $N_{15}$	149

Fuente: Propia

### 3.6.2.2.2 Diagrama

Figura 128: Variación del volumen en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.6.2.2.3 Traducción de análisis

A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.958$  y un VHMD de 149 vehículos

### 3.6.2.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.2.3.1 Procesamiento

1° Paso: Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 129: Identificación de desplazamientos en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

2° Paso: Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.



Tabla 68: Apertura y registro de datos para la Intersección de Zafiros y Ca. Turquezas

LANE SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↙ WBL	← WBT	↖ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	↗					↖
Traffic Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Future Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Street Name	Ca. Turquezas		Ca. Turquezas		Ca. Zafiros	
Link Distance (m)	158.7		38.9		50.9	
Links Speed (km/h)	35		35		35	
Set Arterial Name and Speed	EB			WB	NB	
Travel Time (s)	16.3		4.0		5.2	
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-1		1		2	
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Storage Length (m)		0.0	0.0		0.0	0.0
Storage Lanes (#)						
Right Turn Channelized		None		None		None
Curb Radius (m)						
Add Lanes (#)						
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.982				0.934	
Left Turn Factor (prot)	1.000				0.975	
Saturated Flow Rate (prot)	1551				1552	
Left Turn Factor (perm)	1.000				0.975	
Right Ped Bike Factor	1.000				1.000	
Left Ped Factor	1.000				1.000	
Saturated Flow Rate (perm)	1551				1552	
Right Turn on Red?		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	14				52	

VOLUME SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↙ WBL	← WBT	↖ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	↗					↖
Traffic Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Future Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Conflicting Peds. (#/hr)		141	141		84	75
Conflicting Bicycles (#/hr)		0				0
Peak Hour Factor	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	334	53	0	0	118	114
Heavy Vehicles (%)	7	0	0	0	5	1
Bus Blockages (#/hr)	15	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)						
Traffic from mid-block (%)	0			0	0	
Link OD Volumes	EB			WB		
Traffic in shared lane (%)						
Lane Group Flow (vph)	387	0	0	0	232	0

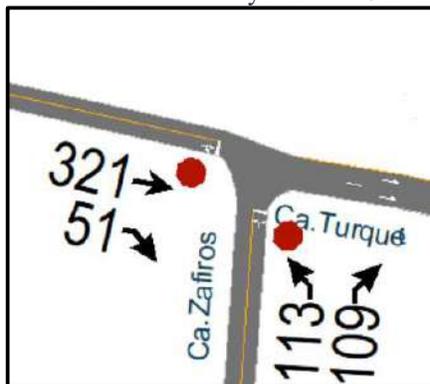
Fuente: Propia

3ºPaso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data



informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

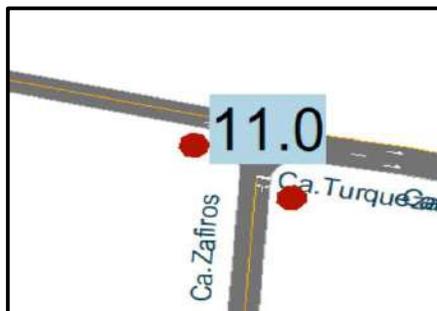
Figura 130: Verificación informativa en synchro 11.0 Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

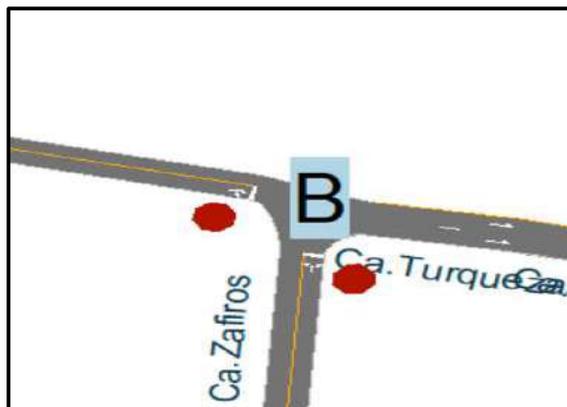
Figura 131: Obtención de demora en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 132: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

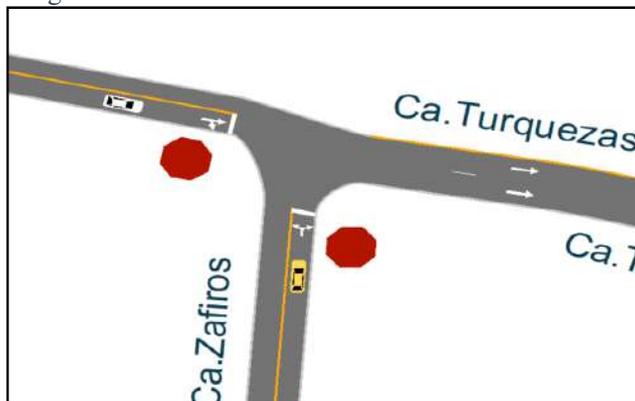
Tabla 69: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBLn1
Sign Control	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	222	372
Left Turning Volume (vph)	113	0
Through Volume (vph)	0	321
Right Turning Volume (vph)	109	51
Lane Flow Rate (vph)	231	388
Geometry Group	1	1
Degree of Utilization, X	0.302	0.484
Departure Headway, Hd	4.709	4.501
Convergence (Y/N)	Yes	Yes
Capacity (vph)	763	802
Service Time (s)	2.743	2.531
HCM Lane V/C Ratio	0.303	0.484
HCM Control Delay (s)	9.8	11.7
HCM Lane LOS	A	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.3	2.7

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 133: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.2.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de B, y la demora es de 11 s.

### 3.6.3 Procesamiento de información para la intersección Ca. Turquezas, Av. República de Brasil y Av. Diagonal Angamos Y Republica de Uruguay

#### 3.6.3.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.3.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido

y el volumen.

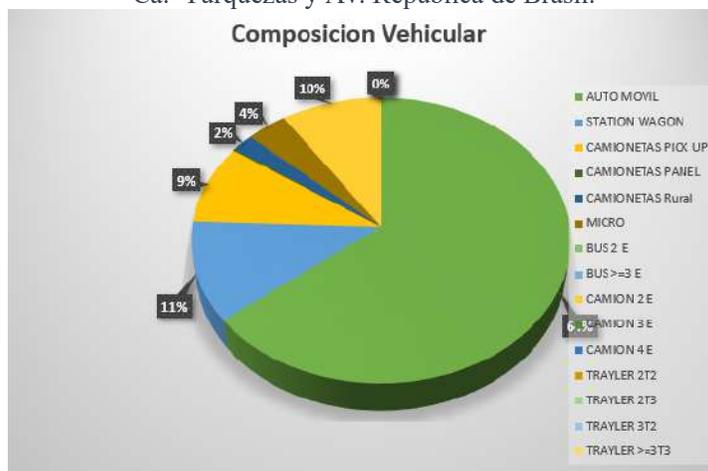
Tabla 70: Composición vehicular en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil)																						
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por sentido		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
W-E	2	9	48	18	3	0	0	20	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	98	23	19%
W-S	1	48	323	40	50	3	7	20	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	491	42	8%	
E-S	4	13	197	41	34	0	0	30	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	315	39	11%	
E-N	6	25	220	26	27	2	7	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	307	35	10%	
N-E	10	17	41	6	6	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	72	2	3%	
N-S	11	11	174	34	23	0	9	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	251	7	3%	
S-N	8	21	198	21	14	0	5	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	259	17	6%	
S-E	7	44	202	60	40	0	13	13	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	372	39	9%	
TOTAL			1403	246	197	5	43	83	0	0	204	0	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE			64.3	11.3	9.0	0.2	2.0	3.8	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

### 3.6.3.1.2 Diagrama

Figura 134: Composición vehicular en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

### 3.6.3.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 64% de incidencia.

### 3.6.3.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.3.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$



Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N60$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N15$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 71: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	555	540	536	550	2181

Fuente: Propia

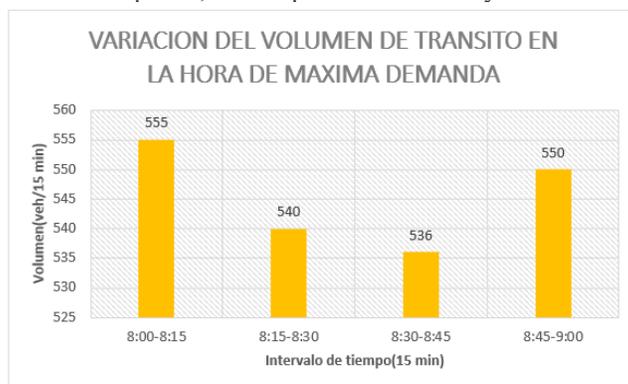
Tabla 72: VHMD en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.

FHP=	$N60/4N15$
$N60$	2181
$N15$	555
FHP=	0.9824
VHMD $N15$ =	545

Fuente: Propia

### 3.6.3.2.2 Diagrama

Figura 135: Variación del volumen en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.



Fuente: Propia

### 3.6.3.2.3 Traducción de análisis

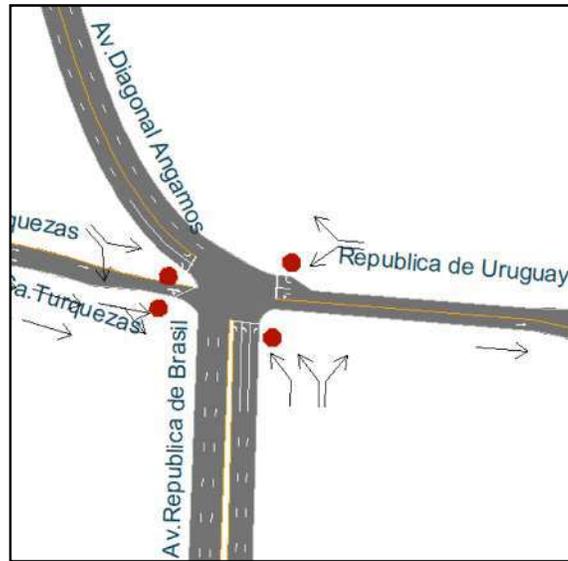
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.982$  y un VHMD de 545 vehículos

### 3.6.3.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.3.3.1 Procesamiento

1° Paso: Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 136: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 73: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. República de Brasil.

LANE SETTINGS	←			←			←			←		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL2	NBL	NBR	SEL	SER	SER2
☞ Lanes and Sharing (#RL)	←			←			←			←		
☞ Traffic Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
☞ Future Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
☞ Street Name	Ca. Turquezas			Republica de Uruguay			Av. Republica de Brasil			Av. Diagonal Angamos		
☞ Link Distance (m)	42.5			107.7			148.6			162.3		
☞ Links Speed (km/h)	35			35			37			37		
☞ Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SE		
☞ Travel Time (s)	4.4			11.1			14.5			15.8		
☞ Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
☞ Lane Width (m)	4.5	4.5	4.5	4.2	4.2	4.2	2.9	2.9	2.9	4.5	4.5	4.5
☞ Grade (%)	-2			2			2			-6		
☞ Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
☞ Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	5.0		0.0			0.0	0.0	
☞ Storage Lanes (#)	-			1			-			-		
☞ Right Turn Channelized	None			None			None			None		
☞ Curb Radius (m)	-			-			-			-		
☞ Add Lanes (#)	-			-			-			-		
☞ Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
☞ Right Turn Factor	0.850			1.000			0.850			1.000		
☞ Left Turn Factor (prot)	1.000			0.950			1.000			0.950		
☞ Saturated Flow Rate (prot)	1570			1717			1550			3016		
☞ Left Turn Factor (perm)	1.000			0.950			1.000			0.950		
☞ Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
☞ Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
☞ Saturated Flow Rate (perm)	1570			1717			1550			3016		
☞ Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
☞ Saturated Flow Rate (RTOR)	513			0			0			0		

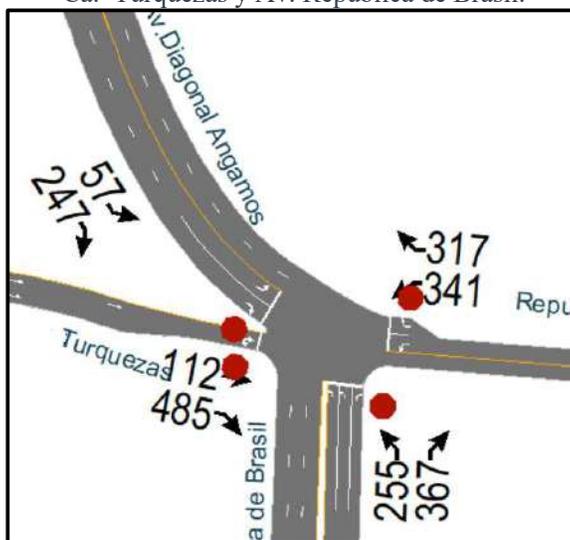


VOLUME SETTINGS	EBL			WBL			NBL2			SEL		
	EBT	EBR		WBT	WBR		NBL	NBR		SER	SER2	
Lanes and Sharing (HRL)	[Icons]											
Traffic Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
Future Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
Conflicting Peds. (#/hr)	37	—	197	197	—	37	60	0	172	172	0	60
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Peak Hour Factor	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	0	114	495	348	0	323	0	260	374	58	252	0
Heavy Vehicles (%)	0	19	8	11	0	10	0	6	9	3	3	0
Bus Blockages (#/hr)	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	—	EB	—	—	WB	—	—	—	—	—	—	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	609	0	348	0	323	0	260	374	58	252	0

Fuente: Propia

3°Paso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

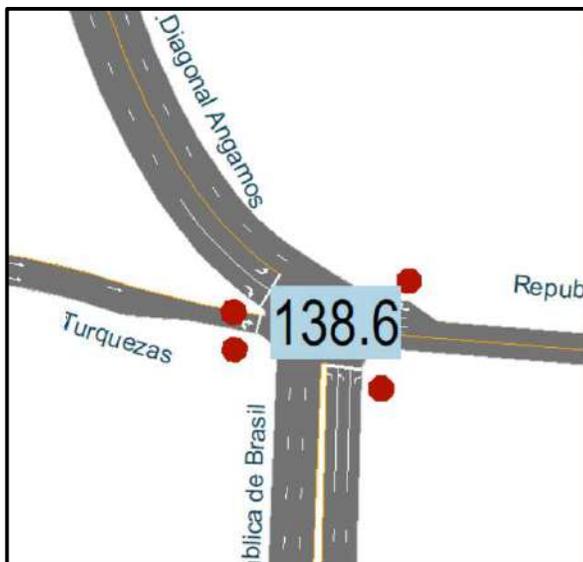
Figura 137: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

4°Paso: Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

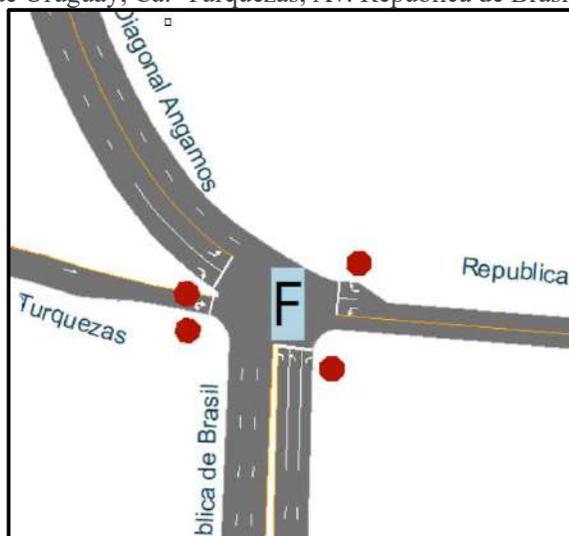
Figura 138: Demoras en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

**5º Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2016, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 139: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.



Fuente: Propia

**6º Paso:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 74: Determinación de la capacidad



HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	NBLn3	EBLn1	WBLn1	WBLn2	SELn1	SELn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	128	128	367	597	341	317	57	247
Left Turning Volume (vph)	128	128	0	0	341	0	57	0
Through Volume (vph)	0	0	0	112	0	0	0	0
Right Turning Volume (vph)	0	0	367	485	0	317	0	247
Lane Flow Rate (vph)	130	130	374	609	348	323	58	252
Geometry Group	7	7	7	8	8	8	8	8
Degree of Utilization, X	0.356	0.357	0.712	1.765	1.016	0.835	0.185	0.716
Departure Headway, Hd	11.439	11.494	8.233	10.543	12.422	11.125	13.575	12.266
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	316	315	442	353	296	330	266	297
Service Time (s)	9.139	9.194	5.933	8.243	10.122	8.825	11.275	9.966
HCM Lane V/C Ratio	0.411	0.413	0.846	1.725	1.176	0.979	0.218	0.848
HCM Control Delay (s)	20.3	20.4	28.8	380.3	94.2	51.3	19.3	40.7
HCM Lane LOS	C	C	D	F	F	F	C	E
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.6	1.6	5.5	38.5	10.8	7.3	0.7	5.1

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 140: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.3.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de F, y la demora es de 138.6 s.

### 3.6.4 Procesamiento de información para la intersección Republica de Uruguay, República de Chile y Republica de Bolivia



### 3.6.4.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

#### 3.6.4.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

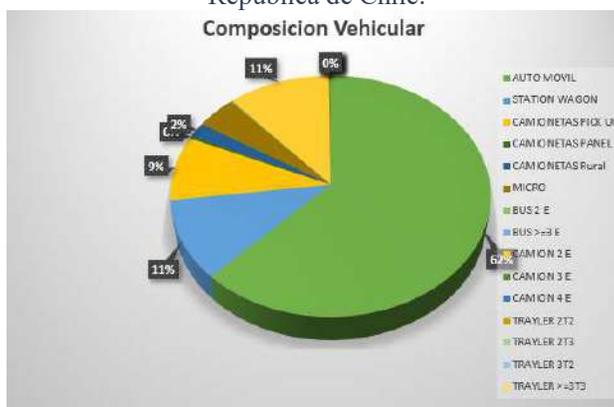
Tabla 75: Composición vehicular en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Ligero	Veh. Pesado	% Veh. Pesado por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	3	14	125	23	12	2	4	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	180	16	8%
W-E	2																			
W-S	1	50	157	53	34	0	9	30	2	0	46	0	0	0	0	0	0	333	48	13%
E-S	2																			
E-W	2																			
S-W	1																			
S-E	1																			
N-S	11	11	39	3	15	0	6	0	0	0	12	2	0	0	0	0	0	74	14	16%
N-W	12	3	138	29	20	0	1	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	191	22	10%
S-W	9	34	258	25	22	2	5	26	0	0	45	0	0	0	0	0	0	372	45	11%
S-N	8	3	61	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0%
E-E	2																			
TOTAL			778	133	108	4	25	56	2	0	141	2	0	0	0	0	0			
PORCENTAJE			62.3	10.6	8.6	0.3	2.0	4.5	0.2	0.0	11.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

#### 3.6.4.2 Diagrama

Figura 141: Composición Vehicular en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile.



Fuente: Propia

#### 3.6.4.2.1 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 62% de incidencia.

#### 3.6.4.3 Cálculo del PHF

##### 3.6.4.3.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:



$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 76: Cantidad de vehículos en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	318	284	325	322	1249

Fuente: Propia

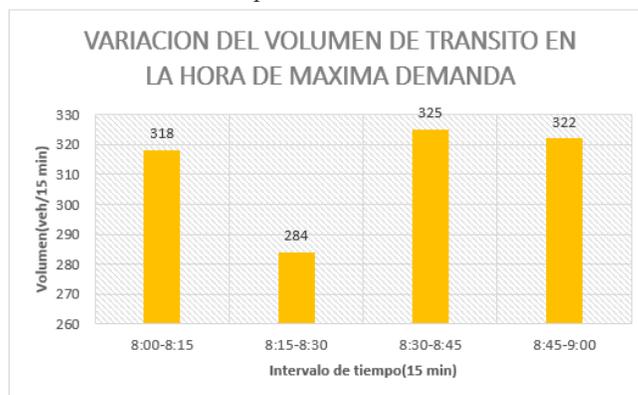
Tabla 77: VHMD en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1249
$N_{15}$	325
FHP=	0.96077
VHMD $N_{15}$	312

Fuente: Propia

### 3.6.4.3.2 Diagrama

Figura 142: Variación de volumen en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

### 3.6.4.3.3 Traducción de análisis

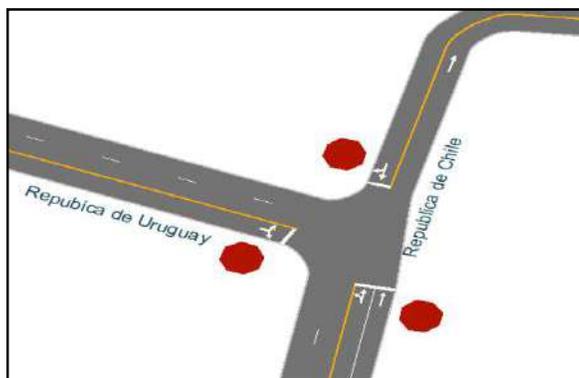
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.960$  y un VHMD de 312 vehículos

### 3.6.4.4 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.4.4.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 143: Identificación de desplazamientos en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 78: Apertura y registro de datos para la Intersección de Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.

LANE SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Future Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Street Name	Republica de Urugu		Republica de Chile		Republica de Chile	
Link Distance (m)	192.8	—	—	88.0	52.3	—
Links Speed (km/h)	35	—	—	35	35	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	SB	—
Travel Time (s)	19.8	—	—	9.1	5.4	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.0	3.0	3.6	3.6
Grade (%)	-1	—	—	4	-5	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.913	—	—	1.000	0.901	—
Left Turn Factor (prot)	0.983	—	—	0.959	1.000	—
Saturated Flow Rate (prot)	1541	—	—	2895	1572	—
Left Turn Factor (perm)	0.983	—	—	0.959	1.000	—
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	1541	—	—	2895	1572	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	122	—	—	0	24	—

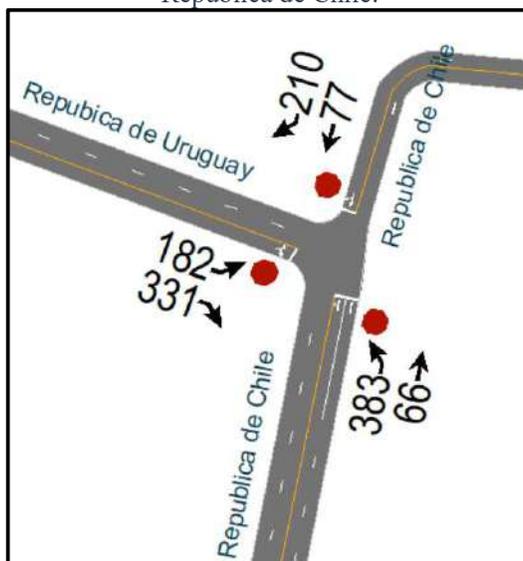


VOLUME SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Future Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Conflicting Peds. (#/hr)	135	191	225	—	—	225
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	190	345	399	69	80	219
Heavy Vehicles (%)	8	13	11	0	16	10
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	EB	—	—	—	SB	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	535	0	0	468	299	0

Fuente: Propia

**3°Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 144: Verificación informativa en synchro 11.0 República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.



Figura 145: Obtención de demora en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 146: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 79: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	SBLn1
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	405	44	513	287
Left Turning Volume (vph)	383	0	182	0
Through Volume (vph)	22	44	0	77
Right Turning Volume (vph)	0	0	331	210
Lane Flow Rate (vph)	422	46	534	299
Geometry Group	7	7	2	5
Degree of Utilization, X	0.892	0.088	0.916	0.557
Departure Headway, Hd	7.612	6.936	6.173	6.703
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	477	516	588	538
Service Time (s)	5.365	4.689	4.211	4.758
HCM Lane V/C Ratio	0.885	0.089	0.908	0.556
HCM Control Delay (s)	46.6	10.4	44.3	17.9
HCM Lane LOS	E	B	E	C
HCM 95th Percentile Queue (veh)	9.8	0.3	11.4	3.4

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 147: Presentación del tránsito de la Intersección



Fuente: Propia

#### 3.6.4.4.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de E, y la demora es de 37.8 s.

### 3.6.5 Procesamiento de información para la intersección República de Perú, Av. Perú, República de Bolivia

#### 3.6.5.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.5.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido

y el volumen.

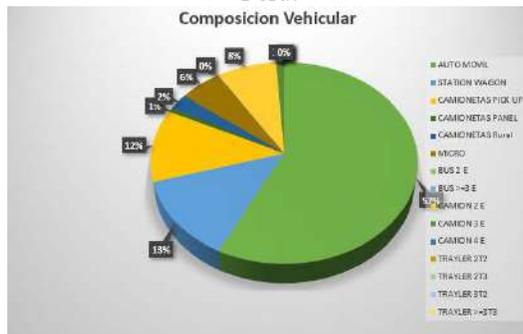
Tabla 80: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Ligero	Veh. Pesado	% Veh. Pesado por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	1																			
W-F	2																			
W-S	1	13	74	18	9	1	6	0	0	0	14	4	0	0	0	0	0	121	18	13%
E-S	4																			
E-N	6																			
E-W	5																			
N-E	10																			
N-S	11	48	220	66	61	8	8	33	0	0	30	2	0	0	0	0	0	444	32	7%
N-W	12	15	154	31	23	0	4	2	0	0	21	3	0	0	0	0	0	229	24	9%
S-W	9																			
S-N	8	16	244	42	48	0	12	32	0	1	30	4	0	0	0	0	0	394	35	8%
S-E	7																			
TOTAL		692	157	141	9	30	67	0	1	95	13	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE		57.4	13.0	11.7	0.7	2.5	5.6	0.0	0.1	7.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

### 3.6.5.1.2 Diagrama

Figura 148: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.5.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 57% de incidencia.

### 3.6.5.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.5.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

*PHF* =Factor de hora pico.

*N*<sub>60</sub> =Cantidad de vehículos en 1h.

*N*<sub>15</sub> =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.



Tabla 81: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	288	306	301	310	1205

Fuente: Propia

Tabla 82: VHMD en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

FHP=	N60/4N15
N60	1205
N15	310
FHP=	0.97177
VHMD N15=	301

Fuente: Propia

### 3.6.5.2.2 Diagrama

Figura 149: Variación del volumen en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.5.2.3 Traducción de análisis

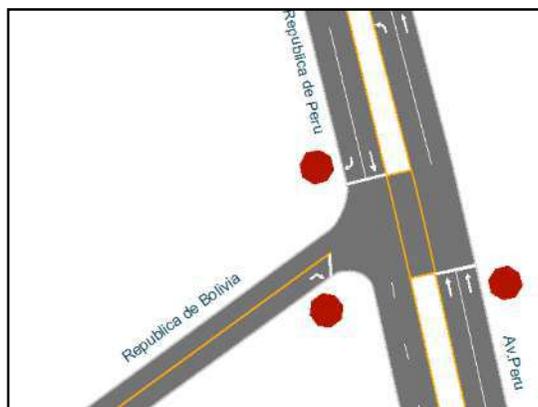
A través de su cálculo se determina como FPH=0.971 y un VHMD de 301 vehículos

### 3.6.5.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.5.3.1 Procesamiento

1° Paso: Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 150: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**2ºPaso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 83: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

LANE SETTINGS	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
Traffic Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Future Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Street Name	Av.Peru		Republica de Peru		Republica de Bolivi	
Link Distance (m)	—	87.4	49.1	—	85.0	—
Links Speed (km/h)	—	37	37	—	35	—
Set Arterial Name and Speed	—	NB	SB	—	NE	—
Travel Time (s)	—	8.5	4.8	—	8.7	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.7	3.7
Grade (%)	—	3	-3	—	1	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Storage Length (m)	0.0	—	—	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	—	1.000	1.000	0.850	—	0.865
Left Turn Factor (prot)	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	—	3184	1617	1554	—	1463
Left Turn Factor (perm)	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Right Ped Bike Factor	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Left Ped Factor	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	—	3184	1617	1554	—	1463
Right Turn on Red?	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	0	0	187	—	321

VOLUME SETTINGS	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)	2	2	2	2	2	2
Traffic Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Future Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Conflicting Peds. (#/hr)	0	—	—	46	0	157
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	—	0	—	0
Peak Hour Factor	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	0	426	441	245	0	130
Heavy Vehicles (%)	0	8	7	9	0	13
Bus Blockages (#/hr)	0	32	33	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	—	0	0	—	0	—
Link OD Volumes	—	—	SB	—	NE	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	426	441	245	0	130

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 151: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 152: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 153: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

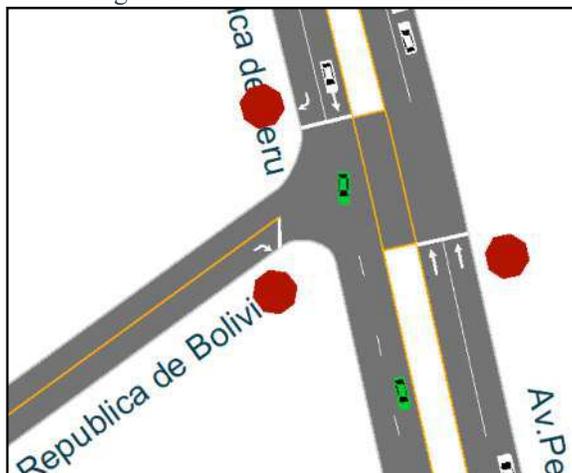
Tabla 84: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NELn1	NBT	SBT	SBR
Capacity (vph)	362	-	-	-
HCM Lane V/C Ratio	0.359	-	-	-
HCM Control Delay (s)	20.4	-	-	-
HCM Lane LOS	C	-	-	-
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.6	-	-	-

Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 154: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.5.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de A, y la demora es de 2.1 s.

### 3.6.6 Procesamiento de información para la intersección República de Perú, Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru

#### 3.6.6.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.6.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 85: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

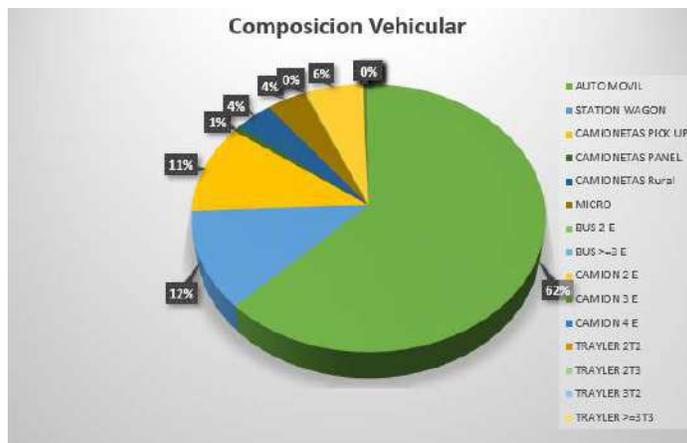
Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú)

CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh.Liger o	Veh.Pesad	%Veh. Pesad por		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-N	3	41	380	43	35	7	16	0	3	0	19	0	0	0	0	0	0	522	22	4%	
W-E	2																				
W-S	1	30	71	48	33	6	9	15	0	0	16	0	0	0	0	0	0	212	16	7%	
E-S	4																				
E-W	6																				
S-W	5																				
N-E	10																				
N-S	11	33	302	47	47	2	4	21	0	0	33	7	0	0	0	0	0	1	456	41	8%
N-W	12	70	305	63	58	0	39	10	0	0	25	0	0	0	0	0	0	545	25	4%	
S-W	9	9	90	13	11	0	3	16	0	0	9	0	0	0	0	0	0	142	9	6%	
S-N	8	10	145	31	39	0	7	20	0	0	17	4	0	0	0	0	0	252	21	8%	
E-E	7																				
TOTAL		1293	245	223	15	78	82	3	0	119	11	0	0	0	0	0	1				
PORCENTAJE		62.5	11.8	10.8	0.7	3.8	4.0	0.1	0.0	5.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

##### 3.6.6.1.2 Diagrama

Figura 155: Composición vehicular en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.6.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 62% de incidencia.

### 3.6.6.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.6.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

PHF =Factor de hora pico.

N60 =Cantidad de vehículos en 1h.

N15 =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 86: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total hora
	516	526	534	494	2070

Fuente: Propia

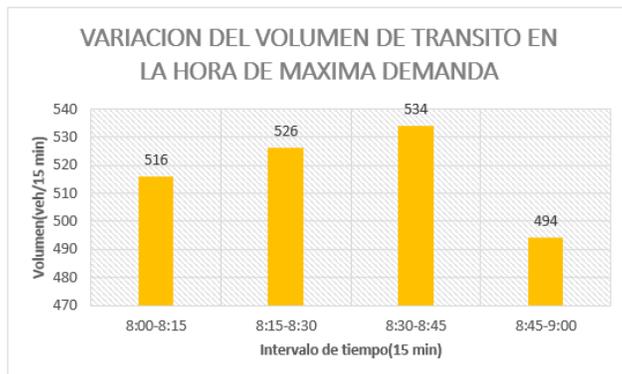
Tabla 87: VHMD en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

FHP=	N60/4N15
N60	2070
N15	534
FHP=	0.9691
VHMD N15=	518

Fuente: Propia

### 3.6.6.2.2 Diagrama

Figura 156: Variación del volumen en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.6.2.3 Traducción de análisis

A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.969$  y un VHMD de 518 vehículos

### 3.6.6.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.6.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 157: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 88: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



LANE SETTINGS						
	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
Future Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
Street Name	Prolong.Tupac Ame		Republica de Peru		Av.Peru	
Link Distance (m)	116.4	—	—	49.1	55.8	—
Links Speed (km/h)	37	—	—	37	37	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	SB	—
Travel Time (s)	11.3	—	—	4.8	5.4	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	3.9	3.9	4.0	4.0
Grade (%)	-3	—	—	3	1	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95
Right Turn Factor	1.000	0.850	1.000	1.000	0.922	—
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	0.950	1.000	1.000	—
Saturated Flow Rate (prot)	1644	1430	1733	1647	3128	—
Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	0.950	1.000	1.000	—
Right Ped Bike Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
Left Ped Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	1644	1430	1733	1647	3128	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTDR)	0	167	0	0	396	—

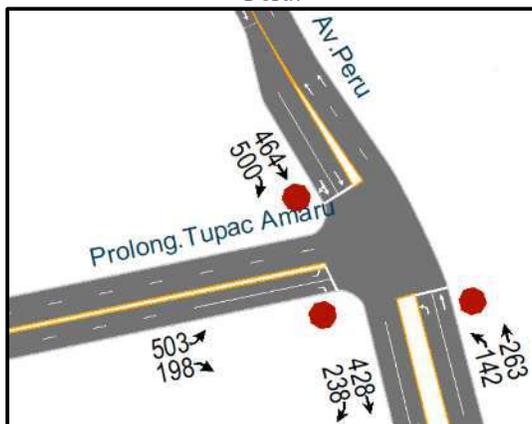
VOLUME SETTINGS						
	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
Future Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
Conflicting Peds. (#/hr)	189	167	165	—	—	165
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	519	204	146	271	478	515
Heavy Vehicles (%)	4	7	6	8	8	4
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	20	21	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	NB	SB	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	519	204	146	271	993	0

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.



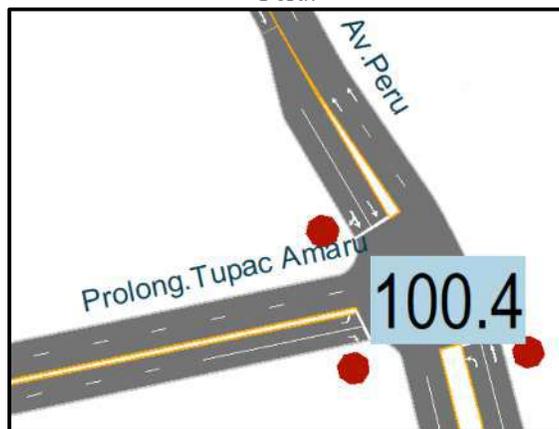
Figura 158: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

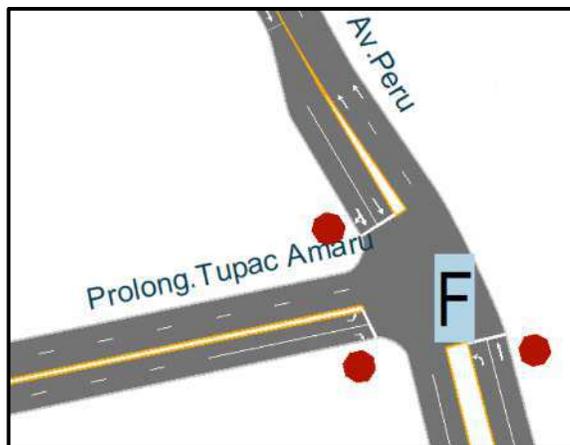
Figura 159: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 160: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 89: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	EBLn2	SBLn1	SBLn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	142	263	503	198	309	655
Left Turning Volume (vph)	142	0	503	0	0	0
Through Volume (vph)	0	263	0	0	309	155
Right Turning Volume (vph)	0	0	0	198	0	500
Lane Flow Rate (vph)	146	271	519	204	319	675
Geometry Group	7	7	7	7	7	7
Degree of Utilization, X	0.352	0.617	1.19	0.403	0.68	1.326
Departure Headway, Hd	9.427	8.941	8.682	7.502	8.166	7.542
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	384	407	420	484	446	486
Service Time (s)	7.127	6.641	6.382	5.202	5.866	5.242
HCM Lane V/C Ratio	0.38	0.666	1.236	0.421	0.715	1.389
HCM Control Delay (s)	17.2	25	134.6	15.2	26.5	183
HCM Lane LOS	C	C	F	C	D	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.6	4	19.4	1.9	5	27.9

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 161: Simulación de la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.6.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de F, y la demora es de 100.4 s.

### 3.6.7 Procesamiento de información para la intersección Av. Perú, Av. Manantiales, Av. Cusco

#### 3.6.7.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.7.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 90: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Av Cusco, Av Manantiales y Av Perú)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	4T2				
W-N	3	0	35	0	20	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	55	6	10%
W-E	2	12	169	12	29	0	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0	0%
W-S	1	24	78	22	26	0	10	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	160	7	4%
E-S	4	32	271	41	20	3	12	17	0	0	22	0	0	0	0	0	0	396	22	5%
E-N	6	19	164	17	18	0	9	14	0	0	12	0	0	0	0	0	0	241	12	5%
N-E	10	15	116	16	48	0	5	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	204	6	3%
N-S	11	44	257	44	61	0	13	14	0	0	25	8	0	0	0	0	1	433	34	7%
S-W	12																			
S-N	8	6	122	13	27	2	10	1	3	0	13	2	0	0	0	0	0	181	18	9%
S-E	7	46	411	63	46	3	5	14	4	0	23	0	0	0	0	0	0	588	27	4%
TOTAL			1623	228	295	8	70	76	7	0	114	10	0	0	0	0	1			
PORCENTAJE			66.7	9.4	12.1	0.3	2.9	3.1	0.3	0.0	4.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

##### 3.6.7.1.2 Diagrama

Figura 162: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.7.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 67% de incidencia.

### 3.6.7.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.7.2.1 Procesamiento

EL cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

PHF =Factor de hora pico.

N60 =Cantidad de vehículos en 1h.

N15 =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 91: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	572	585	613	662	2432

Fuente: Propia

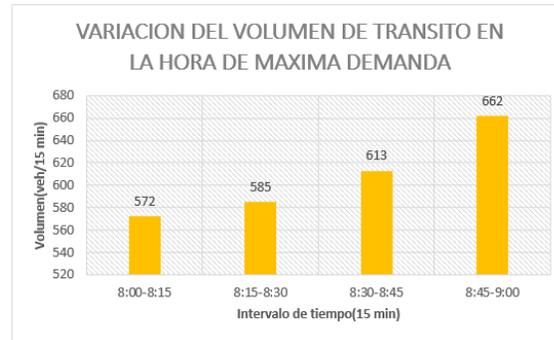
Tabla 92: VHMD en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

FHP=	N60/4N15
N60	2432
N15	662
FHP=	0.9184
VHMD N15	608

Fuente: Propia

### 3.6.7.2.2 Diagrama

Figura 163: Variacion del volumen en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

### 3.6.7.2.3 Traducción de análisis

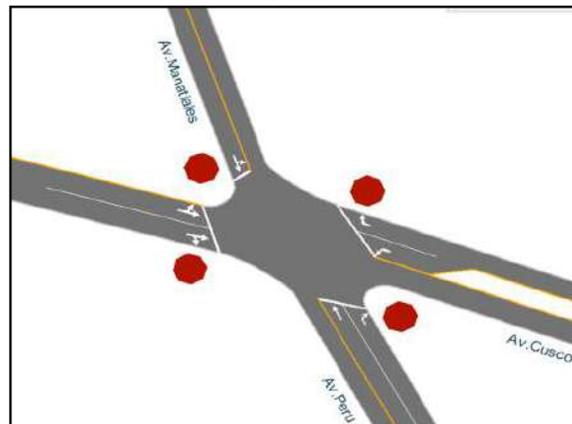
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.918$  y un VHMD de 608 vehículos

### 3.6.7.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.7.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 164: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 93: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]			[Dropdown]			[Dropdown]			[Dropdown]		
Traffic Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0
Future Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Av. Peru			Av. Manantiales		
Link Distance (m)	110.2			101.7			65.8			53.9		
Links Speed (km/hr)	37			37			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	10.7			9.9			6.4			5.2		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7
Grade (%)	-7			2			-1			4		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0		5.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
Storage Lanes (#)	-			1			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.950			1.000			0.850			1.000		
Left Turn Factor (prot)	0.993			0.950			1.000			0.984		
Saturated Flow Rate (prot)	3683			1777			1590			1619		
Left Turn Factor (perm)	0.993			0.950			1.000			0.984		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	3683			1777			1590			1619		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	93			0			501			0		

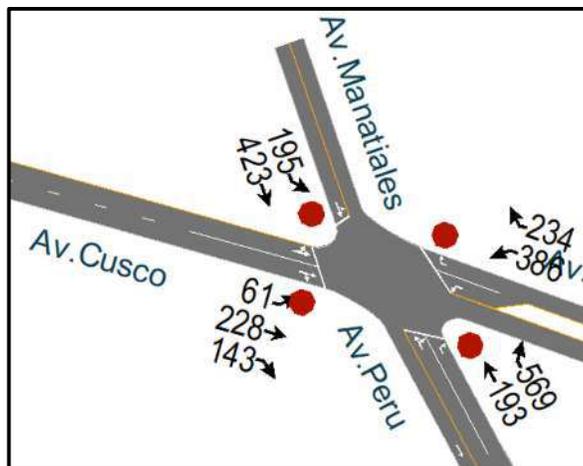
  

VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]			[Dropdown]			[Dropdown]			[Dropdown]		
Traffic Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0
Future Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0
Conflicting Peds. (#/hr)	45	131		131	45		0	76		76	0	
Conflicting Bicycles (#/hr)	0			0			0			0		
Peak Hour Factor	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	67	251	157	424	0	257	0	212	625	214	465	0
Heavy Vehicles (%)	10	0	4	5	0	5	0	9	4	3	7	0
Bus Blockages (#/hr)	0	12	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	-			-			-			-		
Traffic from mid-block (%)	0			0			0			0		
Link OD Volumes	-			WB			NB			-		
Traffic in shared lane (%)	-			-			36			-		
Lane Group Flow (vph)	0	475	0	424	0	257	0	437	400	0	679	0

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 165: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

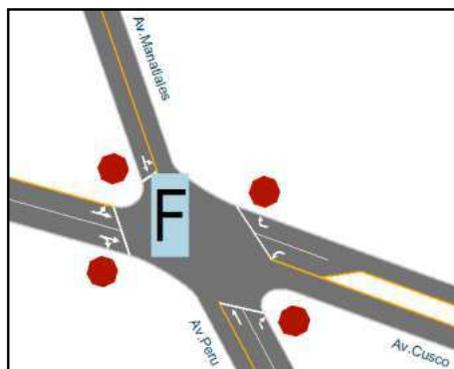
Figura 166: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 167: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

6ºPaso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

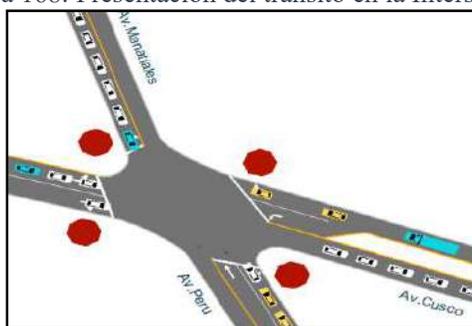
Tabla 94: Determinación de la capacidad

HCM 8th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	EBLn2	WBLn1	WBLn2	SBLn1
Sign Control	Stop						
Traffic Volume by Lane (vph)	398	364	175	257	386	234	618
Left Turning Volume (vph)	0	0	61	0	386	0	195
Through Volume (vph)	193	0	114	114	0	0	423
Right Turning Volume (vph)	205	364	0	143	0	234	0
Lane Flow Rate (vph)	437	400	192	282	424	257	679
Geometry Group	7	7	7	7	7	7	8
Degree of Utilization, X	1.128	0.985	0.545	0.743	1.193	0.638	1.875
Departure Headway, Hd	11.207	10.753	11.916	11.125	11.762	10.474	10.432
Convergence (Y/N)	Yes						
Capacity (vph)	328	340	306	328	314	347	353
Service Time (s)	8.907	8.453	9.616	8.825	9.462	8.174	8.432
HCM Lane V/C Ratio	1.332	1.176	0.627	0.86	1.35	0.741	1.924
HCM Control Delay (s)	123.4	79.2	28	40	148.4	29.9	428.4
HCM Lane LOS	F	F	D	E	F	D	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	14.5	10.8	3.1	5.6	16	4.2	43.3

Fuente: Propia

7ºPaso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 168: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.7.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de F, y la demora es de 173.6 s.

### 3.6.8 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Colegio Diego



### Quispe Tito

#### 3.6.8.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.8.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

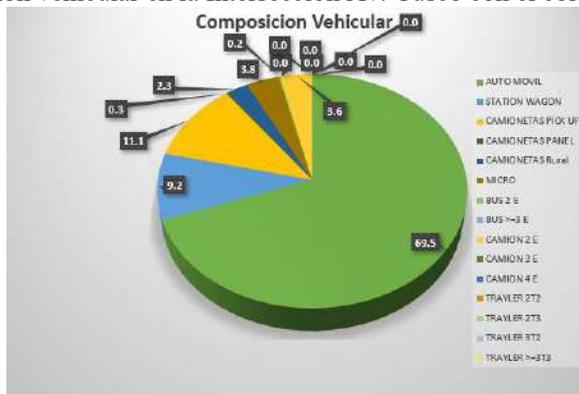
Tabla 95: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Av Cusco y colegio Diego Quispe Tito)																					
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh.Ligero	Veh.Pesado	%Veh. Pesado		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-N	3																				
W-E	2	54	665	75	106	2	16	31	3	0	28	0	0	0	0	0	0	949	31	3%	
W-S	1	13	24	8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0%	
E-S	4	17	22	10	21	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0%	
E-N	5																				
E-W	5	33	389	40	31	3	19	31	0	0	29	0	0	0	0	0	0	546	29	5%	
N-E	10																				
N-S	11																				
N-W	12																				
S-W	9	14	31	14	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	64	3	4%	
S-N	8																				
S-E	7	6	13	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0%	
TOTAL			1144	151	182	5	38	62	3	0	60	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE			69.5	9.2	11.1	0.3	2.3	3.8	0.2	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

##### 3.6.8.1.2 Diagrama

Figura 169: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

##### 3.6.8.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 69.5% de incidencia.

#### 3.6.8.2 Cálculo del PHF

##### 3.6.8.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo



se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 96: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	400	392	414	439	1645

Fuente: Propia

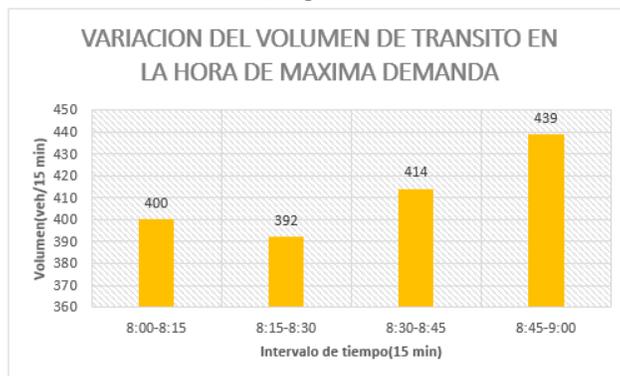
Tabla 97: VHMD en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1645
$N_{15}$	439
FHP=	0.936788
VHMD $N_{15}$	411

Fuente: Propia

### 3.6.8.2.2 Diagrama

Figura 170: Variación de volumen cada 15 min en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

### 3.6.8.2.3 Traducción de análisis

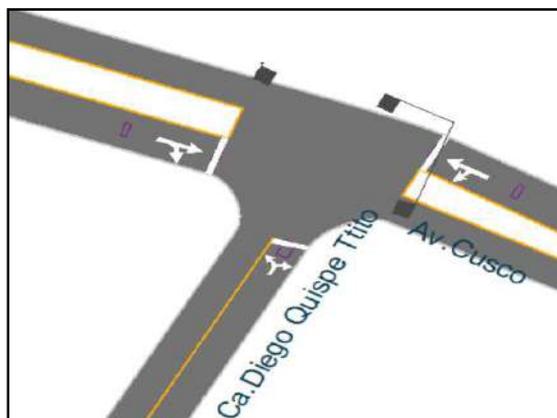
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.936$  y un VHMD de 411 vehículos

### 3.6.8.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.8.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 171: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**2ºPaso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 98: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

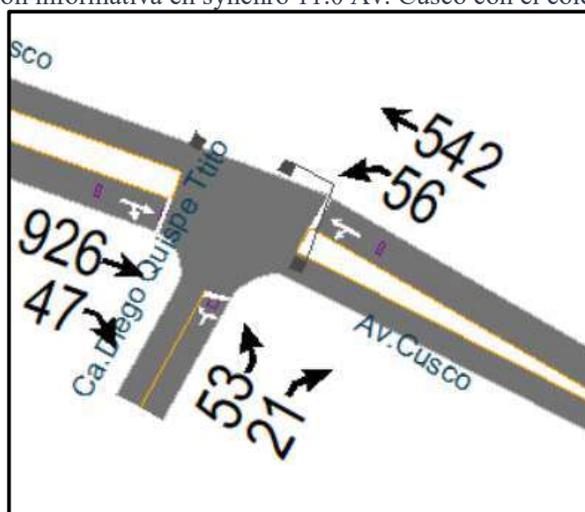
LANE SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↙ WBL	← WBT	↖ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]		[Dropdown]		[Dropdown]	
Traffic Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
Future Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
Street Name	Av. Cusco		Av. Cusco		Ca. Diego Quispe Tt	
Link Distance (m)	101.7	—	—	75.4	30.5	—
Links Speed (km/h)	37	—	—	37	35	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NB	—
Travel Time (s)	9.9	—	—	7.3	3.1	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	3.5	3.5
Grade (%)	-1	—	—	1	4	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.993	—	—	1.000	0.962	—
Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	0.995	0.965	—
Saturated Flow Rate (prot)	1801	—	—	1787	1473	—
Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	0.717	0.965	—
Right Ped Bike Factor	0.984	—	—	1.000	0.886	—
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	0.557	—
Saturated Flow Rate (perm)	1801	—	—	1287	821	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	7	—	—	0	15	—

VOLUME SETTINGS	→ EBT	↖ EBR	↙ WBL	← WBT	↘ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]		[Dropdown]		[Dropdown]	
Traffic Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
Future Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
Conflicting Peds. (#/hr)	—	87	87	—	294	106
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	985	50	60	577	56	22
Heavy Vehicles (%)	3	0	0	5	4	0
Bus Blockages (#/hr)	31	0	0	31	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	EB	—	—	WB	—	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	1035	0	0	637	78	0

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 172: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

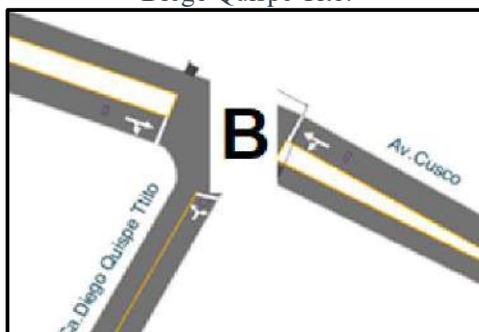
Figura 173: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

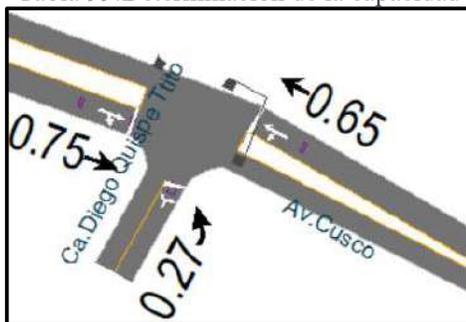
Figura 174: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

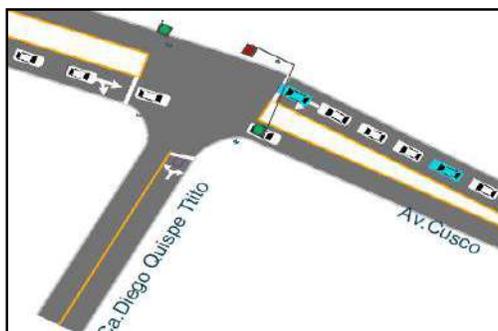
Tabla 99: Determinación de la capacidad



Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 175: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.8.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de B, y la demora es de 12.6s.

### 3.6.9 Procesamiento de información para la Av. Cusco, Ca Diego de Almagro

#### 3.6.9.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.9.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

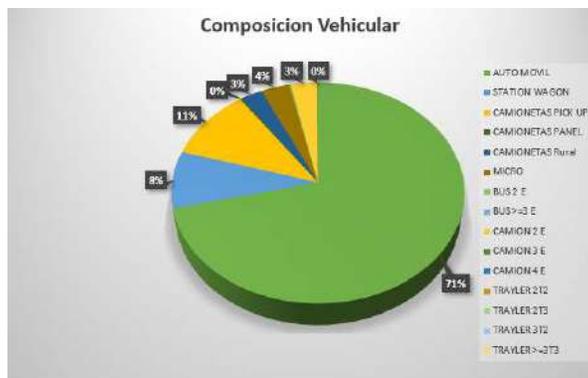
Tabla 100: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Av Cusco y Ca. Diego de Almagro)																					
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Ligero	Veh. Pesado	% Veh. Pesado		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T2					
W-N	3																				
W-E	2	58	577	68	106	2	9	29	3	0	25	0	1	0	0	0	0	0	849	29	3%
W-S	1	12	95	8	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	0	0%
E-S	4	12	33	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0%
E-W	5	45	373	32	22	2	9	25	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	508	23	4%
N-E	12																				
N-S	12																				
N-W	12																				
S-W	9	11	36	14	22	0	8	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	92	3	3%
S-N	8																				
S-E	7	12	17	11	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0%
TOTAL			1131	133	169	4	41	55	3	0	51	0	1	0	0	0	0				
PORCENTAJE			71.2	8.4	10.6	0.3	2.6	3.5	0.2	0.0	3.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

##### 3.6.9.1.2 Diagrama

Figura 176: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

### 3.6.9.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 71% de incidencia.

### 3.6.9.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.9.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 101: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	394	390	402	402	1588

Fuente: Propia

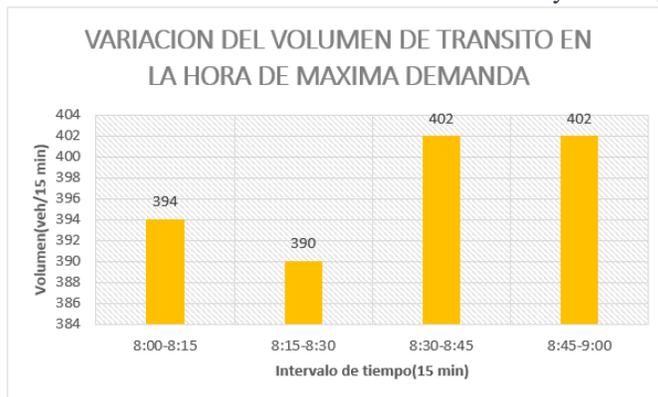
Tabla 102: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1588
$N_{15}$	402
FHP=	0.98756
VHMD $N_{15}$	397

Fuente: Propia

### 3.6.9.2.2 Diagrama

Figura 177: Variación de volumen en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

### 3.6.9.2.3 Traducción de análisis

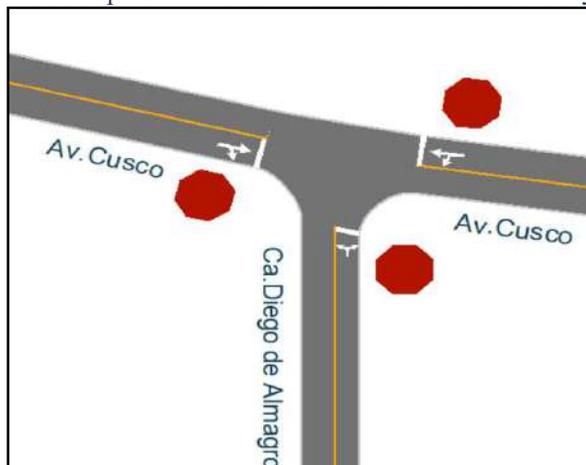
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.987$  y un VHMD de 397 vehículos

### 3.6.9.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.9.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 178 :Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 103: Ventana de ajuste de volúmenes en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



LANE SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↖ WBL	← WBT	↙ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]		[Dropdown]		[Dropdown]	
Traffic Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Future Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Street Name	Av.Cusco		Av.Cusco		Ca.Diego de Almag	
Link Distance (m)	62.9	—	—	60.7	73.0	—
Links Speed (km/h)	37	—	—	37	35	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NB	—
Travel Time (s)	6.1	—	—	5.9	7.5	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.8	3.8	3.8	3.8	2.7	2.7
Grade (%)	-2	—	—	2	3	—
Area Type CBD	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.983	—	—	1.000	0.955	—
Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	0.997	0.968	—
Saturated Flow Rate (prot)	1495	—	—	1484	1374	—
Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	0.997	0.968	—
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	1495	—	—	1484	1374	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	18	—	—	0	23	—

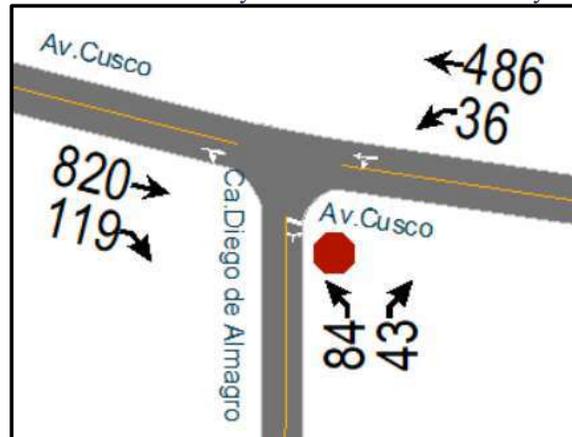
VOLUME SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↖ WBL	← WBT	↙ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Dropdown]		[Dropdown]		[Dropdown]	
Traffic Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Future Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Conflicting Peds. (#/hr)	—	91	91	—	105	70
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	828	120	36	491	85	43
Heavy Vehicles (%)	3	0	0	5	3	0
Bus Blockages (#/hr)	29	0	0	25	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	EB	—	—	WB	—	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	948	0	0	527	128	0

Fuente: Propia

3ºPaso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data

informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 179: Verificación informativa en synchro 11.0 de Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

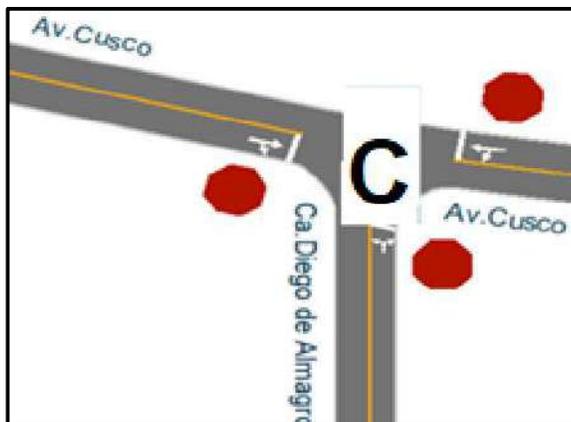
Figura 180: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 181: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

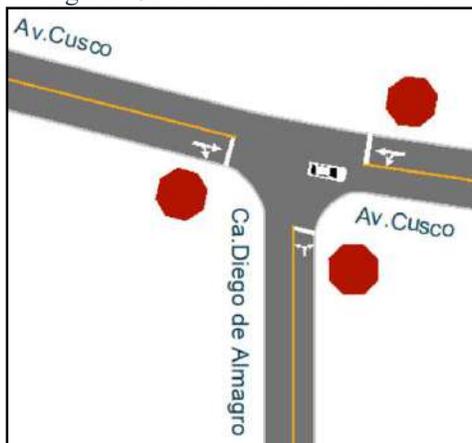
Tabla 104: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBT	EBR	WBL	WBT
Capacity (vph)	86	-	-	638	-
HCM Lane V/C Ratio	1.492	-	-	0.057	-
HCM Control Delay (s)	\$ 358.3	-	-	10.983	0
HCM Lane LOS	F	-	-	B	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	10.1	-	-	0.2	-

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 182: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.9.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de C, y la demora es de 28.9s.

### 3.6.10 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Ca Bolívar

#### 3.6.10.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

### 3.6.10.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

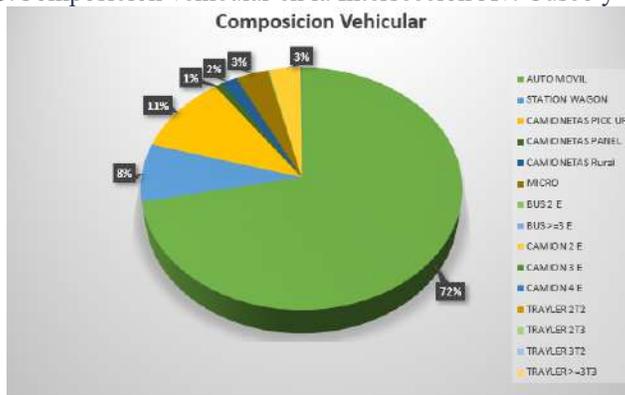
Tabla 105: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Av. Cusco, Ca. Bolívar)																					
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-N	3	1	58	8	12	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	83	1	1%	
W-E	2	63	501	56	91	5	15	31	2	0	22	0	1	0	0	0	0	762	25	3%	
W-S	1	3	31	9	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	54	1	2%	
E-S	4	2	8	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0%	
E-N	6	3	34	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0%	
E-W	5	18	369	18	8	2	8	22	0	0	27	1	0	0	0	0	0	445	28	6%	
N-E	1																				
N-S	1																				
N-W	1																				
S-W	9	23	28	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0%	
S-N	8	0	21	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0%	
S-E	7	3	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0%	
TOTAL			1061	114	157	13	25	53	2	0	51	1	1	0	0	0	0				
PORCENTAJE			71.8	7.7	10.6	0.9	1.7	3.6	0.1	0.0	3.5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0				

Fuente: Propia

### 3.6.10.1.2 Diagrama

Figura 183: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

### 3.6.10.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 72% de incidencia.

### 3.6.10.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.10.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$



Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 106: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	375	345	381	377	1478

Fuente: Propia

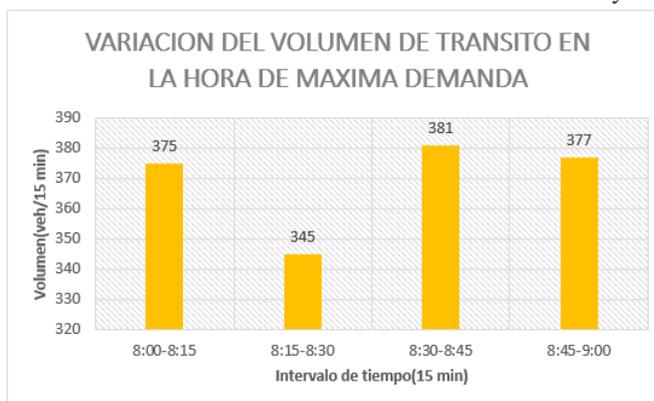
Tabla 107: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1478
$N_{15}$	381
FHP=	0.96982
VHMD $N_{15}$	370

Fuente: Propia

### 3.6.10.2.2 Diagrama

Figura 184: Variación de volumen en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

### 3.6.10.2.3 Traducción de análisis

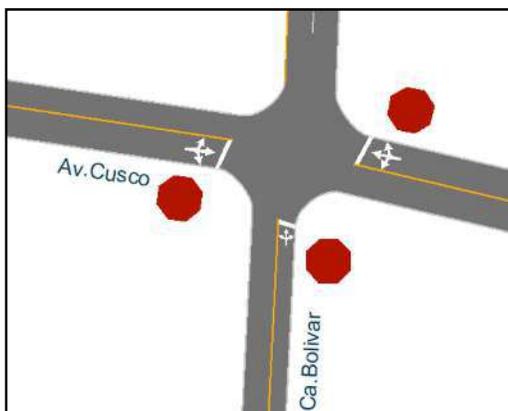
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.969$  y un VHMD de 370 vehículos.

### 3.6.10.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.10.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 185: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Figura 186: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Ca. Bolívar.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (HRL)	[Icon]			[Icon]			[Icon]			[Icon]		
Traffic Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	29	16	0	0	0
Future Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	29	16	0	0	0
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Ca. Bolívar			Ca. Bolívar		
Link Distance (m)	66.3			242.5			110.1			112.1		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	6.5			23.6			11.3			11.5		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Grade (%)	-1			1			3			-4		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.992			0.988			0.979			-		
Left Turn Factor (prot)	0.995			0.999			0.973			-		
Saturated Flow Rate (prot)	1744			1742			1565			-		
Left Turn Factor (perm)	0.995			0.999			0.973			-		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			-		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			-		
Saturated Flow Rate (perm)	1744			1742			1565			-		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	7			11			8			-		

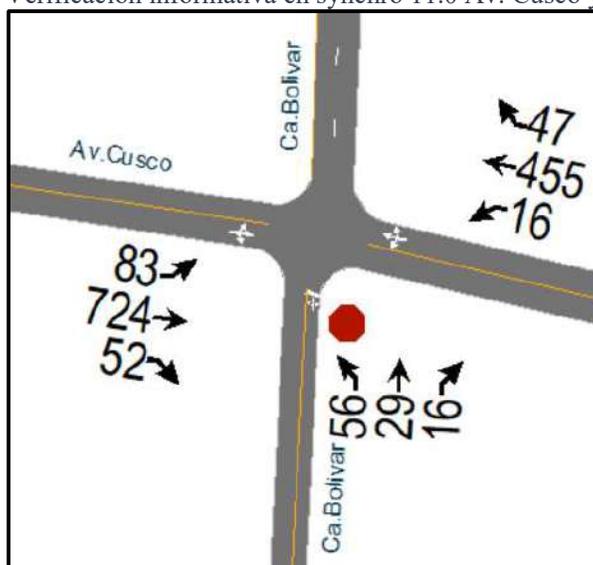


VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SEL	SET	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	4			2			2					
Traffic Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	29	16	0	0	0
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	29	16	0	0	0
Future Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	29	16	0	0	0
Conflicting Peds. (#/hr)	257	—	183	183	—	257	210	—	205	0	—	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Peak Hour Factor	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	86	746	54	16	469	48	58	30	16	0	0	0
Heavy Vehicles (%)	3	2	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Bus Blockages (#/hr)	0	31	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Traffic from mid-block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	EB			WB								
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	886	0	0	533	0	0	104	0	0	0	0

Fuente: Propia

3ºPaso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

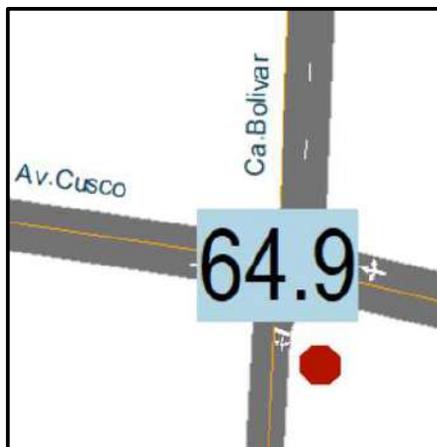
Figura 187: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

4ºPaso: Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

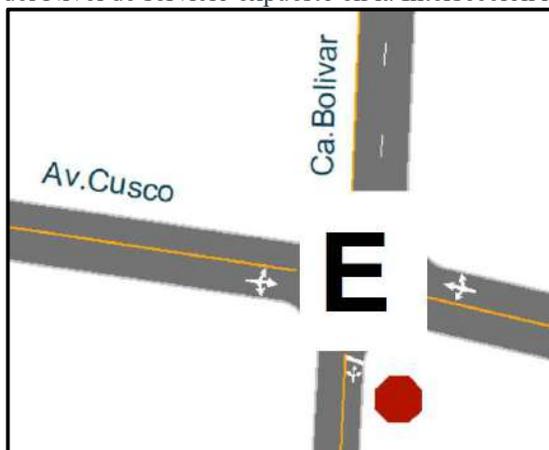
Figura 188: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 189: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

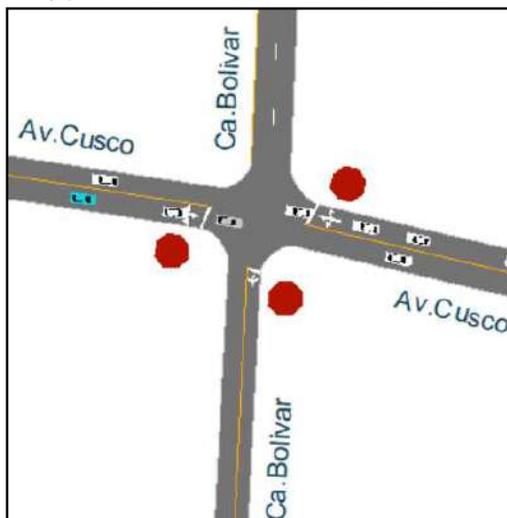
Tabla 108: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	wBL	wBT	wBR
Capacity (vph)	40	837	-	-	638	-	-
HCM Lane V/C Ratio	2.603	0.102	-	-	0.026	-	-
HCM Control Delay (s)	\$ 941	9.79	0	-	10.792	0	-
HCM Lane LOS	F	A	A	-	B	A	-
HCM 95th Percentile Queue (veh)	11.4	0.3	-	-	0.1	-	-

Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 190: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.10.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de E, y la demora es de 64.9s.

### 3.6.11 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Tomas Tuyru Tupac

#### 3.6.11.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.11.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

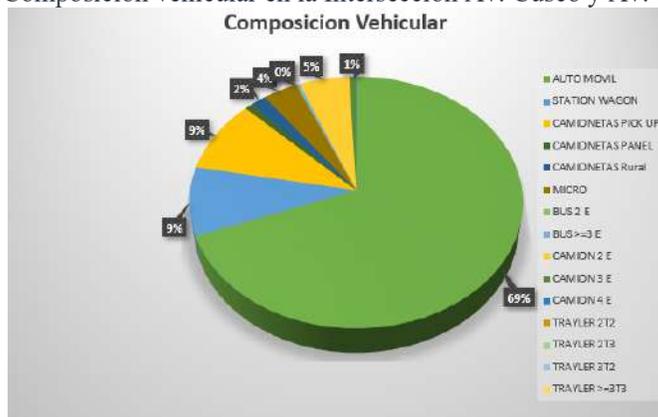
Tabla 109: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av Cusco y Av. Tomas Tuyru Tupac)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% vert. Pesad por sentido	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	3	8	60	4	21	0	6	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	99	6	6%
W-E	2	48	366	41	49	6	7	29	0	0	7	0	0	0	0	0	0	546	7	1%
W-S	1	1	78	7	18	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	109	3	3%
E-S	4	1	23	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0%
E-N	6	4	47	6	7	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	68	6	8%
E-W	5	16	183	12	8	0	5	19	0	0	15	0	0	0	0	0	0	243	15	6%
N-E	10	2	36	11	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0%
N-S	11	5	70	27	10	3	3	1	0	0	17	3	0	0	0	0	0	119	20	14%
N-W	12	4	47	0	5	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	60	4	6%
S-W	9	2	105	9	3	0	1	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	125	4	3%
S-N	8	8	64	14	11	0	0	0	0	5	17	7	1	0	0	0	0	97	30	24%
S-E	7	2	30	8	6	0	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	46	8	15%
TOTAL			1109	141	150	14	26	59	1	5	85	10	2	0	0	0	0			
PORCENTAJE			69.2	8.8	9.4	0.9	1.6	3.7	0.1	0.3	5.3	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

### 3.6.11.1.2 Diagrama

Figura 191: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

### 3.6.11.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 69% de incidencia.

### 3.6.11.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.11.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 110: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	405	396	405	396	1602

Fuente: Propia

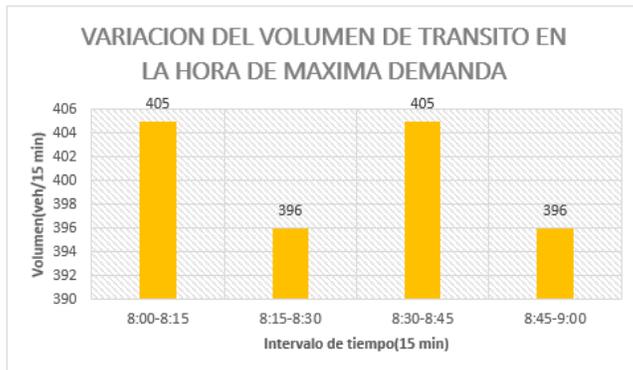
Tabla 111: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1602
$N_{15}$	405
FHP=	0.988889
VHMD $N_{15}$	401

Fuente: Propia

### 3.6.11.2.2 Diagrama

Figura 192: Variación del volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

### 3.6.11.2.3 Traducción de análisis

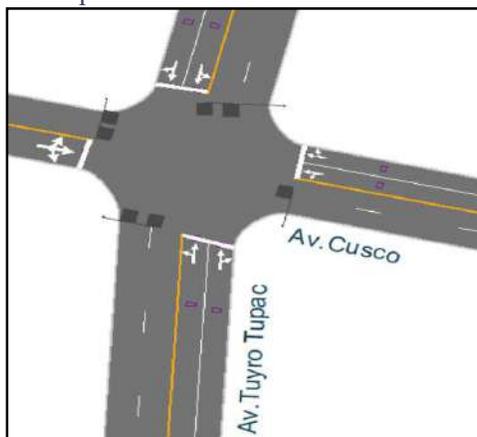
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.988$  y un VHMD de 401 vehículos

### 3.6.11.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.11.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 193: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 112: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



LANE SETTINGS	←			←			←			←		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Future Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Av. Tuyo Tupac			Av. Tuyo Tupac		
Link Distance (m)	242.5			82.8			82.1			72.0		
Links Speed (km/h)	37			37			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	23.6			8.1			8.0			7.0		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	3.2	3.2	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-2			2			4			-10		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Right Turn Factor	0.979			1.000			0.850			0.974		
Left Turn Factor (prot)	0.993			0.994			1.000			0.979		
Saturated Flow Rate (prot)	1687			1569			1415			2624		
Left Turn Factor (perm)	0.917			0.891			1.000			0.749		
Right Ped Bike Factor	0.968			1.000			0.816			0.946		
Left Ped Factor	0.985			0.995			1.000			0.828		
Saturated Flow Rate (perm)	1535			1399			1154			1662		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	19			0			71			44		

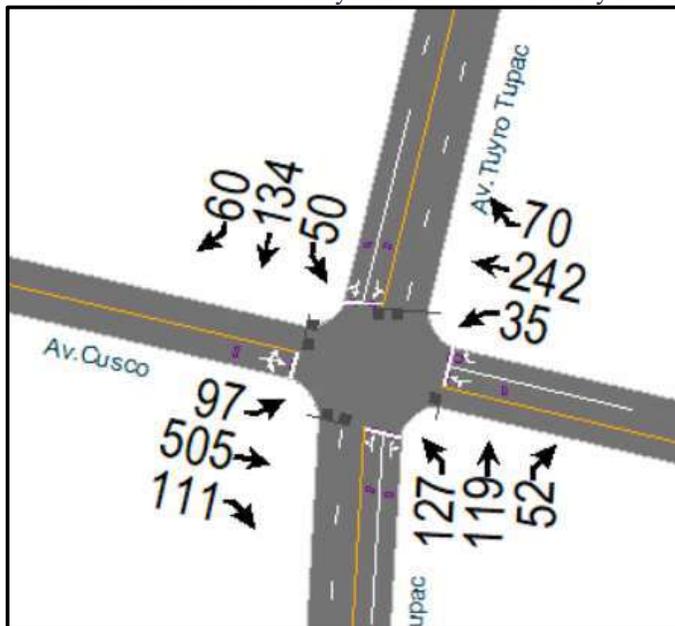
VOLUME SETTINGS	←			←			←			←		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Future Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Conflicting Peds. (#/hr)	134	151	151	134	399	134	134	399	134	134	399	134
Conflicting Bicycles (#/hr)	0			0			0			0		
Peak Hour Factor	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	98	510	112	35	244	71	128	120	53	51	135	61
Heavy Vehicles (%)	6	1	3	0	6	8	3	24	15	2	2	2
Bus Blockages (#/hr)	0	29	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	-			-			-			-		
Traffic from mid-block (%)	0			0			0			0		
Link OD Volumes	EB			WB			-			-		
Traffic in shared lane (%)	-			-			-			-		
Lane Group Flow (vph)	0	720	0	0	279	71	0	301	0	0	247	0

Fuente: Propia

**3º Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.



Figura 194: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

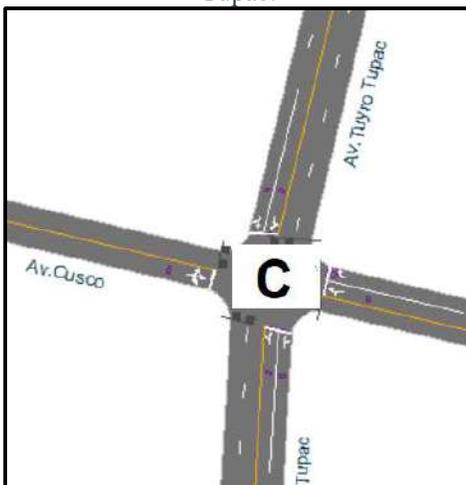
Figura 195: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

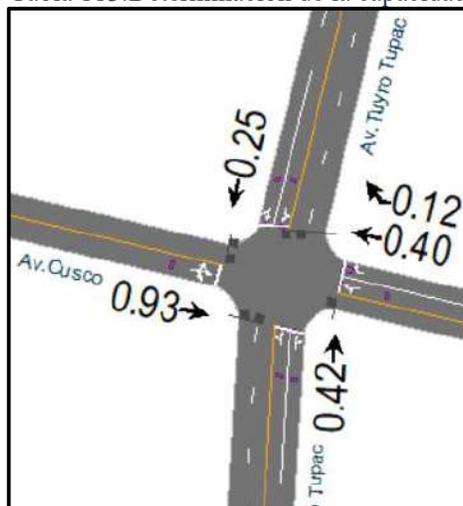
Figura 196: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 113: Determinación de la capacidad

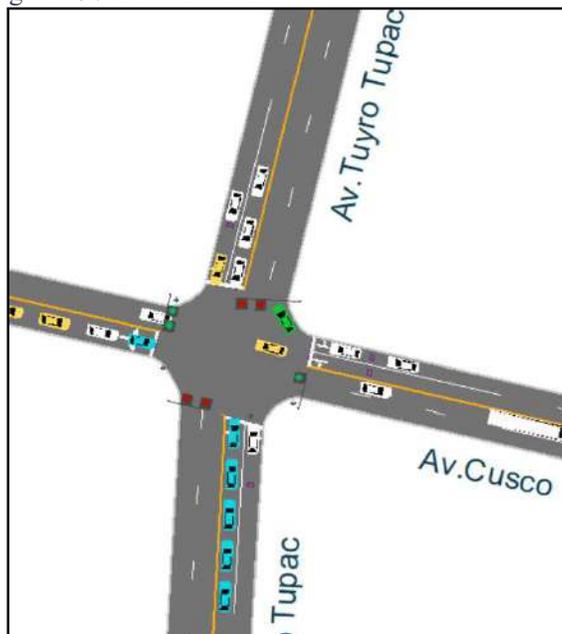


Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.



Figura 197: Presentación del tránsito en la intersección



Fuente: Propia

### 3.6.11.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de C, y la demora es de 23.2s.

### 3.6.12 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Felipe Sicus

#### 3.6.12.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.12.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 114: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

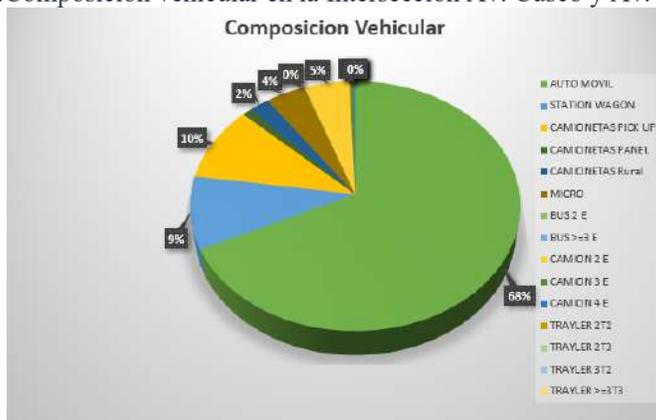
Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av Cusco y Av. Felipe Sicus)

CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Ligero	Veh. Pesado	% Veh. Pesado por
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
W-N	3	13	15	3	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	36	3	8%
W-E	2	37	375	53	38	6	3	31	1	0	6	0	2	0	0	0	543	9	2%
W-S	1	6	35	8	13	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	66	6	8%
E-S	4	2	14	0	7	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	26	5	16%
E-N	6	2	16	5	7	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	32	4	11%
E-W	5	18	180	9	15	1	0	20	0	3	0	0	0	0	0	0	243	3	1%
N-E	10	2	26	2	3	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	37	4	10%
N-S	11	2	30	8	10	0	5	0	0	8	2	0	0	0	0	0	55	10	15%
N-W	12	3	37	4	7	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	52	6	10%
S-W	9	4	38	8	7	1	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	61	5	8%
S-N	8	2	30	8	4	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	44	6	12%
S-E	7	2	19	5	2	0	4	0	0	3	2	0	0	0	0	0	32	5	14%
TOTAL		815	113	117	12	26	51	1	0	58	5	2	0	0	0	0			
PORCENTAJE		67.9	9.4	9.8	1.0	2.2	4.3	0.1	0.0	4.8	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

### 3.6.12.1.2 Diagrama

Figura 198: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

### 3.6.12.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participe principal con un 68% de incidencia.

### 3.6.12.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.12.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 115: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	306	303	292	299	1200

Fuente: Propia

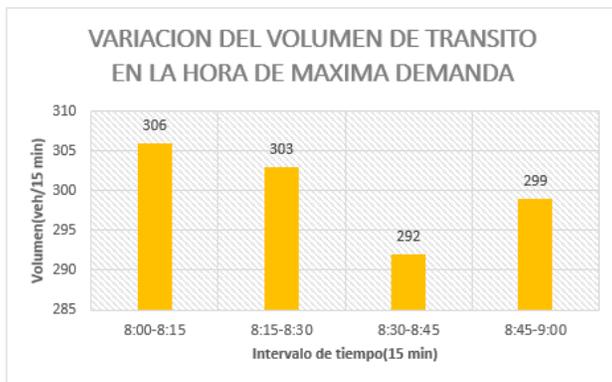
Tabla 116: VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1200
$N_{15}$	306
FHP=	0.980392
VHMD $N_{15}$	300

Fuente: Propia

### 3.6.12.2.2 Diagrama

Figura 199: Variación del volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

### 3.6.12.2.3 Traducción de análisis

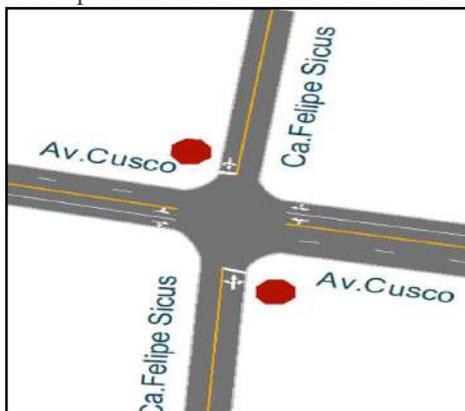
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.98$  y un VHMD de 300 vehículos

### 3.6.12.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.12.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 200: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.



Tabla 117: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

LANE SETTINGS	←			→			←			→		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Future Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Ca. Felipe Sicus			Ca. Felipe Sicus		
Link Distance (m)	82.8			92.6			52.4			51.6		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	8.1			9.0			5.4			5.3		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.4	3.4	3.4	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-2			2			2			-5		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)												
Right Turn Channelized			None			None			None			None
Curb Radius (m)												
Add Lanes (#)												
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor		0.985			0.982			0.961			0.945	
Left Turn Factor (prot)		0.998			0.995			0.975			0.986	
Saturated Flow Rate (prot)		1570			3269			1645			1523	
Left Turn Factor (perm)		0.998			0.995			0.975			0.986	
Right Ped Bike Factor		1.000			1.000			1.000			1.000	
Left Ped Factor		1.000			1.000			1.000			1.000	
Saturated Flow Rate (perm)		1570			3269			1645			1523	
Right Turn on Red?			<input checked="" type="checkbox"/>									
Saturated Flow Rate (RTOR)		21			12			26			47	

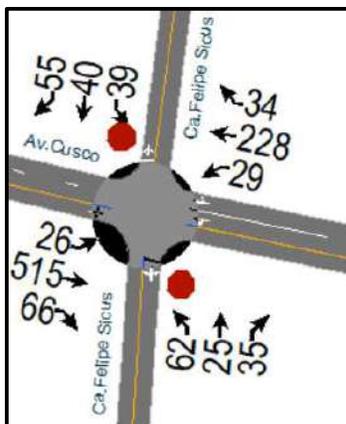
  

VOLUME SETTINGS	←			→			←			→		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Future Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Conflicting Peds. (#/hr)	146		195	195		146	153		126	126		153
Conflicting Bicycles (#/hr)			0			0			0			0
Peak Hour Factor	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	27	526	67	30	233	35	63	26	36	40	41	56
Heavy Vehicles (%)	8	2	8	16	1	11	8	7	14	10	14	10
Bus Blockages (#/hr)	0	31	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)												
Traffic from mid-block (%)		0			0			0			0	
Link OD Volumes	EB			WB								
Traffic in shared lane (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	620	0	0	298	0	0	125	0	0	137	0

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

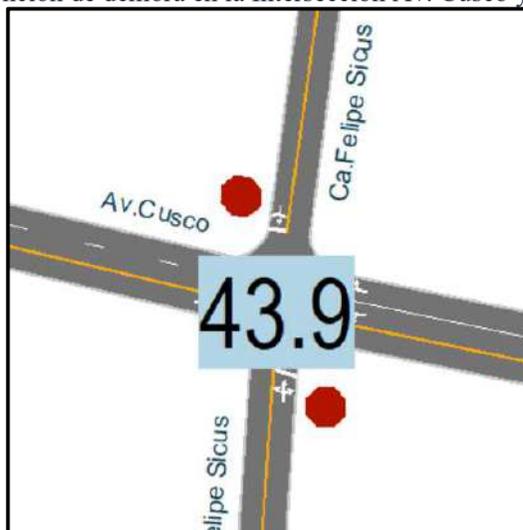
Figura 201: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

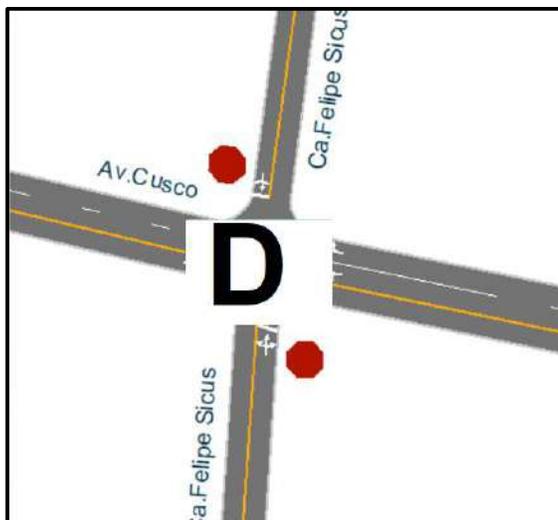
Figura 202: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 203: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

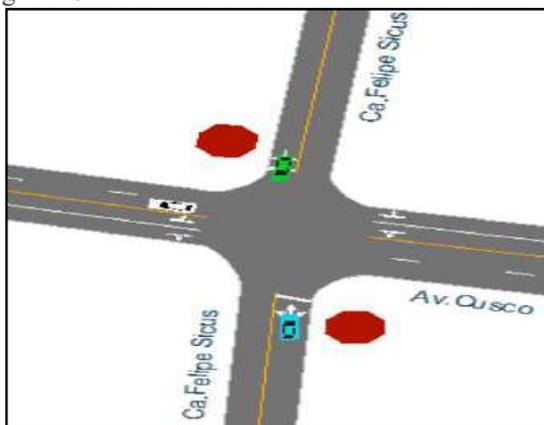
Tabla 118: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBT	EBR	WBL	WBT
Capacity (vph)	176	315	-	-	826	-
HCM Lane V/C Ratio	0.264	0.17	-	-	0.05	-
HCM Control Delay (s)	32.6	18.8	-	-	9.587	0
HCM Lane LOS	D	C	-	-	A	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1	0.6	-	-	0.2	-

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 204: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.12.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de D, y la demora es de 43.9s.

### 3.6.13 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco y Marcos Sapaca



### 3.6.13.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

#### 3.6.13.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 119: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: Intersección (Av. Cusco y Marcos Sapaca)																					
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh.Liger o	Veh.Pesad	%Veh. Pesad por		
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
W-N	3																				
W-E	2	31	380	48	24	3	7	29	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	522	11	2%
W-S	1	5	36	4	13	3	5	0	1	0	6	0	2	0	0	0	0	0	66	9	12%
E-S	4	2	22	6	8	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	38	4	10%
E-N	5																				
E-W	5	13	183	14	20	0	4	22	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	256	15	6%
N-E	10																				
N-S	11																				
N-W	12																				
S-W	9	6	29	4	5	0	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	45	6	12%
S-N	8																				
S-E	7	4	35	7	2	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	51	5	9%
TOTAL		685	83	72	6	20	51	1	0	45	2	2	0	0	0	0					
PORCENTAJE		70.8	8.6	7.4	0.6	2.1	5.3	0.1	0.0	4.7	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0					

Fuente: Propia

#### 3.6.13.1.2 Diagrama

Figura 205: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

#### 3.6.13.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 71% de incidencia.

#### 3.6.13.2 Cálculo del PHF

##### 3.6.13.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora



de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

*PHF* =Factor de hora pico.

*N*<sub>60</sub> =Cantidad de vehículos en 1h.

*N*<sub>15</sub> =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 120:Volumen cada 15 min en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	237	238	244	248	967

Fuente: Propia

Tabla 121:VHMD en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

FHP=	N <sub>60</sub> /4N <sub>15</sub>
N <sub>60</sub>	967
N <sub>15</sub>	248
FHP=	0.974798
VHMD N <sub>15</sub>	242

Fuente: Propia

### 3.6.13.2.2 Diagrama

Figura 206:Variación de volumen en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

### 3.6.13.2.3 Traducción de análisis

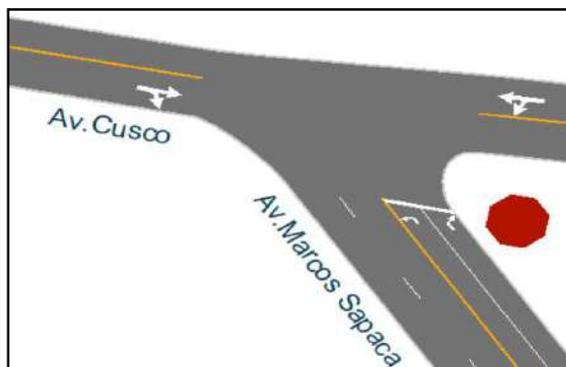
A través de su cálculo se determina como FPH=0.974 y un VHMD de 242 vehículos

### 3.6.13.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.13.3.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 207:Identificacion de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 122: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

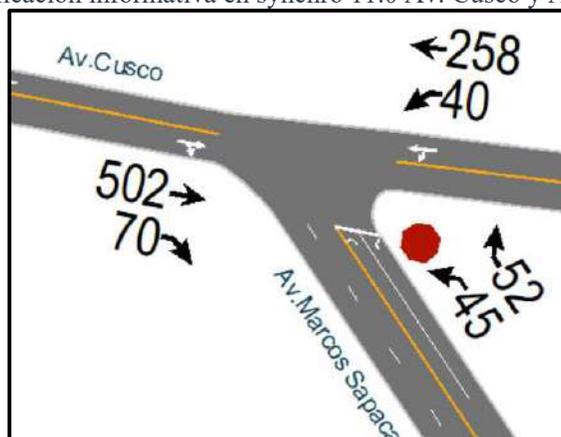
LANE SETTINGS	→ EBT	↶ EBR	↷ WBL	← WBT	↶ NBL	↷ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	<input type="text" value="2"/>					
Traffic Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Future Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Street Name	Av. Cusco		Av. Cusco		Av. Marcos Sapaca	
Link Distance (m)	58.7	—	—	250.6	59.5	—
Links Speed (km/h)	37	—	—	37	37	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NB	—
Travel Time (s)	5.7	—	—	24.4	5.8	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	2.6	2.6
Grade (%)	-4	—	—	4	2	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.984	—	—	1.000	1.000	0.850
Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	0.993	0.950	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1851	—	—	1794	1418	1304
Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	0.993	0.950	1.000
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	1.000
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	1851	—	—	1794	1418	1304
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	8	—	—	0	0	43

VOLUME SETTINGS	→ EBT	↘ EBR	↙ WBL	← WBT	↖ NBL	↗ NBR
Lanes and Sharing (#RL)	1					
Traffic Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Future Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Conflicting Peds. (#/hr)	—	90	90	—	63	110
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	518	72	41	266	46	54
Heavy Vehicles (%)	2	12	10	6	12	9
Bus Blockages (#/hr)	29	0	0	22	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	EB	—	—	WB	—	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	590	0	0	307	46	54

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

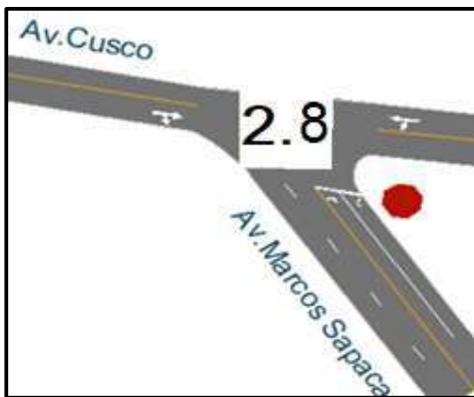
Figura 208: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

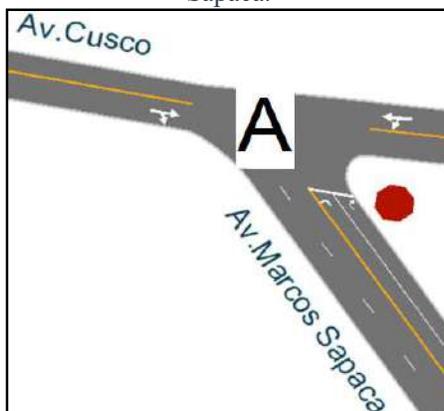
Figura 209: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 210: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 123: Determinación de la capacidad

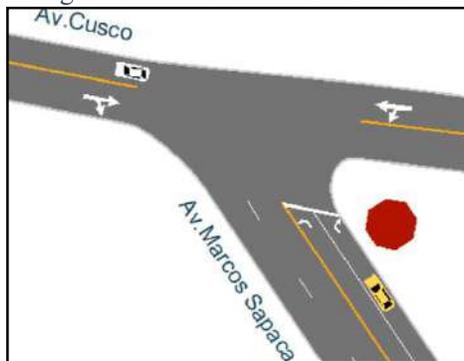
HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBT	EBR	wBL	wBT
Capacity (vph)	176	315	-	-	826	-
HCM Lane V/C Ratio	0.264	0.17	-	-	0.05	-
HCM Control Delay (s)	32.6	18.8	-	-	9.587	0
HCM Lane LOS	D	C	-	-	A	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1	0.6	-	-	0.2	-

Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operado

r.

Figura 211: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.13.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de A, y la demora es de 2.8s.

### 3.6.14 Procesamiento de información para la intersección Av. Cusco, Prol. Av Cusco, Alemania Federal y Los Geranios

#### 3.6.14.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.14.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 124: Composición vehicular en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, calle Los Geranios y Av. Alemania Federal)

CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh.Liger o	Veh.Pesad	%Veh. Pesad por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	3	12	99	13	5	0	6	11	0	0	3	0	0	0	0	0	0	146	3	2%
W-E	2	21	278	21	17	2	2	20	0	0	5	2	0	0	0	0	0	361	7	2%
W-S	1	3	48	18	4	0	3	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	76	7	8%
E-S	4	5	15	9	1	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	32	5	14%
E-N	6	5	25	7	3	1	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	45	5	10%
E-W	5	5	72	9	13	2	1	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	107	3	3%
N-E	10	7	40	7	4	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	58	10	15%
N-S	11	31	19	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	50	3	6%
N-W	12	7	75	8	8	0	2	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0	114	7	6%
S-W	9	7	43	4	5	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	60	4	6%
S-N	8	4	32	4	8	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	49	4	8%
S-E	7	7	21	7	5	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	41	3	7%
TOTAL		767	107	73	6	22	50	0	0	0	59	2	0	0	0	0	0			
PORCENTAJE		70.6	9.9	6.7	0.6	2.0	4.6	0.0	0.0	0.0	5.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

### 3.6.14.1.2 Diagrama

Figura 212: Composición Vehicular en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

### 3.6.14.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 71% de incidencia.

### 3.6.14.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.14.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

$PHF$  =Factor de hora pico.

$N_{60}$  =Cantidad de vehículos en 1h.

$N_{15}$  =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 125: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	282	247	267	290	1086

Fuente: Propia

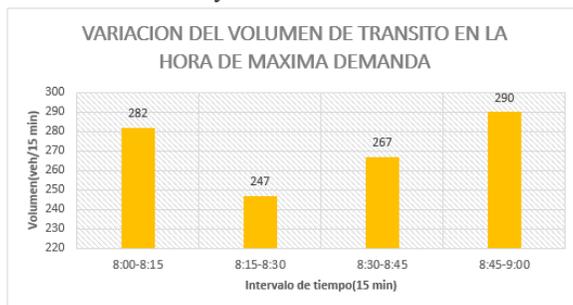
Tabla 126: VHMD en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

FHP=	$N_{60}/4N_{15}$
$N_{60}$	1086
$N_{15}$	290
FHP=	0.936207
VHMD $N_{15}$	272

Fuente: Propia

### 3.6.14.2.2 Diagrama

Figura 213: Variación del volumen en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

### 3.6.14.2.3 Traducción de análisis

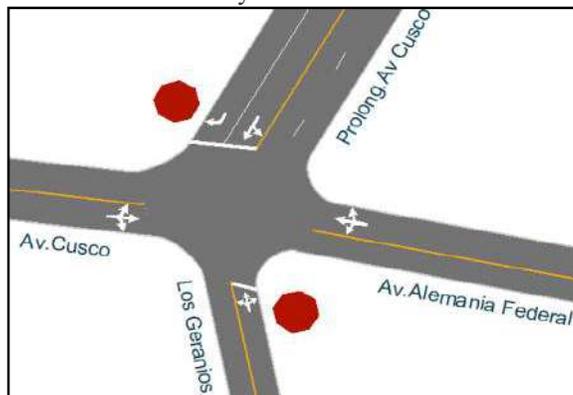
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.936$  y un VHMD de 272 vehículos

### 3.6.14.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.14.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 214: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.



Figura 215: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

LANE SETTINGS	Av. Cusco			Av. Alemania Federal			Los Geranios			Prolong. Av. Cusco		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Icon]			[Icon]			[Icon]			[Icon]		
Traffic Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Future Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Street Name	Av. Cusco			Av. Alemania Federal			Los Geranios			Prolong. Av. Cusco		
Link Distance (m)	250.6			436.2			46.8			87.8		
Links Speed (km/h)	37			37			35			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	24.4			42.4			4.8			8.5		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	3.3	3.3	3.3	4.3	4.3	4.3
Grade (%)	-3			2			4			-5		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
Storage Lanes (#)	--			--			--			--		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	--			--			--			--		
Add Lanes (#)	--			--			--			--		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.981			0.967			0.965			1.000 0.850		
Left Turn Factor (prot)	0.988			0.991			0.980			0.964 1.000		
Saturated Flow Rate (prot)	1895			1877			1574			1796 1683		
Left Turn Factor (perm)	0.988			0.991			0.980			0.964 1.000		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000 1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000 1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1895			1877			1574			1796 1683		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	21			36			4			0 121		

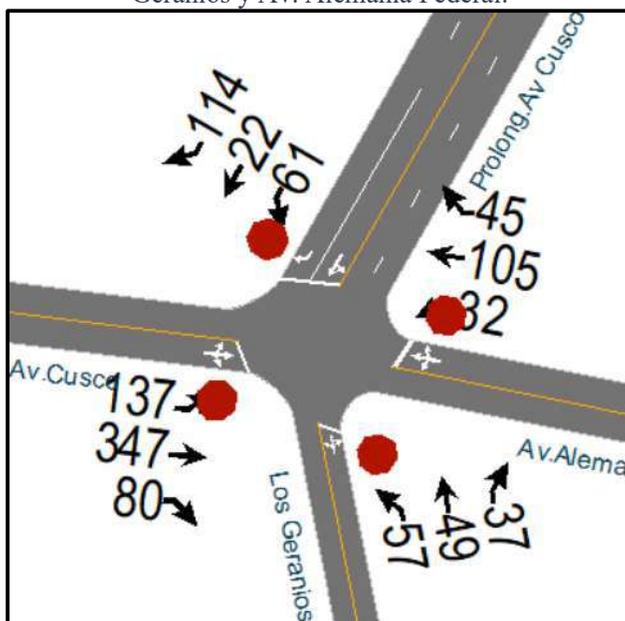
  

VOLUME SETTINGS	Av. Cusco			Av. Alemania Federal			Los Geranios			Prolong. Av. Cusco		
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	[Icon]			[Icon]			[Icon]			[Icon]		
Traffic Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Future Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Conflicting Peds. (#/hr)	188	110		110	188		90	106		106	90	
Conflicting Bicycles (#/hr)	0			0			0			0		
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	146	369	85	34	112	48	61	52	39	65	23	121
Heavy Vehicles (%)	2	2	8	14	3	10	7	8	10	15	6	6
Bus Blockages (#/hr)	0	20	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	--			--			--			--		
Traffic from mid-block (%)	0			0			0			0		
Link OD Volumes	EB			WB			--			--		
Traffic in shared lane (%)	--			--			--			--		
Lane Group Flow (vph)	0	600	0	0	194	0	0	152	0	0	88	121

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

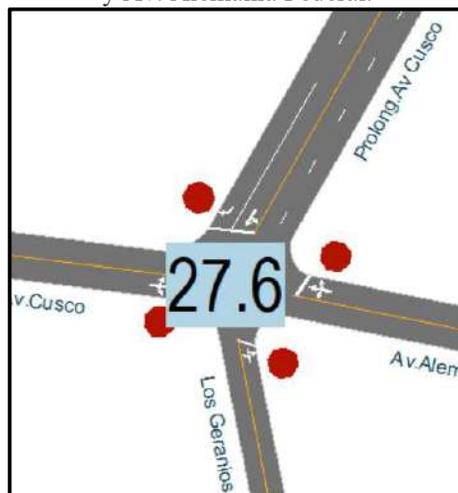
Figura 216: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 217: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



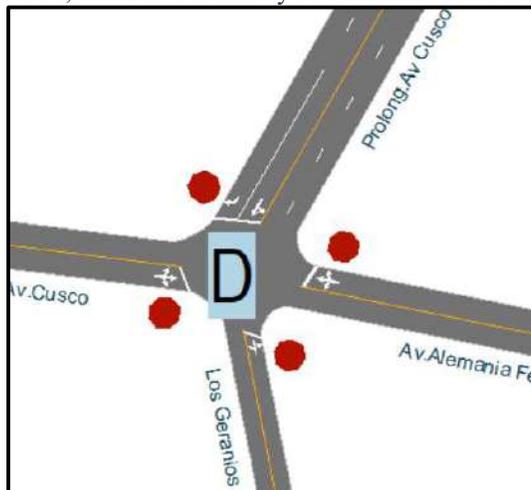
Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 218: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av.



Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 127: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBLn1	WBLn1	SBLn1	SBLn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	143	564	182	83	114
Left Turning Volume (vph)	57	137	32	61	0
Through Volume (vph)	49	347	105	22	0
Right Turning Volume (vph)	37	80	45	0	114
Lane Flow Rate (vph)	152	600	194	88	121
Geometry Group	5	2	2	7	7
Degree of Utilization, X	0.291	0.921	0.34	0.191	0.221
Departure Headway, Hd	6.89	5.527	6.33	7.799	6.548
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	520	660	567	460	548
Service Time (s)	4.942	3.527	4.375	5.548	4.296
HCM Lane V/C Ratio	0.292	0.909	0.342	0.191	0.221
HCM Control Delay (s)	12.8	41.8	12.6	12.4	11.2
HCM Lane LOS	B	E	B	B	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.2	12.1	1.5	0.7	0.8

Fuente: Propia

7°Paso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 219: Presentación del tránsito en la Intersección



Fuente: Propia

### 3.6.14.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de D, y la demora es de 27.6s.

### 3.6.15 Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Ca.

#### Inglaterra

#### 3.6.15.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.15.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

Tabla 128: Composición vehicular por movimientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Ca. Inglaterra.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección (Av. Alemania Federal y Ca. Inglaterra)																			
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
W-N	3	5	38	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	45	4	8%
W-E	2	20	251	35	21	3	3	18	0	0	13	3	1	0	0	0	351	17	5%
W-S	1	6	40	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	53	2	4%
E-S	4	1	8	3	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16	5	24%
E-N	6	7	45	7	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	65	5	7%
E-W	5	8	77	10	17	5	3	7	0	0	6	1	0	0	0	0	127	7	5%
N-E	10	3	22	10	4	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	39	9	19%
N-S	11	3	26	12	3	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	46	5	10%
N-W	12	4	45	15	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	68	8	11%
S-W	9	2	11	5	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	22	3	12%
S-N	8	4	32	7	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	47	5	10%
S-E	7	3	8	6	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	20	3	13%
TOTAL			603	117	72	9	7	25	0	0	67	5	1	0	0	0			
PORCENTAJE			66.6	12.9	7.9	1.0	0.8	2.8	0.0	0.0	7.4	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

### 3.6.15.1.2 Diagrama

Figura 220: Composición vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

### 3.6.15.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 66.6% de incidencia.

### 3.6.15.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.15.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

*PHF* =Factor de hora pico.

*N*<sub>60</sub> =Cantidad de vehículos en 1h.

*N*<sub>15</sub> =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 129: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total hora
	256	226	215	209	906

Fuente: Propia

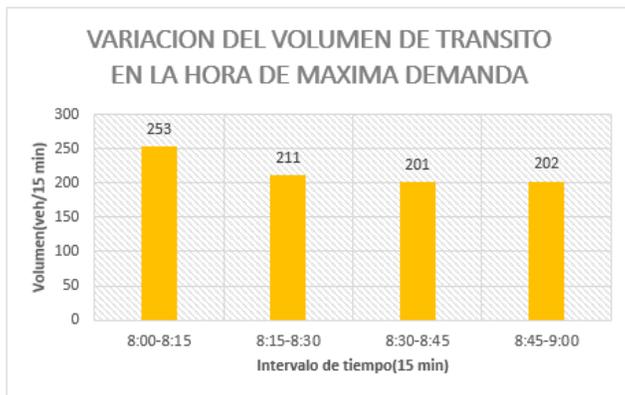
Tabla 130: VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

FHP=	N60/4N15
N60	906
N15	256
FHP=	0.884766
VHMD N15	227

Fuente: Propia

### 3.6.15.2.2 Diagrama

Figura 221: Variación del volumen de tránsito en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

### 3.6.15.2.3 Traducción de análisis

A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.884$  y un VHMD de 227 vehículos

### 3.6.15.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.15.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 222: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.



Figura 223: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Alemania Federal y Inglaterra.

LANE SETTINGS												
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Future Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Street Name	Av.Alemania Federal			Av.Alemania Federal			Ca.Inglaterra			Ca.Inglaterra		
Link Distance (m)	436.2			123.4			72.7			68.8		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	42.4			12.0			7.5			7.1		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	-2			2			3			-3		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.995			0.959			0.970			0.941		
Left Turn Factor (prot)	0.995			0.995			0.988			0.987		
Saturated Flow Rate (prot)	1788			1695			1506			1618		
Left Turn Factor (perm)	0.995			0.995			0.988			0.987		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1788			1695			1506			1618		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	11			62			20			33		

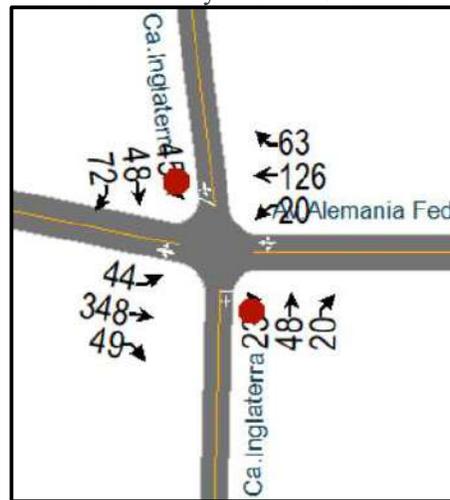
VOLUME SETTINGS												
Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
Traffic Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Future Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Conflicting Peds. (#/hr)	55	80		80	55		150	161		161	150	
Conflicting Bicycles (#/hr)	0			0			0			0		
Peak Hour Factor	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	50	395	56	23	143	72	26	55	23	51	55	82
Heavy Vehicles (%)	8	5	4	7	5	24	12	10	13	11	10	11
Bus Blockages (#/hr)	0	18	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	-			-			-			-		
Traffic from mid block (%)	0			0			0			0		
Link OD Volumes	EB			WB			-			-		
Traffic in shared lane (%)	-			-			-			-		
Lane Group Flow (vph)	0	501	0	0	238	0	0	104	0	0	188	0

Fuente: Propia

**Paso 3:** Se realizan los Volúmenes por sentido de circulación



Figura 224: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

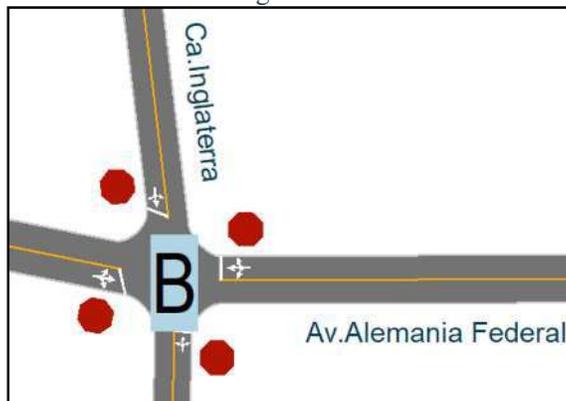
Figura 225: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 226: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**6º Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 131: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SBLn1
Capacity (vph)	158	1201	-	-	954	-	-	253
HCM Lane V/C Ratio	0.654	0.042	-	-	0.024	-	-	0.741
HCM Control Delay (s)	63	8.128	0	-	8.866	0	-	51.2
HCM Lane LOS	F	A	A	-	A	A	-	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	3.7	0.1	-	-	0.1	-	-	5.2

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 227: Presentación del tránsito para la Intersección Av. Alemania Federal y Ca Inglaterra.



Fuente: Propia

### 3.6.15.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de B, y la demora es de



16.2s.

### 3.6.16 Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Ca.

#### Francia

#### 3.6.16.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.16.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

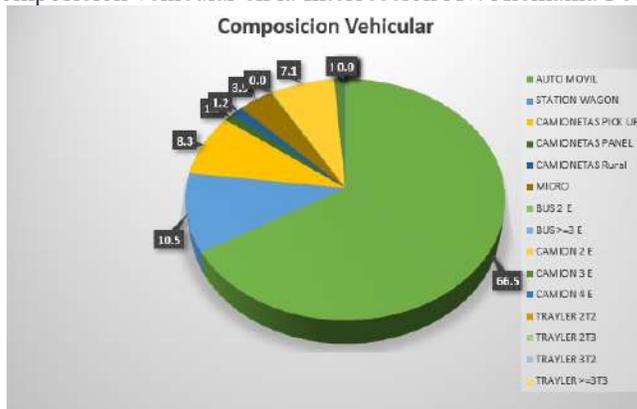
Tabla 132: Composición vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección (Calle Francia y Av. Alemania Federal)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	3	10	14	6	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	36	2	5%
W-E	2	15	257	36	21	2	3	20	0	0	17	6	1	0	0	0	0	354	24	6%
W-S	1	5	15	5	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	27	4	13%
E-S	4																			
E-N	6																			
E-W	8																			
N-E	10	5	9	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19	1	5%
N-S	11	2	20	3	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	29	3	9%
N-W	12	7	89	12	20	3	2	8	1	0	6	2	0	0	0	0	0	141	9	6%
S-W	9	5	38	5	3	1	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	52	9	15%
S-N	8	1	28	3	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	34	4	11%
S-E	7	6	10	4	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	25	5	17%
TOTAL			480	76	60	8	9	28	1	0	51	8	1	0	0	0	0			
PORCENTAJE			66.5	10.5	8.3	1.1	1.2	3.9	0.1	0.0	7.1	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0			

Fuente: Propia

#### 3.6.16.1.2 Diagrama

Figura 228: Composición vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

#### 3.6.16.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil” como participante principal con un 66.5% de incidencia.

#### 3.6.16.2 Cálculo del PHF



### 3.6.16.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

*PHF* =Factor de hora pico.

*N*<sub>60</sub> =Cantidad de vehículos en 1h.

*N*<sub>15</sub> =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 133: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:10-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	188	174	176	184	722

Fuente: Propia

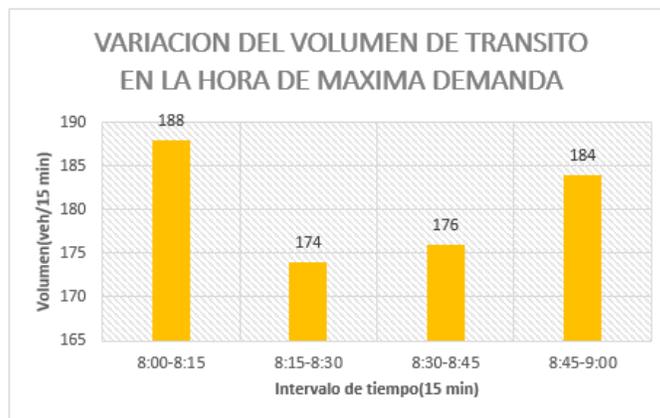
Tabla 134: VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

FHP=	N <sub>60</sub> /4N <sub>15</sub>
N <sub>60</sub>	722
N <sub>15</sub>	188
FHP=	0.960106
VHMD N <sub>15</sub>	181

Fuente: Propia

### 3.6.16.2.2 Diagrama

Figura 229: Variacion del volumen en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia



### 3.6.16.2.3 Traducción de análisis

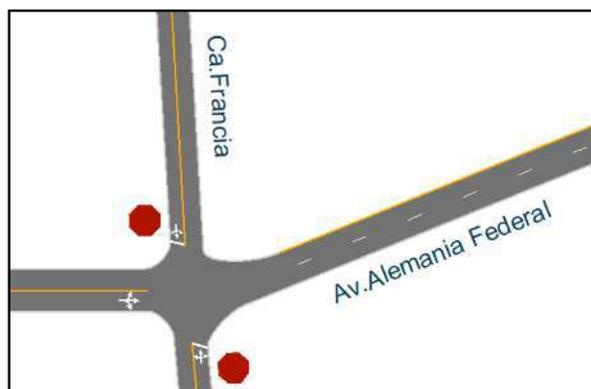
A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.96$  y un VHMD de 181 vehículos

### 3.6.16.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.16.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 230: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.

Tabla 135: Apertura y registro de datos para la Intersección de Av. Alemania Federal y Francia.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
☞ Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕			↕		
☞ Traffic Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
☞ Future Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
☞ Street Name	Av.Alemania Federal			Av.Alemania Federal			Ca.Francia			Ca.Francia		
☞ Link Distance (m)	123.4			290.7			88.7			67.6		
☞ Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
☞ Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
☞ Travel Time (s)	12.0			28.3			9.1			7.0		
☞ Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
☞ Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
☞ Grade (%)	-3			3			1			-4		
☞ Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
☞ Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
☞ Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
☞ Right Turn Channelized	None			None			None			None		
☞ Curb Radius (m)	-			-			-			-		
☞ Add Lanes (#)	-			-			-			-		
☞ Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
☞ Right Turn Factor	0.992			-			0.972			0.897		
☞ Left Turn Factor (prot)	0.997			-			0.977			0.996		
☞ Saturated Flow Rate (prot)	1778			-			1468			1529		
☞ Left Turn Factor (perm)	0.997			-			0.977			0.996		
☞ Right Ped Bike Factor	1.000			-			1.000			1.000		
☞ Left Ped Factor	1.000			-			1.000			1.000		
☞ Saturated Flow Rate (perm)	1778			-			1468			1529		
☞ Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
☞ Saturated Flow Rate (RTOR)	4			-			8			17		



VOLUME SETTINGS												
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Development Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Combined Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Future Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Conflicting Peds. (#/hr)	24	—	20	20	—	24	40	—	53	53	—	40
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Peak Hour Factor	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	29	378	27	0	0	0	58	39	25	16	31	149
Heavy Vehicles (%)	5	6	13	0	0	0	15	11	17	6	9	5
Bus Blockages (#/hr)	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>											
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes:	— EB			— WB								
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	434	0	0	0	0	0	122	0	0	196	0

Fuente: Propia

3°Paso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 231: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

4°Paso: Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección.

Figura 232: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

5°Paso: Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 233: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

6°Paso: Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 136: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	SBLn1
Capacity (vph)	357	1545	-	-	755
HCM Lane V/C Ratio	0.341	0.019	-	-	0.259
HCM Control Delay (s)	20.2	7.375	0	-	11.4
HCM Lane LOS	C	A	A	-	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.5	0.1	-	-	1

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 234: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.16.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de A, y la demora es de 6.5s.

### 3.6.17 Procesamiento de información para la intersección Alemania Federal y Av. La cultura

#### 3.6.17.1 Procesamiento de datos para conseguir la composición vehicular

##### 3.6.17.1.1 Procesamiento

En las siguientes tablas se presenta los datos en cuanto el porcentaje que se tiene en cada sentido y el volumen.

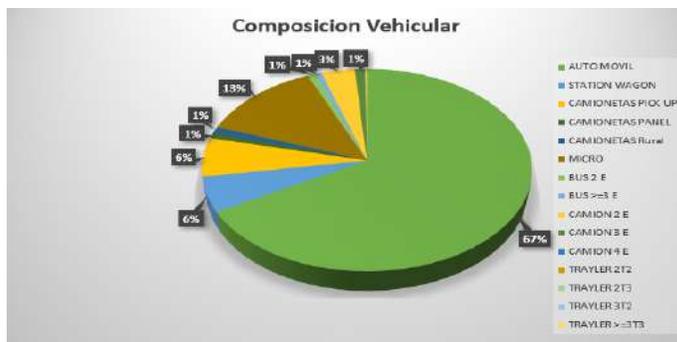
Tabla 137: Composición vehicular en la a figura Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

Tabla: Composición Vehicular por movimiento de circulación de la intersección: (Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal)																				
CODIGO	MOTO	AUTO MOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				Veh. Liger o	Veh. Pesad	% Veh. Pesad por	
				PICK UP	PANEL	Rural		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
W-N	2	83	2411	207	310	39	40	458	34	6	123	36	1	5	0	0	6	3548	211	6%
W-S	3																			
E-S	4																			
S-N	6																			
E-W	5	78	2543	184	140	27	36	546	36	41	126	34	4	2	0	0	6	3554	249	7%
N-E	30																			
N-S	31																			
N-W	32																			
S-W	9	5	11	5	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	25	1	4%	
S-N	8																			
S-E	7	13	245	40	29	3	6	11	2	0	29	8	0	0	0	0	347	39	10%	
TOTAL			5210	436	483	69	82	1015	72	47	279	78	5	7	0	0	12			
PORCENTAJE			66.8	5.6	6.2	0.9	1.1	13.0	0.9	0.6	3.6	1.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2			

Fuente: Propia

### 3.6.17.1.2 Diagrama

Figura 235: Composición vehicular en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.6.17.1.3 Traducción de análisis

Según su clasificación e impacto vehicular en la intersección se toma como respuesta al “automóvil “como participe principal con un 67% de incidencia.

### 3.6.17.2 Cálculo del PHF

#### 3.6.17.2.1 Procesamiento

El cálculo del PHF se da a través de la evaluación de variedad vehicular en el lapso de 1 hora de máxima presencia vehicular, para nuestra evaluación es de 8.00 am a 9.00m y para el cálculo se aplica la siguiente formula:

$$PHF = \frac{n_{60}}{4n_{15}}$$

Refiriéndose a:

*PHF* =Factor de hora pico.

*N60* =Cantidad de vehículos en 1h.

*N15* =Cantidad de vehículos máximos en los 15 min pico de la hora pico.

Tabla 138: Cantidad de vehículos en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

Volumen cada 15 min.	8:00-8:15	8:15-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00	Total, hora
	1965	1895	1989	1946	7795

Fuente: Propia

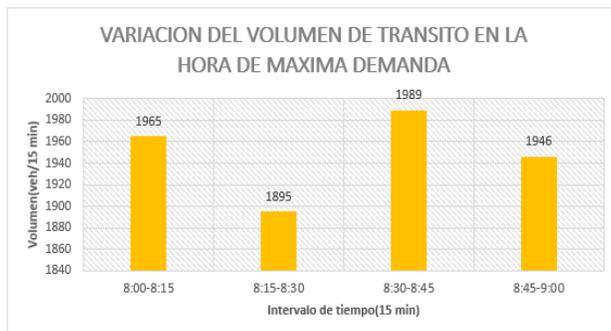
Tabla 139: VHMD en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

FHP=	N60/4N15
N60	7795
N15	1989
FHP=	0.979764
VHMD N15	1949

Fuente: Propia

### 3.6.17.2.2 Diagrama

Figura 236: Variación del volumen en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.6.17.2.3 Traducción de análisis

A través de su cálculo se determina como  $FPH=0.979$  y un VHMD de 1949 vehículos

### 3.6.17.3 Evaluación del NS y capacidad vial usando synchro

#### 3.6.17.3.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 237: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se Comprende la apertura del cuadro de datos del programa, en esta tabla se colocarán toda la información solicitada recogida en campo:

Tales como flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril, entre otros.



Tabla 140: Ventana de ajuste en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

LANE SETTINGS	EBT	EBR	WBL	WBT	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Future Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Street Name	Prol.Avenida La Cul		Prol.Avenida La Cul		Av.Alemania Federa	
Link Distance (m)	153.3	—	—	219.5	81.2	—
Links Speed (km/h)	30	—	—	30	37	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NE	—
Travel Time (s)	18.4	—	—	26.3	7.9	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.5	3.5
Grade (%)	-2	—	—	2	6	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	0.95
Right Turn Factor	1.000	—	—	1.000	0.865	0.850
Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	1.000	0.995	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	4093	—	—	3974	1025	1279
Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	1.000	0.995	1.000
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	0.715	0.682
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	0.982	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	4093	—	—	3974	1007	873
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>

VOLUME SETTINGS	EBT	EBR	WBL	WBT	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Development Volume (vph)	0	0	0	0	0	0
Combined Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Future Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Conflicting Peds. (#/hr)	—	0	0	—	79	160
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Adjusted Flow (vph)	3751	0	0	3801	21	381
Heavy Vehicles (%)	6	0	0	7	4	10
Bus Blockages (#/hr)	100	0	0	100	0	11
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>					
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	NE	—
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	48
Lane Group Flow (vph)	3751	0	0	3801	204	198

Fuente: Propia



**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 238: Verificación informativa en synchro 11.0 Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 239: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.



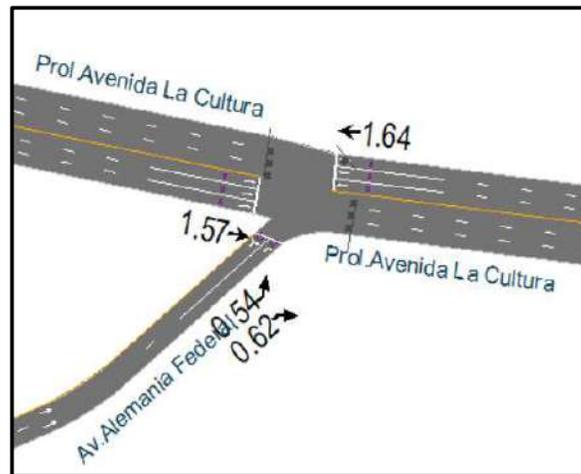
Figura 240: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**6º Paso:** Determinación de la capacidad vial, analizando desde V/C.

Tabla 141: Determinación de la capacidad



Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador.

Figura 241: Presentación del tránsito



Fuente: Propia

### 3.6.17.3.2 Traducción de análisis

Realizando todo el procedimiento concluimos que el NDS obtenido es de F, y la demora es de 285.3.

## 3.7 PROCEDIMIENTO DE ANALISIS CON CICLOVIA

### 3.7.1 Determinación del nivel de servicio y la capacidad vial con Synchro 11.0

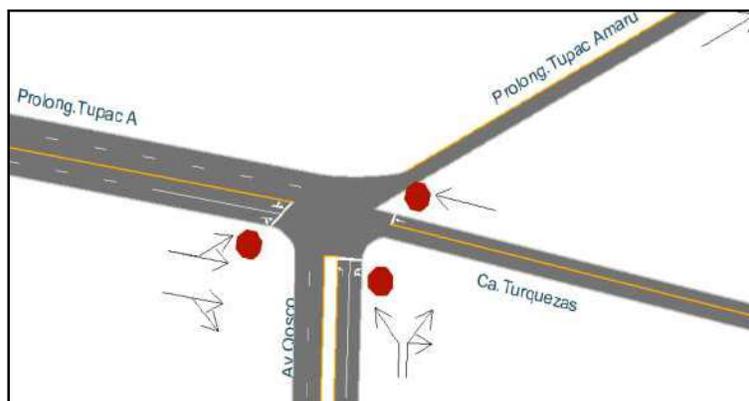
La evaluación estará regida según el Manual HCM 2010 6ta edición y para la obtención de resultados se tomará como programa de proyección el Synchro 11.0, que es mayormente usado para análisis como el nuestro. Cabe resaltar que la evaluación se realizara en base a la ciclovía ya implementada.

#### 3.7.1.1 Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas

##### 3.7.1.1.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 242: Identificación de desplazamientos en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 142: Apertura y registro de datos para la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas.

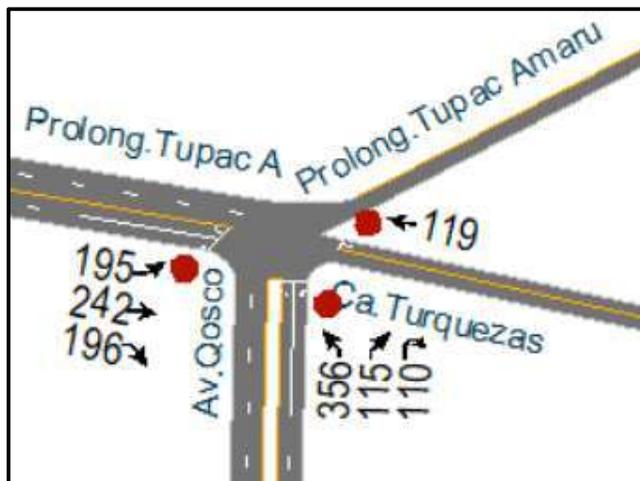


LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBR	NBR2	SWL2	SWL	SWR
Lanes and Sharing (HRL)												
Traffic Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Future Volume (vph)	195	242	196	0	119	0	356	115	110	0	0	0
Street Name	Prolong. Tupac A			Ca. Turquezas			Av. Qosco			Prolong. Tupac Amaru		
Link Distance (m)	117.9			158.7			181.4			109.9		
Links Speed (km/h)	37			30			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SW		
Travel Time (s)	11.5			19.0			17.6			10.7		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	-1			2			1			0		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Storage Length (m)	0.0			0.0			0.0			0.0		
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	-			None			-			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	-			1.000			1.000			0.950		
Left Turn Factor (prot)	-			1.000			-			0.950		
Saturated Flow Rate (prot)	-			1584			1443			1477		
Left Turn Factor (perm)	-			0.978			1.000			0.950		
Right Ped Bike Factor	-			1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	-			1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	-			1584			1443			1477		
Right Turn on Red?	-			<input checked="" type="checkbox"/>			-			<input checked="" type="checkbox"/>		
Saturated Flow Rate (RTOR)	-			163			0			0		

Fuente: Propia

**3°Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

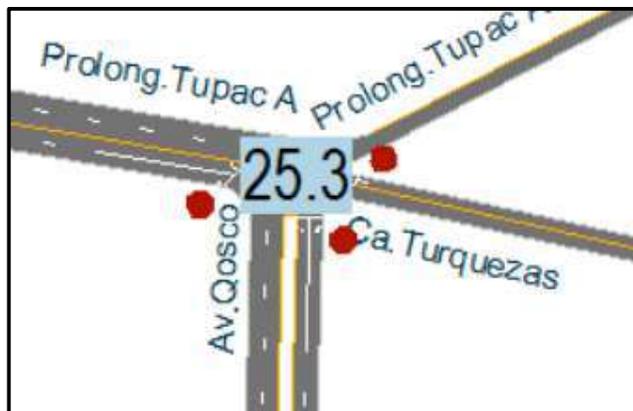
Figura 243: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

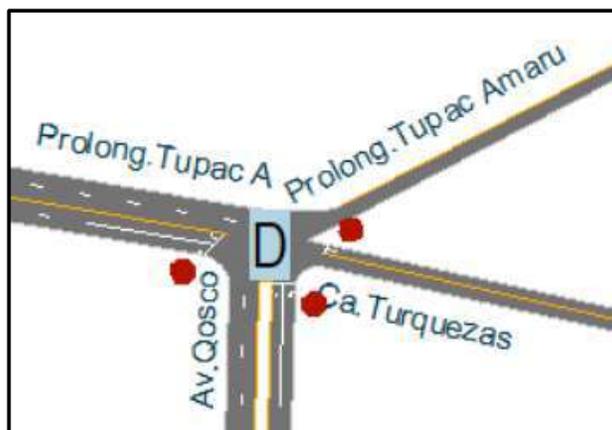
Figura 244: Obtención de demora en la Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 245: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosco y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

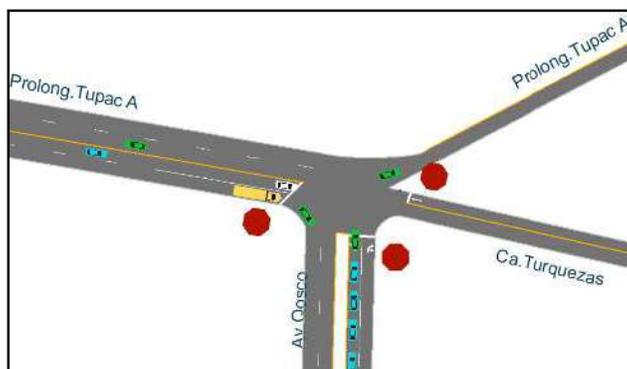
Tabla 143: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	EBLn2	WBLn1
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	356	225	437	196	119
Left Turning Volume (vph)	356	0	195	0	0
Through Volume (vph)	0	0	242	0	119
Right Turning Volume (vph)	0	225	0	196	0
Lane Flow Rate (vph)	367	232	451	202	123
Geometry Group	7	7	7	7	6
Degree of Utilization, X	0.744	0.396	0.858	0.336	0.252
Departure Headway, Hd	7.301	6.152	6.86	5.991	7.381
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	495	582	527	598	485
Service Time (s)	5.06	3.911	4.62	3.75	5.448
HCM Lane V/C Ratio	0.741	0.399	0.856	0.338	0.254
HCM Control Delay (s)	28.5	12.9	38.4	11.8	12.9
HCM Lane LOS	D	B	E	B	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	6.2	1.9	9.1	1.5	1

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 246: Presentación del tránsito en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.7.1.1.2 Traducción de análisis

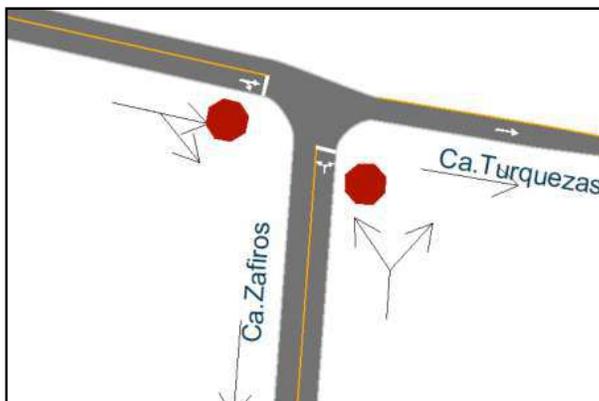
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 25.3 segundos correspondiente a un nivel de servicio D.

### 3.7.1.2 Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

### 3.7.1.2.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 247: Identificación de desplazamiento en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.8 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Figura 248: Apertura y registro de datos para la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas

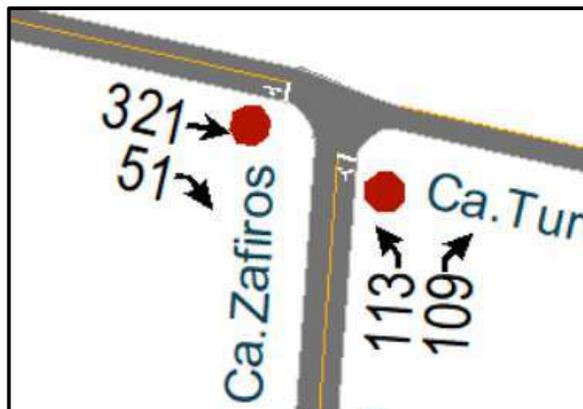
LANE SETTINGS	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lanes and Sharing (#RL)						
Traffic Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Future Volume (vph)	321	51	0	0	113	109
Street Name	Ca. Turquezas		Ca. Turquezas		Ca. Zafiros	
Link Distance (m)	158.7			63.8	50.9	
Links Speed (km/h)	30			30	35	
Set Arterial Name and Speed	EB			WB	NB	
Travel Time (s)	19.0			7.7	5.2	
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	4.2	4.2	3.0	3.0
Grade (%)	-1			1	2	
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Storage Length (m)		0.0	0.0		0.0	0.0
Storage Lanes (#)						
Right Turn Channelized		None		None		None
Curb Radius (m)						
Add Lanes (#)						
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.982				0.934	
Left Turn Factor (prot)	1.000				0.975	
Saturated Flow Rate (prot)	1551				1552	
Left Turn Factor (perm)	1.000				0.975	
Right Ped Bike Factor	1.000				1.000	
Left Ped Factor	1.000				1.000	
Saturated Flow Rate (perm)	1551				1552	
Right Turn on Red?		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	14				52	

Fuente: Propia



**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

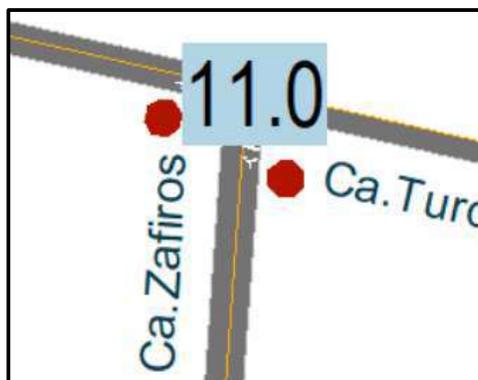
Figura 249: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

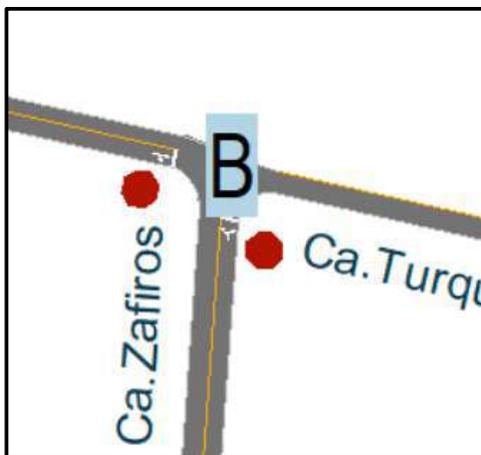
Figura 250: Obtención de demora en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 251: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

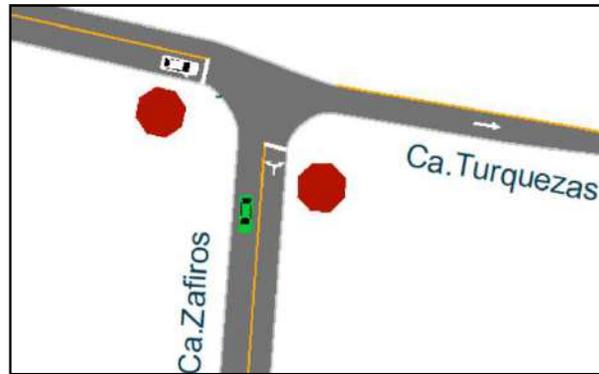
Tabla 144: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBLn1
Sign Control	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	222	372
Left Turning Volume (vph)	113	0
Through Volume (vph)	0	321
Right Turning Volume (vph)	109	51
Lane Flow Rate (vph)	231	388
Geometry Group	1	1
Degree of Utilization, X	0.302	0.484
Departure Headway, Hd	4.709	4.501
Convergence (Y/N)	Yes	Yes
Capacity (vph)	763	802
Service Time (s)	2.743	2.531
HCM Lane V/C Ratio	0.303	0.484
HCM Control Delay (s)	9.8	11.7
HCM Lane LOS	A	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.3	2.7

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 252: Presentación del tránsito en la Intersección Zafiros y Ca. Turquesas



Fuente: Propia

### 3.7.1.2.2 Traducción de análisis

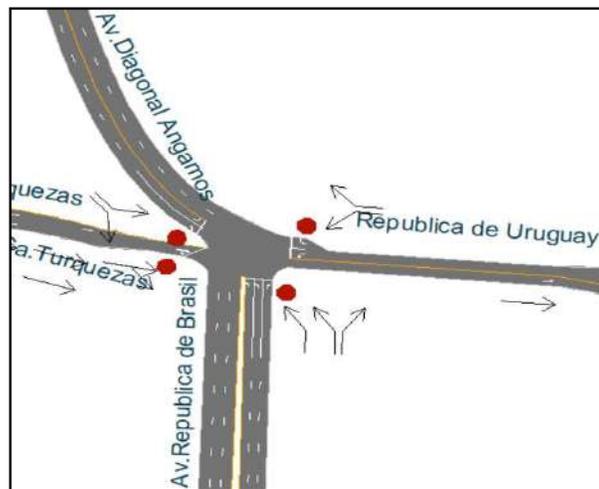
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 11 segundos correspondiente a un nivel de servicio B.

### 3.7.1.3 Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.

#### 3.7.1.3.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 253: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m y 1.8m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 145: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Diagonal Angamos, República de



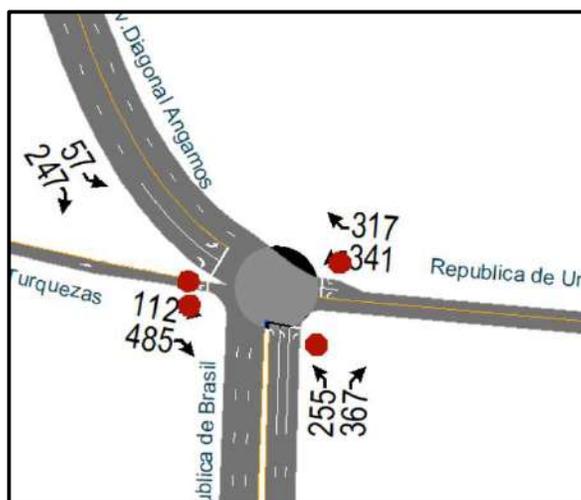
Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL2	NBL	NBR	SEL	SER	SER2
Lanes and Sharing (#RL)	[Icons for lane configurations]											
Traffic Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
Future Volume (vph)	0	112	485	341	0	317	0	255	367	57	247	0
Street Name	Ca. Turquezas			Republica de Uruguay			Av. Republica de Brasil			Av. Diagonal Angamos		
Link Distance (m)	42.5			107.7			148.6			162.3		
Links Speed (km/h)	30			35			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SE		
Travel Time (s)	5.1			11.1			14.5			15.8		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.9	2.9	2.9	4.5	4.5	4.5
Grade (%)	-2			2			2			-6		
Area Type CBD	[Icons for area types]											
Storage Length (m)	0.0	0.0		0.0	5.0		0.0		0.0	0.0		0.0
Storage Lanes (#)	-			-			1			-		
Right Turn Channelized	-			None			-			None		
Curb Radius (m)	-											
Add Lanes (#)	-											
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.890			1.000			0.890			1.000		
Left Turn Factor (prot)	1.000			0.950			1.000			0.950		
Saturated Flow Rate (prot)	1285			1449			1308			3016		
Left Turn Factor (perm)	1.000			0.950			1.000			0.950		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1285			1449			1308			3016		
Right Turn on Red?	[checked]			-			[checked]			[checked]		
Saturated Flow Rate (RTOR)	513			0			0			0		

Fuente: Propia

3°Paso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 254: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Diagonal Angamos, Republica de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



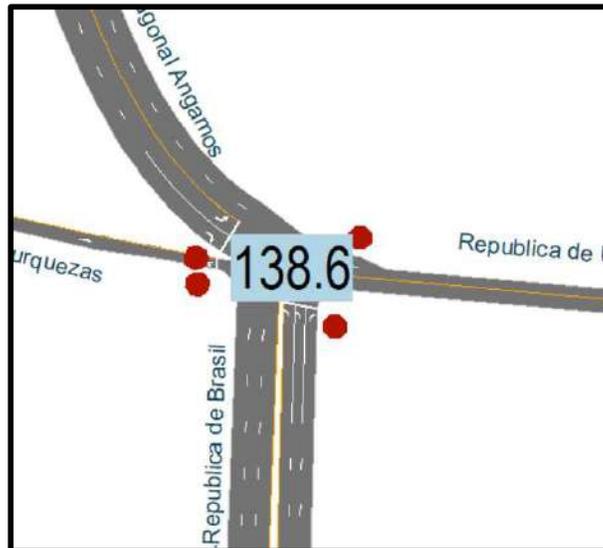
Fuente: Propia

4°Paso: Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de



las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

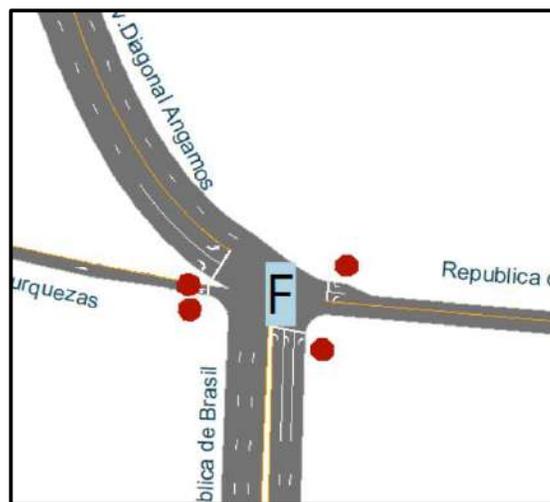
Figura 255: Obtención de demora en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 256: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas y Av. Republica de Brasil.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 146: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	NBLn3	EBLn1	WBLn1	WBLn2	SELn1	SELn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	128	128	367	597	341	317	57	247
Left Turning Volume (vph)	128	128	0	0	341	0	57	0
Through Volume (vph)	0	0	0	112	0	0	0	0
Right Turning Volume (vph)	0	0	367	485	0	317	0	247
Lane Flow Rate (vph)	130	130	374	609	348	323	58	252
Geometry Group	7	7	7	8	8	8	8	8
Degree of Utilization, X	0.356	0.357	0.712	1.765	1.016	0.835	0.105	0.716
Departure Headway, Hd	11.439	11.494	8.233	10.543	12.422	11.125	13.575	12.268
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	316	315	442	353	296	330	266	297
Service Time (s)	9.139	9.194	5.933	8.243	10.122	8.825	11.275	9.966
HCM Lane V/C Ratio	0.411	0.413	0.846	1.725	1.176	0.979	0.218	0.848
HCM Control Delay (s)	20.3	20.4	28.8	380.3	94.2	51.3	19.3	40.7
HCM Lane LOS	C	C	D	F	F	F	C	E
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.6	1.6	5.5	38.5	10.8	7.3	0.7	5.1

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclo vía.

Figura 257: Presentación del tránsito en la intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. Republica de Brasil y Ca. Entel.



Fuente: Propia

**3.7.1.3.2 Traducción de análisis**

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclo vía implementada se obtuvo una demora de 138.6 segundos correspondiente a un nivel de servicio F.

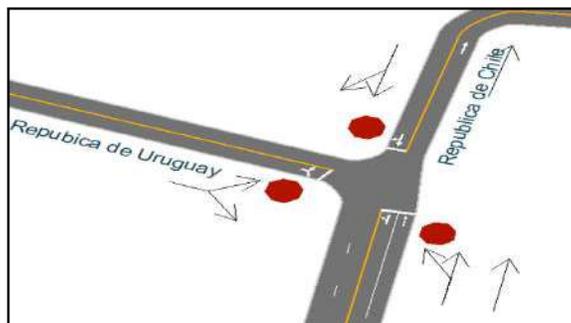
**3.7.1.4 Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.**



### 3.7.1.4.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 258: Identificación de desplazamiento en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 147: Apertura y registro de datos para la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.

LANE SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Shading (#RL)	1	1	1	1	1	1
Traffic Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Future Volume (vph)	182	331	383	66	77	210
Street Name	Republica de Uruguay	Republica de Bolivia	Republica de Chile	Republica de Chile	Republica de Chile	Republica de Chile
Link Distance (m)	192.8	—	—	88.0	52.3	—
Links Speed (km/h)	35	—	—	35	30	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	SB	—
Travel Time (s)	19.8	—	—	9.1	6.3	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.9	3.9	3.0	3.0	3.6	3.6
Grade (%)	-1	—	—	4	-5	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.913	—	—	1.000	0.901	—
Left Turn Factor (prot)	0.983	—	—	0.959	1.000	—
Saturated Flow Rate (prot)	1592	—	—	2895	1572	—
Left Turn Factor (perm)	0.983	—	—	0.959	1.000	—
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	1592	—	—	2895	1572	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	122	—	—	0	24	—

Fuente: Propia

**3° Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data

informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 259: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 260: Obtención de demora en la Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 261: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 148: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	SBLn1
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	405	44	513	287
Left Turning Volume (vph)	383	0	182	0
Through Volume (vph)	22	44	0	77
Right Turning Volume (vph)	0	0	331	210
Lane Flow Rate (vph)	422	46	534	299
Geometry Group	7	7	2	5
Degree of Utilization, X	0.892	0.088	0.916	0.557
Departure Headway, Hd	7.612	6.936	6.173	6.703
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	477	516	588	538
Service Time (s)	5.365	4.689	4.211	4.758
HCM Lane V/C Ratio	0.885	0.089	0.908	0.556
HCM Control Delay (s)	46.6	10.4	44.3	17.9
HCM Lane LOS	E	B	E	C
HCM 95th Percentile Queue (veh)	9.8	0.3	11.4	3.4

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 262: Presentación del tránsito en la intersección República de Bolivia, República de Uruguay y República de Chile.



Fuente: Propia

### 3.7.1.4.2 Traducción de análisis

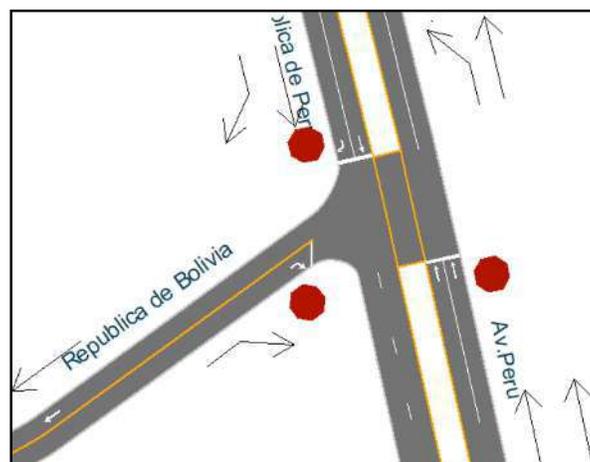
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 37.8 segundos correspondiente a un nivel de servicio E.

### 3.7.1.5 Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

#### 3.7.1.5.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 263: Identificación de desplazamiento en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

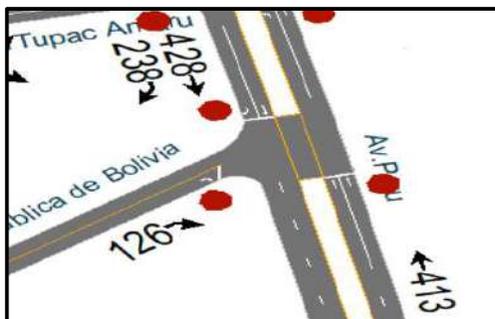
Tabla 149:Apertura y registro de datos para Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.

LANE SETTINGS	NBL	NBT	SBT	SBR	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)		↑↑	↑	↑		↑
Traffic Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Future Volume (vph)	0	413	428	238	0	126
Street Name	Av.Peru		Republica de Peru		Republica de Bolivi	
Link Distance (m)	—	87.4	49.1	—	85.0	—
Links Speed (km/h)	—	37	37	—	30	—
Set Arterial Name and Speed	—	NB	SB	—	NE	—
Travel Time (s)	—	8.5	4.8	—	10.2	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.7	3.7
Grade (%)	—	3	-3	—	1	—
Area Type CBD	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	0.0	—	—	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	—	1.000	1.000	0.850	—	0.865
Left Turn Factor (prot)	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	—	2911	1478	1420	—	1463
Left Turn Factor (perm)	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Right Ped Bike Factor	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Left Ped Factor	—	1.000	1.000	1.000	—	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	—	2911	1478	1420	—	1463
Right Turn on Red?	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	0	0	187	—	321

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 264: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección

y medidas en segundos.

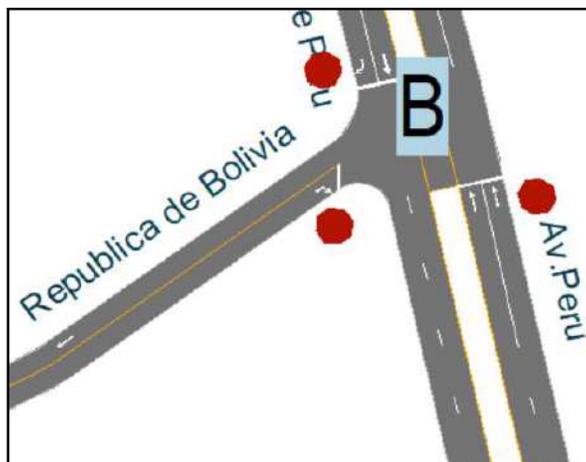
Figura 265: Obtención de demora en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

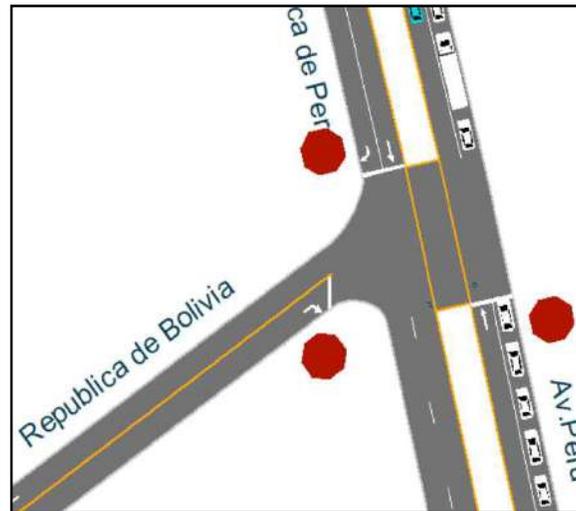
Figura 266: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, y República de Perú.



Fuente: Propia

**6°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 267:: Presentación del tránsito en la intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



Fuente: Propia

**Paso 7: Determinación de la capacidad vial**

Tabla 150: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NELn1	NBLn1	NBLn2	SBLn1	SBLn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	126	207	207	428	238
Left Turning Volume (vph)	0	0	0	0	0
Through Volume (vph)	0	207	207	428	0
Right Turning Volume (vph)	126	0	0	0	238
Lane Flow Rate (vph)	130	213	213	441	245
Geometry Group	2	7	7	7	7
Degree of Utilization, X	0.201	0.336	0.226	0.655	0.319
Departure Headway, Hd	5.584	5.682	3.829	5.348	4.677
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	636	628	924	671	761
Service Time (s)	3.677	3.463	1.608	3.125	2.454
HCM Lane V/C Ratio	0.204	0.339	0.231	0.657	0.322
HCM Control Delay (s)	10.1	11.4	7.7	17.8	9.7
HCM Lane LOS	B	B	A	C	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	0.7	1.5	0.9	4.9	1.4

Fuente: Propia

**3.7.1.5.2 Traducción de análisis**

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 12.5 segundos correspondiente a un nivel de servicio B.

**3.7.1.6 Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.**

**3.7.1.6.1 Procesamiento**

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 268: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Figura 269: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.

LANE SETTINGS						
	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
☞ Lanes and Sharing (#RL)	503	198	142	263	464	500
☞ Traffic Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
☞ Future Volume (vph)	503	198	142	263	464	500
☞ Street Name	Prolong. Tupac Amaru		República de Perú		Av. Perú	
☞ Link Distance (m)	116.4	—	—	49.1	55.8	—
☞ Link Speed (km/h)	37	—	—	37	37	—
☞ Sel. Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	SB	—
☞ Travel Time (s)	11.3	—	—	4.8	5.4	—
☞ Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
☞ Lane Width (m)	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2
☞ Grade (%)	-3	—	—	3	1	—
☞ Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
☞ Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0
☞ Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
☞ Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
☞ Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
☞ Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
☞ Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95
☞ Right Turn Factor	1.000	0.850	1.000	1.000	0.922	—
☞ Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	0.950	1.000	1.000	—
☞ Saturated Flow Rate (prot)	1644	1430	1584	1506	2862	—
☞ Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	0.950	1.000	1.000	—
☞ Right Ped Bike Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
☞ Left Ped Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
☞ Saturated Flow Rate (perm)	1644	1430	1584	1506	2862	—
☞ Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
☞ Saturated Flow Rate (RTOR)	0	167	0	0	396	—

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

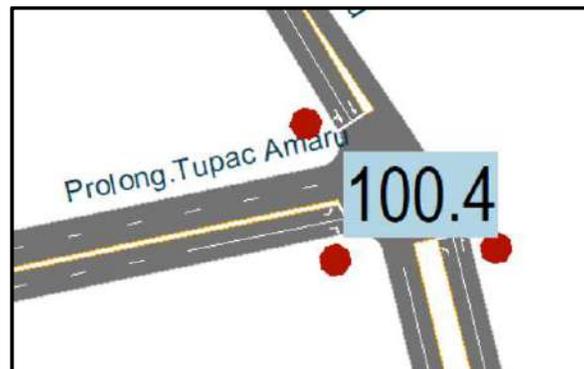
Figura 270: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 271: Obtencion de demora en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 272::Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

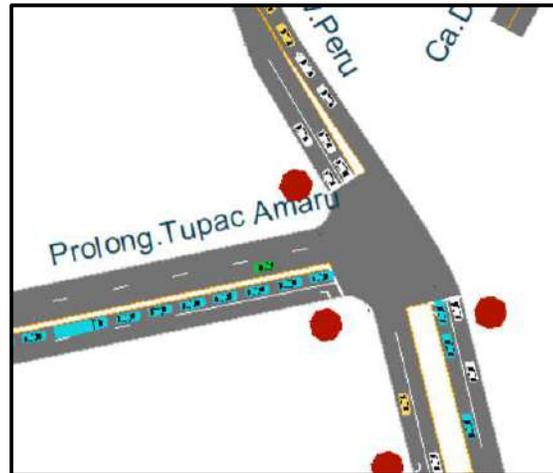
Tabla 151:Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBLn1	EBLn2	SBLn1	SBLn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	142	263	503	198	309	655
Left Turning Volume (vph)	142	0	503	0	0	0
Through Volume (vph)	0	263	0	0	309	155
Right Turning Volume (vph)	0	0	0	198	0	500
Lane Flow Rate (vph)	146	271	519	204	319	675
Geometry Group	7	7	7	7	7	7
Degree of Utilization, X	0.352	0.617	1.19	0.403	0.68	1.326
Departure Headway, Hd	9.427	8.941	8.682	7.502	8.166	7.542
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	384	407	420	484	446	486
Service Time (s)	7.127	6.641	6.382	5.202	5.866	5.242
HCM Lane V/C Ratio	0.38	0.666	1.236	0.421	0.715	1.389
HCM Control Delay (s)	17.2	25	134.6	15.2	26.5	183
HCM Lane LOS	C	C	F	C	D	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.6	4	19.4	1.9	5	27.9

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 273: Presentación del tránsito en la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

### 3.7.1.6.2 Traducción de análisis

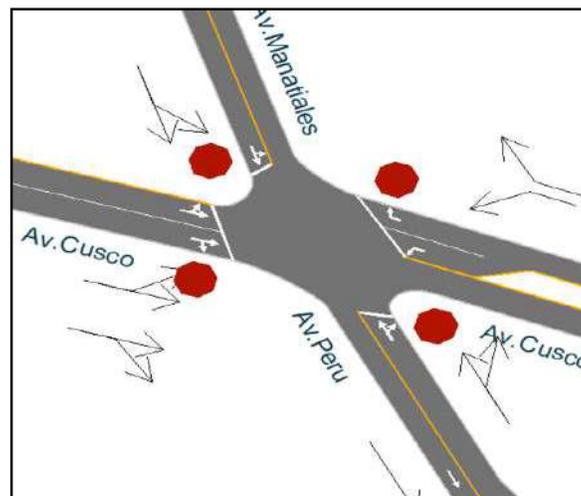
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 100.4 segundos correspondiente a un nivel de servicio F.

### 3.7.1.7 Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

#### 3.7.1.7.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 274: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos

vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

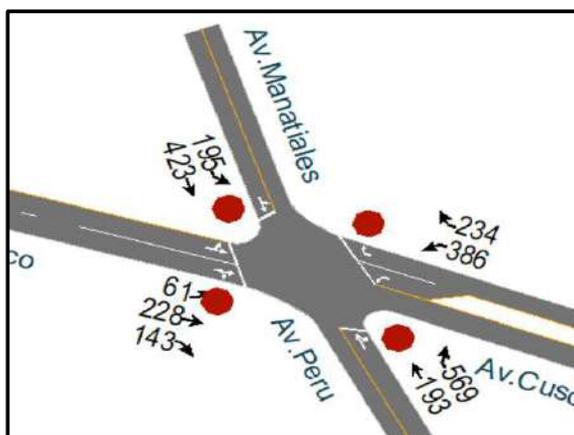
Tabla 152: Apertura y registro de datos para la Intersección n Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	
Lanes and Sharing (#RL)	4+1			1			1			1			
Traffic Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0	
Future Volume (vph)	61	228	143	386	0	234	0	193	569	195	423	0	
Street Name	Av.Cusco			Av.Cusco			Av.Peru			Av.Manantiales			
Link Distance (m)	110.2			101.7			65.8			53.9			
Links Speed (km/h)	37			30			37			37			
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB			
Travel Time (s)	10.7			12.2			5.4			5.2			
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	
Lane Width (m)	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.3	4.3	4.3	3.7	3.7	3.7	
Grade (%)	-7			2			-1			4			
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Storage Lanes (#)	-			1	-			-			-		
Right Turn Channelized	-			None			None			None			
Curb Radius (m)	-			-			-			-			
Add Lanes (#)	-			-			-			-			
Lane Utilization Factor	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Right Turn Factor	-			1.000	0.850			0.899			1.000		
Left Turn Factor (prot)	-			0.950	1.000			1.000			0.984		
Saturated Flow Rate (prot)	-			3683	1777			1590			1751		
Left Turn Factor (perm)	-			0.993	1.000			1.000			0.984		
Right Ped Bike Factor	-			1.000	1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	-			1.000	1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	-			3683	1777			1590			1751		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
Saturated Flow Rate (RTOR)	93			0			0			501			

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

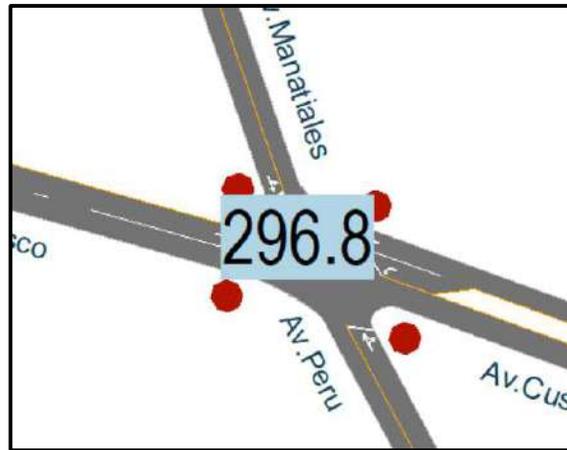
Figura 275: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

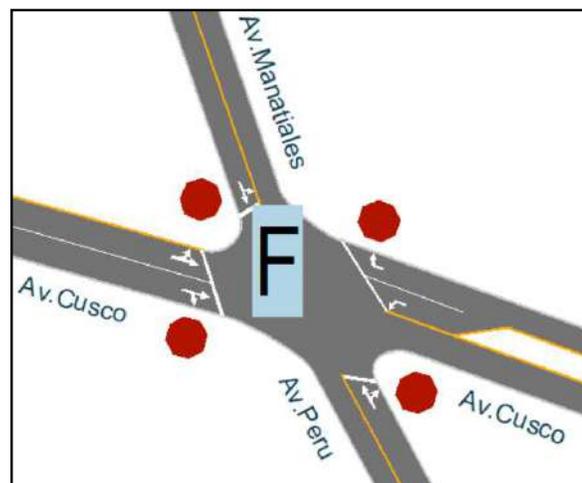
Figura 276:Obtencion de demora en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 277: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 153:Determinación de la capacidad

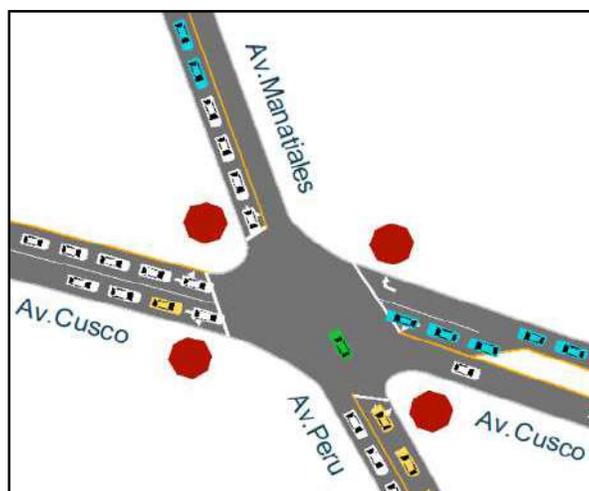


HCM 6th LANE	NBLn1	EBLn1	EBLn2	WBLn1	WBLn2	SBLn1
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	762	175	257	386	234	618
Left Turning Volume (vph)	0	61	0	386	0	195
Through Volume (vph)	193	114	114	0	0	423
Right Turning Volume (vph)	569	0	143	0	234	0
Lane Flow Rate (vph)	837	192	282	424	257	679
Geometry Group	2	7	7	7	7	2
Degree of Utilization, X	2.084	0.533	0.726	1.179	0.629	1.767
Departure Headway, Hd	11.32	14.421	13.63	13.797	12.505	12.582
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	327	252	268	267	291	299
Service Time (s)	9.32	12.121	11.33	11.497	10.205	10.582
HCM Lane V/C Ratio	2.56	0.762	1.052	1.588	0.883	2.271
HCM Control Delay (s)	523	32.5	45.5	151.3	34.2	387.6
HCM Lane LOS	F	D	E	F	D	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	48.2	2.9	5.1	14	3.9	33.2

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 278: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



Fuente: Propia

### 3.7.1.7.2 Traducción de análisis

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovia implementada se obtuvo una demora de 296.8 segundos correspondiente a un nivel de servicio F.

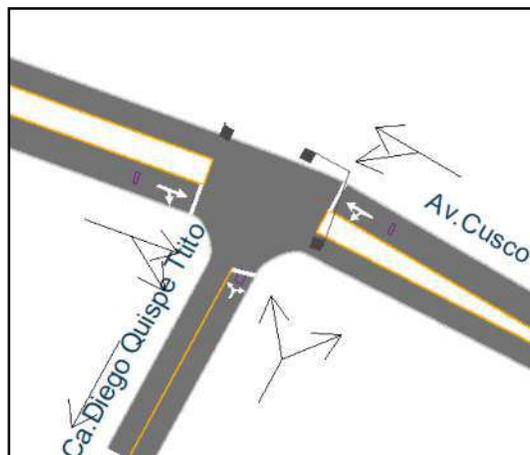
### 3.7.1.8 Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

#### 3.7.1.8.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles,

ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento

Figura 279: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**2°Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 154::Apertura y registro de datos para Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.

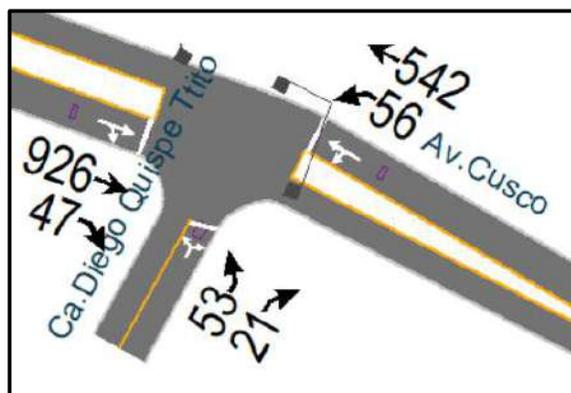
LANE SETTINGS	→		←		↔	
	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
☞ Lanes and Sharing (#RL)	[Icono]		[Icono]		[Icono]	
☞ Traffic Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
☞ Future Volume (vph)	926	47	56	542	53	21
☞ Street Name	Av. Cusco		Av. Cusco		Ca. Diego Quispe Tt	
☞ Link Distance (m)	101.7	—	—	75.4	30.5	—
☞ Links Speed (km/h)	30	—	—	30	35	—
☞ Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NB	—
☞ Travel Time (s)	12.2	—	—	9.0	3.1	—
☞ Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
☞ Lane Width (m)	4.8	4.8	4.8	4.8	3.5	3.5
☞ Grade (%)	-1	—	—	1	4	—
☞ Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
☞ Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
☞ Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
☞ Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
☞ Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
☞ Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
☞ Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
☞ Right Turn Factor	0.993	—	—	1.000	0.962	—
☞ Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	0.995	0.965	—
☞ Saturated Flow Rate (prot)	1801	—	—	1787	1473	—
☞ Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	0.717	0.965	—
☞ Right Ped Bike Factor	0.984	—	—	1.000	0.886	—
☞ Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	0.557	—
☞ Saturated Flow Rate (perm)	1801	—	—	1287	821	—
☞ Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
☞ Saturated Flow Rate (RTOR)	7	—	—	0	15	—

Fuente: Propia



**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

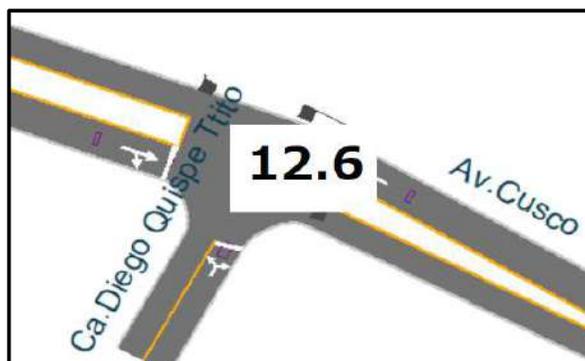
Figura 280 :Verificacion informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

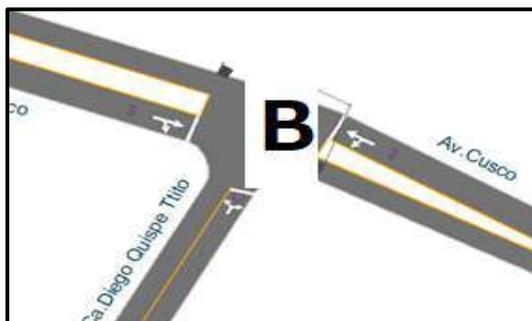
Figura 281: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

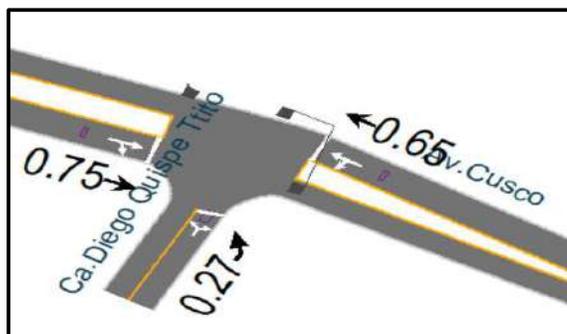
Figura 282: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

### Paso 6: Determinación de la capacidad vial

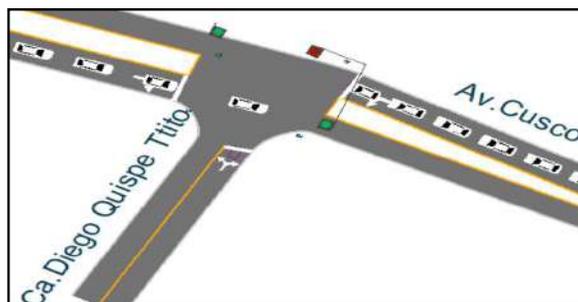
Tabla 155: Determinación de la capacidad



Fuente: Propia

7ºPaso: Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 283: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

### 3.7.1.8.2 Traducción de análisis

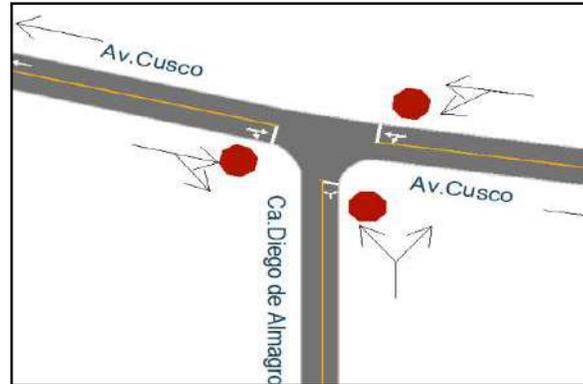
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 12.6 segundos correspondiente a un nivel de servicio B.

### 3.7.1.9 Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

### 3.7.1.9.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 284: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 156: Apertura y registro de datos para Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.

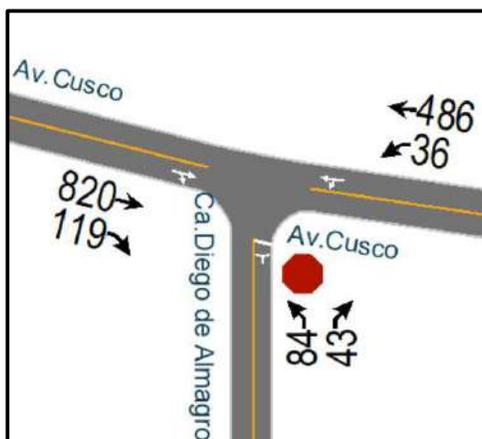
LANE SETTINGS	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lanes and Sharing (#RL)	1				1	1
Traffic Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Future Volume (vph)	820	119	36	486	84	43
Street Name	Av. Cusco		Av. Cusco		Ca. Diego de Almagro	
Link Distance (m)	62.9			60.7	73.0	
Links Speed (km/h)	30			30	35	
Set Arterial Name and Speed	EB			WB	NB	
Travel Time (s)	7.5			7.3	7.5	
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.8	3.8	3.8	3.8	2.7	2.7
Grade (%)	-2			2	3	
Area Type CBD	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Storage Length (m)		0.0	0.0		0.0	0.0
Storage Lanes (#)						
Right Turn Channelized		None		None		None
Curb Radius (m)						
Add Lanes (#)						
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.983			1.000	0.955	
Left Turn Factor (prot)	1.000			0.997	0.968	
Saturated Flow Rate (prot)	1495			1484	1374	
Left Turn Factor (perm)	1.000			0.997	0.968	
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000	1.000	
Left Ped Factor	1.000			1.000	1.000	
Saturated Flow Rate (perm)	1495			1484	1374	
Right Turn on Red?		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	18			0	23	

Fuente: Propia



**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

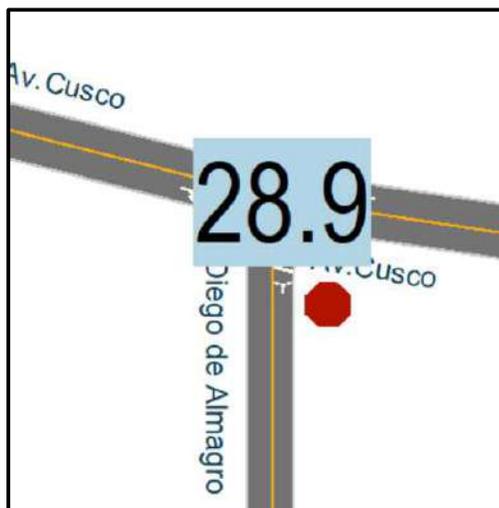
Figura 285: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 286: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 287: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

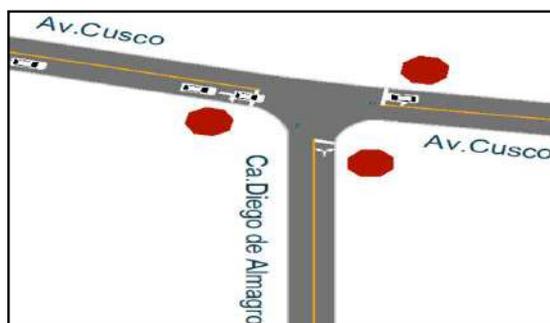
Tabla 157: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBT	EBR	WBL	WBT
Capacity (vph)	86	-	-	638	-
HCM Lane V/C Ratio	1.492	-	-	0.057	-
HCM Control Delay (s)	\$ 358.3	-	-	10.983	0
HCM Lane LOS	F	-	-	B	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	10.1	-	-	0.2	-

Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 288: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

**3.7.1.9.2 Traducción de análisis**

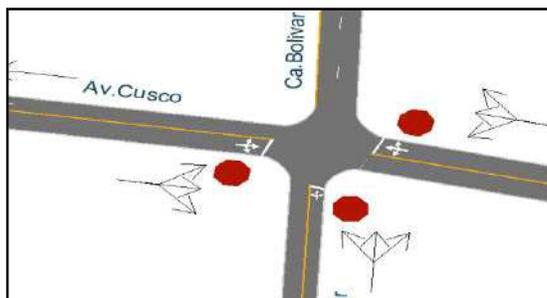
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 28.9 segundos correspondiente a un nivel de servicio C.

**3.7.1.10 Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.**

### 3.7.1.10.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 289: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 158: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

LANE SETTINGS												
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
∞ Lanes and Sharing (#RL)	↕			↕			↕					
⊙ Traffic Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	7	16	0	0	0
⊙ Future Volume (vph)	83	724	52	16	455	47	56	7	16	0	0	0
∞ Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Ca. Bolivar			Ca. Bolivar		
∞ Link Distance (m)	66.3			242.5			110.1			112.1		
⊙ Links Speed (km/h)	30			30			35			35		
∞ Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
⊙ Travel Time (s)	8.0			29.1			11.3			11.5		
⊙ Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
∞ Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
∞ Grade (%)	-1			1			3			-4		
∞ Area Type CBD	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
∞ Storage Length (m)	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0
∞ Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
∞ Right Turn Channelized	—	—	None	—	—	None	—	—	None	—	—	None
∞ Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
∞ Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
∞ Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞ Right Turn Factor	—	0.992	—	—	0.988	—	—	0.973	—	—	—	—
∞ Left Turn Factor (prot)	—	0.995	—	—	0.999	—	—	0.965	—	—	—	—
∞ Saturated Flow Rate (prot)	—	1570	—	—	1568	—	—	1388	—	—	—	—
∞ Left Turn Factor (perm)	—	0.995	—	—	0.999	—	—	0.965	—	—	—	—
∞ Right Ped Bike Factor	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—	—	—	—
∞ Left Ped Factor	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—	—	—	—
∞ Saturated Flow Rate (perm)	—	1570	—	—	1568	—	—	1388	—	—	—	—
∞ Right Turn on Red?	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
∞ Saturated Flow Rate (RTOR)	—	7	—	—	11	—	—	8	—	—	—	—

Fuente: Propia



**3°Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

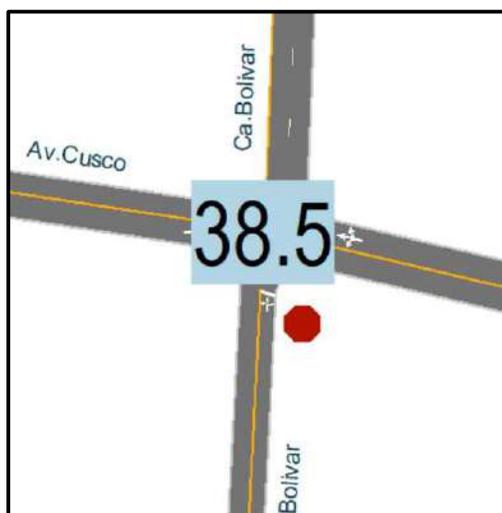
Figura 290: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

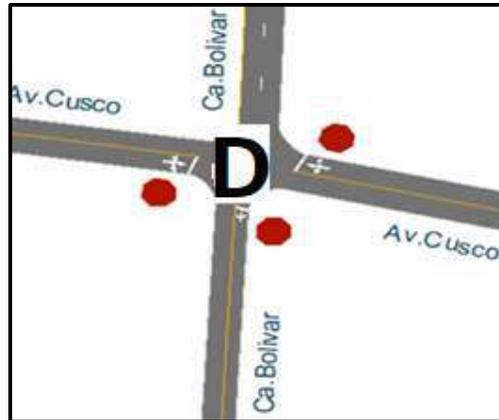
Figura 291: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 292: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

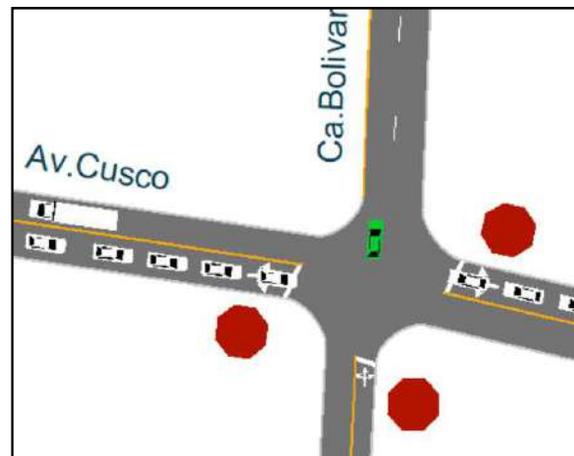
Tabla 159: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR
Capacity (vph)	40	837	-	-	638	-	-
HCM Lane V/C Ratio	2.036	0.102	-	-	0.026	-	-
HCM Control Delay (s)	\$ 698	9.79	0	-	10.792	0	-
HCM Lane LOS	F	A	A	-	B	A	-
HCM 95th Percentile Queue (veh)	8.7	0.3	-	-	0.1	-	-

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclo vía.

Figura 293: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



Fuente: Propia

**3.7.1.10.2 Traducción de análisis**

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclo vía implementada se obtuvo una demora de 38.5 segundos correspondiente a un nivel de servicio D.

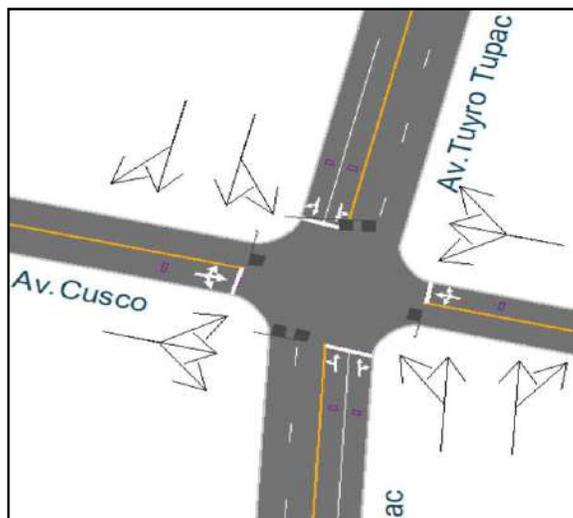


### 3.7.1.11 Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.

#### 3.7.1.11.1 Procesamiento

**1º Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 294: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.



Fuente: Propia

**2º Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

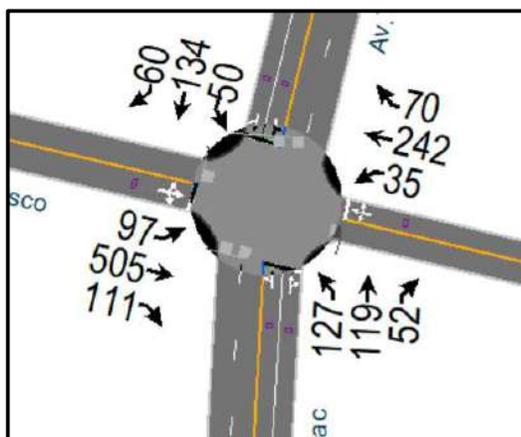
Tabla 160: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#/PL)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Traffic Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Future Volume (vph)	97	505	111	35	242	70	127	119	52	50	134	60
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Av. Tuyo Tupac			Av. Tuyo Tupac		
Link Distance (m)	242.5			82.8			82.1			72.0		
Links Speed (km/h)	30			37			37			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	29.1			8.1			8.0			7.0		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.3	4.3	4.3	3.3	3.3	3.3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-2			2			4			-10		
Area Type CBD	<input checked="" type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	0			0			0			0		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	0			0			0			0		
Add Lanes (#)	0											
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Right Turn Factor	0.979			0.973			0.974			0.963		
Left Turn Factor (prot)	0.933			0.995			0.979			0.990		
Saturated Flow Rate (prot)	1518			1332			2362			2547		
Left Turn Factor (perm)	0.908			0.910			0.749			0.853		
Right Ped Bike Factor	0.968			0.963			0.946			0.856		
Left Ped Factor	0.989			0.996			0.828			0.961		
Saturated Flow Rate (perm)	1372			1213			1496			2110		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	19			26			44			61		

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 295: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 296: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.



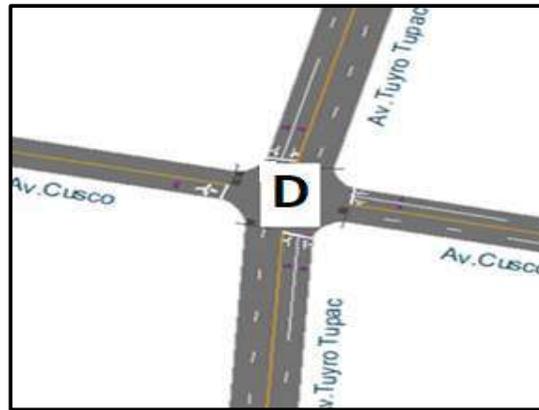
Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 297: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro



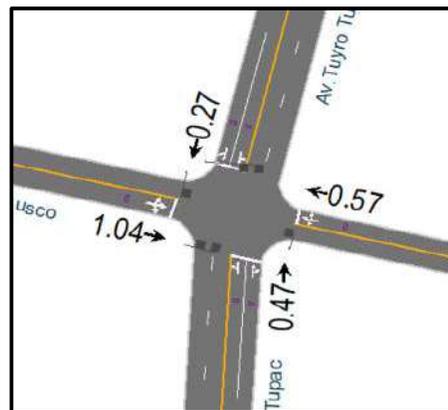
Tupac.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

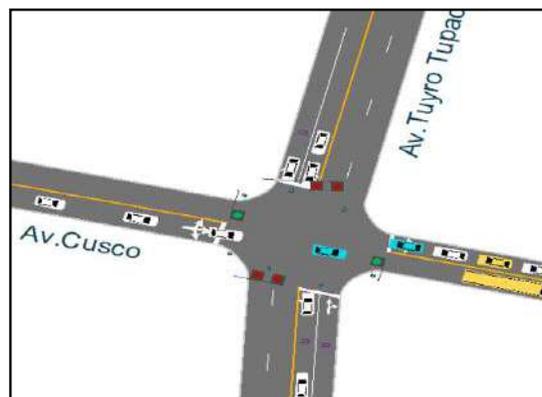
Tabla 161: Determinación de la capacidad



Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclo vía.

Figura 298: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.



Fuente: Propia



### 3.7.1.11.2 Traducción de análisis

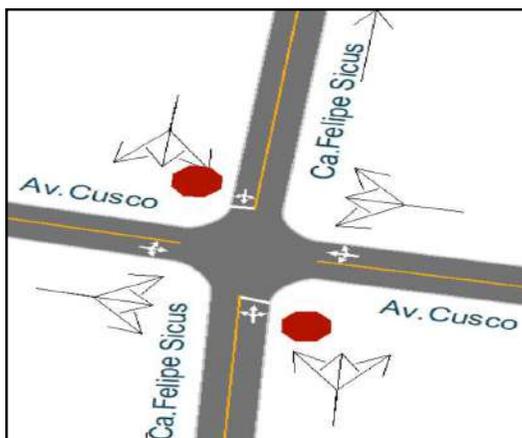
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 36.5segundos correspondiente a un nivel de servicio D.

### 3.7.1.12 Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

#### 3.7.1.12.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 299: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 162 :Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.

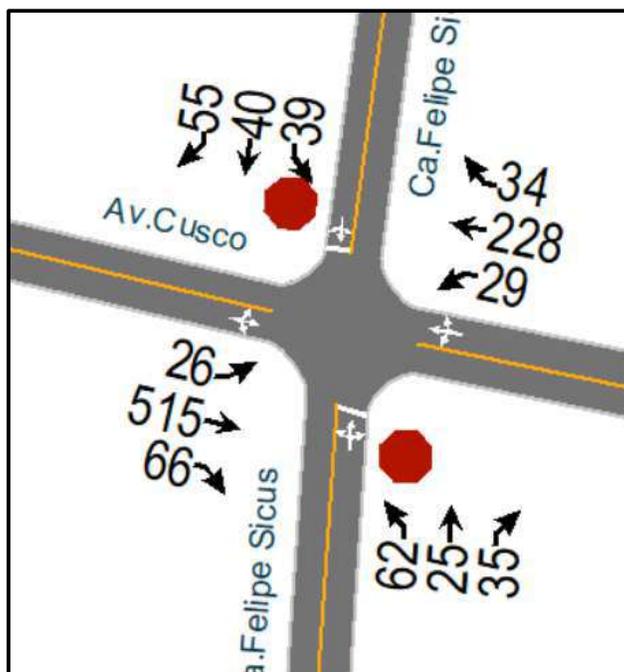


LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (HRL)	[Icon]			[Icon]			[Icon]			[Icon]		
Traffic Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Future Volume (vph)	26	515	66	29	228	34	62	25	35	39	40	55
Street Name	Av. Cusco			Av. Cusco			Ca. Felipe Sicus			Ca. Felipe Sicus		
Link Distance (m)	92.8			92.6			52.4			51.6		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	8.1			9.0			5.4			5.3		
Ideal Sat. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.7	3.7	3.7	4.1	4.1	4.1	3.8	3.8	3.8	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-2			2			2			-5		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.985			0.984			0.961			0.945		
Left Turn Factor (prot)	0.998			0.995			0.975			0.986		
Saturated Flow Rate (prot)	1624			1725			1645			1523		
Left Turn Factor (perm)	0.998			0.995			0.975			0.986		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1624			1725			1645			1523		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	21			12			26			47		

Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

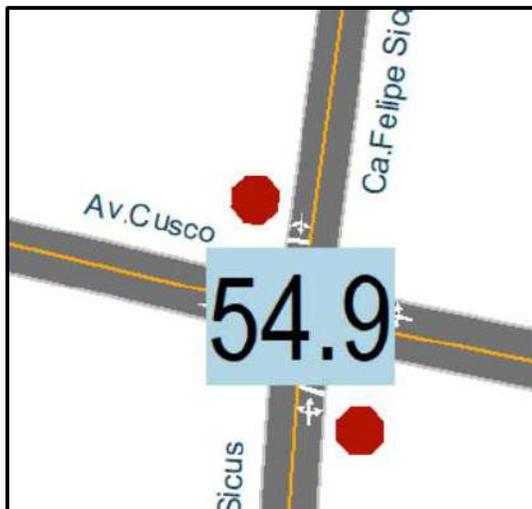
Figura 300::Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

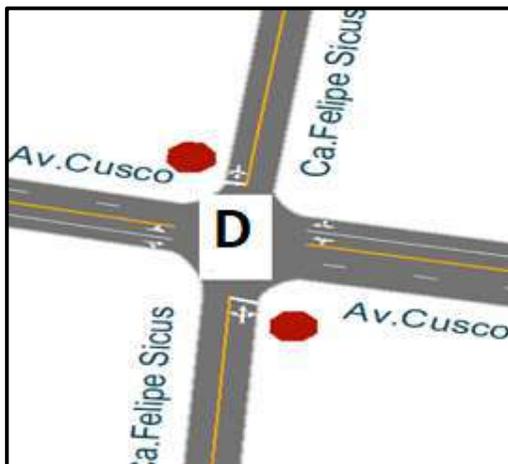
Figura 301: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 302: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

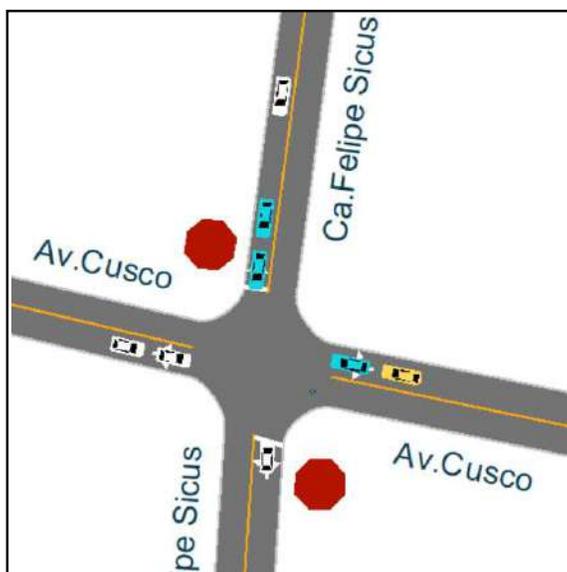
Tabla 163: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SBLn1
Capacity (vph)	76	998	-	-	645	-	-	174
HCM Lane V/C Ratio	1.638	0.027	-	-	0.046	-	-	0.786
HCM Control Delay (s)	\$ 431.6	8.706	0	-	10.85	0	-	75.7
HCM Lane LOS	F	A	A	-	B	A	-	F
HCM 95th Percentile Queue (veh)	10.5	0.1	-	-	0.1	-	-	5.2

Fuente: Propia

**7°Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 303 :Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

### 3.7.1.12.2 Traducción de análisis

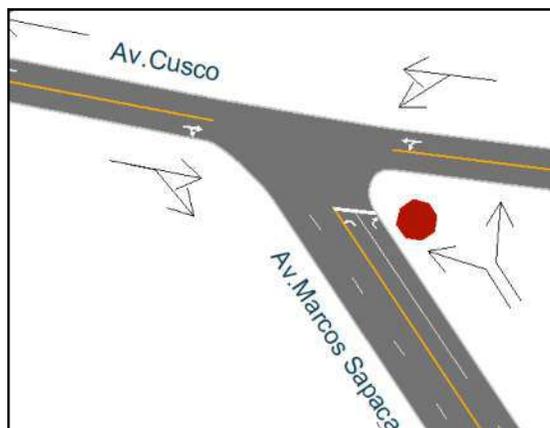
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovia implementada se obtuvo una demora de 54.9 segundos correspondiente a un nivel de servicio D.

### 3.7.1.13 Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

#### 3.7.1.13.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 304:Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**2ºPaso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovia, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 164: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.

LANE SETTINGS	→		←		↔	
	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Lanes and Sharing (#RL)	[icon]		[icon]		[icon]	
Traffic Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Future Volume (vph)	502	70	40	258	45	52
Street Name	Av. Cusco		Av. Cusco		Av. Marcos Sapaca	
Link Distance (m)	58.7		250.6		59.5	
Links Speed (km/h)	37		37		37	
Set Arterial Name and Speed	EB		WB		NB	
Travel Time (s)	5.7		24.4		5.8	
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900		1900		1900	
Lane Width (m)	3.3		3.3		2.6	
Grade (%)	-4		4		2	
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Storage Length (m)	—		0.0		0.0	
Storage Lanes (#)	—		—		—	
Right Turn Channelized	—		None		None	
Curb Radius (m)	—		—		—	
Add Lanes (#)	—		—		—	
Lane Utilization Factor	1.00		1.00		1.00	
Right Turn Factor	0.984		1.000		0.850	
Left Turn Factor (prot)	1.000		0.993		0.950	
Saturated Flow Rate (prot)	1579		1530		1418	
Left Turn Factor (perm)	1.000		0.993		0.950	
Right Ped Bike Factor	1.000		1.000		1.000	
Left Ped Factor	1.000		1.000		1.000	
Saturated Flow Rate (perm)	1579		1530		1418	
Right Turn on Red?	—		[checked]		[checked]	
Saturated Flow Rate (RTOR)	8		0		43	

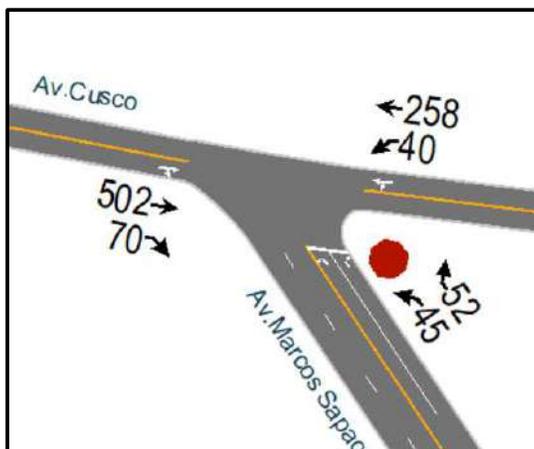
Fuente: Propia

**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 305: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos



Sapaca.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

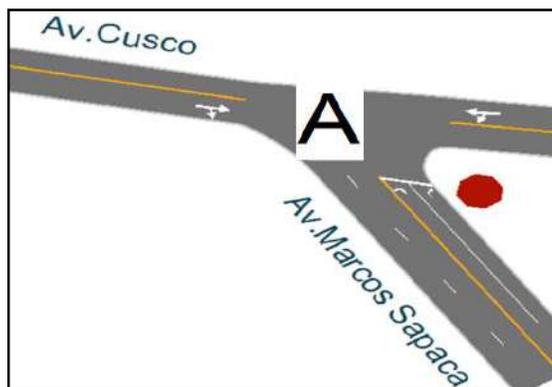
Figura 306: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

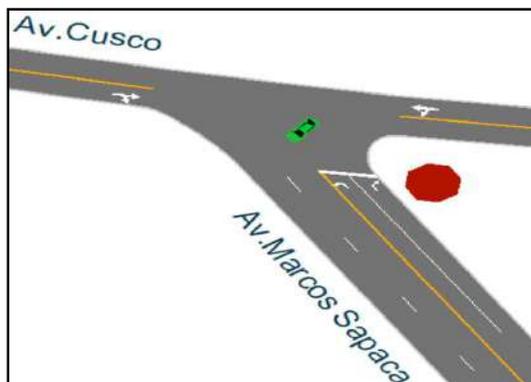
Figura 307: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**6ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 308: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



Fuente: Propia

**Paso 7:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 165: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	NBLn2	EBT	EBR	wBL	wBT
Capacity (vph)	180	329	-	-	826	-
HCM Lane V/C Ratio	0.258	0.163	-	-	0.05	-
HCM Control Delay (s)	31.8	18.1	-	-	9.587	0
HCM Lane LOS	D	C	-	-	A	A
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1	0.6	-	-	0.2	-

Fuente: Propia

### 3.7.1.13.2 Traducción de análisis

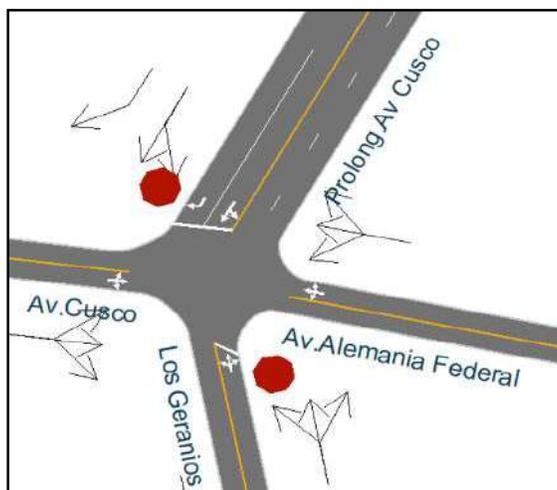
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 2.9 segundos correspondiente a un nivel de servicio A.

### 3.7.1.14 Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

#### 3.7.1.14.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 309: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Figura 310: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

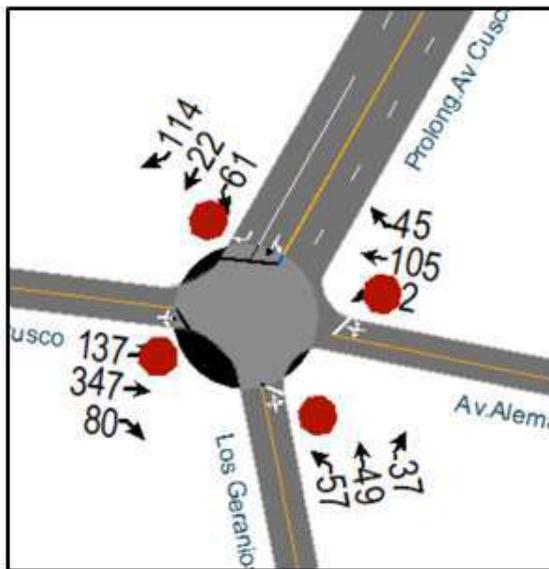


LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (HRL)	[Icon]			[Icon]			[Icon]			[Icon]		
Traffic Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Future Volume (vph)	137	347	80	32	105	45	57	49	37	61	22	114
Street Name	Av. Cusco			Av. Alemania Federal			Los Geranios			Prolong Av Cusco		
Link Distance (m)	250.6			436.2			46.8			87.8		
Links Speed (km/h)	37			37			35			37		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	24.4			42.4			4.8			8.5		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.3	4.3	4.3
Grade (%)	-3			2			4			-5		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	-			-			-			-		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	-			-			-			-		
Add Lanes (#)	-			-			-			-		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.981			0.967			0.965			1.000 0.850		
Left Turn Factor (prot)	0.988			0.991			0.980			0.964 1.000		
Saturated Flow Rate (prot)	1616			1601			1574			1796 1683		
Left Turn Factor (perm)	0.988			0.991			0.980			0.964 1.000		
Right Ped Bike Factor	1.000			1.000			1.000			1.000 1.000		
Left Ped Factor	1.000			1.000			1.000			1.000 1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1616			1601			1574			1796 1683		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	21			36			4			0 121		

Fuente: Propia

3ºPaso: Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 311: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.

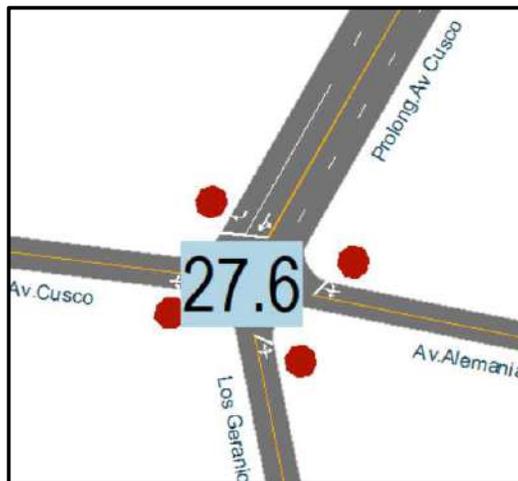


Fuente: Propia



**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

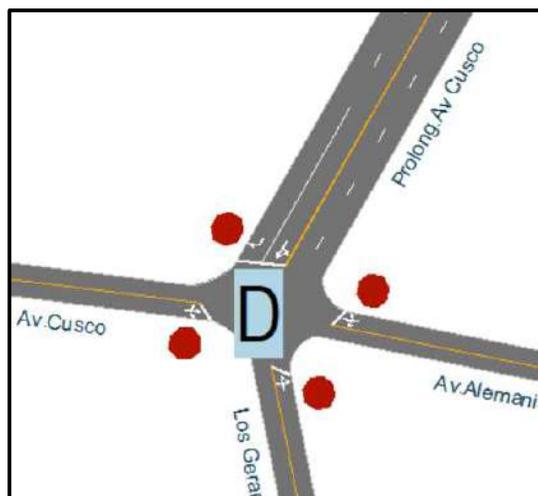
Figura 312: Obtención de demora en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 313: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 166: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBLn1	WBLn1	SBLn1	SBLn2
Sign Control	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
Traffic Volume by Lane (vph)	143	564	182	83	114
Left Turning Volume (vph)	57	137	32	61	0
Through Volume (vph)	49	347	105	22	0
Right Turning Volume (vph)	37	80	45	0	114
Lane Flow Rate (vph)	152	600	194	88	121
Geometry Group	5	2	2	7	7
Degree of Utilization, X	0.291	0.921	0.34	0.191	0.221
Departure Headway, Hd	6.89	5.527	6.33	7.799	6.548
Convergence (Y/N)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Capacity (vph)	520	660	567	460	548
Service Time (s)	4.942	3.527	4.375	5.548	4.296
HCM Lane V/C Ratio	0.292	0.909	0.342	0.191	0.221
HCM Control Delay (s)	12.8	41.8	12.6	12.4	11.2
HCM Lane LOS	B	E	B	B	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.2	12.1	1.5	0.7	0.8

Fuente: Propia

**7º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 314: Presentación del tránsito en la intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



Fuente: Propia

### 3.7.1.14.2 Traducción de análisis

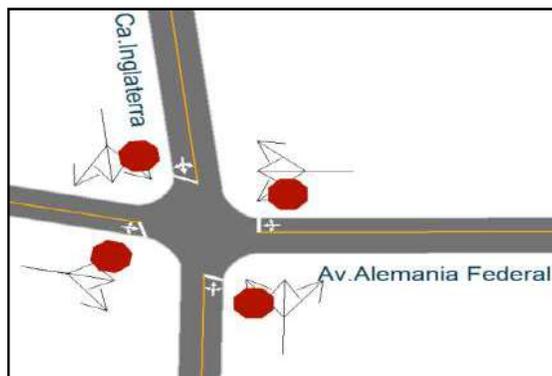
A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovia implementada se obtuvo una demora de 27.6 segundos correspondiente a un nivel de servicio D.

### 3.7.1.15 Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

#### 3.7.1.15.1 Procesamiento

1° Paso: Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 315: Identificación de desplazamientos en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

2° Paso: Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 167: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.

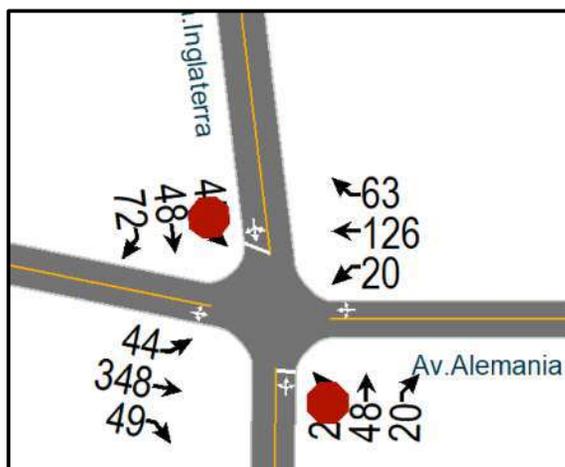
LANE SETTINGS												
Lanes and Sharing (HRL)	↔			↔			↔			↔		
Traffic Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Future Volume (vph)	44	348	49	20	126	63	23	48	20	45	48	72
Street Name	Av. Alemania Federal			Av. Alemania Federal			Ca. Inglaterra			Ca. Inglaterra		
Link Distance (m)	436.2			123.4			72.7			68.8		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	42.4			12.0			7.5			7.1		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	-2			2			3			-3		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	None									
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	—	0.985	—	—	0.959	—	—	0.970	—	—	0.941	—
Left Turn Factor (prot)	—	0.995	—	—	0.995	—	—	0.988	—	—	0.987	—
Saturated Flow Rate (prot)	—	1512	—	—	1433	—	—	1506	—	—	1618	—
Left Turn Factor (perm)	—	0.995	—	—	0.995	—	—	0.988	—	—	0.987	—
Right Ped Bike Factor	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—
Left Ped Factor	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—	—	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	—	1512	—	—	1433	—	—	1506	—	—	1618	—
Right Turn on Red?	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>									
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	11	—	—	62	—	—	20	—	—	33	—

Fuente: Propia



**3°Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

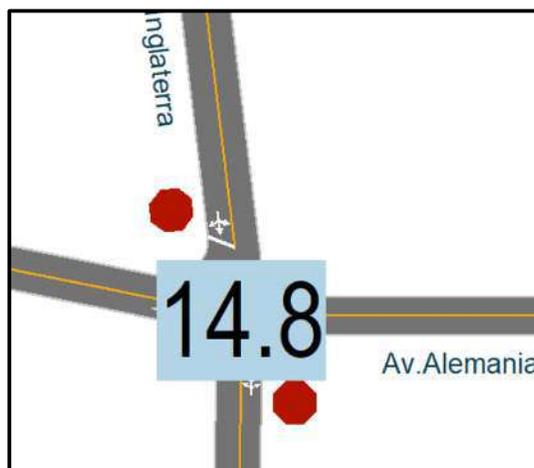
Figura 316: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

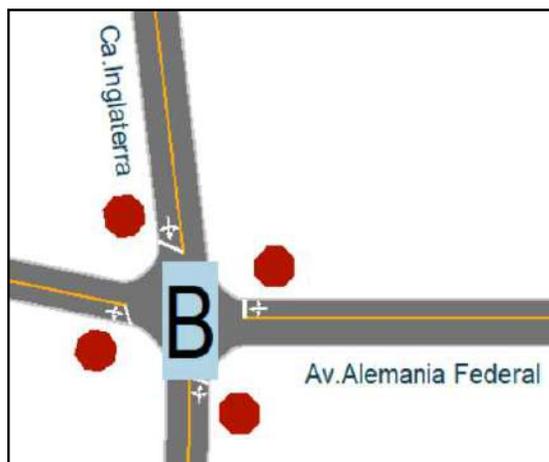
Figura 317: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

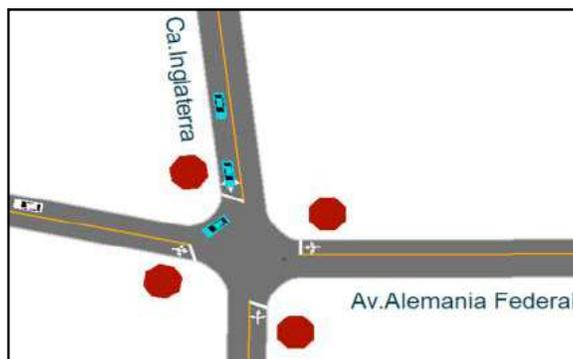
Figura 318: Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**6º Paso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclo vía.

Figura 319: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



Fuente: Propia

**Paso 7:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 168: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SBLn1
Capacity (vph)	163	1201	-	-	954	-	-	266
HCM Lane V/C Ratio	0.634	0.042	-	-	0.024	-	-	0.705
HCM Control Delay (s)	59.2	8.128	0	-	8.866	0	-	45.4
HCM Lane LOS	F	A	A	-	A	A	-	E
HCM 95th Percentile Queue (veh)	3.5	0.1	-	-	0.1	-	-	4.8

Fuente: Propia

**3.7.1.15.2 Traducción de análisis**

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclo vía implementada se

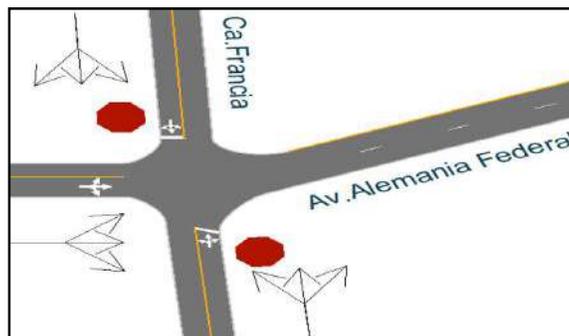
obtuvo una demora de 14.8 segundos correspondiente a un nivel de servicio B.

### 3.7.1.16 Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

#### 3.7.1.16.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 320: Identificación de desplazamientos en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclovia, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

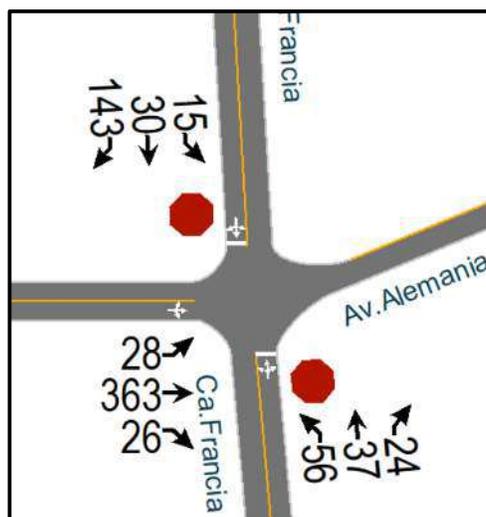
Tabla 169: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#FL)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Traffic Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Future Volume (vph)	28	363	26	0	0	0	56	37	24	15	30	143
Street Name	Av. Alemania Federal			Av. Alemania Federal			Ca. Francia			Ca. Francia		
Link Distance (m)	123.4			290.7			88.7			67.6		
Links Speed (km/h)	37			37			35			35		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	12.0			28.3			9.1			7.0		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Grade (%)	-3			3			1			-4		
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>											
Storage Length (m)	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0
Storage Lanes (H)	—			—			—			—		
Right Turn Channelized	—			None			—			None		
Curb Radius (m)	—			—			—			—		
Add Lanes (#)	—			—			—			—		
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor	0.992			—			0.972			0.897		
Left Turn Factor (prot)	0.997			—			0.977			0.996		
Saturated Flow Rate (prot)	1503			—			1468			1529		
Left Turn Factor (perm)	0.997			—			0.977			0.996		
Right Ped Bike Factor	1.000			—			1.000			1.000		
Left Ped Factor	1.000			—			1.000			1.000		
Saturated Flow Rate (perm)	1503			—			1468			1529		
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>											
Saturated Flow Rate (RTOR)	4			—			8			17		

Fuente: Propia

**3° Paso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

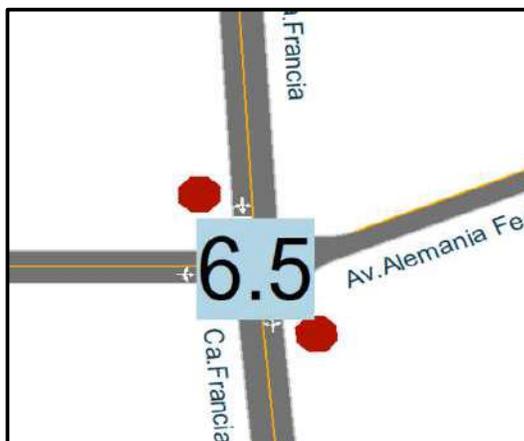
Figura 321: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**4°Paso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

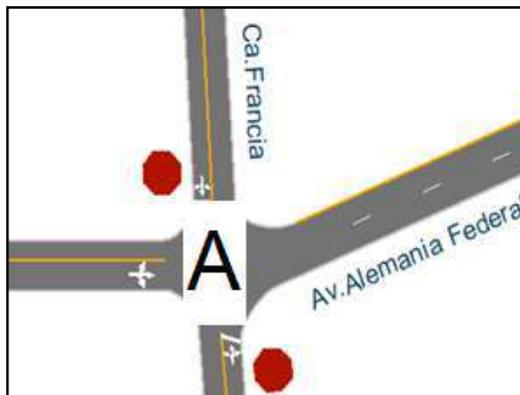
Figura 322 :Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**5°Paso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 323:Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**Paso 6:** Determinación de la capacidad vial

Tabla 170: Determinación de la capacidad

HCM 6th LANE	NBLn1	EBL	EBT	EBR	SBLn1
Capacity (vph)	360	1545	-	-	761
HCM Lane V/C Ratio	0.339	0.019	-	-	0.257
HCM Control Delay (s)	20	7.375	0	-	11.4
HCM Lane LOS	C	A	A	-	B
HCM 95th Percentile Queue (veh)	1.5	0.1	-	-	1

Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico en la intersección bajo las condiciones suministradas por el operador. En nuestro caso bajo la implementación de ciclovia.

Figura 324: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

**3.7.1.16.2 Traducción de análisis**

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovia implementada se obtuvo una demora de 6.5 segundos correspondiente a un nivel de servicio A.

**3.7.1.17 Intersección Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.**

### 3.7.1.17.1 Procesamiento

**1° Paso:** Se proyecta la visualización de la intersección en el programa, etiquetados de calles, ubicación de carriles y sentidos de direccionamiento.

Figura 325: Identificación de desplazamientos Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**2° Paso:** Se procede a colocar toda la información solicitada para el modelado: flujos vehiculares, velocidades, pendientes en la intersección, anchos de carril considerando la ciclo vía, es decir proyectando la reducción de ancho de carril de 1.5 m para el ciclo carril, y para “carril compartido” la reducción de velocidad a 30 km/h.

Tabla 171: Apertura y registro de datos para la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.

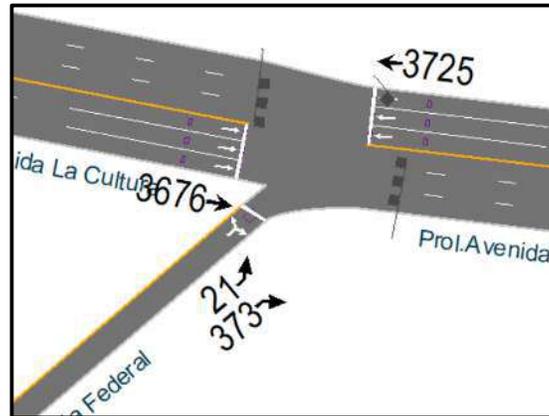
LANE SETTINGS	→	↶	↷	←	↵	↶
	EBT	EBR	WBL	WBT	NEL	NER
Lanes and Sharing (#RL)	4	0	0	4	0	0
Traffic Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Future Volume (vph)	3676	0	0	3725	21	373
Street Name	Prol.Avenida La Cul		Prol.Avenida La Cul		Av.Alemania Federa	
Link Distance (m)	153.3	—	—	219.5	81.2	—
Links Speed (km/h)	30	—	—	30	37	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	WB	NE	—
Travel Time (s)	18.4	—	—	26.3	7.9	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.2	4.6	4.6
Grade (%)	-2	—	—	2	6	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00
Right Turn Factor	1.000	—	—	1.000	0.872	—
Left Turn Factor (prot)	1.000	—	—	1.000	0.997	—
Saturated Flow Rate (prot)	4093	—	—	3974	1134	—
Left Turn Factor (perm)	1.000	—	—	1.000	0.997	—
Right Ped Bike Factor	1.000	—	—	1.000	0.699	—
Left Ped Factor	1.000	—	—	1.000	0.991	—
Saturated Flow Rate (perm)	4093	—	—	3974	1124	—
Right Turn on Red?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	—	—	0	0	—

Fuente: Propia



**3ºPaso:** Se procede a la verificación de datos registrados para la intersección, según la data informativa recogida en campo para su pronta evaluación.

Figura 326: Verificación informativa en synchro 11.0 en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**4ºPaso:** Con la información suministrada al programa procede con el cálculo y obtención de las demoras en la intersección. Estas demoras están sujetas a las condiciones en la intersección y medidas en segundos.

Figura 327: Obtención de demora en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

**5ºPaso:** Gracias al programa se obtiene el resultado de la demora en la intersección, podemos proceder al análisis manual del nivel de servicio según los parámetros establecidos del HCM 2010 6ta edición, o podemos utilizar los resultados brindados por el programa que es prácticamente lo mismo.

Figura 328:Obtención del Nivel de servicio expuesto en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### Paso 6: Determinación de la capacidad vial

Tabla 172:Determinación de la capacidad



Fuente: Propia

**7ºPaso:** Como parte final el programa nos permite visualizar una simulación de tráfico En nuestro caso bajo la implementación de ciclovía.

Figura 329: Presentación del tránsito en la intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia

### 3.7.1.17.2 Traducción de análisis

A través del programa synchro 11.0 bajo las condiciones de una ciclovía implementada se obtuvo una demora de 287.1 segundos correspondiente a un nivel de servicio F.

### 3.7.2 ANALISIS Y PROYECCION DE CICLOVIA TRANSVERSAL Y EN PLANTA

Para esta parte de la proyección se utilizó una herramienta de análisis y modelado llamado streetmix que permite la modelación en corte de cualquier calle de cualquier dimensión y para el modelado en planta los softwares AutoCAD y ArchiCad, que son herramientas muy utilizadas en cuanto a la proyección de dibujos.

#### 3.7.2.1 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovia en Ca.

**Turquezas, Av. Prol.Túpac Amaru, Av. Qosqo**

##### 3.7.2.1.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual real en campo tenemos dos carriles vehiculares con medidas de 2.5m cada uno, al lado derecho se presenta la vereda y viviendas aledañas y al lado izquierdo área verde limitado por un muro de contención pequeño.

Figura 330:Sección transversal actual de la Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

##### 3.7.2.1.2 Proyección de propuesta en vista transversal

Con el análisis realizado se llegó a proponer la incorporación de una ciclovia de tipología compartida de 2.5m con señales verticales de velocidad máxima de 30 km/h.

Figura 331:Seccion transversal diseñada en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



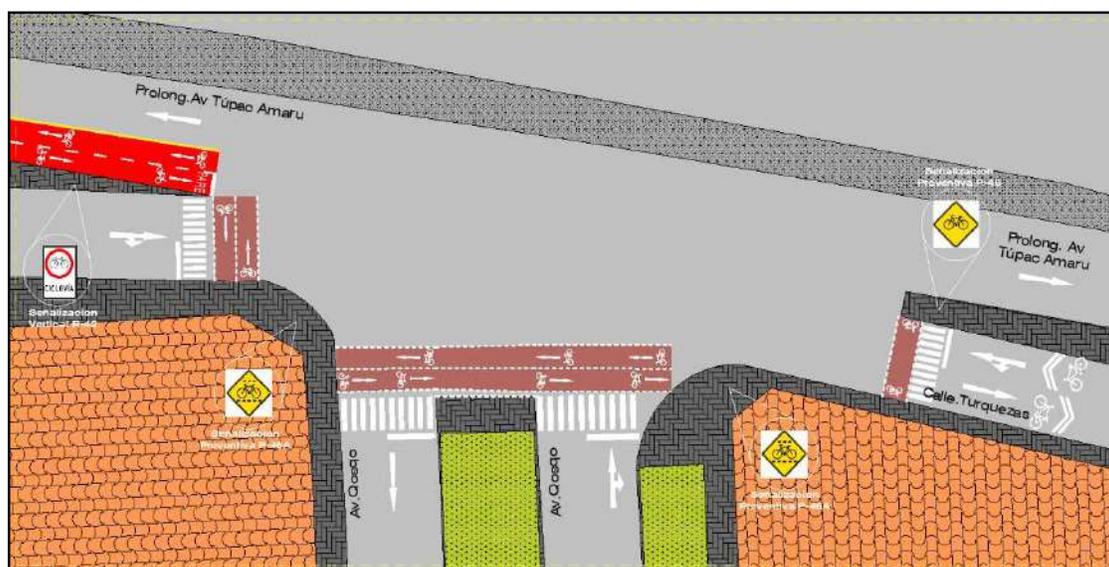
Fuente: Propia

##### 3.7.2.1.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales para la cómoda y segura

circulación de ciclista, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovia ya existente en Prolong. Av. Tupac. Amaru hacia la incorporación de ciclovia de topología “ciclovia compartida “en Ca.Turquezas y así proyectar su continuidad por todo el trayecto de estudio.

Figura 332:Sección en planta en la Intersección de Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquezas



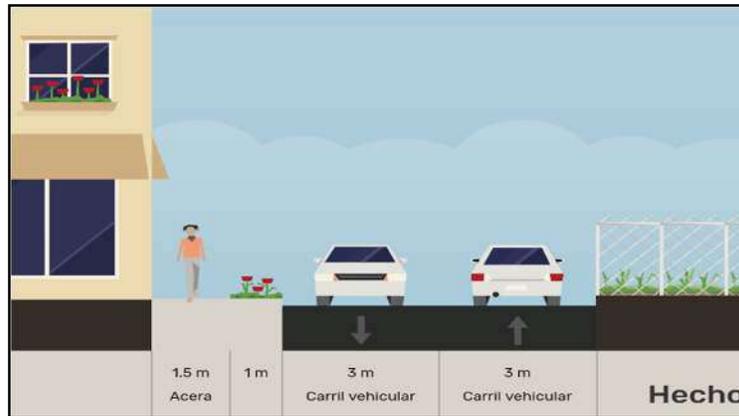
Fuente: Propia

### 3.7.2.2 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovia en Ca. Turquezas, Ca. Zafiro

#### 3.7.2.2.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1º vista actual real en campo diseñada por el programa Streetmix tenemos una vía dos carriles vehiculares con medidas de 3.00m en sentidos opuestos cada uno, al lado izquierdo se presenta 1.00m de área verde, 1.50m de vereda y viviendas aledañas y al lado derecho área verde.

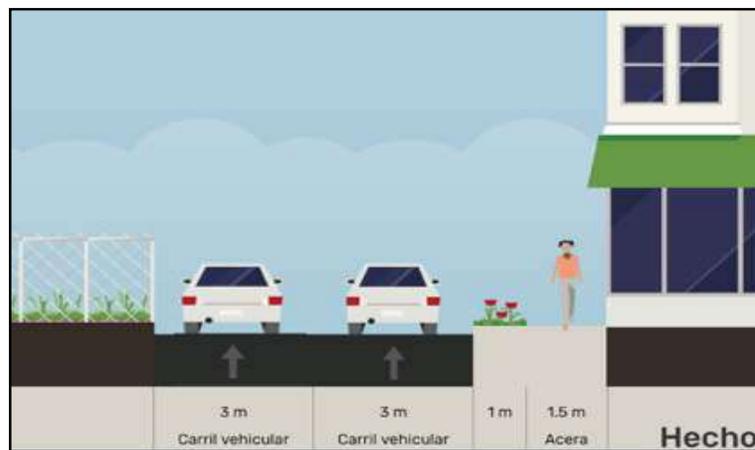
Figura 333:Seccion transversal actual en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas vistas Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual real en campo diseñada por el programa Streetmix tenemos una vía 2 carriles vehiculares con medidas de 3.00m ambos de un solo sentido, al lado derecho se presenta 1.00m de área verde, 1.50m de acera y vivienda; al lado izquierdo solo área verde.

Figura 334: Sección transversal actual en la Intersección Zafiros y Ca. Turquesas vista Este.

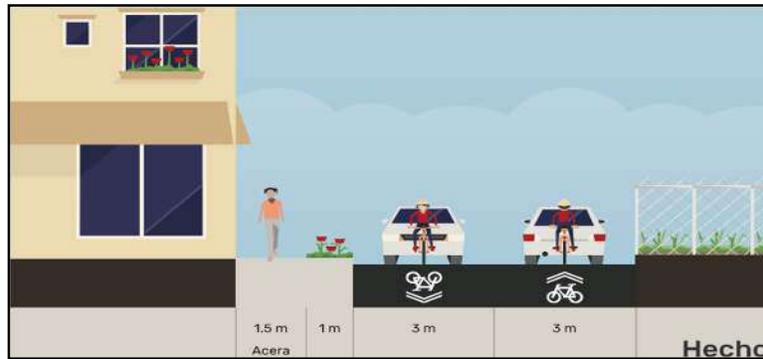


Fuente: Propia

### 3.7.2.2.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Ca. Zafiros y Ca. turquesas vista Oeste” se propone la implementación de ciclo vía de tipología “carril compartido” de ancho 3.00 m para cada sentido de circulación en la vía, proyectado también como dimensión misma de 3.00 m para cada carril vehicular, cabe precisar que se debe tener una velocidad máxima de 30km/h, ya que es un carril compartido para la circulación entre ciclistas y vehículos.

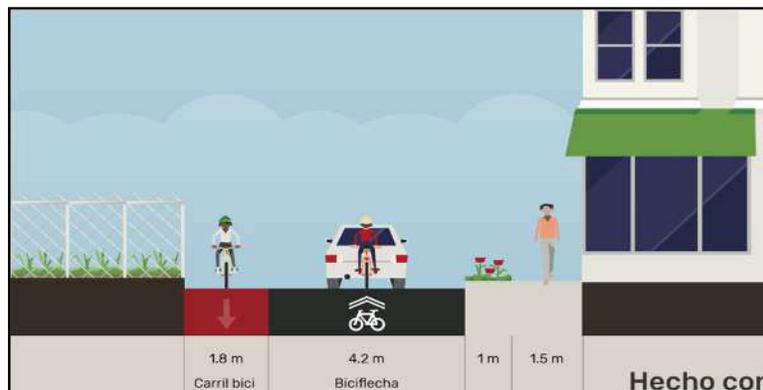
Figura 335: Sección transversal diseñada en la Intersección Zafiros y Ca. Turquesas vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “Ca. Zafiros y Ca. turquezas vista Este” se propone la implementación de ciclovías de tipologías “carril compartido” y “ciclo carril” de dimensión 4.20 m y 1.80 m respectivamente para su circulación cabe precisar que se debe tener una velocidad máxima de 30km/h para un carril compartido.

Figura 336: Sección transversal diseñada en la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas vista Este.



### 3.7.2.2.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ciclovía compartida” en ambas direcciones con dimensión de 3.00m cada una ubicada en calle Turquezas vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla un carril compartido de dimensión 4.20 m y el otro de tipología ciclo carril exclusivo para ciclistas de dimensión 1.80m en sentido opuesto ubicado en Ca. Turquezas Vista Este.

Figura 337: Sección en planta de la Intersección Zafiros y Ca. Turquezas



Fuente: Propia

### 3.7.2.3 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Ca. Turquezas, Av. República de Brasil y Av. Diagonal Angamos y Republica de Uruguay

#### 3.7.2.3.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual de “Ca. Turqueza con Av. Republica de Brasil, vista Oeste” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un carril de una sola dirección vehicular con medida de 4.5m al lado izquierdo se presenta la acera de 1.2 m y vivienda; al lado derecho un puente a desnivel “By Pass”.

Figura 338: Sección transversal actual en la calle Turquezas con Av. Republica de Brasil, vista Oeste.

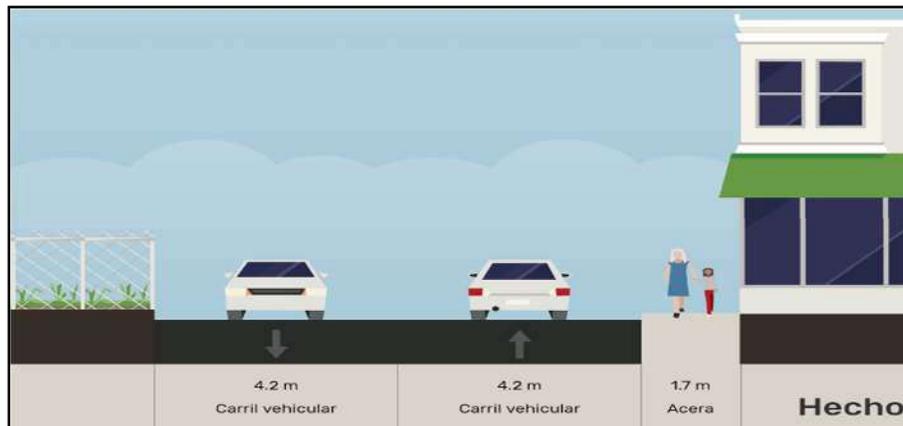


Fuente: Propia

En la 2ª vista actual de “Republica de Brasil con Republica de Uruguay vista Este” diseñada

por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles vehicular en sentidos opuestos con medida de 4.2m cada uno, al lado derecho se presenta una acera de 1.7m y vivienda y al lado izquierdo un puente a desnivel “By Pass”.

Figura 339:Seccion transversal actual de Republica de Uruguay con Av. Republica de Brasil



Fuente: Propia

### 3.7.2.3.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Ca. Turquezas con Av. República de Brasil, vista Oeste” se propone la implementación de ciclovia en 1 carril de tipología “ciclovia compartida” de ancho 2.7 m y para el sentido opuesto la incorporación de 1 “ciclo carril” de dimensión 1.8 m.

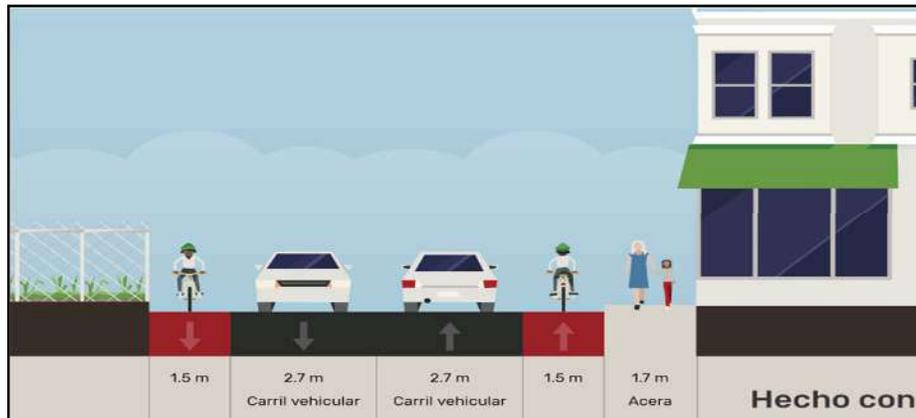
Figura 340:Seccion transversal diseñada en la calle Turquezas con Av. Republica de Brasil vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “República de Brasil con Av. República de Uruguay, vista Este” se propone la implementación de ciclovia tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 2.7m para la libre circulación vehicular.

Figura 341: Sección transversal diseñada de República de Uruguay con Av. República de Brasil, vista Este.



Fuente: Propia

### 3.7.2.3.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipologías “ciclovía compartida” y “ciclo carril “ con dimensión de 2.70m y 1.8 respectivamente ubicado en Ca. Turquezas hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología ciclo carril en ambas direcciones de dimensión 1.5 m quedando una dimensión para la libre circulación vehicular de 2.7 m ubicado en Rep. De Uruguay.

Figura 342: Sección en planta de la Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquezas, Av. República de Brasil



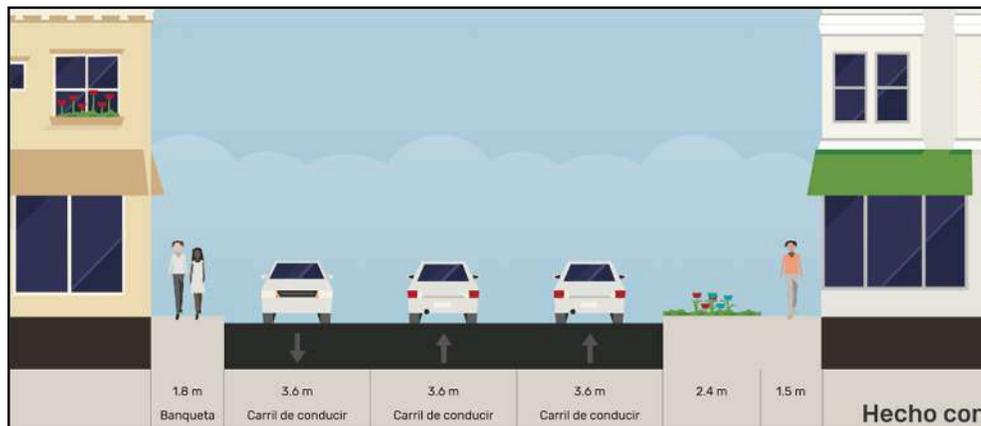
Fuente: Propia

### 3.7.2.4 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Republica de Uruguay, República de Chile y Republica de Bolivia

#### 3.7.2.4.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual de “Republica de Uruguay con Republica de Chile, vista Oeste” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles, ambas de una sola dirección de dimensión 3.6 cada una y 1 carril en sentido opuesto de medida 3.6 m, al lado izquierdo de la imagen se expone vereda de 1.8 m y vivienda ;al lado derecho un área verde de 2.4 m y vereda de 1.5 m.

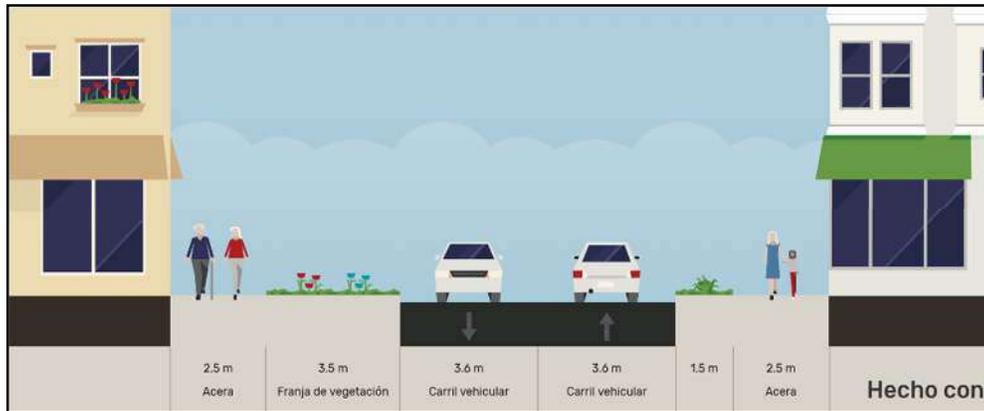
Figura 343: Sección transversal actual en la Republica de Uruguay con Republica de Chile, vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual real de “Republica de Uruguay con Republica de Chile, vista Este” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles vehiculares en sentidos opuestos de medida 3.6 m cada uno, el lado derecho de la imagen se expone un área verde de 1.5 m, acera de 2.5 m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 3.5 m, acera de 2.5 m y vivienda.

Figura 344: Sección transversal actual en la República de Chile, vista Este.



Fuente: Propia

### 3.7.2.4.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “la Republica de Uruguay con Republica de chile, vista Oeste” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.9 m para la libre circulación vehicular.

Figura 345: Sección transversal diseñada en la Republica de Uruguay con Republica de chile, vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “República de chile, vista Norte” se propone la implementación de ciclovía tipología “carril compartido” de ancho 3.60 m para cada sentido de circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido que debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 346: Sección transversal diseñada en la República de chile, vista Norte.



Fuente: Propia

### 3.7.2.4.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ciclo carril” con dimensión de 1.5 m para cada sentido ubicado en Rep. de Uruguay hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “carril compartido en ambas direcciones de dimensión 3.6 m ,ubicado en Rep. De Chile.

Figura 347:Seccion en planta de la Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.



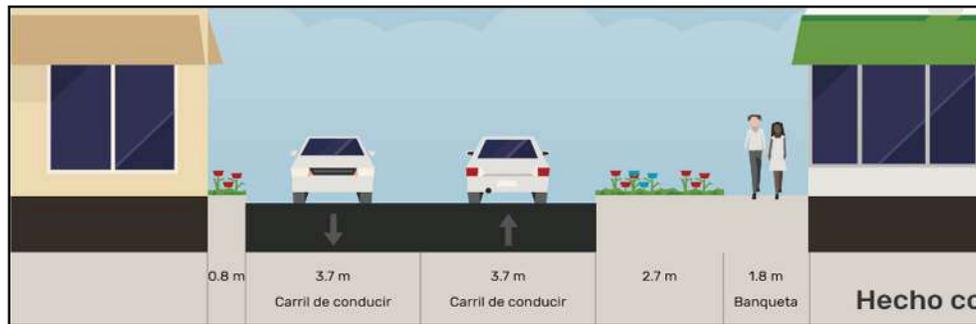
Fuente: Propia

### 3.7.2.5 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Republica de Perú, Av. Perú, República de Bolivia

### 3.7.2.5.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual en campo de “Av. República de Bolivia, vista Oeste” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles, uno en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 3.7 cada uno, al lado izquierdo de la calzada se expone área verde de 0.8 m y vivienda; al lado derecho área verde de 2.7 m, vereda de 1.8 m y vivienda.

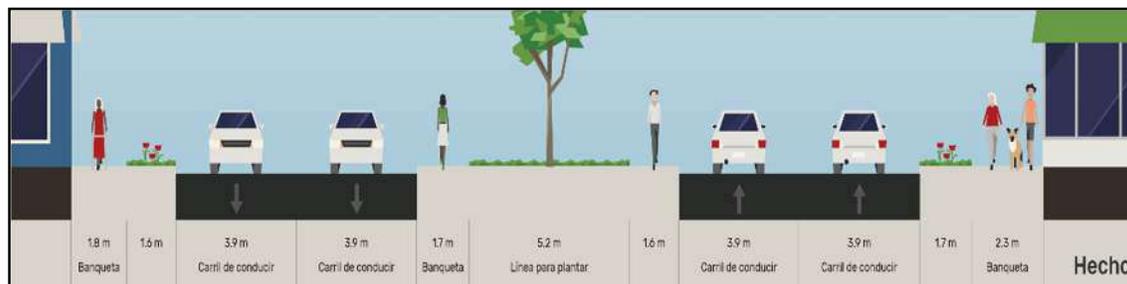
Figura 348: Sección transversal actual en la Av. República de Bolivia, vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 1ª vista actual en campo de “Av. Rep. de Peru y Ca. Peru, vista Norte” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles para cada sentido de circulación, teniendo en su totalidad 04 carriles con una dimensión de 3.9 m cada carril, la sección se ve determinada por la izquierda un separador central de 5.2 m vereda de 1.7 m, calzada de 7.8 m, área verde de 1.6 m, vereda de 1.8 m y vivienda; por la derecha por el separador central de 5.2 m, acera de 1.6 m, calzada de 7.8 m, área verde de 1.7 m, vereda de 2.3 m y vivienda.

Figura 349: Sección transversal actual en la Av. Rep. de Peru y Ca. Peru, vista Norte.



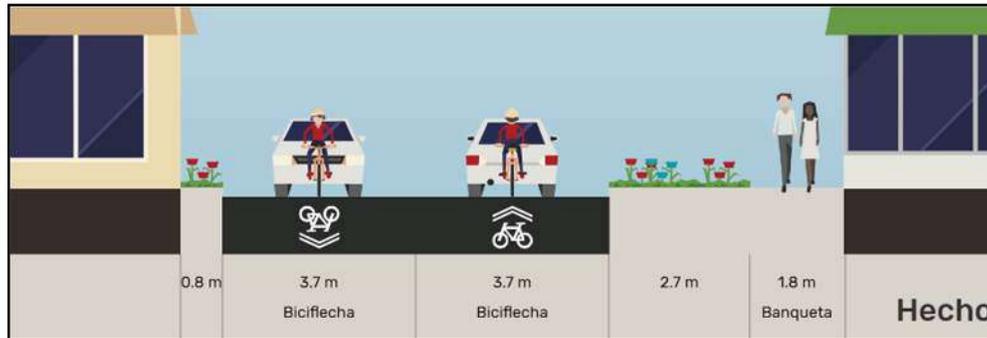
Fuente: Propia

### 3.7.2.5.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “la Av. República de Bolivia, vista Oeste” se propone la implementación de

ciclovía de tipología “carril compartido” de ancho 3.70 m para cada sentido de circulación en la vía, proyectado también como dimensión misma de 3.70 m para cada carril vehicular, cabe precisar que debe tener una velocidad máxima de 30km/h, ya que es un carril compartido para la circulación entre ciclistas y vehículos.

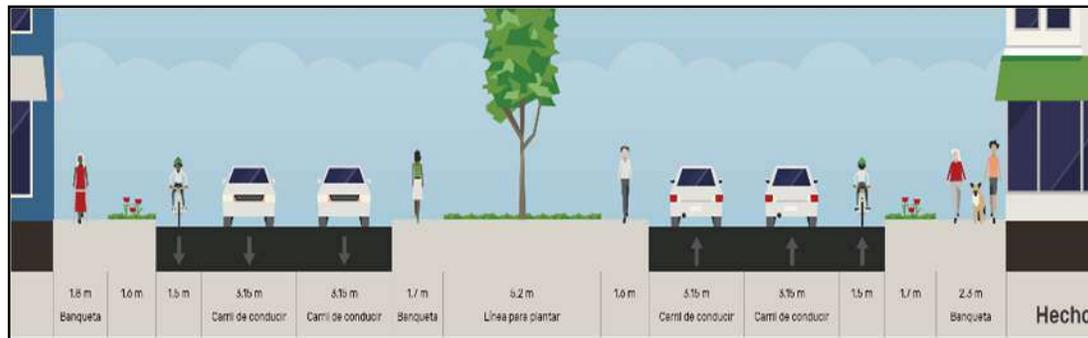
Figura 350: Sección transversal diseñada en la Av. República de Bolivia, vista Oeste.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “la República de Perú y Ca. Perú, vista Norte” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.15 m para cada carril y su libre circulación vehicular.

Figura 351: Sección transversal diseñada en la Av. Rep. de Perú y Ca. Perú, vista Norte.



### 3.7.2.5.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía, el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ carril compartido en ambas direcciones” con dimensión de 3.7 m ubicado en Rep. De Bolivia hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ciclo carril” con una dimensión 1.5 m para cada dirección de la vía ubicado en Rep. Del Perú y Ca. Perú.

Figura 352: Sección en planta en la Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.



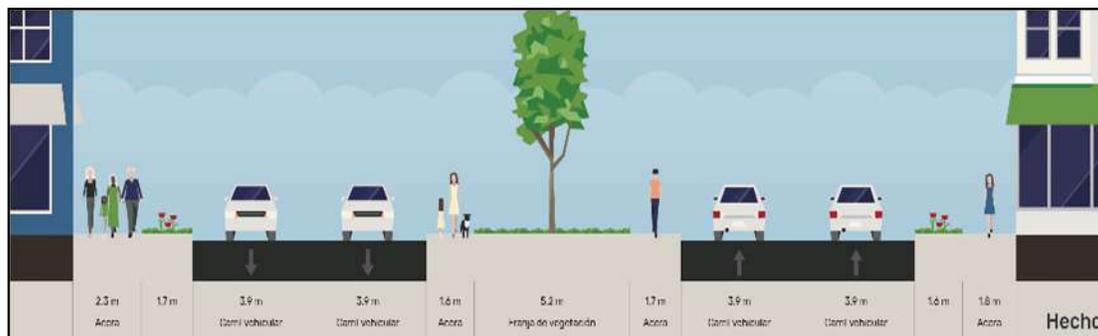
Fuente: Propia

### 3.7.2.6 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Republica de Perú, Av. Perú, Prolong.Tupac Amaru

#### 3.7.2.6.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual en campo de “ovalo Tupac Amaru(vista sur)” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles para cada sentido de circulación, teniendo en su totalidad 04 carriles con una dimensión de 3.9m cada carril, la sección se ve determinada por la derecha un separador central de 5.2m, vereda de 1.7m, calzada de 7.8 m, área verde de 1.6m, vereda de 1.8m y vivienda; por la izquierda por el separador central de 5.2m, acera de 1.6m, calzada de 7.8m, área verde de 1.7m, vereda de 2.3m y vivienda.

Figura 353: Sección transversal actual en el ovalo de Tupac Amaru zona Sur

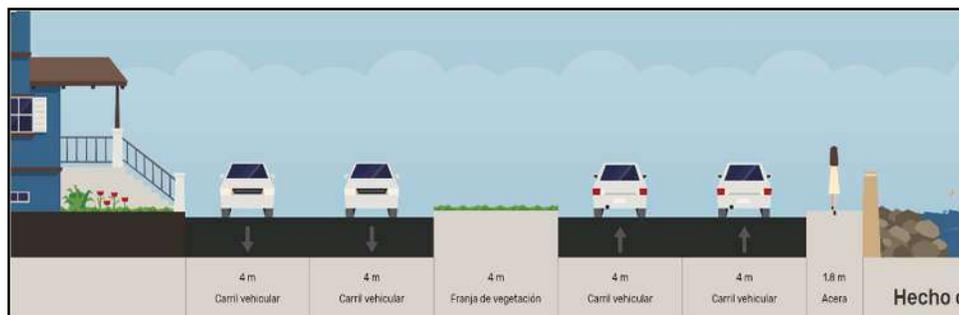


Fuente: Propia

En la 2ª vista actual en campo de “ovalo Tupac Amaru, vista Norte” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles para cada

sentido de circulación, teniendo en su totalidad 04 carriles con una dimensión de 4m cada carril vehicular, la sección se ve determinada por la derecha un separador central de 4m, calzada de 8 m, vereda de 1.8m y lo demás por un rio; por la izquierda por el separador central de 4m, calzada de 8m y vivienda.

Figura 354: Sección transversal actual en el ovalo de Tupac Amaru zona Norte

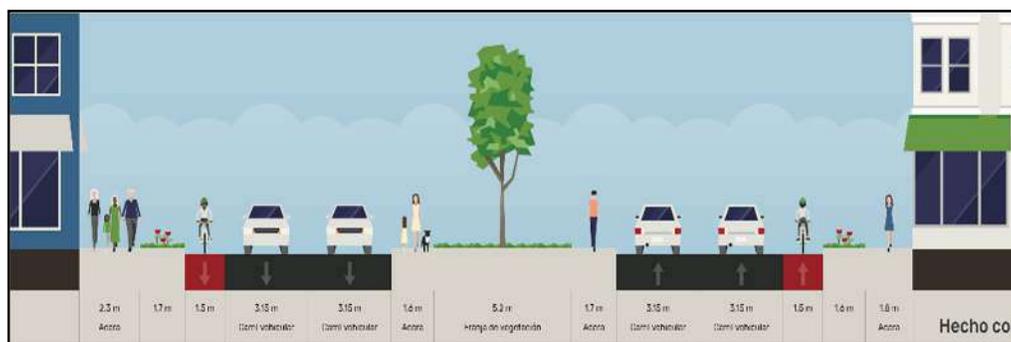


Fuente: Propia

### 3.7.2.6.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “ovalo Tupac Amaru, vista Sur” se propone la implementación de ciclovía de tipología “ciclo carril” de ancho 1.5 m para cada sentido de circulación en la vía, proyectando como nueva dimensión de 3.15 m para cada carril vehicular.

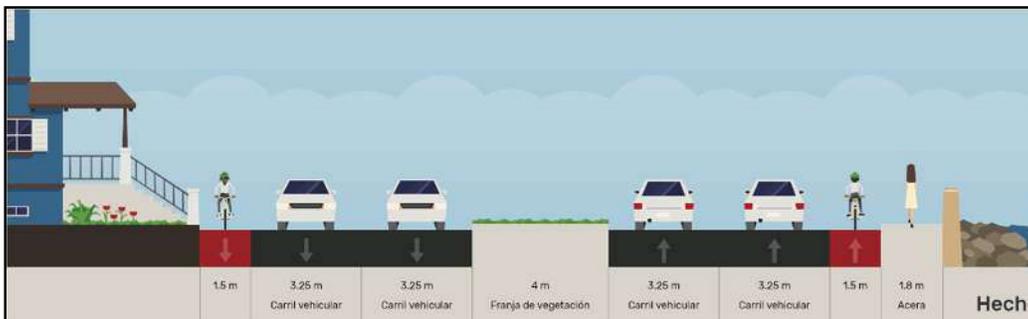
Figura 355: Sección transversal diseñada en el ovalo de Tupac Amaru, vista Sur.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “ovalo Tupac Amaru, vista Norte” se propone la implementación de ciclovía de tipología “ciclo carril” de ancho 1.5 m para cada sentido de circulación en la vía, proyectando como nueva dimensión de 3.25 m para cada carril vehicular.

Figura 356: Sección transversal diseñada en el ovalo de Tupac Amaru, vista norte.



Fuente: Propia

### 3.7.2.6.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ciclo carril” con una dimensión 1.5 m para cada dirección de la vía hacia el siguiente tramo que contempla también ciclovías de tipología “ciclo carril” con una dimensión 1.5 m para cada dirección de la vía.

Figura 357: Sección en planta de la Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.



Fuente: Propia

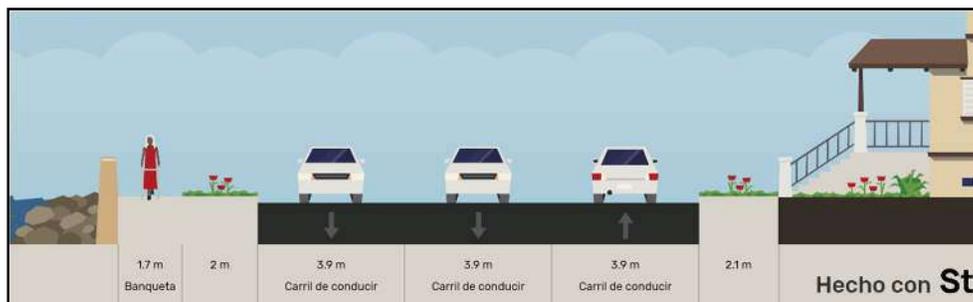
### 3.7.2.7 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Perú, Av. Manantiales, Av. Cusco

#### 3.7.2.7.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual en campo de “Av. Perú con Av. Cusco, vista Sur” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles para un

sentido de circulación, y 1 para el sentido opuesto de circulación, teniendo en su totalidad 03 carriles con una dimensión de 3.9m cada carril, la sección se ve determinada por la izquierda por área verde de 2.00m ,vereda de 1.7m y un rio ; por la derecha con área verde de 2.1m y vivienda.

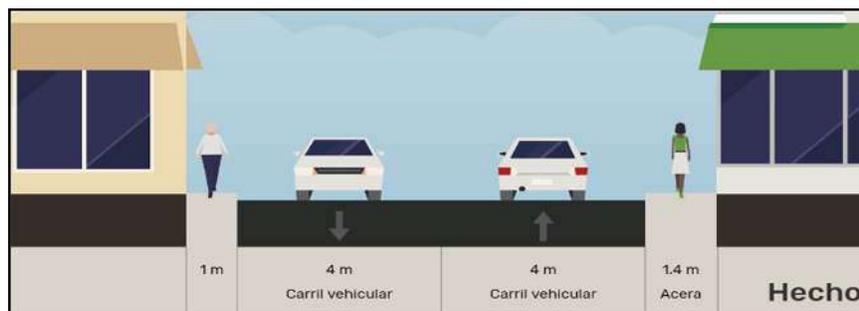
Figura 358:Seccion transversal actual en la Av. Perú con Av. Cusco, vista Sur



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual en campo de “Av. Perú con Av. Cusco, vista Este” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por 2 carriles, uno en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.00m cada uno, al lado derecho de la calzada se expone vereda 1.4m y viviendas y al lado izquierdo vereda de 1.00m y vivienda.

Figura 359:Seccion transversal actual en la Av. Perú con Av. Cusco, vista Este.

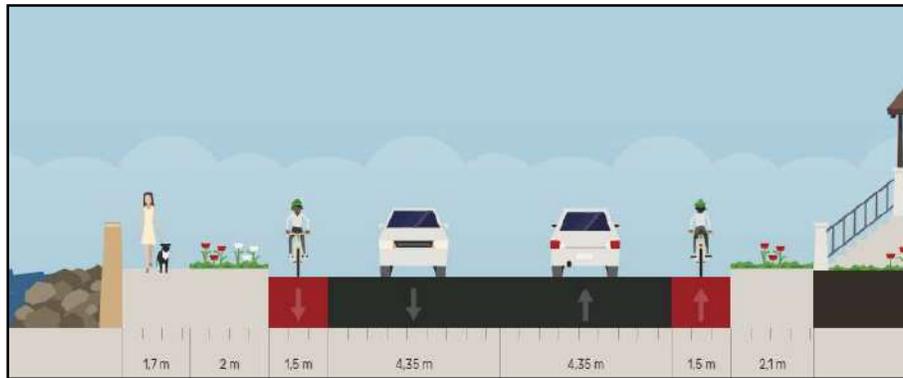


Fuente: Propia

### 3.7.2.7.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Av. Perú con Av. Cusco, vista sur” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 4.35 m para cada carril de libre circulación vehicular.

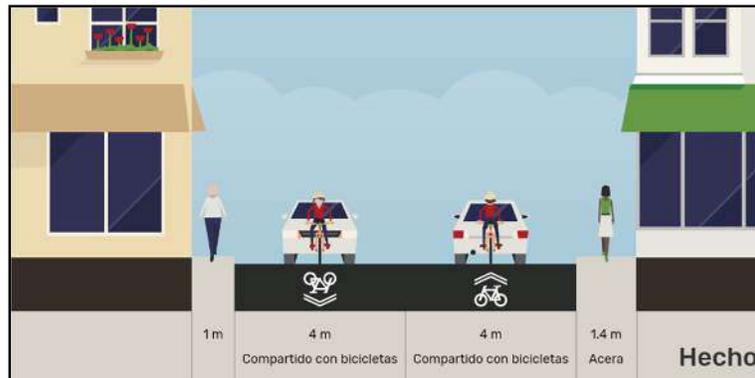
Figura 360:Seccion transversal diseñada en Av. Perú con Av. Cusco, vista sur.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “Av. Perú con Av. Cusco, vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “carril compartido” de ancho 4.00 m para cada sentido de circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido se debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 361: Sección transversal diseñada en la Av. Cusco, Manantiales

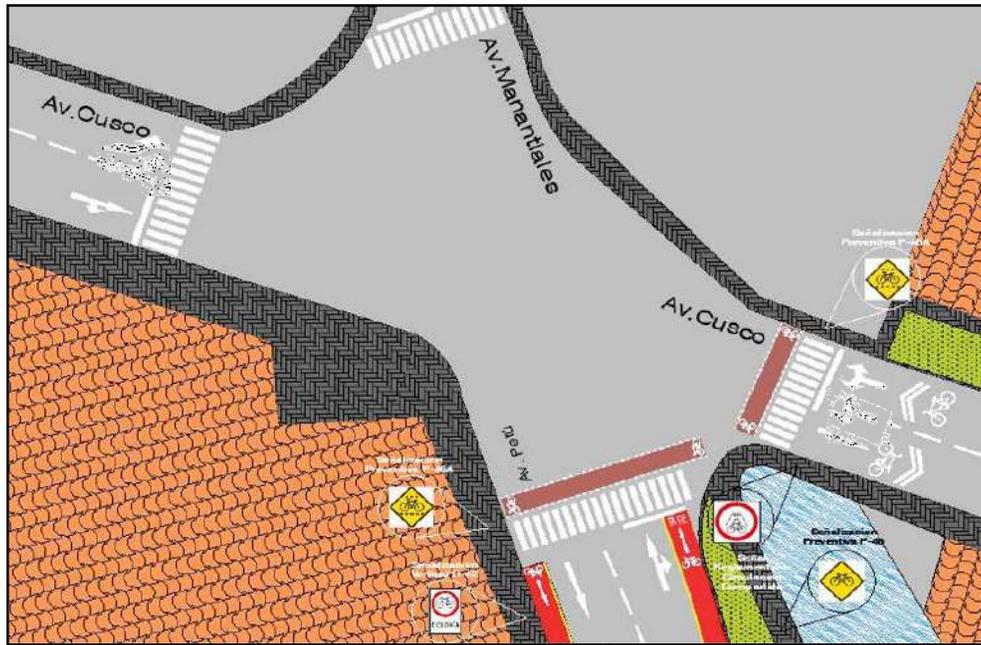


Fuente: Propia

### 3.7.2.7.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ciclo carril” con dimensión de 1.5 m para cada sentido diseñada ubicada en Av. Perú hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “carril compartido en ambas direcciones de dimensión 4.00 m diseñada para Av. Cusco .

Figura 362: Sección en planta de la Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.



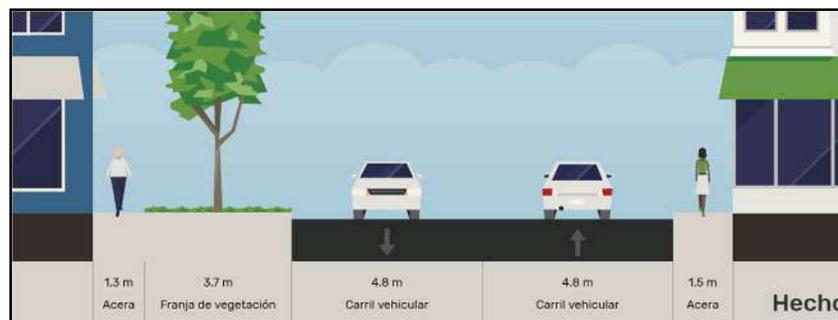
Fuente: Propia

### 3.7.2.8 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclo vía en Av. Cusco y Colegio diego Quispe Tito

#### 3.7.2.8.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual en “Av. Cusco y Colegio Diego Quispe Ttito, vista Este” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto en total por 2 carriles vehiculares, en sentidos opuestos uno hacia el otro de medida 4.8 m cada uno, el lado derecho de la imagen se expone un área verde de 1.5 m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 3.7 m, acera de 1.3 m y vivienda.

Figura 363: Sección transversal actual en la Intersección Av. Cusco y colegio Diego Quispe Ttito, vista Este.



Fuente: Propia

#### 3.7.2.8.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la vista en “Av. Cusco y colegio Diego Quispe Ttito, vista Este” se propone la implementación de ciclo vía tipología “carril compartido” de ancho 4.8 m para cada sentido de

circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido que debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 364:Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y colegio Diego Quispe Tito, vista Este.

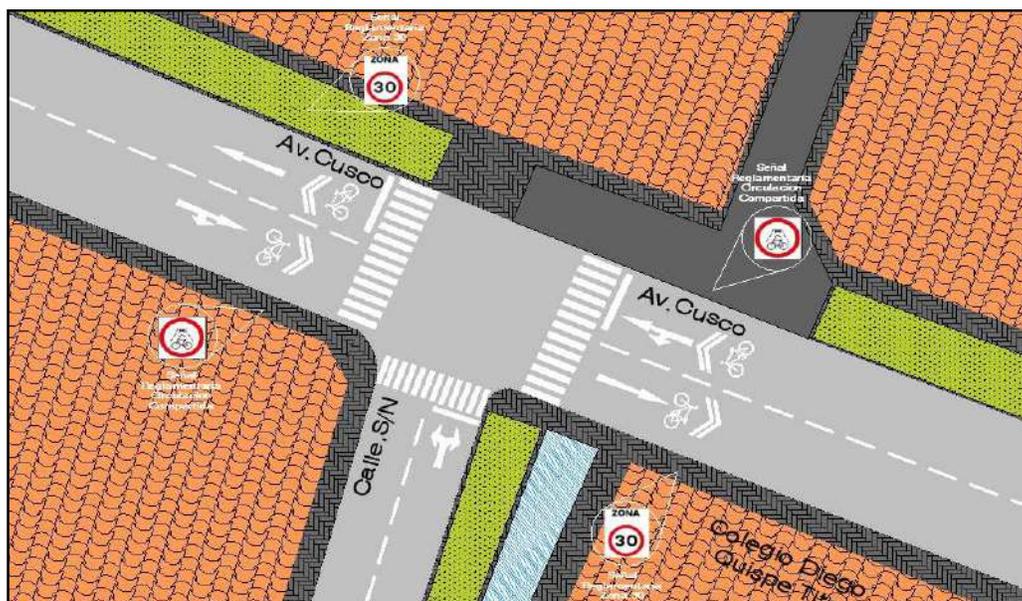


Fuente: Propia

### 3.7.2.8.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 4.8 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 4.8 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Este.

Figura 365:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.



Fuente: Propia

### 3.7.2.9 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Cusco, Ca Diego de Almagro

### 3.7.2.9.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual de “Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles ,1 en sentido opuesto del otro de medida 3.8 m cada carril, el lado derecho de la imagen se expone una acera de 1.4m y vivienda y al lado izquierdo un área verde de 3.5 m, acera de 0.8 m y vivienda

Figura 366:Sección transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este.

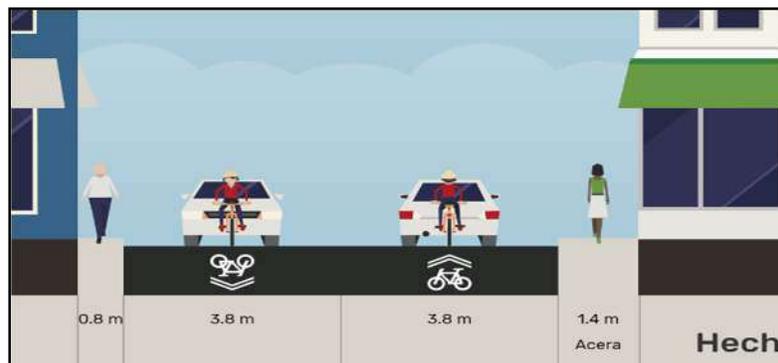


Fuente: Propia

### 3.7.2.9.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la siguiente en vista “Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “carril compartido” de ancho 3.80 m para cada sentido de circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido se debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 367:Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro, vista Este.

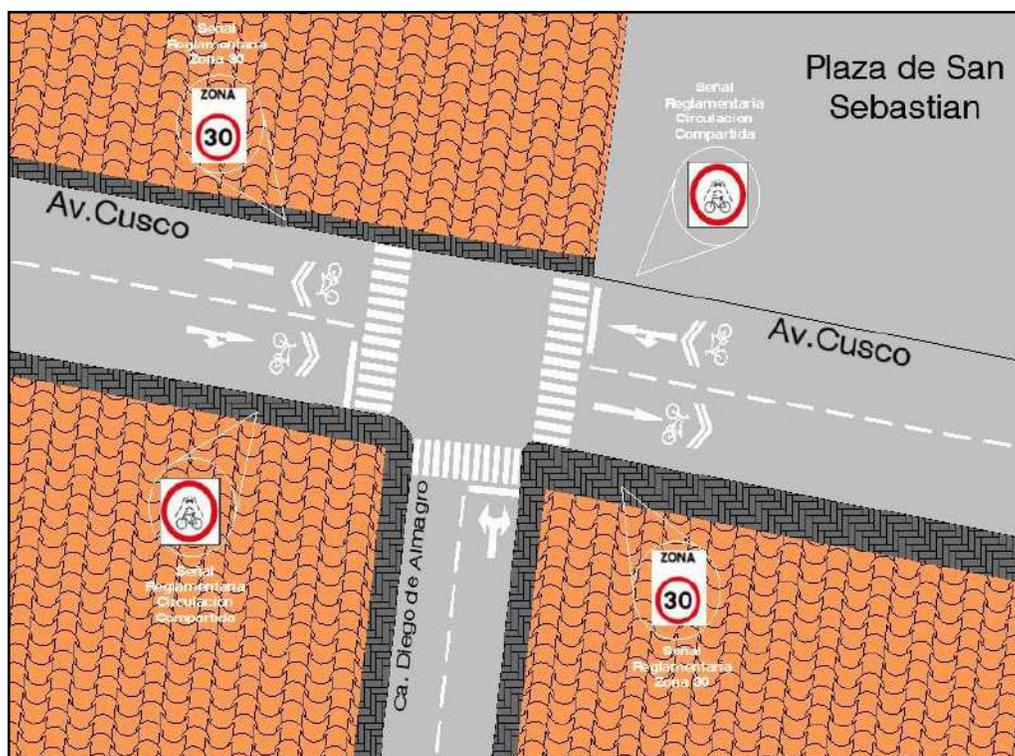


Fuente: Propia

### 3.7.2.9.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 3.80 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 3.80 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Este.

Figura 368:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.



Fuente: Propia

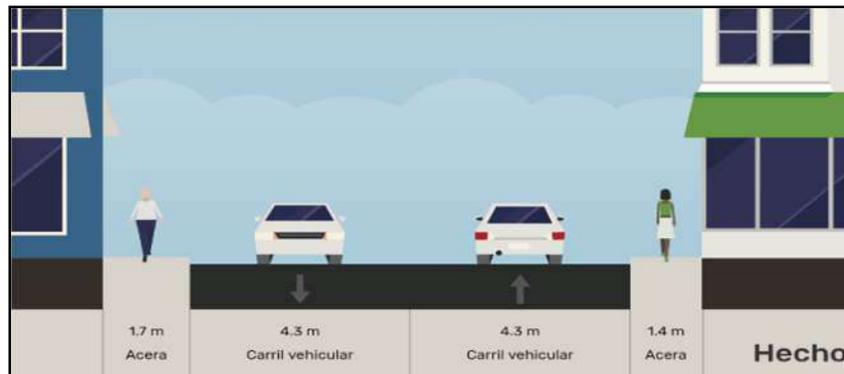
### 3.7.2.10 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Cusco y Ca Bolívar

#### 3.7.2.10.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual de “Av. Cusco y Ca. Bolívar, vista Este” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles ,1 en sentido opuesto del otro de medida 4.30 m para cada carril, el lado derecho de la imagen se expone una

acera de 1.4m y vivienda; al lado izquierdo una acera de 1.70 m y vivienda.

Figura 369: Sección transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar, vista Este.



Fuente: Propia

### 3.7.2.10.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la siguiente en vista “Av. Cusco y Ca. Bolívar, vista Este” se propone la implementación de ciclo vía tipología “carril compartido” de ancho 4.30 m para cada sentido de circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido se debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 370: Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.

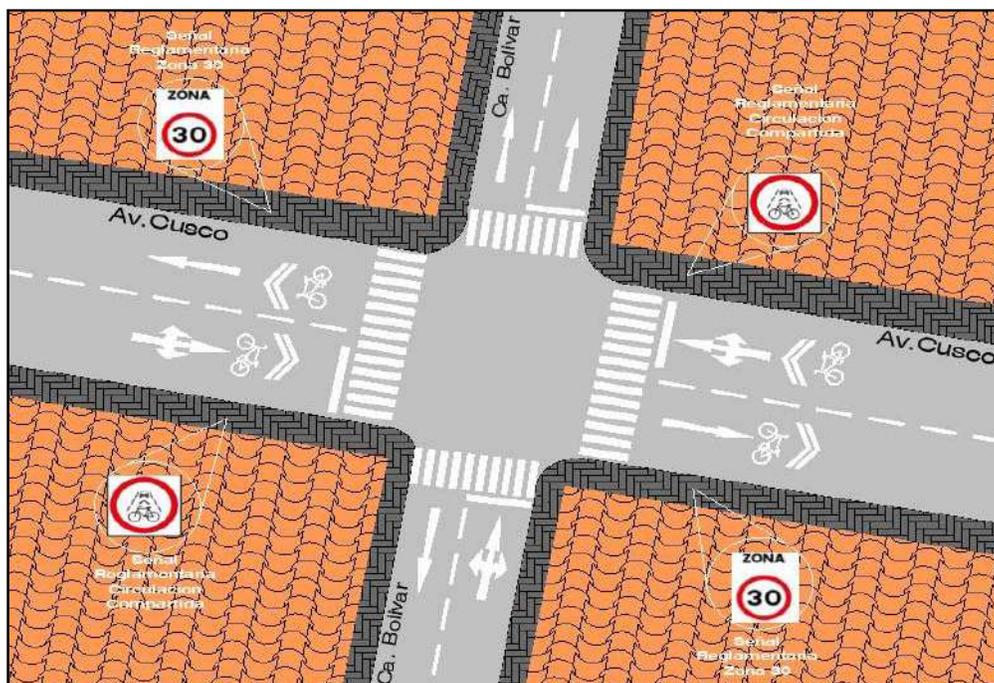


Fuente: Propia

### 3.7.2.10.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclo vía de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 4.30 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclo vías de tipología “ carril compartido ” con dimensión de 4.30 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Este.

Figura 371: Sección en planta de la Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.



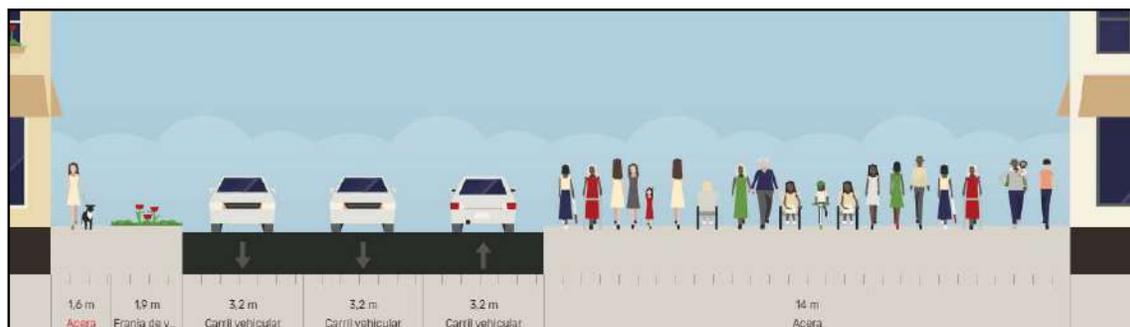
Fuente: Propia

### 3.7.2.11 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Cusco y Tomas Tuyru Tupac

#### 3.7.2.11.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual real de “Av. Cusco con Av. Tuyru Tupac, vista Este” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto en total por 3 carriles, 2 carriles en una sola dirección de dimensión 3.20 cada una y 1 carril en sentido opuesto de medida 3.20 m, al lado derecho de la imagen se expone vereda de 14 m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 1.9 m, vereda de 1.6 m y vivienda

Figura 372: Sección transversal actual en la Av. Cusco, vista Este.



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual de “Av. Cusco con Av. Tuyru Tupac, vista oeste” diseñada por el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto en total por 2 carriles, 1 carril en una sola dirección opuesta de la otra con dimensión 4.30 m cada una, al lado derecho de la imagen se expone vereda de 2.1 m y viviendas aledañas; al lado izquierdo una zona de espera de 8.1 m, vereda de 2.3 m y viviendas aledañas.

Figura 373: Sección transversal actual en la Av. Cusco, vista oeste.

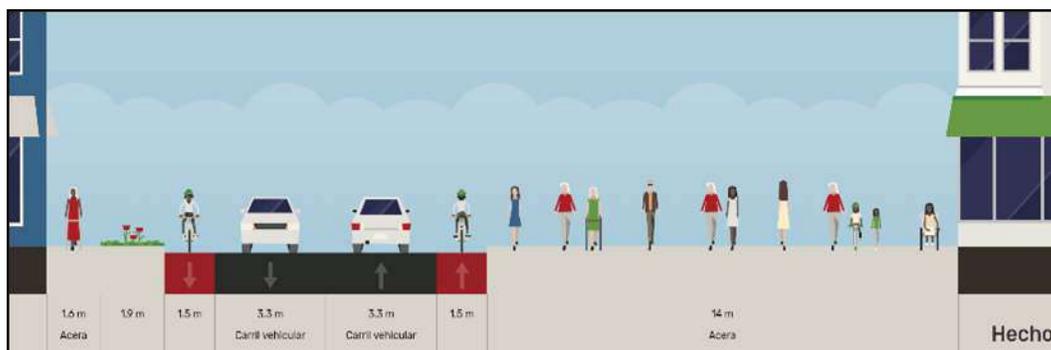


Fuente: Propia

### 3.7.2.11.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Av. Cusco y Av. Tuyru Tupac vista este” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.30 m en cada carril para su circulación vehicular.

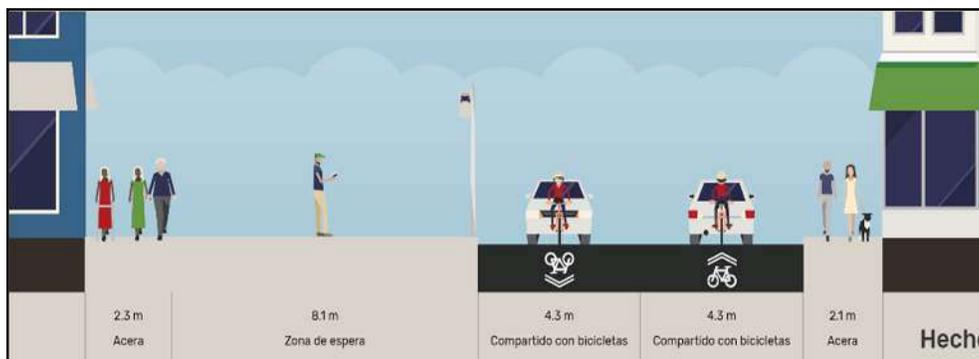
Figura 374: Sección transversal diseñada en la Av. Cusco, vista Este.



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “Av. Cusco y Av. Tuyru Tupac vista oeste” se propone la implementación de ciclovía tipología “carril compartido” de ancho 4.30 m para cada sentido de circulación en la vía, cabe precisar que en un carril compartido se debe mantener una velocidad máxima de 30km/h.

Figura 375: Sección transversal diseñada en la Av. Cusco, vista oeste.



Fuente: Propia

### 3.7.2.11.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias ,además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ carril compartido en ambas direcciones” con dimensión de 4.30 m para cada sentido en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ciclo carril” con una dimensión 1.5 m para cada dirección de la vía en Av. Cusco vista Este.

Figura 376:Seccion en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.



Fuente: Propia

### 3.7.2.12 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Cusco y Felipe Sicus

### 3.7.2.12.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual de “Av. Cusco, Felipe Sicus vista Este” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 3 carriles, 2 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 3.70m para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone área verde de 3.00m, acera de 2.00m, franja de vegetación de 3.2 m y vivienda y al lado izquierdo área verde de 2.8m, vereda de 1.8 m y vivienda.

Figura 377: Sección transversal actual en la Av. Cusco, Felipe Sicus, vista este.



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual de “Av. Cusco, Felipe Sicus vista Oeste” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 3 carriles, 2 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 3.45 m para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone área verde de 2.70m, acera de 1.60m y vivienda; al lado izquierdo presenta área verde de 3.50 m, vereda de 1.50 m, área verde de 3.50m vereda de 3.20m y vivienda.

Figura 378: Sección transversal actual en la Av. Cusco, Felipe Sicus vista oeste.

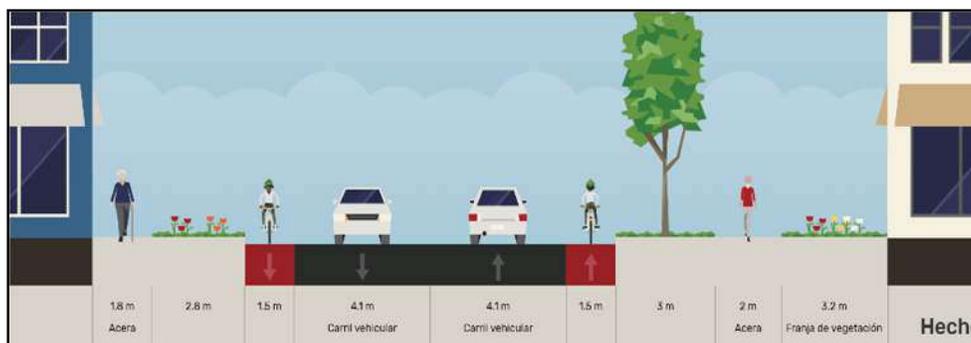


Fuente: Propia

### 3.7.2.12.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Av. Cusco con Felipe Sicus, vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 4.1 m para cada carril vehicular.

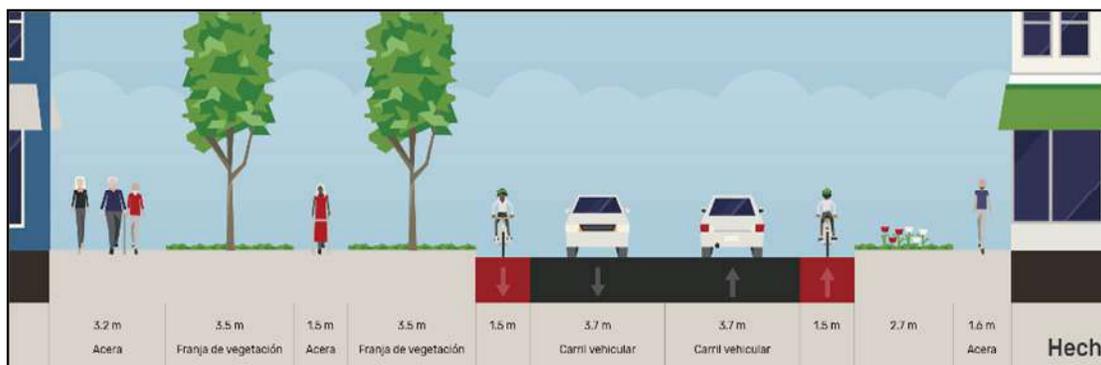
Figura 379: Sección transversal diseñada en la Av. Cusco, Felipe Sicus, vista Este



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “Av. Cusco, Felipe Sicus vista Oeste” se propone la implementación de ciclo vía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.7 m para cada carril vehicular.

Figura 380: Sección transversal diseñada en la Av. Cusco, Felipe Sicus vista Oeste.



Fuente: Propia

### 3.7.2.12.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclo vía de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclo vías de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Este.

Figura 381: Sección en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.



Fuente: Propia

### 3.7.2.13 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovia en Av. Cusco y Marcos Sapaca

#### 3.7.2.13.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual de “Av. Cusco con Marco Sapaca vista Este” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, 1 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.8 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone una acera de 6.00m y vivienda; al lado izquierdo una acera de 1.6 m y área verde.

Figura 382: Sección transversal actual en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca, vista Este.

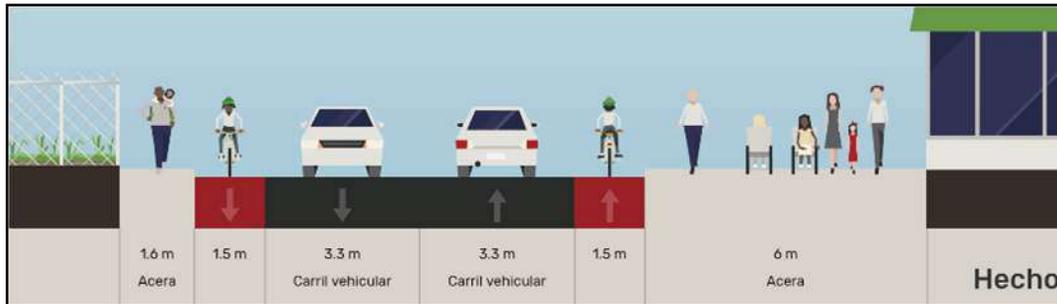


Fuente: Propia

### 3.7.2.13.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la vista en “Av. Cusco con Felipe Sicus, vista Este” se propone la implementación de ciclo vía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.3 m para cada carril vehicular.

Figura 383: Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca, vista este.



Fuente: Propia

### 3.7.2.13.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclo vía de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclo vías de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Este.

Figura 384: Sección en planta de la Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.



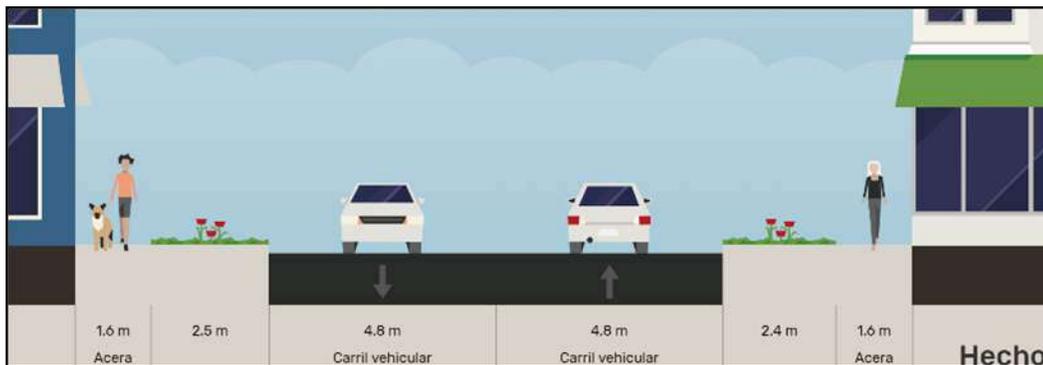
Fuente: Propia

### 3.7.2.14 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Av. Cusco, Prol.AV Cusco, Alemania Federal y Los Geranios

#### 3.7.2.14.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1ª vista actual de “Av. Alemania Federal con Ca. Geranios vista Este” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, 1 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.8 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone un área verde de 2.40m, vereda de 1.60m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 2.5m, acera de 1.60m y vivienda.

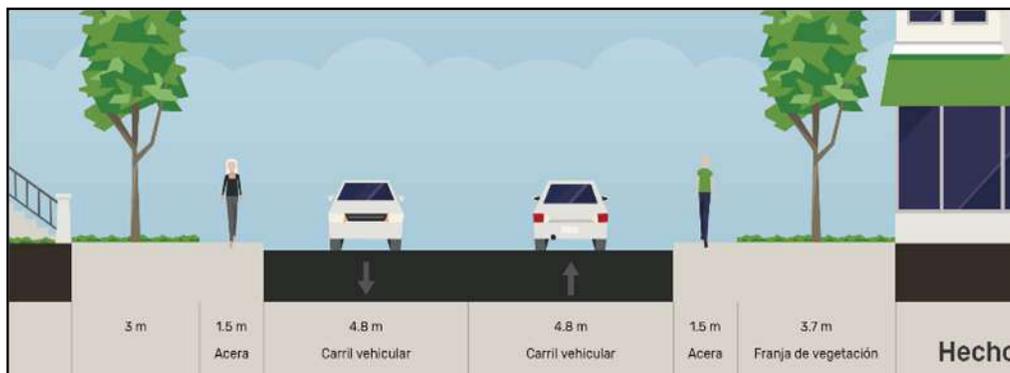
Figura 385:Sección transversal actual en Av. Alemania Federal, Ca. Geranios vista Este.



Fuente: Propia

En la 2ª vista actual en campo de “Av. Cusco con Ca. Geranios vista Oeste” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, 1 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.80 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone una acera de 1.50m, área verde de 3.70 m y vivienda; al lado izquierdo con una acera de 1.50m, área verde de 3.00m y vivienda.

Figura 386:Sección transversal actual en Av. Cusco con Ca. Geranios vista Oeste

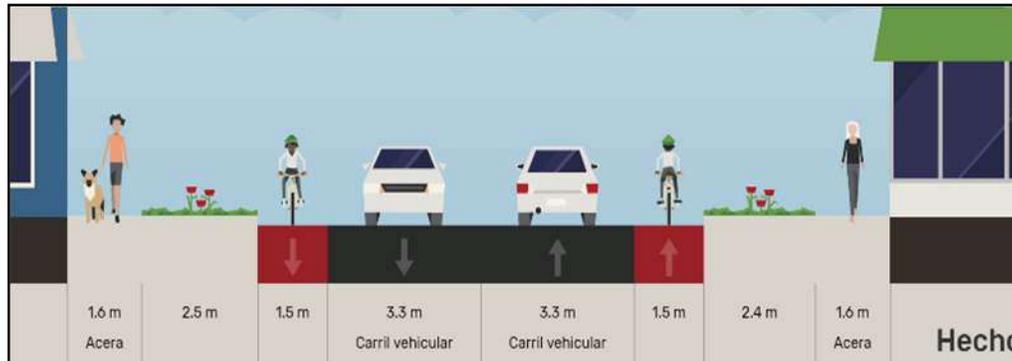


Fuente: Propia

### 3.7.2.14.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la 1ª vista en “Av. Alemania Federal, Ca. Geranios vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.3 m para cada carril vehicular.

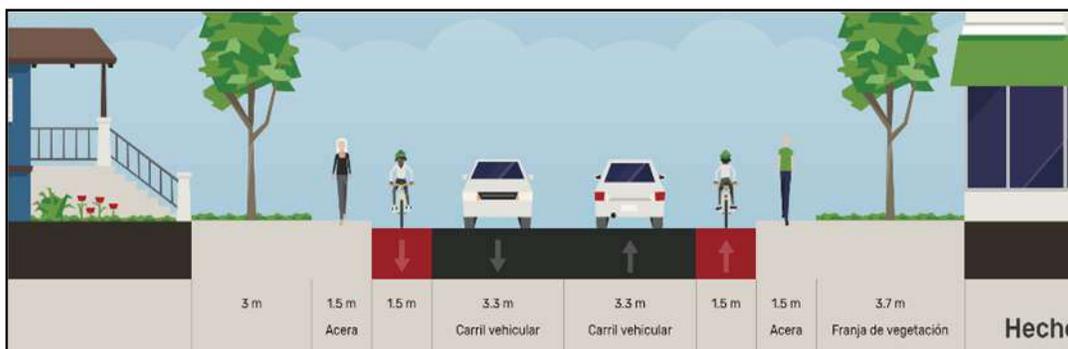
Figura 387: Sección transversal diseñado en Av. Alemania Federal con Ca. Geranios vista Este



Fuente: Propia

En la 2ª vista en “Av. Alemania Federal, Ca. Geranios vista Oeste” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 3.3 m para cada carril vehicular.

Figura 388: Sección transversal diseñado en Av. Cusco con Ca. Geranios, vista Oeste.



Fuente: Propia

### 3.7.2.14.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Cusco vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Alemania Federal vista Este.



Figura 389: Sección en planta de la Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.



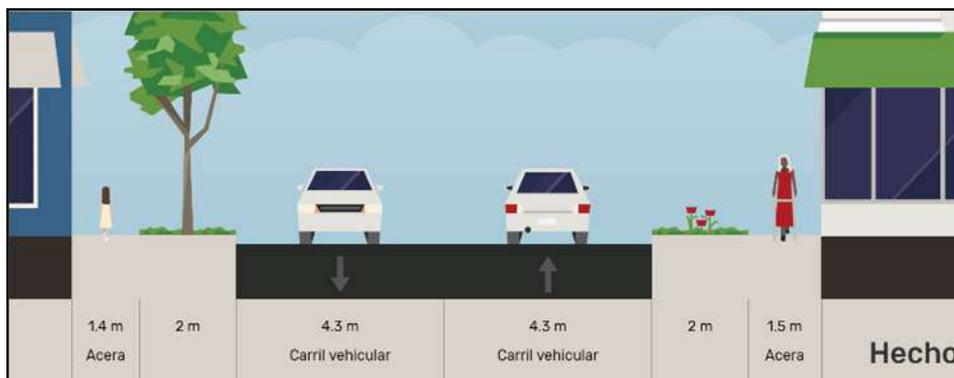
Fuente: Propia

### 3.7.2.15 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en Alemania Federal y Calle Inglaterra

#### 3.7.2.15.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual de “Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra vista Este ” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, 1 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.3 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone un área verde de 2.00m, 1.5m en vereda y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 2.00m, acera de 1.4 m y vivienda.

Figura 390: Sección transversal actual en la Intersección Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra, vista este.

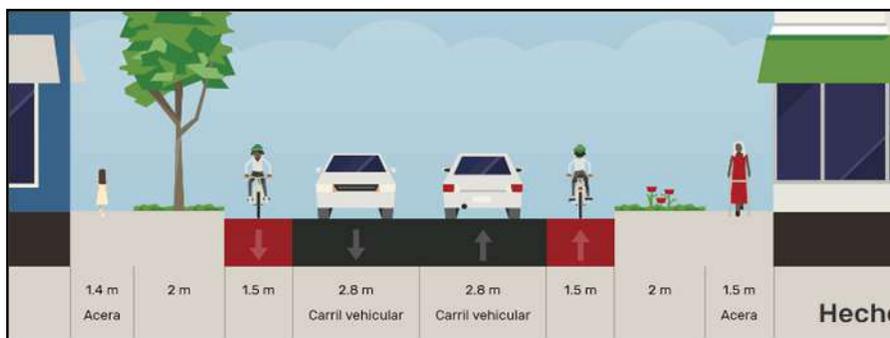


Fuente: Propia

### 3.7.2.15.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la vista en “Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 2.80 m para cada carril vehicular.

Figura 391: Sección transversal diseñada en la Intersección Av. Alemania Federal con Ca. Inglaterra, vista este.



Fuente: Propia

### 3.7.2.15.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Alemania Federal vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Alemania Federal vista Este.

Figura 392: Sección en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.



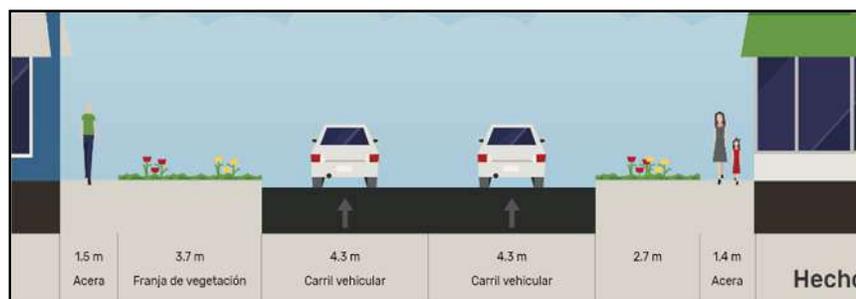
Fuente: Propia

### 3.7.2.16 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclo vía en Alemania Federal y Calle Francia

#### 3.7.2.16.1 Análisis de sección transversal actual

En la 1º vista actual de “Av. Alemania Federal con Ca. Francia vista Este” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, ambos en sentido de circulación en una dirección, de dimensión 4.3 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone un área verde de 2.70m, vereda de 1.40m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 3.70m, acera de 1.50m y vivienda.

Figura 393: Sección transversal actual en Av. Alemania Federal con Ca. Francia, vista este.



Fuente: Propia

En la 2º vista actual en campo de “Av. Alemania Federal, Ca. francia vista Oeste” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, 1 en sentido de circulación contrario al otro, de dimensión 4.3 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone un área verde de 1.80m, vereda de 1.55m y vivienda; al lado izquierdo un área verde de 1.50m, acera de 1.55m y vivienda.

Figura 394: Sección transversal actual en Av. Alemania Federal con Ca. Francia, vista oeste.

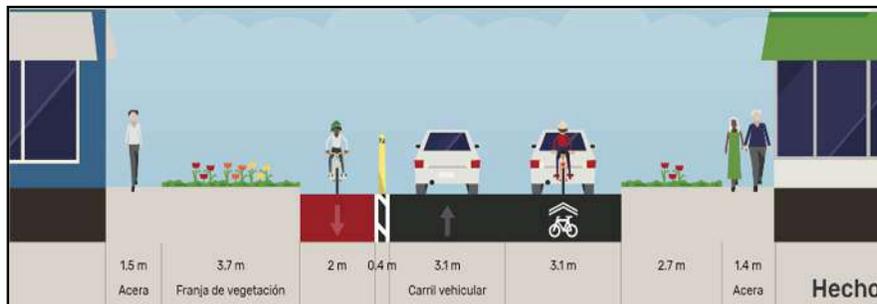


Fuente: Propia

### 3.7.2.16.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la vista en “Av. Alemania Federal con Ca. Francia vista Este” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 2.00 m con un separador de 0.40 m para un sentido de circulación, y para el otro sentido se propone ciclovía de tipología “carril compartido”, quedando como dimensión 3.10 m para el carril vehicular y carril compartido. Se debe tomar en cuenta que el carril compartido debe de ir a una velocidad máxima de 30 km.

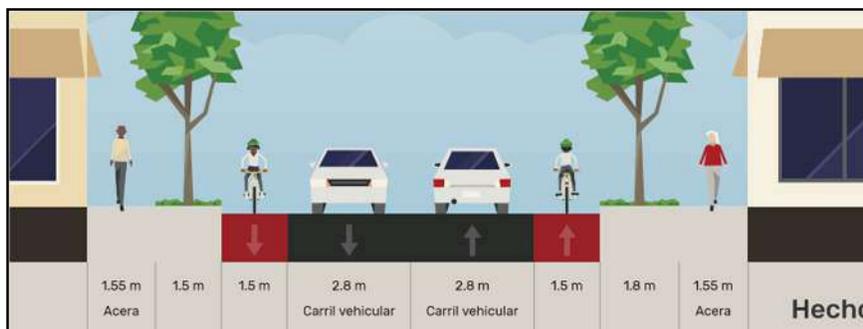
Figura 395:Seccion transversal diseñada en Av. Alemania Federal con Ca.Francia, vista este.



Fuente: Propia

En la vista en “Av. Alemania Federal, Ca. Francia vista Oeste” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 1.50 m cada uno para cada sentido de circulación en la vía, quedando como dimensión 2.80 m para cada carril vehicular.

Figura 396:Seccion transversal diseñada en Av. Alemania Federal con Ca.Francia,vista oeste.



Fuente: Propia

### 3.7.2.16.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias como son expuestas en la siguiente imagen para la cómoda y segura circulación de ciclistas, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclovía de tipología “ ciclo carril ” con dimensión de 1.50 m para cada sentido de circulación en Av. Alemania Federal vista Oeste hacia el siguiente tramo que contempla ciclovías de tipologías “ ciclo carril ” y “ Carril Compartido “con dimensión de 2.40m y 3.10m respectivamente para el sentido correspondiente en Av. Alemania Federal vista Este.

Figura 397: Sección en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Francia.



Fuente: Propia

### 3.7.2.17 Análisis y proyección de propuesta de implementación de ciclovía en

## Alemania Federal y Av. La cultura

### 3.7.2.17.1 Análisis de sección transversal actual

En la vista actual en campo de “Av. Alemania Federal con Av. La Cultura, vista sur” modelado con el programa Streetmix, analizamos la vista en corte de la intersección compuesto por un total de 2 carriles, ambos en sentido de circulación en una dirección, de dimensión 3.5 para cada carril, al lado derecho de la calzada se expone un área verde; al lado izquierdo una acera de 1.50m y un río.

Figura 398:Seccion transversal actual en la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura, vista Sur.



Fuente: Propia

### 3.7.2.17.2 Proyección de propuesta en vista transversal

En la vista en “Av. Alemania Federal, Av. La Cultura” se propone la implementación de ciclovía tipología “ciclo carril” de ancho 2.00 m con un separador de 0.40 m para un sentido de circulación, y para el otro sentido se propone ciclovía de tipología “carril compartido”, quedando como dimensión 4.6m. Se debe tomar en cuenta que el carril compartido debe de ir a una velocidad máxima de 30 km.

Figura 399:Seccion transversal diseñada en la Intersección Av. Alemania Federal con Av. De la Cultura, vista Sur.



Fuente: Propia

### 3.7.2.17.3 Proyección de propuesta en vista planta

Se propone la incorporación de señales de tránsito verticales preventivas y reglamentarias, además de marcaciones sobre el pavimento que aclaren la circulación de bicicletas por la vía y



como se podrá observar el objetivo es proyectar la continuidad de la ciclo vía de tipologías “ciclo carril” y “Carril Compartido” con dimensión de 2.40m y 4.60m respectivamente para el sentido correspondiente en Av. Alemania Federal vista Sur hacia el siguiente tramo que contempla ciclo vía de tipologías “ciclo senda” ya implementada en Av. La cultura.

Figura 400: Sección en planta de la Intersección Av. Alemania Federal y Av. De la Cultura.



Fuente: Propia



#### 4 CAPITULO IV-RESULTADOS

##### 4.1 Obtención de resultados con el software Synchro 11.00 según el manual HCM 2016

Con la correcta colocación de data informativa solicitada por el software synchro basado en la metodología HCM y el buen manejo del operador, se obtiene los resultados solicitados en el proyecto tales como la capacidad vial, cálculo de demoras, y el nivel de servicio en cada intersección en un campo actual, y en un campo futuro proyectado la implementación de una ciclovía a lo largo de la zona de estudio.

Tabla 173:Resultados de capacidad vial actual y con ciclovía

INTERSECCIONES	MOVIMIENTO	VOLUMEN DE ENTRADA	SITUACION ACTUAL		CON CICLOVIA	
			CAPACIDAD VIAL(VPH)	V/C	CAPACIDAD VIAL(VPH)	V/C
Prolong.Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	EBL	195	224	0.87	224	0.87
	EBT	242	278	0.87	278	0.87
	EBR	196	576	0.34	576	0.34
	WBT	119	476	0.25	476	0.25
	NBL	356	481	0.74	481	0.74
	NBR	115	274	0.42	274	0.42
	NBR2	110	262	0.42	458	0.24
Zafiros y Ca. Turquesas	EBT	321	669	0.48	669	0.48
	EBR	51	106	0.48	106	0.48
	NBL	113	377	0.30	377	0.30
	NBR	109	363	0.30	363	0.30
Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil	EBT	112	273	0.41	273	0.41
	EBR	485	1183	0.41	1183	0.41
	WBL	341	401	0.85	401	0.85
	WBR	317	183	1.73	183	1.73
	NBL	255	144	1.77	216	1.18
	NBR	367	374	0.98	374	0.98
	SEL	57	259	0.22	259	0.22
	SER	247	291	0.85	291	0.85
Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	EBL	182	198	0.92	198	0.92
	EBR	331	360	0.92	360	0.92
	NBL	383	426	0.90	426	0.90
	NBT	66	73	0.90	73	0.90
	SBT	210	375	0.56	375	0.56
	SBR	77	138	0.56	138	0.56
Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	NBT	413	3177	0.13	1215	0.34
	SBT	428	1646	0.26	629	0.68
	SBR	238	1700	0.14	721	0.33
	NER	126	315	0.40	600	0.21



Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	EBL	503	426	1.18	426	1.18
	EBR	198	495	0.40	495	0.40
	NBL	142	406	0.35	406	0.35
	NBT	263	431	0.61	431	0.61
	SBT	464	352	1.32	352	1.32
	SBR	500	379	1.32	379	1.32
Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	EBL	61	113	0.54	115	0.53
	EBT	228	308	0.74	312	0.73
	EBR	143	193	0.74	196	0.73
	WBL	386	324	1.19	330	1.17
	WBR	234	371	0.63	377	0.62
	NBT	193	182	1.06	95	2.03
	NBR	569	537	1.06	280	2.03
	SBL	195	105	1.86	112	1.74
Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	SBT	423	227	1.86	243	1.74
	EBT	926	1235	0.75	1235	0.75
	EBR	47	63	0.75	63	0.75
	WBL	56	86	0.65	86	0.65
	WBT	542	834	0.65	834	0.65
	NBL	53	196	0.27	196	0.27
Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	NBR	21	78	0.27	78	0.27
	EBT	820	1464	0.56	1464	0.56
	EBR	119	213	0.56	213	0.56
	WBL	36	514	0.07	514	0.07
	WBT	486	6943	0.07	6943	0.07
	NBL	84	41	2.06	40	2.08
Av. Cusco y Ca. Bolívar.	NBR	43	21	2.06	21	2.08
	EBL	83	830	0.10	830	0.10
	EBT	724	7240	0.10	7240	0.10
	EBR	52	520	0.10	520	0.10
	WBL	16	53	0.30	533	0.03
	WBT	455	1517	0.30	15167	0.03
	WBR	47	157	0.30	1567	0.03
	NBL	56	15	3.68	15	3.66
NBT	7	2	3.68	2	3.66	
NBR	16	4	3.68	4	3.66	

Av. Cusco y Av. Tuyo Tupac.	EBL	97	104	0.93	93	1.04
	EBT	505	543	0.93	486	1.04
	EBR	111	119	0.93	107	1.04
	WBL	35	88	0.40	61	0.57
	WBT	242	605	0.40	425	0.57
	WBR	70	583	0.12	123	0.57
	NBL	127	302	0.42	270	0.47
	NBT	119	283	0.42	253	0.47
	NBR	52	124	0.42	111	0.47
	SBL	50	200	0.25	185	0.27
	SBT	134	536	0.25	496	0.27
	SBR	60	240	0.25	222	0.27
	Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	EBL	26	867	0.03	867
EBT		515	17167	0.03	17167	0.03
EBR		66	2200	0.03	2200	0.03
WBL		29	580	0.05	580	0.05
WBT		228	2533	0.09	4560	0.05
WBR		34	378	0.09	680	0.05
NBL		62	26	2.42	22	2.84
NBT		25	10	2.42	9	2.84
NBR		35	14	2.42	12	2.84
SBL		39	24	1.65	26	1.51
SBT		40	24	1.65	26	1.51
SBR	55	33	1.65	36	1.51	
Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	EBT	502	1434	0.35	1434	0.35
	EBR	70	200	0.35	200	0.35
	WBL	40	800	0.05	800	0.05
	WBT	258	5160	0.05	5160	0.05
	NBL	45	196	0.23	205	0.22
	NBR	52	325	0.16	325	0.16



Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	EBL	137	149	0.92	149	0.92
	EBT	347	377	0.92	377	0.92
	EBR	80	87	0.92	87	0.92
	WBL	32	97	0.33	97	0.33
	WBT	105	318	0.33	318	0.33
	WBR	45	136	0.33	136	0.33
	NBL	57	197	0.29	197	0.29
	NBT	49	169	0.29	169	0.29
	NBR	37	128	0.29	128	0.29
	SBL	61	321	0.19	321	0.19
	SBT	22	116	0.19	116	0.19
	SBR	114	518	0.22	518	0.22
Av. Alemania Federal y Inglaterra.	EBL	44	1100	0.04	1100	0.04
	EBT	348	8700	0.04	8700	0.04
	EBR	49	1225	0.04	1225	0.04
	WBL	20	1000	0.02	1000	0.02
	WBT	126	6300	0.02	6300	0.02
	WBR	63	3150	0.02	3150	0.02
	NBL	23	38	0.60	40	0.58
	NBT	48	80	0.60	83	0.58
	NBR	20	33	0.60	34	0.58
	SBL	45	52	0.86	55	0.82
	SBT	48	56	0.86	59	0.82
	SBR	72	84	0.86	88	0.82
Av. Alemania Federal y Francia.	EBL	28	1400	0.02	1400	0.02
	EBT	363	18150	0.02	18150	0.02
	EBR	26	1300	0.02	1300	0.02
	NBL	56	156	0.36	156	0.36
	NBT	37	103	0.36	103	0.36
	NBR	24	67	0.36	67	0.36
	SBL	15	56	0.27	56	0.27
	SBT	30	111	0.27	111	0.27
SBR	143	530	0.27	530	0.27	
Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	EBT	3676	2341	1.57	2241	1.64
	WBT	3725	6898	0.54	2373	1.57
	NEL	21	34	0.62	22	0.97
	NER	373	227	1.64	385	0.97

Fuente: Propia

Tabla 174: Resultados de relación máxima de v/c para cada intersección

INTERSECCIONES	SITUACION CON CICLOVIA	
	V/C	V/C
Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	0.87	0.87
Zafiros y Ca. Turquesas	0.48	0.40
Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas y Av. Republica de Brasil	1.77	1.73
Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	0.92	0.92
Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	0.40	0.68
Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	1.32	1.32
Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	1.86	2.03
Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	0.75	0.75
Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	2.06	2.08
Av. Cusco y Ca. Bolívar.	3.68	3.66
Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.	0.93	1.04
Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	2.42	2.84
Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	0.35	0.35
Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	0.92	0.92
Av. Alemania Federal y Inglaterra.	0.86	0.82
Av. Alemania Federal y Francia.	0.36	0.36
Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	1.64	1.64

Fuente: Propia



INTERSECCIONES	SITUACION ACTUAL		CON CICLOVIAS	
	DEMORAS(seg/veh)	NDS	DEMORAS(seg/veh)	NDS
Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	23.5	D	25.3	D
Intersección Zafiros y Ca. Turquesas	11	B	11	B
Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas, Av. Republica de Brasil.	138.6	F	138.6	F
Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	37.8	E	37.8	E
Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	2.1	A	12.5	B
Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	100.4	F	100.4	F
Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	173.6	F	296.8	F
Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	12.6	B	12.6	B
Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	28.9	C	28.9	C
Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.	64.9	E	38.5	D
Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.	23.2	C	36.5	D
Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	43.9	D	54.9	D
Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	2.8	A	2.9	A
Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	27.6	D	27.6	D
Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.	16.2	B	14.8	B
Intersección Av. Alemania Federal y Francia.	6.5	A	6.5	A
Intersección Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	285.3	F	287.1	F

Fuente: Propia



Tabla 175: Tabla de comparación en demora actual y con ciclovías

INTERSECCIONES	SITUACION ACTUAL	CON CICLOVIAS	VARIACION
	DEMORAS(seg/veh)	DEMORAS(seg/veh)	(Seg)
Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	23.5	25.3	1.8
Intersección Zafiro y Ca. Turquesas	11	11	0
Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas, Av. Republica de Brasil.	138.6	138.6	0
Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	37.8	37.8	0
Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	2.1	12.5	10.4
Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	100.4	100.4	0
Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	173.6	296.8	123.2
Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	12.6	12.6	0
Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	28.9	28.9	0
Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.	64.9	38.5	26.4
Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.	23.2	36.5	13.3
Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	43.9	54.9	11
Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	2.8	2.9	0.1
Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	27.6	27.6	0
Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.	16.2	14.8	1.4
Intersección Av. Alemania Federal y Francia.	6.5	6.5	0
Intersección Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	285.3	287.1	1.8

Fuente: Propia



Tabla 176: Tabla de comparación en niveles de servicio en intersecciones actual y con ciclovías

INTERSECCIONES	SITUACION ACTUAL	CON CICLOVIAS	variacion
	NDS	NDS	
Intersección de Prolong. Av. Tupac Amaru, Av. Qosqo y Ca. Turquesas	D	D	no
Intersección Zafiros y Ca. Turquesas	B	B	no
Intersección Av. Diagonal Angamos, República de Uruguay, Ca. Turquesas, Av. Republica de Brasil.	F	F	no
Intersección Republica de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile.	E	E	no
Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú.	A	B	si
Intersección Av. Perú, Prolong. Tupac Amaru, República de Perú.	F	F	no
Intersección Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú.	F	F	no
Intersección Av. Cusco con el colegio Diego Quispe Tito.	B	B	no
Intersección Av. Cusco y Ca. Diego de Almagro.	C	C	no
Intersección Av. Cusco y Ca. Bolívar.	E	D	si
Intersección Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac.	C	D	si
Intersección Av. Cusco y Av. Felipe Sicus.	D	D	si
Intersección Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca.	A	A	no
Intersección Av. Cusco, Prolong. Av. Cusco, Ca. Los Geranios y Av. Alemania Federal.	D	D	no
Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra.	B	B	no
Intersección Av. Alemania Federal y Francia.	A	A	no
Intersección Prolong. Av. La Cultura y Av. Alemania Federal.	F	F	no

Fuente: Propia



## CAPITULO V-DISCUSIONES

a) Contraste de resultados con referentes del marco teórico

**¿Es viable la utilización de la metodología HCM 2016 para el cálculo de capacidades viales de la calle turquesas, ¿Republica de Uruguay, República de Bolivia, ¿Av. Perú, Av. Cusco, prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal?**

Si es aplicable, el método se explica en el HCM 2016 del TRB (capítulo 13) ya que se trata de una metodología de tipo determinístico, el cual registra información relevante según las condiciones que nos brinda el espacio de estudio tales como flujos peatonales, vehiculares, ciclistas además de geometría local, entre otros aspectos locales.

**¿Es viable la utilización del programa synchro 11?0 para el análisis y proyección vehicular en calle turquesas, República de Uruguay, República de Bolivia, ¿Av. Perú, Av. Cusco, prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal?**

Si es viable, ya que este software proporciona una simulación del entorno de la zona de estudio, a través de la información recolectada en campo. De esta manera realiza el análisis y proyecta los posibles resultados según las solicitudes que exija el operador para mejorar su funcionamiento a través de una proyección analítica y visual de los resultados. Además, podemos confiar en los resultados de este software ya que su análisis es respaldado en la metodología norteamericana de capacidad vial “High Capacity Manual 2016”.

b) Interpretación de los resultados encontrados en la investigación

**¿Es de gran influencia la geometría de las vías en cuanto el nivel de servicio actual obtenidos en Calle turquesas, ¿Republica de Uruguay, República de Bolivia, ¿Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación Av. cusco y la Av. Alemania federal?**

Si influyen en el aspecto de las intersecciones para el cruce vehicular en lo que concierne la capacidad vehicular para este claro ejemplo el caso de la Av. Cusco y Av. Tuyru Tupac que presenta un ancho de carril de 3.00 m considerándose un factor ajuste de ancho de carril  $f_w=0.96$ .

Cabe resaltar que las pendientes de ingreso a la intersección también influyen en cuanto a la capacidad y nivel de servicio, ya que si son positivas influirán negativamente y si son negativas influirán positivamente, para nuestra intersección actualmente se presenta un valor de -2%, considerando estos factores y los adecuados la intersección se encuentra en un nivel de servicio de C con una demora de 23.6 segundos.

**¿Es de gran influencia la geometría de las vías en cuanto el nivel de servicio con la proyección de ciclovías obtenidos en Calle turquesas, ¿Republica de Uruguay, República**



### **de Bolivia, ¿Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación Av. cusco y la Av. Alemania federal?**

Si de hecho la geometría de las vías en cuanto a la proyección de ciclovía en todo el trayecto de la vía influye bastante ya que la geometría actualmente solo presenta un número determinado de carriles vehiculares y con la proyección de ciclovía esta presentaría una reducción de carril vehicular destinado para la proyección de la ciclovía

Para este caso la intersección Av. Cusco y Av. Tuyru Tupac en el acceso Este presenta más de 2 carriles con un nivel de servicio C con una demora de 23.2 segundos y al hacer la proyección de una ciclovía varía su NS demarcado por D con una demora de 36.5 segundos.

### **¿Por qué los niveles de servicio no presentaron alguna variación en algunas intersecciones del tramo de Av. cusco al hacer la proyección de ciclovías?**

Porque se emplearon ciclovías de tipología carril compartido, estas ciclovías tienen su modificación más en su velocidad de circulación en el trayecto, más no se basan en su geometría ya que estas comparten el carril con los mismos vehículos.

Para este caso en la intersección de Av. Cusco y Calle Diego actualmente presenta un nivel de servicio C con una demora de 28.9 segundos; al utilizarse una proyección de ciclovía de tipología de carril compartido esta difiere más en su reducción de velocidad que en su geometría de circulación variando de 35 km/h a 30 km/h que es la velocidad de circulación en carriles compartidos ocasionando mínimamente una variación en la demora y nivel de servicio.

c)Comentario de la demostración de la tesis

### **¿La distribución actual analizada en campo nos brinda un nivel de servicio aceptable para su desplazamiento?**

No, el diseño actual en sus características que se presenta ocasiona un serio conflicto entre peatones y vehículos, generando de esa manera demoras que afecta en la circulación de los vehículos, generalmente en los giros que se realiza tanto a la derecha e izquierda y esto ocasiona que el nivel de servicio sea en algunos casos deficiente y pésimo para el usuario de la vía.

### **¿Porque se distingue en cada entrada de cada intersección una variación en el nivel de servicio y capacidad vehicular?**

El análisis según la metodología HCM 2016, capítulo 13 usada en la investigación toma en cuenta aspectos en su geometría, en su flujo peatonal, vehicular y ciclista, ocasionando que cada intersección sea especial y única en su forma de estudio por tanto se obtendrán diferentes resultados como son el nivel de servicio, capacidad vehicular y otros aspectos importantes.

d)Aporte a la investigación



**¿Es viable la implementación de ciclovías en calle turquesas, República de Uruguay, República de Bolivia, ¿Av. Perú, Av. Cusco, prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal?**

Si, ya que una infraestructura vial deberá comprender la libre circulación tanto de vehículos, peatones y ciclistas de la forma más segura posible y su implementación deberá estar regida según fundamentos técnicos. Además, los ciclistas forman parte de la circulación sobre la vía y merecen una circulación invariable a los demás.

**¿La utilización de la metodología norteamericana HCM 2016 para el cálculo y análisis de vías es aceptada por el Ministerio de transportes del Perú?**

Si, cabe resaltar que en el manual peruano DG 2018 nos expone al HCM ((Highway Capacity Manual) que constituye como una herramienta para analizar la calidad de servicio en distintas intersecciones, así como capacidades y nivel de servicio según el volumen de demanda y las condiciones reales del proyecto.

e) Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la tesis.

**¿Puede ser utilizada la metodología HCM 2016 para el análisis de estudio de otros ejes viales?**

Ya que esta metodología es respaldada por el DG-2018 y es mayormente usada ya que en el Perú no contamos con un manual particular para todos los análisis referentes al estudio de la calidad de transporte de las vías peruanas , de la misma manera esta puede ser utilizada para la evaluación de pases viales en diferentes tipo de intersecciones ya sea de cruces a nivel ,cruces a desnivel y rotonda.



## GLOSARIO

### ❖ ACERA:

Pertenece a una vía, tiene la principal función de ayudar al recorrido de peatones y está diferenciado del recorrido de los vehículos.

### ❖ ACCESO:

Infraestructura por donde circula el tránsito vehicular colindante a nuevos accesos los cuales forman una intersección

### ❖ ALAMEDAS:

Entendida como una vía de menor longitud o camino que está rodeada por árboles de diferentes tipos o de uno solo.

### ❖ BORDILLO:

Es el espacio donde se conectan la acera donde circulan los peatones y la calzada donde circulan los motorizados, también es denominado como contén o sardinel.

### ❖ CALZADA:

Pertenece a una vía donde circulan motorizados y está compuesta por un número de carriles.

### ❖ CAPACIDAD VIAL:

Es la mayor cantidad de vehículos que circulan por una vía en un determinado intervalo de tiempo, bajo las indicaciones de la vía y tránsito.

### ❖ CARRIL:

Línea longitudinal perteneciente a la calzada su función es canalizar el flujo de tránsito que puede o no estar demarcada.

### ❖ CONDUCTOR:

Es el operador que conduce y tiene control de la orientación de un vehículo

### ❖ EMPLAZAMIENTO:

Idea referida a la ubicación de un lugar. Anuncio que indica que se cita a alguien en un sitio y hora determinada para compartir o comunicar información

### ❖ FACTOR HORA PICO (FHP):

Establecido como un indicador que relaciona la máxima magnitud vehicular durante tiempos máximos.

### ❖ FASE:

Relacionado con los movimientos vehiculares que puede ser uno o solo o la combinación de estos. Una fase empieza cuando se pierde el derecho de paso relacionado a los movimientos que se encuentran en conflicto.



❖ HCM 2010 6ta edición:

Highway Capacity Manual de Transportation Research Board (manual de capacidad de carreteras)

❖ INFRAESTRUCTURA VIAL:

Es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable, segura y eficiente desde un punto a otro en un sistema vial.

❖ INTERSECCIONES VIALES:

Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel o a desnivel.

❖ MEDIDAS DE EFECTIVIDAD:

Las medidas de efectividad son las capacidades y los niveles de servicio de una intersección semaforizada o no semaforizada, mediante un estudio se puede determinar si están dentro de los parámetros mínimos de los NDS

❖ HCM 2016:

Highway Capacity Manual de Transportation Research Board (manual de capacidad de carreteras)

❖ INFRAESTRUCTURA VIAL:

Constituido por un grupo de componentes pertenecientes a la estructura de una vía que ayuda a la circulación de vehículos, de modo que esta circulación sea eficaz y segura desde cualquier parte de la vía.

❖ INTERSECCIONES VIALES:

Son espacios comunes donde se encuentran dos o más vías a la misma altura.

❖ MALECONES:

Estructura construida cerca al mar que se encarga de minimizar la fuerza del mar.

❖ MANUBRIO:

Elemento metálico el cual está hecho de hierro en la mayoría de los casos, tiene el diseño de un Angulo recto, ayuda a que un mecanismo inicie con su funcionamiento.

❖ MEDIDAS DE EFECTIVIDAD

Es la cantidad y niveles de servicio en un cruce ya sea semaforizado o no, que resulta del análisis de las condicionantes de los NDS

❖ POLUCIÓN:

Contaminación causada por desechos industriales o biológicas que dañan la calidad del agua o aire.



❖ POMPEYANO:

Ayudan a brindar seguridad a los ciudadanos peatones, tomando con importancia que su circulación sea de forma segura en una intersección. Son también nombrados como reductores de velocidad.

❖ TRANSITO:

Consecuencia generada por la circulación ya sea de motorizados, peatones y demás usuarios en la vía.

❖ VEHÍCULO

Aparato que funciona con o sin motor que ayuda para el traslado de personas o cosas.

❖ VELOCIDAD DE FLUJO LIBRE

Velocidad que resulta del promedio de circulación vehicular en una vía dada.



## CONCLUSIONES

Tomando como respaldo la información obtenida en los cálculos en situación actual y con la propuesta de proyección de implementación de ciclovía se exponen las siguientes conclusiones Con respecto al sub hipótesis 1.

**“La variación de las demoras generada por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco estará en el rango de 40 a 60 segundos”**

Haciendo referencia a la tabla #183 “Tabla de comparación en demora actual y con ciclovías “determinamos que La variación en las demoras de las intersecciones de numeración 2,3,4,6,8,9,14 y 16 se mantienen en un rango de variación nula aun con la proyección de implementar una ciclovía ;Mientras que las intersecciones de numeración 1,5,7,10,11,12,13,15 y 17 se aprecia una variación de demora de 1.8s, 10.4s, 123.2s,26.4s,13.3s,11s,0.1s,1.4s,1.8s, respectivamente en donde podemos concluir que la variación de demoras de las intersecciones de estudio se presentan por debajo y por encima más ninguno en el intervalo de hipótesis.

Con respecto al sub hipótesis 2.

**“La capacidad vial actuales por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco será de 800 veh/hora/carril en todas las intersecciones tanto semaforizadas y no semaforizadas”**

Haciendo la verificación en los resultados expresados en la Tabla # 177:” Resultados de capacidad vial actual y con ciclovía” determinaos que la capacidad vehicular para cada grupo de movimiento es su mayoría son menores de 800 veh/hora/ carril donde concluimos que la capacidad vehicular es menor en su mayoría y no se encuentra en el rango descrito de hipótesis.

Con respecto al sub hipótesis 3.

**“El nivel de servicio generada por la proyección de implementar ciclovias en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San**



**Sebastián, Cusco estarán en el nivel de servicio E para la todas de intersecciones tanto semaforizadas y no semaforizadas”**

Tomando como referencia la Tabla # 178:”Tabla de comparación en niveles de servicio en intersecciones actual y con ciclovías “se toma en consideración que se presentan variación de nivel de servicio con respecto a la proyección de implementar una ciclovía en las intersecciones # 5,10,11,12 ,sin embargo tomando en cuenta la hipótesis respectiva parcialmente se aprecia intersecciones con nivel de servicio en el rango de E como es el caso :

Intersección República de Bolivia, República de Uruguay y Republica de Chile. (nivel de servicio E)

Intersección de Av. Cusco y Calle Bolívar. (nivel de servicio E)

De tal manera cabe concluir que parcialmente se presenta el nivel de servicio en rango de E solo en algunas mas no en la totalidad de intersecciones descrita en la hipótesis.

Con respecto a la hipótesis general.

**El impacto vial generado por la proyección de implementar ciclovías en el eje desde las intersecciones de la Av. Qosqo con la prolongación de la Av. Túpac amaru, calle Turquezas, Republica de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco, Prolongación de la Av. Cusco y la Av. Alemania Federal, distritos de Wánchaq y de San Sebastián, Cusco generara la baja de calidad de servicio y circulación vehicular.**

Basándonos en los resultados obtenidos en la tabla# Tabla 179:Resultados de NS y demora en situación actual y con ciclovías analizamos los resultados obtenidos presentando una variación en el nivel de servicio y variación en demora en las intersecciones:

Intersección Av. Perú, República de Bolivia, República de Perú. (Con una demora actual de 2.1 seg y nivel de servicio “A” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora12.5 con un nivel de servicio “B)

Intersección de Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. (Con una demora actual de 173.6 seg y nivel de servicio “F” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 296.8 con un nivel de servicio “F)

Intersección de Av. Cusco y Calle Bolívar. (Con una demora actual de 64.9 seg y nivel de servicio “E” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 38.5 con un nivel de servicio “D”)

Intersección de Av. Cusco y Av. Tuyro Tupac. (Con una demora actual de 23.2 seg y nivel de servicio “C” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 36.5 seg con un nivel de servicio “D”)

Intersección de Av. Cusco y Av. Felipe Sicus (Con una demora actual de 43.9 seg y nivel de



servicio “D” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 54.9 con un nivel de servicio “D”).

Intersección de Av. Cusco y Av. Marcos Sapaca. (Con una demora actual de 2.8 seg y nivel de servicio “A” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 2.9 con un nivel de servicio “A”).

Intersección Av. Alemania Federal y Inglaterra. (Con una demora actual de 16.2 seg y nivel de servicio “B” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 14.8 con un nivel de servicio “B”).

Intersección Prolong. Av. de La Cultura y Av. Alemania Federal. (Con una demora actual de 285.3 seg y nivel de servicio “F” pasando con la proyección de implementación de ciclovía a una demora 287.1 con un nivel de servicio “F”).

Por lo tanto, cabe concluir que el impacto vial generado por la implementación de ciclovías si generara un baja en la calidad de servicio y baja circulación vehicular.

### **RECOMENDACIONES**

#### Recomendación n°1

Es recomendable hacer la evaluación de las intersecciones aledañas al tramo de estudio con la finalidad de lograr evacuar parte del tráfico hacia dichas intersecciones y reducir la congestión vehicular en determinados puntos, esto ayudara a mejorar la calidad de servicio de nuestro tramo de estudio.

#### Recomendación n°2

En cuento a la baja calidad en capacidad vehicular en las intersecciones es recomendable optimizar el diseño geométrico a través de la utilización de las áreas verdes para así éstas puedan incorporar un porcentaje considerado de área destinado a la circulación de bicicletas y así a la vez éstas no lleguen a afectar en forma considerada su impacto en la circulación vehicular que podría realizarse a través de una aprobación municipal.

#### Recomendación n°3

Se recomienda realizar la implementación de semáforos inteligentes en las intersecciones de baja calidad de circulación, como es el ejemplo de Intersección de Av. Cusco, Av. Manantiales y Av. Perú. esto mejoraría de gran manera las demoras ocasionadas por proyección de la implementación de ciclovías. Tomando en cuenta que su incorporación deberá realizarse en base a aspectos teóricos pertinentes y aceptables

#### recomendación n°4

En las intersecciones semaforizadas actualmente es recomendable cambiar a dispositivos de



control de tráfico vial inteligente ya que los semáforos que actualmente se utilizan ya están en desuso. La nueva tecnología mejoraría en la reducción de demoras y el control vehicular durante las horas punta y horas valle.

Recomendación n°5

Es recomendable realizar una encuesta del origen destino para analizar el porcentaje de viajes de Prolongación Tupac Amaru hacia Av. La cultura para poder evaluar otros accesos que permitan un viaje directo y que no saturen el tramo de estudio.

Recomendación n°6

Se recomienda hacer la evacuación de vehículos pesados hacia vía expresa a través haciendo uso de señales de tránsito verticales, esto reducirá la cantidad vehicular que recorrerá Av. cusco y mejorará la calidad del servicio.

Recomendación n°7

Es recomendable utilizar para la implementación de ciclovías pinturas relativamente resistentes y su mantenimiento respectivo para la demarcación de carriles y cruces de ciclovías para que no se presenten problemas visuales y no se ocasionen accidentes de tránsito futuros.



## REFERENCIAS

- MTC-Manual de Lima. (2020). *Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado*. Lima: T. van Laake, K. Aguirre & H. Lazalde.
- Municipalidad de Lima. (2017). . *Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación del Ciclista, 2017*. Lima: P. Calderón, C. Pardo, & J. J. Arrué
- Municipalidad de Lima. (Agosto de 2022). *Plan de desarrollo metropolitano de Lima al 2040*. Obtenido de PLANMET2040.
- Municipalidad de Lima. (2022). *Plan de Implementación de Ciclovías en Lima Metropolitana 2022 - 2024* . Lima.
- Instituto de la Construcción y Gerencia(ICG). (2005). *Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005-VCHI*. Lima: ICG
- Bull, A. (2003). *Congestion de Transito*. Santiago de Chile: GTZ.
- Carrasco Avendaño, J., & Wazhima Clavijo, G. (2012). *Diseño de la red semaforica de la calle Mariscal Lamar desde la calle Manuel Vega hasta la calle Tarqui*. Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Cerquera Escobar, F. A. (2007). *Capacidad y niveles de servicio de la infraestructura vial*. Colombia: uptc.
- CROW. (2011). *Manual de Diseño de para el Trafico de Bicicletas*. Holanda: Fiets Beraad.
- Da Rossa, R. (2010). *Crterios para localização e implantação*. Porto Alegre: Universidad Federal do Rio Grande do Sul.
- Danny D.Diaz, H. P. (miercoles 03 de octubre de 2012). *Ingenieria de Transito*. Obtenido de *Ingenieria de Transito*: <http://ingenieriadetransitouasd.blogspot.com/2012/10/el-usuario.html>
- DERESAC. (2020). *Estudios de impacto vial y otros*. Lima: DERESAC.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2010). *Habilitaciones Urbanas CE .030*
- FONAM,GEF. (2010). *Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovias*. Lima: FONAM.
- Gamarra Morales, A. (2018). *Aspectos tecnicos para la implementacion de una ciclovía como parte de la remodelacion de la Av.Chulucanas*. Piura.



- TRB. (2016). *Highway capacity Manual*. Washington: Fund Confemetal
- . Municipalidad Metropolitana de Lima. (2013). Ordenanza 1694. Lima.
- Lima, M. M. (2014). *Movilidad sostenible para una ciudad eficiente y amable:La bicicleta*. fundacion "transitemos", 127.
- Lopez Gomez, L. (2018). "*La bicicleta como medio de transporte en la Movilidad Sustentable*"Cuadros Analiticos de Propuestas Legislativas No23. Mexico: 14p.
- Lopez Vasquez, J. F. (1998). *Determinacion del maximo valor flujo de saturacion en intersecciones semaforicas*. Monterrey: UANL.
- Montoya, G. (2005). *Ingenieria de trafico*. Lima: UNI.
- Mozo Sanchez, J. (2012). *Análisis de nivel de servicio y capacidad de segmentos básicos de autopistas, segmentos trenzados y rampas de acuerdo al manual de capacidad de carreteras HCM2000 aplicando MATHCAD*. MEXICO: UNAM.
- MTC. (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. Lima:MTC.
- MTC, (2018). *Manual de carreteras: diseño geométrico.DG- 2018*. Lima
- Cal y Mayor & Cárdenas. (2018). *Ingenieria de Transito Fudnamentos y Aplicaciones*. Mexico: Alfaomega.
- REPUBLICA, P. D. (2019). Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta comomedio de transporte sostenible. Diario el Peruano, 8,9,10.
- Trafficware,Ltd. (2011). *Guia Syncro Studio 8*. EE.UU: Trafficware,Ltd.
- Uribe Celis, S. L. (2006). *Manual de diseño geometrico para vias e intersecciones urbanas*. Bogota: Universidad de los Andes.
- Vasco, D. d. (2006). *La bicicleta como medio de transporte:puntos de vista de las personas usuarios y expertas*. Vitoria.



ANEXOS

ANEXO A: FICHAS DE AFORO VEHICULAR

CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2				
UBICACIÓN:		Prolong.Av.Tupac Amaru ,Av.Qosqo y Ca.Turquezas			Sentido:		W-E									
Punto de conflicto		1			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	5	40	9	4		1	3			5						
8:15-8:30	8	37	8	6		0	3			3						
8:30-8:45	7	40	6	8		2	2			5						
8:45-9:00	5	39	5	5		1	3			7						
Subtotal	25	156	28	23	0	4	11	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Total		242														
Porcentaje		64.46%	11.57%	9.50%	0.00%	1.65%	4.55%	0.00%	0.00%	8.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5							
UBICACIÓN:		Av.Qosqo y Ca.Turquezas		Sentido:		E-W													
Punto de conflicto		1		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	2	15	5	3	1	1	1	2			1								
8:15-8:30	2	16	4	7	1	0	1	1			3								
8:30-8:45	1	12	7	6	1	1	1	1			1								
8:45-9:00	2	15	4	2	0	1	1	2			2								
Subtotal	7	58	20	18	3	3	4	6	0	0	7	0	0	0	0	0			
Total		119																	
Porcentaje		48.74%	16.81%	15.13%	2.52%	2.52%	3.36%	5.04%	0.00%	0.00%	5.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA														Movimiento#		1			
UBICACIÓN:		Av. Qosqo y Ca. Turquezas			Sentido:		W-S												
Punto de conflicto		1		Día		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	4	30	5	1		6	5			1									
8:15-8:30	3	35	8	4		4	4			3									
8:30-8:45	1	25	7	3		1	5			4									
8:45-9:00	1	28	6	1		4	4			2									
Subtotal	9	118	26	9	0	15	18	0	0	10	0	0	0	0	0	0			
Total		196																	
Porcentaje		60.20%	13.27%	4.59%	0.00%	7.65%	9.18%	0.00%	0.00%	5.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		7	
UBICACIÓN:		Av.Qosqo y Ca.Turquezas			Sentido:		S-E									
Punto de conflicto		1			Día		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	4	16	8	1			1			2						
8:15-8:30	6	19	6	0			1			1						
8:30-8:45	9	18	9	1			1			2						
8:45-9:00	3	13	8	0			1			2						
Subtotal	22	66	31	2	0	0	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Total		110														
Porcentaje		60.00%	28.18%	1.82%	0.00%	0.00%	3.64%	0.00%	0.00%	6.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8								
UBICACIÓN:		Av.Qosqo y Ca.Turquezas		Sentido:		S-N														
Punto de conflicto		1		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	3	18	5	1	1	0	2			3										
8:15-8:30	3	16	8	2	0	1	2			2										
8:30-8:45	4	12	6	2	1	1	1			2										
8:45-9:00	3	19	4	1	0	0	2			3										
Subtotal	13	65	23	6	2	2	7	0	0	10	0	0	0	0	0	0				
Total		115																		
Porcentaje	56.52%	20.00%	5.22%	1.74%	1.74%	6.09%	0.00%	0.00%	8.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		3	
UBICACIÓN:			Prolong.Av.Tupac Amaru ,Av.Qosqo y Ca.Turquezas				Sentido:		W-N							
Punto de conflicto			1		Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	30	7	4	0	2	2			1						
8:15-8:30	4	35	8	2	1	2	2			2						
8:30-8:45	6	26	6	2	1	4	1			5						
8:45-9:00	5	40	8	2	0	2	2			0						
Subtotal	17	131	29	10	2	10	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Total		195														
Porcentaje		67.18%	14.87%	5.13%	1.03%	5.13%	3.59%	0.00%	0.00%	3.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		9	
UBICACIÓN:		Prolong.Av.Tupac Amaru ,Av.Qosqo y Ca.Turquezas			Sentido:		S-W									
Punto de conflicto		1			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	4	63	8	2		2	2			5						
8:15-8:30	3	69	9	4		1	1			1						
8:30-8:45	2	70	9	3		0	2			4						
8:45-9:00	1	80	10	4		2	2			3						
Subtotal	10	282	36	13	0	5	7	0	0	13	0	0	0	0	0	0
Total		356														
Porcentaje		79.21%	10.11%	3.65%	0.00%	1.40%	1.97%	0.00%	0.00%	3.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2							
UBICACIÓN:		Ca.Zafiro y Ca.Turquezas		Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		2		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi													
8:00-8:15	6	48	7	9	1	1	4			9									
8:15-8:30	7	53	8	9	0	1	3			7									
8:30-8:45	9	51	9	11	1	2	4			6									
8:45-9:00	7	50	11	6	0	2	4			4									
Subtotal	29	202	35	35	2	6	15	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0		
Total		321																	
Porcentaje		62.93%	10.90%	10.90%	0.62%	1.87%	4.67%	0.00%	0.00%	8.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	7							
UBICACIÓN:		Ca.Zafiro y Ca.Turquezas		Sentido:		S-E													
Punto de conflicto		2		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
8:00-8:15	5	15	5	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
8:15-8:30	8	19	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:30-8:45	4	11	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:45-9:00	6	15	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Subtotal	23	60	28	19	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
Total		109																	
Porcentaje		55.05%	25.69%	17.43%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1					
UBICACIÓN:		Ca.Zafiro y Ca.Turquezas		Sentido:		W-S											
Punto de conflicto		2		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	3	5	5	1													
8:15-8:30	3	6	6	0													
8:30-8:45	4	9	9	1													
8:45-9:00	6	5	4	0													
Subtotal	16	25	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total								51									
Porcentaje	49.02%	47.06%	3.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %								100.00%									



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		Ca.Zafiro y Ca.Turquezas		Sentido:		S-W												
Punto de conflicto		2		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	2	16	6	3	1	1	1	0		1	1							
8:15-8:30	1	15	7	4	1	0	1	1		0	0							
8:30-8:45	3	16	6	4	0	1	0	0		0	1							
8:45-9:00	4	15	5	3	0	0	1	1		1	0							
Subtotal	10	62	24	14	2	2	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0		
Total	113																	
Porcentaje	54.87%	21.24%	12.39%	1.77%	1.77%	2.65%	1.77%	0.00%	1.77%	1.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %	100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8				
<b>UBICACIÓN:</b>		Av Diagonal Angamos, Rep. De Uruguay, Av. Rep. De Brasil y calle Turquezas			<b>Sentido:</b>		S-N									
<b>Punto de conflicto</b>		3			<b>Dia</b>		Sabado									
					<b>Horario</b>		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	3	59	6	3		1				6						
8:15-8:30	6	51	6	3		1				4						
8:30-8:45	8	50	5	4		1				3						
8:45-9:00	4	38	4	4		2				4						
Subtotal	21	198	21	14	0	5	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
Total		255														
Porcentaje		77.65%	8.24%	5.49%	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	6				
UBICACIÓN:		Av.Diagonal Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep . De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		E-N											
Punto de conflicto		3		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	6	56	7	8	1	1				8								
8:15-8:30	8	49	5	8	0	1				6								
8:30-8:45	6	56	6	6	1	0				9								
8:45-9:00	5	59	8	5	0	5				12								
Subtotal	25	220	26	27	2	7	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0		
Total		317																
Porcentaje		69.40%	8.20%	8.52%	0.63%	2.21%	0.00%	0.00%	0.00%	11.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1								
UBICACIÓN:		Av.Diagonal de Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		W-S													
Punto de conflicto		3			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	15	77	10	11	1	1	6			9										
8:15-8:30	11	85	11	15	0	2	5			11										
8:30-8:45	9	79	9	13	1	2	5			12										
8:45-9:00	13	82	10	11	1	2	4			10										
Subtotal	48	323	40	50	3	7	20	0	0	42	0	0	0	0	0	0				
Total		485																		
Porcentaje	66.60%	8.25%	10.31%	0.62%	1.44%	4.12%	0.00%	0.00%	8.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2								
UBICACIÓN:		Av. Diagonal Angamos, Rep. De Uruguay, Av. Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		3			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	2	14	4	1			6			4										
8:15-8:30	2	11	6	0			5			6										
8:30-8:45	3	13	6	1			5			6										
8:45-9:00	2	10	2	1			4			7										
Subtotal	9	48	18	3	0	0	20	0	0	23	0	0	0	0	0	0				
Total		112																		
Porcentaje		42.86%	16.07%	2.68%	0.00%	0.00%	17.86%	0.00%	0.00%	20.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	4							
UBICACIÓN:		Av.Diagonal Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		E-S												
Punto de conflicto		3		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
8:00-8:15	4	40	13	6			8			11									
8:15-8:30	4	55	8	9			8			9									
8:30-8:45	2	50	8	8			7			10									
8:45-9:00	3	52	12	11			7			9									
Subtotal	13	197	41	34	0	0	30	0	0	39	0	0	0	0	0	0			
Total		341																	
Porcentaje		57.77%	12.02%	9.97%	0.00%	0.00%	8.80%	0.00%	0.00%	11.44%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	7								
UBICACIÓN:			Av.Diagonal Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		S-E												
Punto de conflicto			3		Día		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	11	50	19	12		4	3			10										
8:15-8:30	10	52	11	11		4	3			9										
8:30-8:45	12	45	17	9		3	4			8										
8:45-9:00	11	55	13	8		2	3			12										
Subtotal	44	202	60	40	0	13	13	0	0	39	0	0	0	0	0	0				
Total		367																		
Porcentaje		55.04%	16.35%	10.90%	0.00%	3.54%	3.54%	0.00%	0.00%	10.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	10		
UBICACIÓN:		Av.Diagonal Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		N-E									
Punto de conflicto		3		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	6	11	2	3		1				1						
8:15-8:30	3	13	1	2		0				1						
8:30-8:45	4	9	2	1		0				0						
8:45-9:00	4	8	1	0		1				0						
Subtotal	17	41	6	6	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Total		57														
Porcentaje		71.93%	10.53%	10.53%	0.00%	3.51%	0.00%	0.00%	0.00%	3.51%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11								
UBICACIÓN:		Av.Diagonal Angamos,Rep. De Uruguay,Av.Rep. De Brasil y calle Turquezas			Sentido:		N-S													
Punto de conflicto		3			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	4	45	9	4		1				2										
8:15-8:30	3	38	6	5		2				2										
8:30-8:45	2	42	11	6		2				1										
8:45-9:00	2	49	8	8		4				2										
Subtotal	11	174	34	23	0	9	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0				
Total		247																		
Porcentaje		70.45%	13.77%	9.31%	0.00%	3.64%	0.00%	0.00%	0.00%	2.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11								
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		N-S													
Punto de conflicto		4		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TR	TRAYLER						
8:00-8:15	2	11	1	5		2				5	1									
8:15-8:30	3	12	0	4		3				3	0									
8:30-8:45	4	11	2	3		0				2	0									
8:45-9:00	2	5	0	3		1				2	1									
Subtotal	11	39	3	15	0	6	0	0	0	12	2	0	0	0	0	0				
Total		77																		
Porcentaje		50.65%	3.90%	19.48%	0.00%	7.79%	0.00%	0.00%	0.00%	15.58%	2.60%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8								
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		S-N													
Punto de conflicto		4			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	0	21		2																
8:15-8:30	1	14		1																
8:30-8:45	2	11		0																
8:45-9:00	0	15		2																
Subtotal	3	61	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Total		66																		
Porcentaje		92.42%	0.00%	7.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#		1				
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		W-S										
Punto de conflicto		4			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	11	38	11	9		2	8	1		12							
8:15-8:30	12	33	14	8		3	8	0		10							
8:30-8:45	15	45	13	7		2	7	0		14							
8:45-9:00	12	41	15	10		2	7	1		10							
Subtotal	50	157	53	34	0	9	30	2	0	46	0	0	0	0	0	0	0
Total		331															
Porcentaje		47.43%	16.01%	10.27%	0.00%	2.72%	9.06%	0.60%	0.00%	13.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		S-W									
Punto de conflicto		4			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	6	65	5	5	1	1	6			9						
8:15-8:30	9	62	6	6	0	1	6			11						
8:30-8:45	8	62	8	5	1	2	7			13						
8:45-9:00	11	69	6	6	0	1	7			12						
Subtotal	34	258	25	22	2	5	26	0	0	45	0	0	0	0	0	0
Total		383														
Porcentaje		67.36%	6.53%	5.74%	0.52%	1.31%	6.79%	0.00%	0.00%	11.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	12				
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		N-W									
Punto de conflicto		4			Día		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	1	33	7	6		1				6						
8:15-8:30	0	22	9	5		0				5						
8:30-8:45	1	45	8	4		0				5						
8:45-9:00	1	38	5	5		0				6						
Subtotal	3	138	29	20	0	1	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
Total		210														
Porcentaje		65.7%	13.81%	9.52%	0.00%	0.48%	0.00%	0.00%	0.00%	10.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	3								
UBICACIÓN:		Republica de Bolivia, Republica de Uruguay y Republica de Chile			Sentido:		W-N													
Punto de conflicto		4			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	4	27	7	2	1	1				6										
8:15-8:30	3	25	4	3	1	1				4										
8:30-8:45	2	32	8	4	0	1				3										
8:45-9:00	5	41	4	3	0	1				3										
Subtotal	14	125	23	12	2	4	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0				
Total		182																		
Porcentaje		68.68%	12.64%	6.59%	1.10%	2.20%	0.00%	0.00%	0.00%	8.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	11		
UBICACIÓN:		Republica de Uruguay ,Republica del Perú y Av.Perú			Sentido:		N-S									
Punto de conflicto		5			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	9	50	11	10	2	3	9	0	0	8	0					
8:15-8:30	10	58	22	15	2	2	9	0	0	9	1					
8:30-8:45	11	57	14	17	3	1	8	0	0	9	1					
8:45-9:00	18	55	19	19	1	2	7	0	0	4	0					
Subtotal	48	220	66	61	8	8	33	0	0	30	2	0	0	0	0	0
Total		428														
Porcentaje		51.4%	15.42%	14.25%	1.87%	1.87%	7.71%	0.00%	0.00%	7.01%	0.47%	0.00%	0.0%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	12		
UBICACIÓN:		Republica de Uruguay ,Republica del Perú y Av.Perú			Sentido:		N-W									
Punto de conflicto		5			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	5	38	9	5		1	1			4	1					
8:15-8:30	4	41	6	7		0	0			4	1					
8:30-8:45	4	35	9	4		1	0			6	1					
8:45-9:00	2	40	7	7		2	1			7	0					
Subtotal	15	154	31	23	0	4	2	0	0	21	3	0	0	0	0	0
Total		238														
Porcentaje		64.7%	13.03%	9.66%	0.00%	1.68%	0.84%	0.00%	0.00%	8.82%	1.26%	0.00%	0.0%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1					
UBICACIÓN:		Republica de Uruguay ,Republica del Perú y Av.Perú			Sentido:		W-S										
Punto de conflicto		5			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	4	24	4	3	1	1				3	1						
8:15-8:30	3	15	3	3	0	1				4	2						
8:30-8:45	2	21	4	2	0	2				3	1						
8:45-9:00	4	14	7	1	0	2				4	0						
Subtotal	13	74	18	9	1	6	0	0	0	14	4	0	0	0	0	0	0
Total		126															
Porcentaje		58.7%	14.29%	7.14%	0.79%	4.76%	0.00%	0.00%	0.00%	11.1%	3.17%	0.00%	0.0%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8				
UBICACIÓN:		Republica de Uruguay ,Republica del Perú y Av.Perú			Sentido:		S-N									
Punto de conflicto		5			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	5	60	9	10	0	2	8	0	0	9	1					
8:15-8:30	4	55	11	13	0	5	8	0	0	7	2					
8:30-8:45	5	61	13	14	0	2	7	0	0	5	0					
8:45-9:00	2	68	9	11	0	3	9	0	1	9	1					
Subtotal	16	244	42	48	0	12	32	0	1	30	4	0	0	0	0	0
Total		413														
Porcentaje		59.1%	10.17%	11.62%	0.00%	2.91%	7.75%	0.00%	0.24%	7.26%	0.97%	0.00%	0.0%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11							
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		N-S												
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	9	75	11	10	1	1	6	0		9	2		0			0			
8:15-8:30	9	77	13	10	0	1	6	0		7	1		0			0			
8:30-8:45	8	85	12	13	1	1	5	0		6	2		0			0			
8:45-9:00	7	65	11	14	0	1	4	0		11	2		0			1			
Subtotal	33	302	47	47	2	4	21	0	0	33	7	0	0	0	0	1			
Total		464																	
Porcentaje		65.09%	10.13%	10.13%	0.43%	0.86%	4.53%	0.00%	0.00%	7.11%	1.51%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.22%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	12				
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		N-W									
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	16	74	15	10		6	2			6						
8:15-8:30	18	89	16	18		8	3			8						
8:30-8:45	19	68	15	16		10	2			6						
8:45-9:00	17	74	17	14		15	3			5						
Subtotal	70	305	63	58	0	39	10	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Total		500														
Porcentaje		61.00%	12.60%	11.60%	0.00%	7.80%	2.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1				
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		W-S									
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	10	22	13	7	1	2	3			3			0			
8:15-8:30	8	18	10	6	1	2	4			4			0			
8:30-8:45	7	18	14	11	2	3	4			4			0			
8:45-9:00	5	13	11	9	2	2	4			5			0			
Subtotal	30	71	48	33	6	9	15	0	0	16	0	0	0	0	0	0
Total								198								
Porcentaje		35.86%	24.24%	16.67%	3.03%	4.55%	7.58%	0.00%	0.00%	8.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	3								
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		W-N													
Punto de conflicto		6			Día		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	8	100	9	9	1	4				5										
8:15-8:30	9	90	11	11	2	2				5										
8:30-8:45	10	105	10	9	1	6				6										
8:45-9:00	14	85	13	6	3	4		3		3										
Subtotal	41	380	43	35	7	16	0	3	0	19	0	0	0	0	0	0				
Total		503																		
Porcentaje		75.55%	8.55%	6.96%	1.39%	3.18%	0.00%	0.60%	0.00%	3.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		S-W									
Punto de conflicto		6			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	3	23	1	2		1	4			2						
8:15-8:30	1	25	3	2		1	4			3						
8:30-8:45	1	20	4	3		1	5			2						
8:45-9:00	4	22	5	4		0	3			2						
Subtotal	9	90	13	11	0	3	16	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Total								142								
Porcentaje	63.38%	9.15%	9.15%	7.75%	0.00%	2.11%	11.27%	0.00%	0.00%	6.34%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %	100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8								
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru			Sentido:		S-N													
Punto de conflicto		6			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	3	41	10	11		2	5			6	1									
8:15-8:30	3	36	5	13		3	4			4	0									
8:30-8:45	2	38	7	9		1	5			3	1									
8:45-9:00	2	30	9	6		1	6			4	2									
Subtotal	10	145	31	39	0	7	20	0	0	17	4	0	0	0	0	0				
Total		263																		
Porcentaje		55.13%	11.79%	14.83%	0.00%	2.66%	7.60%	0.00%	0.00%	6.46%	1.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	S-S				
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru		Sentido:		S-S										
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15		2									0					
8:15-8:30		1									1					
8:30-8:45		1									0					
8:45-9:00		0									0					
Subtotal	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total		5														
Porcentaje		80.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	N-N				
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru		Sentido:		N-N										
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15		1	0													
8:15-8:30		0	2								1					
8:30-8:45		1	0													
8:45-9:00		0	1								1					
Subtotal	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Total		7														
Porcentaje		28.57%	42.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	W-W					
UBICACIÓN:		prolong.Tupac Amaru,Av.Peru,Re publica de Peru		Sentido:		W-W											
Punto de conflicto		6		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS		CAMION			TRAYLER					
8:00-8:15		1		0		0				1							
8:15-8:30		1		1		1				0							
8:30-8:45		1		0		0				0							
8:45-9:00		1		0		0				1							
Subtotal	0	4	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Total		8															
Porcentaje		50.00%	0.00%	12.50%	0.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	7							
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		S-E												
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	9	94	19	11	1	1	4	1		7									
8:15-8:30	15	98	15	12	1	1	3	1		5									
8:30-8:45	10	101	10	13	0	1	4	1		5									
8:45-9:00	12	118	19	10	1	2	3	1		6									
Subtotal	46	411	63	46	3	5	14	4	0	23	0	0	0	0	0	0			
Total		569																	
Porcentaje	72.23%	11.07%	8.08%	0.53%	0.88%	2.46%	0.70%	0.00%	4.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %	100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8							
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		S-N												
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
8:00-8:15	1	22	4	9	1	3	0	0		2	0								
8:15-8:30	2	28	3	4	0	3	0	1		5	0								
8:30-8:45	2	31	4	4	0	1	1	1		2	1								
8:45-9:00	1	41	2	10	1	3	0	1		4	1								
Subtotal	6	122	13	27	2	10	1	3	0	13	2	0	0	0	0	0			
Total		193																	
Porcentaje		63.21%	6.74%	13.99%	1.04%	5.18%	0.52%	1.55%	0.00%	6.74%	1.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2								
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		7			Día		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	3	43	2	7		2	3													
8:15-8:30	4	38	3	7		1	3													
8:30-8:45	4	45	3	6		2	3													
8:45-9:00	1	43	4	9		1	3													
Subtotal	12	169	12	29	0	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total		228																		
Porcentaje		74.12%	5.26%	12.72%	0.00%	2.63%	5.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1							
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		W-S												
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	5	22	4	5		3				3									
8:15-8:30	6	15	6	6		2				1									
8:30-8:45	6	22	7	7		3				2									
8:45-9:00	7	19	5	8		2				1									
Subtotal	24	78	22	26	0	10	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0			
Total		143																	
Porcentaje		54.55%	15.38%	18.18%	0.00%	6.99%	0.00%	0.00%	0.00%	4.90%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	3								
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco		Sentido:		W-N														
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15		10		5						1										
8:15-8:30		11		4						1										
8:30-8:45		6		5						3										
8:45-9:00		8		6						1										
Subtotal	0	35	0	20	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0				
Total		61																		
Porcentaje		57.38%	0.00%	32.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	4							
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco		Sentido:		E-S													
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	6	69	13	5	1	2	4			5									
8:15-8:30	9	59	8	6	0	3	5			6									
8:30-8:45	8	66	11	4	1	3	4			5									
8:45-9:00	9	77	9	5	1	4	4			6									
Subtotal	32	271	41	20	3	12	17	0	0	22	0	0	0	0	0	0			
Total		386																	
Porcentaje		70.21%	10.62%	5.18%	0.78%	3.11%	4.40%	0.00%	0.00%	5.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	6								
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		E-N													
Punto de conflicto		7		Día		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	4	35	5	4		1	3			4										
8:15-8:30	5	40	3	6		2	4			4										
8:30-8:45	5	46	5	5		4	3			2										
8:45-9:00	5	43	4	3		2	4			2										
Subtotal	19	164	17	18	0	9	14	0	0	12	0	0	0	0	0	0				
Total		234																		
Porcentaje		70.09%	7.26%	7.69%	0.00%	3.85%	5.98%	0.00%	0.00%	5.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11				
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		N-S									
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	11	43	10	15		3	4			6	3					1
8:15-8:30	12	79	11	14		4	3			5	1					0
8:30-8:45	12	60	13	15		3	3			8	1					0
8:45-9:00	9	75	10	17		3	4			6	3					0
Subtotal	44	257	44	61	0	13	14	0	0	25	8	0	0	0	0	1
Total		423														
Porcentaje		60.76%	10.40%	14.42%	0.00%	3.07%	3.31%	0.00%	0.00%	5.91%	1.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.24%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#		10						
UBICACIÓN:		Av. Peru, Av. Manantiales y Av. Cusco			Sentido:		N-E												
Punto de conflicto		7		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	4	32	4	7		2	1			1									
8:15-8:30	3	26	4	10		0	2			2									
8:30-8:45	3	34	3	17		1	0			2									
8:45-9:00	5	24	5	14		2	1			1									
Subtotal	15	116	16	48	0	5	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0			
Total		195																	
Porcentaje		59.49%	8.21%	24.62%	0.00%	2.56%	2.05%	0.00%	0.00%	3.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	2			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito			Sentido:		W-E										
Punto de conflicto		8			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	14	166	20	18	1	4	8	2	0	7	0	0	0	0	0	0	
8:15-8:30	15	159	17	22	0	3	7	1	0	6	0	0	0	0	0	0	
8:30-8:45	13	168	20	28	1	4	9	0	0	7	0	0	0	0	0	0	
8:45-9:00	12	172	18	38	0	5	7	0	0	8	0	0	0	0	0	0	
Subtotal	54	665	75	106	2	16	31	3	0	28	0	0	0	0	0	0	
Total	926																
Porcentaje	71.81%	8.10%	8.10%	11.45%	0.22%	1.73%	3.35%	0.32%	0.00%	3.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %	100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5					
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito		Sentido:		E-W											
Punto de conflicto		8		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	8	92	9	7	1	5	8	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
8:15-8:30	9	95	8	9	1	4	9	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
8:30-8:45	8	96	11	9	1	5	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
8:45-9:00	8	106	12	6	0	5	7	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	33	389	40	31	3	19	31	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
Total		542															
Porcentaje		71.77%	7.38%	5.72%	0.55%	3.51%	5.72%	0.00%	0.00%	5.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito			Sentido:		S-W												
Punto de conflicto		8		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	5	9	3	2						1									
8:15-8:30	2	8	4	1						0									
8:30-8:45	3	5	4	1						1									
8:45-9:00	4	9	3	1						1									
Subtotal	14	31	14	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0			
Total		53																	
Porcentaje		58.49%	26.42%	9.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	7			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito			Sentido:		S-E										
Punto de conflicto		8			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	2	4	1	1													
8:15-8:30	1	3	1	1													
8:30-8:45	2	2	1	1													
8:45-9:00	1	4	1	1													
Subtotal	6	13	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		21															
Porcentaje		61.90%	19.05%	19.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	1			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito		Sentido:		W-S											
Punto de conflicto		8		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	4	7	3	4													
8:15-8:30	3	5	1	3													
8:30-8:45	3	6	2	3													
8:45-9:00	3	6	2	5													
Subtotal	13	24	8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		47															
Porcentaje		51.06%	17.02%	31.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	4				
UBICACIÓN:		Av.Cusco y colegio Diego Quispe Tito			Sentido:		E-S											
Punto de conflicto		8		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	5	5	1	4		0												
8:15-8:30	6	4	3	7		2												
8:30-8:45	3	6	4	6		0												
8:45-9:00	3	7	2	4		1												
Subtotal	17	22	10	21	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total		56																
Porcentaje		39.29%	17.86%	37.50%	0.00%	5.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		2					
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Diego de Almagro			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		9		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	10	135	18	24	0	3	8	2		7		1								
8:15-8:30	17	140	15	27	1	2	8	1		6		0								
8:30-8:45	16	150	20	25	0	2	6			6		0								
8:45-9:00	15	152	15	30	1	2	7			6		0								
Subtotal	58	577	68	106	2	9	29	3	0	25	0	1	0	0	0	0				
Total								820												
Porcentaje	70.37%	8.29%	12.93%	0.24%	1.10%	3.54%	0.37%	0.00%	3.05%	0.00%	0.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5				
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Diego de Almagro			Sentido:		E-W									
Punto de conflicto		9			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	10	96	9	5	1	2	6			5						
8:15-8:30	13	90	7	4	1	2	6			7						
8:30-8:45	9	97	9	5	0	3	6			6						
8:45-9:00	13	90	7	8	0	2	7			5						
Subtotal	45	373	32	22	2	9	25	0	0	23	0	0	0	0	0	0
Total		486														
Porcentaje		76.75%	6.58%	4.53%	0.41%	1.85%	5.14%	0.00%	0.00%	4.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	9			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Diego de Almagro			Sentido:		S-W										
Punto de conflicto		9			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATIO N WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	3	11	2	5		3	1			1							
8:15-8:30	2	8	3	6		2	0			0							
8:30-8:45	4	10	4	6		2	0			1							
8:45-9:00	2	7	5	5		1	0			1							
Subtotal	11	36	14	22	0	8	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
Total		84															
Porcentaje	42.86%	16.67%	26.19%	0.00%	9.52%	1.19%	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %	100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1								
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Diego de Almagro			Sentido:		W-S													
Punto de conflicto		9			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	5	20	2	3		2														
8:15-8:30	4	24	3	2		1														
8:30-8:45	1	26	0	1		1														
8:45-9:00	2	25	3	3		3														
Subtotal	12	95	8	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total	119																			
Porcentaje	79.83%	6.72%	7.56%	0.00%	5.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	7		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Diego de Almagro		Sentido:		S-E										
Punto de conflicto		9		Día		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	5	6	4	4		0										
8:15-8:30	2	3	3	4		4										
8:30-8:45	3	4	4	0		0										
8:45-9:00	2	4	0	2		1										
Subtotal	12	17	11	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		43														
Porcentaje		39.53%	25.58%	23.26%	0.00%	11.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	4								
UBICACIÓN:		Av. Cusco y calle Diego de Almagro			Sentido:		E-S													
Punto de conflicto		9			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi														
8:00-8:15	5	7					1													
8:15-8:30	4	10					0													
8:30-8:45	0	6					2													
8:45-9:00	3	10					0													
Subtotal	12	33	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total		36																		
Porcentaje		91.67%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2							
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar		Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		10		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
8:00-8:15	13	125	13	25	2	5	8	1		6		1							
8:15-8:30	16	125	10	18	1	2	8	1		5		0							
8:30-8:45	18	122	22	28	0	4	7			5		0							
8:45-9:00	16	129	11	20	2	4	8			6		0							
Subtotal	63	501	56	91	5	15	31	2	0	22	0	1	0	0	0	0			
Total		724																	
Porcentaje		69.20%	7.73%	12.57%	0.69%	2.07%	4.28%	0.28%	0.00%	3.04%	0.00%	0.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	3							
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar		Sentido:		W-N													
Punto de conflicto		10		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	0	14	2	4	1	1				1									
8:15-8:30	1	15	2	2	0	0				0									
8:30-8:45	0	17	2	2	1	0				0									
8:45-9:00	0	12	2	4	0	1				0									
Subtotal	1	58	8	12	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
Total		83																	
Porcentaje	69.88%	9.64%	14.46%	2.41%	2.41%	0.00%	0.00%	0.00%	1.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %	100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1					
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar		Sentido:		W-S											
Punto de conflicto		10		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi											
8:00-8:15	0	11	3	3	0					1							
8:15-8:30	1	5	3	2	0					0							
8:30-8:45	1	8	1	3	1					0							
8:45-9:00	1	7	2	2	0					0							
Subtotal	3	31	9	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Total		52															
Porcentaje		59.62%	17.31%	19.23%	1.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	6			
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar			Sentido:		E-N										
Punto de conflicto		10			Día		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	2	9	1	1													
8:15-8:30	0	8	1	2													
8:30-8:45	1	4	2	2													
8:45-9:00	0	13	0	4													
Subtotal	3	34	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total								47									
Porcentaje		72.34%	8.51%	19.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5								
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar			Sentido:		E-W													
Punto de conflicto		10			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi														
8:00-8:15	4	87	4	0	0	2	6			7	0									
8:15-8:30	6	86	2	3	1	2	6			6	0									
8:30-8:45	5	96	6	1	1	1	6			8	0									
8:45-9:00	3	100	6	4	0	3	4			6	1									
Subtotal	18	369	18	8	2	8	22	0	0	27	1	0	0	0	0	0				
Total		455																		
Porcentaje	81.10%	3.96%	1.76%	0.44%	1.76%	4.84%	0.00%	0.00%	5.93%	0.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	4		
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar			Sentido:		E-W									
Punto de conflicto		10			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	1	2	0	2												
8:15-8:30	0	2	1	1												
8:30-8:45	0	1	0	1												
8:45-9:00	1	3	1	2												
Subtotal	2	8	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		16														
Porcentaje		50.00%	12.50%	37.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		8			
UBICACIÓN:			Av.Cusco-C.Bolivar			Sentido:			S-N									
Punto de conflicto			10			Dia			Sabado									
						Horario			8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15		8	1		1													
8:15-8:30		6	1		0													
8:30-8:45		4	2		1													
8:45-9:00		3	1		1													
Subtotal	0	21	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total								29										
Porcentaje		72.41%	17.24%	0.00%	10.34%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	7		
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar			Sentido:		S-E									
Punto de conflicto		10		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	4		1												
8:15-8:30	1	3		2												
8:30-8:45	0	2		1												
8:45-9:00	1	2		1												
Subtotal	3	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		16														
Porcentaje		68.75%	0.00%	31.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9							
UBICACIÓN:		Av.Cusco-C.Bolivar		Sentido:		S-W													
Punto de conflicto		10		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	6	5	2	5															
8:15-8:30	5	7	3	3															
8:30-8:45	7	9	4	6															
8:45-9:00	5	7	3	2															
Subtotal	23	28	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total		56																	
Porcentaje		50.00%	21.43%	28.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		2					
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		11			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
8:00-8:15	10	90	7	12	2	0	8			2										
8:15-8:30	15	95	11	11	2	1	8			1										
8:30-8:45	11	99	10	11	1	4	6			2										
8:45-9:00	12	82	13	15	1	2	7			2										
Subtotal	48	366	41	49	6	7	29	0	0	7	0	0	0	0	0	0				
Total								505												
Porcentaje		72.48%	8.12%	9.70%	1.19%	1.39%	5.74%	0.00%	0.00%	1.39%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	3			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		W-N										
Punto de conflicto		11			Día		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	2	20	1	4		0		1		1							
8:15-8:30	1	12	0	5		1		0		2							
8:30-8:45	2	16	3	6		5		0		1							
8:45-9:00	3	12	0	6		0		0		1							
Subtotal	8	60	4	21	0	6	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	
Total		97															
Porcentaje		61.86%	4.12%	21.65%	0.00%	6.19%	0.00%	1.03%	0.00%	5.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5				
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		E-W									
Punto de conflicto		11			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
8:00-8:15	6	55	5	4		1	5			4						
8:15-8:30	5	47	4	2		1	5			4						
8:30-8:45	3	40	1	1		2	4			3						
8:45-9:00	2	41	2	1		1	5			4						
Subtotal	16	183	12	8	0	5	19	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Total		242														
Porcentaje		75.62%	4.96%	3.31%	0.00%	2.07%	7.85%	0.00%	0.00%	6.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	12							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac		Sentido:		N-W													
Punto de conflicto		11		Día		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	1	11		1		0				1									
8:15-8:30	0	10		1		1				0									
8:30-8:45	2	15		1		1				0									
8:45-9:00	1	11		2		2				3									
Subtotal	4	47	0	5	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
Total		60																	
Porcentaje		78.33%	0.00%	8.33%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	6		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac		Sentido:		E-N										
Punto de conflicto		11		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	10	1	2	1		0			2						
8:15-8:30	2	13	0	0	1		0			0						
8:30-8:45	1	9	3	1	0		0			1						
8:45-9:00	0	15	2	4	2		0			3						
Subtotal	4	47	6	7	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Total		70														
Porcentaje		67.14%	8.57%	10.00%	5.71%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	10		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		N-E									
Punto de conflicto		11		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	13	1	1	0											
8:15-8:30	0	6	3	0	0											
8:30-8:45	0	6	5	1	1											
8:45-9:00	1	11	2	0	0											
Subtotal	2	36	11	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		50														
Porcentaje		72.00%	22.00%	4.00%	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		S-W											
Punto de conflicto		11		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	CAMIONETAS				BUS		CAMION			TRAYLER						
			STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	1	31	2	1		0	1			0								
8:15-8:30	1	28	1	0		0	1			2								
8:30-8:45	0	21	4	1		0	2			1								
8:45-9:00	0	25	2	1		1	1			1								
Subtotal	2	105	9	3	0	1	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0		
Total		127																
Porcentaje		82.68%	7.09%	2.36%	0.00%	0.79%	3.94%	0.00%	0.00%	3.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	4			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		E-S										
Punto de conflicto		11			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	1	4	1	1													
8:15-8:30	0	6	0	2													
8:30-8:45	0	8	0	4													
8:45-9:00	0	5	1	3													
Subtotal	1	23	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		35															
Porcentaje		65.71%	5.71%	28.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	7			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyo Tupac		Sentido:		S-E											
Punto de conflicto		11		Día		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	1	4	1	1						2		1					
8:15-8:30	0	6	2	2						2		0					
8:30-8:45	0	8	3	1						2		0					
8:45-9:00	1	12	2	2						1		0					
Subtotal	2	30	8	6	0	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	
Total		52															
Porcentaje		57.69%	15.38%	11.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.46%	0.00%	1.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	8		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		S-N									
Punto de conflicto		11		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi										
8:00-8:15	1	10	5	4					1	5	1	1				
8:15-8:30	0	15	3	3					1	4	1	0				
8:30-8:45	3	19	4	2					1	2	2	0				
8:45-9:00	4	20	2	2					2	6	3	0				
Subtotal	8	64	14	11	0	0	0	0	5	17	7	1	0	0	0	0
Total		119														
Porcentaje		53.78%	11.76%	9.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.20%	14.29%	5.88%	0.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11								
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyro Tupac			Sentido:		N-S													
Punto de conflicto		11			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	16	6	4	1	0	1			4	1									
8:15-8:30	2	18	7	1	1	2	0			6	1									
8:30-8:45	2	21	8	2	1	0	0			3	1									
8:45-9:00	0	15	6	3	0	1	0			4	0									
Subtotal	5	70	27	10	3	3	1	0	0	17	3	0	0	0	0	0				
Total								134												
Porcentaje		52.24%	20.15%	7.46%	2.24%	2.24%	0.75%	0.00%	0.00%	12.69%	2.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	1								
UBICACIÓN:		Av.Cusco y calle Tomas Tuyo Tupac			Sentido:		W-S													
Punto de conflicto		11			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	0	18	3	6			1			1										
8:15-8:30	1	24	2	5			2			1										
8:30-8:45	0	20		4			1			0										
8:45-9:00	0	16	2	3			1			1										
Subtotal	1	78	7	18	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0				
Total		111																		
Porcentaje		70.27%	6.31%	16.22%	0.00%	0.00%	4.50%	0.00%	0.00%	2.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	2			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus			Sentido:		W-E										
Punto de conflicto		12			Dia		Sabado										
					Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	9	90	13	9	2	1	8	1	0	2	0	1					
8:15-8:30	8	95	16	8	2	0	8	0	0	1	0	1					
8:30-8:45	9	101	15	10	1	0	6	0	0	2	0	0					
8:45-9:00	11	89	9	11	1	2	9	0	0	1	0	0					
Subtotal	37	375	53	38	6	3	31	1	0	6	0	2	0	0	0	0	
Total		515															
Porcentaje	72.82%	10.29%	7.38%	1.17%	0.58%	6.02%	0.19%	0.00%	1.17%	0.00%	0.39%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %	100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		E-W													
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	4	46	3	4	1	0	5			1									
8:15-8:30	3	45	2	3	0	0	5			0									
8:30-8:45	5	39	1	2	0	0	5			1									
8:45-9:00	6	50	3	6	0	0	5			1									
Subtotal	18	180	9	15	1	0	20	0	0	3	0	0	0	0	0	0			
Total		228																	
Porcentaje		78.95%	3.95%	6.58%	0.44%	0.00%	8.77%	0.00%	0.00%	1.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		3		
UBICACIÓN:			Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus			Sentido:			W-N								
Punto de conflicto			12			Día			Sabado								
						Horario			8:00 AM-9:00 AM								
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	5	4	1	2	1					1							
8:15-8:30	4	5	1	1	0					2							
8:30-8:45	2	3	1	0	0					0							
8:45-9:00	2	3	0	1	0					0							
Subtotal	13	15	3	4	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
Total								26									
Porcentaje		57.69%	11.54%	15.38%	3.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	12		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		N-W										
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	8	1	1	1					1						
8:15-8:30	0	11	0	3	0					1						
8:30-8:45	1	9	0	2	0					1						
8:45-9:00	1	9	3	1	0					3						
Subtotal	3	37	4	7	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Total		55														
Porcentaje		67.27%	7.27%	12.73%	1.82%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	6							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		E-N													
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	1	6	1	2	1					0									
8:15-8:30	1	4	2	3	0					1									
8:30-8:45	0	3	1	1	1					2									
8:45-9:00	0	3	1	1	0					1									
Subtotal	2	16	5	7	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
Total		34																	
Porcentaje		47.06%	14.71%	20.59%	5.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	10							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		N-E													
Punto de conflicto		12		Día		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	0	4	0	1		1				2									
8:15-8:30	1	6	1	0		1				1									
8:30-8:45	0	7	0	1		1				1									
8:45-9:00	1	9	1	1		1				0									
Subtotal	2	26	2	3	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			
Total		39																	
Porcentaje		66.67%	5.13%	7.69%	0.00%	10.26%	0.00%	0.00%	0.00%	10.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	9			
UBICACIÓN:			Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus			Sentido:			S-W								
Punto de conflicto			12			Día			Sabado								
						Horario			8:00 AM-9:00 AM								
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	0	8	1	3	1	1				1							
8:15-8:30	2	9	2	2	0	1				2							
8:30-8:45	1	11	3	1	0	0				1							
8:45-9:00	1	10	2	1	0	1				1							
Subtotal	4	38	8	7	1	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Total								62									
Porcentaje		61.29%	12.90%	11.29%	1.61%	4.84%	0.00%	0.00%	0.00%	8.06%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	4			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		E-S											
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	1	5		1		1				1							
8:15-8:30	0	3		1		1				2							
8:30-8:45	1	2		3		0				1							
8:45-9:00	0	4		2		1				1							
Subtotal	2	14	0	7	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Total		29															
Porcentaje		48.28%	0.00%	24.14%	0.00%	10.34%	0.00%	0.00%	0.00%	17.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	7							
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		S-E													
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi													
8:00-8:15	0	6	2	0		1				1	1								
8:15-8:30	1	4	1	1		2				0	1								
8:30-8:45	0	3	1	1		1				1	0								
8:45-9:00	1	6	1	0		0				1	0								
Subtotal	2	19	5	2	0	4	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0			
Total		35																	
Porcentaje	54.29%	14.29%	5.71%	0.00%	11.43%	0.00%	0.00%	0.00%	8.57%	5.71%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %	100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	8		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		S-N										
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	8	3	2						1	1					
8:15-8:30	0	11	2	0						2						
8:30-8:45	1	7	1	2						2						
8:45-9:00	0	4	2	0						0						
Subtotal	2	30	8	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
Total		48														
Porcentaje		62.50%	16.67%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.42%	2.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	11		
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		N-S										
Punto de conflicto		12		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	CAMIONETAS				BUS			CAMION			TRAYLER			
			STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	0	10	3	1		0				2	1					
8:15-8:30	0	6	1	4		1				3	1					
8:30-8:45	1	6	3	2		0				2	0					
8:45-9:00	1	8	1	3		4				1	0					
Subtotal	2	30	8	10	0	5	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0
Total		63														
Porcentaje		47.62%	12.70%	15.87%	0.00%	7.94%	0.00%	0.00%	0.00%	12.70%	3.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	1			
UBICACIÓN:		Av.Cusco y Ca.Felipe Sicus		Sentido:		W-S											
Punto de conflicto		12		Día		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	2	9	1	2		1					1						
8:15-8:30	2	5	0	4		1					1						
8:30-8:45	1	11	4	2		1					3						
8:45-9:00	1	10	3	5		1					1						
Subtotal	6	35	8	13	0	4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Total		66															
Porcentaje		53.03%	12.12%	19.70%	0.00%	6.06%	0.00%	0.00%	0.00%	9.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		2	
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca			Sentido:		W-E									
Punto de conflicto		13		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi										
8:00-8:15	5	90	16	6	1	1	7			2	0					
8:15-8:30	6	85	12	7	1	2	7			2	1					
8:30-8:45	8	100	11	7	1	2	7			3	0					
8:45-9:00	12	105	9	4	0	2	8			2	1					
Subtotal	31	380	48	24	3	7	29	0	0	9	2	0	0	0	0	0
Total		502														
Porcentaje		75.70%	9.56%	4.78%	0.60%	1.39%	5.78%	0.00%	0.00%	1.79%	0.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		1		
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca		Sentido:		W-S											
Punto de conflicto		13		Día		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	1	8	1	4	1	1		1		2		2					
8:15-8:30	1	7	2	3	1	1		0		1		0					
8:30-8:45	1	10	1	3	1	2		0		2		0					
8:45-9:00	2	11	0	3	0	1		0		1		0					
Subtotal	5	36	4	13	3	5	0	1	0	6	0	2	0	0	0	0	0
Total		70															
Porcentaje		51.43%	5.71%	18.57%	4.29%	7.14%	0.00%	1.43%	0.00%	8.57%	0.00%	2.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		7		
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca			Sentido:		S-E										
Punto de conflicto		13		Día		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
8:00-8:15	1	9	1	0		1				1							
8:15-8:30	1	9	2	1		1				1							
8:30-8:45	0	7	3	1		0				1							
8:45-9:00	2	10	1	0		1				2							
Subtotal	4	35	7	2	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Total		52															
Porcentaje		67.31%	13.46%	3.85%	0.00%	5.77%	0.00%	0.00%	0.00%	9.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		9	
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca		Sentido:		S-W										
Punto de conflicto		13		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	6	2	1		1				1						
8:15-8:30	2	8	0	2		0				2						
8:30-8:45	1	7	1	1		0				1						
8:45-9:00	2	8	1	1		0				2						
Subtotal	6	29	4	5	0	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Total		45														
Porcentaje		64.44%	8.89%	11.11%	0.00%	2.22%	0.00%	0.00%	0.00%	13.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5								
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca		Sentido:		E-W														
Punto de conflicto		13		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	3	42	3	5		1	5			3										
8:15-8:30	2	51	6	4		1	6			4										
8:30-8:45	3	40	3	6		1	6			5										
8:45-9:00	5	50	2	5		1	5			3										
Subtotal	13	183	14	20	0	4	22	0	0	15	0	0	0	0	0	0				
Total								258												
Porcentaje	70.93%	5.43%	7.75%	0.00%	1.55%	8.53%	0.00%	0.00%	5.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %								100.00%												



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		4	
UBICACIÓN:		Av.Federal-Marcos Sapaca			Sentido:		E-S									
Punto de conflicto		13			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	7	2	2						1						
8:15-8:30	0	4	1	1						2						
8:30-8:45	1	6	2	3						0						
8:45-9:00	0	5	1	2						1						
Subtotal	2	22	6	8	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Total		40														
Porcentaje		55.00%	15.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2								
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		14			Día		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	7	78	4	5	0	1	5			1	0									
8:15-8:30	4	61	6	3	1	0	6			1	1									
8:30-8:45	4	70	4	5	1	1	5			1	0									
8:45-9:00	6	69	7	4	0	0	4			2	1									
Subtotal	21	278	21	17	2	2	20	0	0	5	2	0	0	0	0	0				
Total		347																		
Porcentaje		80.12%	6.05%	4.90%	0.58%	0.58%	5.76%	0.00%	0.00%	1.44%	0.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5								
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		E-W													
Punto de conflicto		14			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	16	2	4	1	1	1			0										
8:15-8:30	2	19	2	2	0	0	2			1										
8:30-8:45	1	16	3	3	1	0	1			0										
8:45-9:00	1	21	2	4	0	0	1			2										
Subtotal	5	72	9	13	2	1	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0				
Total		105																		
Porcentaje		68.57%	8.57%	12.38%	1.90%	0.95%	4.76%	0.00%	0.00%	2.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	3								
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		W-N													
Punto de conflicto		14			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	2	30	3	2		1	3			1										
8:15-8:30	1	25	2	1		1	3			1										
8:30-8:45	3	24	4	0		2	3			0										
8:45-9:00	6	20	4	2		2	2			1										
Subtotal	12	99	13	5	0	6	11	0	0	3	0	0	0	0	0	0				
Total		137																		
Porcentaje		72.26%	9.49%	3.65%	0.00%	4.38%	8.03%	0.00%	0.00%	2.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		12	
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		N-W									
Punto de conflicto		14		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	25	1	1		0	3			2						
8:15-8:30	1	14	1	2		1	3			2						
8:30-8:45	2	16	2	2		0	4									
8:45-9:00	3	20	4	3		1	4			3						
Subtotal	7	75	8	8	0	2	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Total		114														
Porcentaje		65.79%	7.02%	7.02%	0.00%	1.75%	12.28%	0.00%	0.00%	6.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	6								
UBICACIÓN:		Av.Cusco, Prolong Av.Cusco, calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		E-N													
Punto de conflicto		14			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	0	8	1	1	0	0				2										
8:15-8:30	1	6	2	0	0	1				0										
8:30-8:45	2	6	2	1	0	2				1										
8:45-9:00	2	5	2	1	1	1				2										
Subtotal	5	25	7	3	1	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
Total		45																		
Porcentaje		55.56%	15.56%	6.67%	2.22%	8.89%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	10		
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		N-E									
Punto de conflicto		14		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	9	2	1						3						
8:15-8:30	2	8	2	0						3						
8:30-8:45	1	11	2	1						2						
8:45-9:00	2	12	1	2						2						
Subtotal	7	40	7	4	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Total		61														
Porcentaje		65.57%	11.48%	6.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.39%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	9		
UBICACIÓN:		Av.Cusco, Prolong Av.Cusco, calle Los Geranios y Av.Alemania Federal		Sentido:		S-W										
Punto de conflicto		14		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	11	1	1		1				1						
8:15-8:30	2	12	1	1		0				1						
8:30-8:45	1	9	1	1		0				2						
8:45-9:00	2	11	1	2		0				0						
Subtotal	7	43	4	5	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Total		57														
Porcentaje		75.44%	7.02%	8.77%	0.00%	1.75%	0.00%	0.00%	0.00%	7.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	4				
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		E-S									
Punto de conflicto		14			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	0	5	2	1		1				1						
8:15-8:30	1	3	2	0		0				2						
8:30-8:45	2	3	3	0		0				1						
8:45-9:00	2	4	2	0		1				1						
Subtotal	5	15	9	1	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Total		32														
Porcentaje		46.88%	28.13%	3.13%	0.00%	6.25%	0.00%	0.00%	0.00%	15.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		7	
UBICACIÓN:		Av.Cusco, Prolong Av.Cusco, calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		S-E									
Punto de conflicto		14		Día		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	2	3	0	1					0						
8:15-8:30	1	6	2	2	0					0						
8:30-8:45	2	5	0	2	0					2						
8:45-9:00	2	8	2	1	0					1						
Subtotal	7	21	7	5	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Total		37														
Porcentaje		56.76%	18.92%	13.51%	2.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8				
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		S-N									
Punto de conflicto		14			Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	4	1	1			0			1						
8:15-8:30		7	1	1			0			1						
8:30-8:45	3	11	2	4			0			1						
8:45-9:00		10	0	2			1			1						
Subtotal	4	32	4	8	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Total		49														
Porcentaje		65.31%	8.16%	16.33%	0.00%	2.04%	0.00%	0.00%	0.00%	8.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		11	
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		N-S									
Punto de conflicto		14		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	4	3								1						
8:15-8:30	6	4								1						
8:30-8:45	9	4								0						
8:45-9:00	12	8								1						
Subtotal	31	19	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Total		22														
Porcentaje		86.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		1	
UBICACIÓN:		Av.Cusco,Prolong Av.Cusco,calle Los Geranios y Av.Alemania Federal			Sentido:		W-S									
Punto de conflicto		14		Dia	Sabado											
				Horario	8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	13	5	1		1				2						
8:15-8:30	0	11	3	2		0				1						
8:30-8:45	1	14	4	0		1				1						
8:45-9:00	1	10	6	1		1				3						
Subtotal	3	48	18	4	0	3	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Total		80														
Porcentaje		60.00%	22.50%	5.00%	0.00%	3.75%	0.00%	0.00%	0.00%	8.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		2			
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra			Sentido:		W-E											
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	CAMIONETAS				MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
			STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	6	71	11	6	1	1	5			4	0	1						
8:15-8:30	5	66	9	5	1	1	4			2	1	0						
8:30-8:45	5	55	8	3	1	0	4			3	1	0						
8:45-9:00	4	59	7	7	0	1	5			4	1	0						
Subtotal	20	251	35	21	3	3	18	0	0	13	3	1	0	0	0	0		
Total		348																
Porcentaje		72.13%	10.06%	6.03%	0.86%	0.86%	5.17%	0.00%	0.00%	3.74%	0.86%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	1		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		W-S										
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	11	2	1						1						
8:15-8:30	1	9	0	0						0						
8:30-8:45	2	12	2	0						1						
8:45-9:00	1	8	1	1						0						
Subtotal	6	40	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Total		49														
Porcentaje		81.63%	10.20%	4.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	3			
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		W-N											
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado											
				Horario		8:00 AM-9:00 AM											
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
8:00-8:15	1	10	0							1							
8:15-8:30	2	11	1							2							
8:30-8:45	0	9	1							1							
8:45-9:00	2	8	0							0							
Subtotal	5	38	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	
Total		44															
Porcentaje		86.36%	4.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total %		100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	8								
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		S-N														
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	7	2	2						2										
8:15-8:30	2	8	1	1						1										
8:30-8:45	1	10	2	0						2										
8:45-9:00	0	7	2	1						0										
Subtotal	4	32	7	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
Total		48																		
Porcentaje	66.67%	14.58%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		S-W										
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	0	3	1	2						1						
8:15-8:30	0	2	0	0						1						
8:30-8:45	1	2	3	1						1						
8:45-9:00	1	4	1	1						0						
Subtotal	2	11	5	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Total		23														
Porcentaje	47.83%	21.74%	17.39%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %	100.00%															



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	7		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		S-E										
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	3	2	1						1						
8:15-8:30	1	2	2	1						0						
8:30-8:45	0	2	2	1						1						
8:45-9:00	1	1	0	0						1						
Subtotal	3	8	6	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Total		20														
Porcentaje		40.00%	30.00%	15.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	11								
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		N-S														
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	7	4	1	1	0				2										
8:15-8:30	1	6	4	1	0	1				1										
8:30-8:45	0	4	2	0	0	0				1										
8:45-9:00	1	9	2	1	0	0				1										
Subtotal	3	26	12	3	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
Total		48																		
Porcentaje		54.17%	25.00%	6.25%	2.08%	2.08%	0.00%	0.00%	0.00%	10.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	12		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		N-W										
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	9	5	1						3						
8:15-8:30	1	11	3	1						2						
8:30-8:45	1	10	5	2						1						
8:45-9:00	1	15	2	0						2						
Subtotal	4	45	15	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
Total		72														
Porcentaje		62.50%	20.83%	5.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	10		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		N-E										
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	0	8	2	1						3						
8:15-8:30	1	4	3	1						2	1					
8:30-8:45	1	5	2	1						1						
8:45-9:00	1	5	3	1						2						
Subtotal	3	22	10	4	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0
Total		45														
Porcentaje		48.89%	22.22%	8.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.78%	2.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	4				
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra			Sentido:		E-S									
Punto de conflicto		15			Día		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	2	1	1						2						
8:15-8:30	0	2	0	2						2						
8:30-8:45	0	1	2	0						0						
8:45-9:00	0	3	0	1						1						
Subtotal	1	8	3	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Total		20														
Porcentaje		40.00%	15.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	5							
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		E-W													
Punto de conflicto		15		Dia		Sabado													
				Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
8:00-8:15	3	22	4	4	2	1	1			2	0								
8:15-8:30	2	21	3	5	0	1	2			1	0								
8:30-8:45	2	19	1	3	2	1	2			2	0								
8:45-9:00	1	15	2	5	1	0	2			1	1								
Subtotal	8	77	10	17	5	3	7	0	0	6	1	0	0	0	0	0			
Total		126																	
Porcentaje		61.11%	7.94%	13.49%	3.97%	2.38%	5.56%	0.00%	0.00%	4.76%	0.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
Total %		100.00%																	



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	6						
UBICACIÓN:			Av.Alemania Federal y Ca. Inglaterra		Sentido:		E-N													
Punto de conflicto			15		Día		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	3	10	1	1						2										
8:15-8:30	2	11	1	2						1										
8:30-8:45	1	15	2	2						1										
8:45-9:00	1	9	3	1						1										
Subtotal	7	45	7	6	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
Total								63												
Porcentaje		71.43%	11.11%	9.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.94%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	2								
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		W-E													
Punto de conflicto		16			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	4	73	10	6	1	0	6			4	2	1								
8:15-8:30	3	55	9	6	1	0	5			3	2	0								
8:30-8:45	4	62	8	3	0	2	5			5	0	0								
8:45-9:00	4	67	9	6	0	1	4			5	2	0								
Subtotal	15	257	36	21	2	3	20	0	0	17	6	1	0	0	0	0				
Total		363																		
Porcentaje	70.80%	9.92%	5.79%	0.55%	0.83%	5.51%	0.00%	0.00%	4.68%	1.65%	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	1		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		W-S									
Punto de conflicto		16		Día		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	3	1	1						2						
8:15-8:30	1	5	1	0						1						
8:30-8:45	2	3	2	1						1						
8:45-9:00	1	4	1	0						0						
Subtotal	5	15	5	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Total		26														
Porcentaje		57.69%	19.23%	7.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	3		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia		Sentido:		W-N										
Punto de conflicto		16		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	3	3	1	0	0					1						
8:15-8:30	2	6	2	1	1					0						
8:30-8:45	3	2	1	1	0					1						
8:45-9:00	2	3	2	2	1					0						
Subtotal	10	14	6	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Total		28														
Porcentaje		50.00%	21.43%	14.29%	7.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	8		
UBICACIÓN:			Av.Alemania Federal y Ca Francia		Sentido:		S-N									
Punto de conflicto			16		Dia		Sabado									
					Horario		8:00 AM-9:00 AM									
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	6	0	1						1						
8:15-8:30	0	4	1	0						2						
8:30-8:45	0	8	1	0						1						
8:45-9:00	0	10	1	1						0						
Subtotal	1	28	3	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Total								37								
Porcentaje		75.68%	8.11%	5.41%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	9				
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		S-N									
Punto de conflicto		16		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	2	11	1	2	1					2						
8:15-8:30	1	12	2	0	0					2						
8:30-8:45	1	10	1	0	0					3						
8:45-9:00	1	5	1	1	0					2						
Subtotal	5	38	5	3	1	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Total		56														
Porcentaje		67.86%	8.93%	5.36%	1.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA											Movimiento#	7								
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		S-E													
Punto de conflicto		16			Dia		Sabado													
					Horario		8:00 AM-9:00 AM													
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	2	1	0						1										
8:15-8:30	3	2	0	2						1										
8:30-8:45	1	5	2	2						2										
8:45-9:00	1	1	1	1						1										
Subtotal	6	10	4	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0				
Total		24																		
Porcentaje	41.67%	16.67%	20.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %	100.00%																			



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	11		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia		Sentido:		N-S										
Punto de conflicto		16		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	7	1	0		1				1						
8:15-8:30	1	5	0	1		0				0						
8:30-8:45	0	4	1	0		1				1						
8:45-9:00	0	4	1	1		0				1						
Subtotal	2	20	3	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Total		30														
Porcentaje		66.67%	10.00%	6.67%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	12						
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		N-W													
Punto de conflicto		16		Dia		Sabado														
				Horario		8:00 AM-9:00 AM														
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER							
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
8:00-8:15	1	19	2	3	1	0	2	1		1	0									
8:15-8:30	2	22	3	5	1	2	2			2	1									
8:30-8:45	2	20	3	6	1	0	2			2	0									
8:45-9:00	2	28	4	6	0	0	2			1	1									
Subtotal	7	89	12	20	3	2	8	1	0	6	2	0	0	0	0	0				
Total								143												
Porcentaje		62.24%	8.39%	13.99%	2.10%	1.40%	5.59%	0.70%	0.00%	4.20%	1.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%				
Total %		100.00%																		



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#	10		
UBICACIÓN:		Av.Alemania Federal y Ca Francia			Sentido:		N-E									
Punto de conflicto		16		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	1	2	1	0	0	1				1						
8:15-8:30	2	3	0	1	0	0				0						
8:30-8:45	1	2	1	0	0	0				0						
8:45-9:00	1	2	0	0	0	1				0						
Subtotal	5	9	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Total		15														
Porcentaje		60.00%	13.33%	6.67%	0.00%	13.33%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		7			
UBICACIÓN:		Av.Federal-Av .La cultura			Sentido:		S-E											
Punto de conflicto		17		Dia		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	5	72	9	8	2	2	3	1		5	2							
8:15-8:30	4	62	11	6	0	1	2	0		8	1							
8:30-8:45	3	40	8	7	1	1	3	1		9	3							
8:45-9:00	1	71	12	8	0	2	3	0		7	2							
Subtotal	13	245	40	29	3	6	11	2	0	29	8	0	0	0	0	0		
Total								373										
Porcentaje		65.68%	10.72%	7.77%	0.80%	1.61%	2.95%	0.54%	0.00%	7.77%	2.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		9			
UBICACIÓN:		Av.Federal-Av .La cultura		Sentido:		S-W												
Punto de conflicto		17		Día		Sabado												
				Horario		8:00 AM-9:00 AM												
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
8:00-8:15	1	2	0	1						1								
8:15-8:30	2	2	1	2						0								
8:30-8:45	1	3	2	1						0								
8:45-9:00	1	4	2	0						0								
Subtotal	5	11	5	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
Total		21																
Porcentaje		52.38%	23.81%	19.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Total %		100.00%																



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		5	
UBICACIÓN:		Av.Federal-Av .La cultura		Sentido:		E-W										
Punto de conflicto		17		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	25	610	38	38	8	8	144	10	11	30	10	1	0			1
8:15-8:30	19	636	51	30	6	9	137	9	9	31	9	0	0			2
8:30-8:45	18	673	44	41	8	11	130	9	9	29	7	1	1			2
8:45-9:00	16	624	51	31	5	8	135	8	12	36	8	2	1			1
Subtotal	78	2543	184	140	27	36	546	36	41	126	34	4	2	0	0	6
Total		3725														
Porcentaje		68.27%	4.94%	3.76%	0.72%	0.97%	14.66%	0.97%	1.10%	3.38%	0.91%	0.11%	0.05%	0.00%	0.00%	0.16%
Total %		100.00%														



CONTEO VEHICULAR DÍA													Movimiento#		2	
UBICACIÓN:		Av.Federal-Av .La cultura			Sentido:		W-E									
Punto de conflicto		17		Dia		Sabado										
				Horario		8:00 AM-9:00 AM										
HORA	Moto	Auto	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2T2	2T3	3T2	>=3T3
8:00-8:15	15	602	65	82	12	11	122	10	2	32	9	0	0			1
8:15-8:30	20	570	40	66	10	8	118	8	1	35	10	0	2			2
8:30-8:45	25	655	44	74	8	9	110	6	2	27	8	0	1			1
8:45-9:00	23	584	58	88	9	12	108	10	1	29	9	1	2			2
Subtotal	83	2411	207	310	39	40	458	34	6	123	36	1	5	0	0	6
Total		3676														
Porcentaje		65.59%	5.63%	8.43%	1.06%	1.09%	12.46%	0.92%	0.16%	3.35%	0.98%	0.03%	0.14%	0.00%	0.00%	0.16%
Total %		100.00%														



DEMOSTRACION DE LAS INTERSECCIONES NO SEMAFORICAS



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS:"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: CA. FRANCIA - CA. ALEMANIA FEDERAL DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 DISTRITO: San Sebastián

MODULO DE DATOS DE ENTRADA

ACCESO	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/veh
E		0.87	E	3.00	4.30	14.11	51
O	11.67%		O	-3.00	4.30	14.11	33
N	10.00%		N	-1.00	3.00	9.84	21
S	11.33%		S	4.00	3.00	9.84	15



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
volumene de demanda: V (veh/h)  
FHP  
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

NORTE			SUR			OESTE			ESTE		
N-S			S-N			O-E			E-O		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
11	8	119	48	45	10	18	322	12			
0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87			
13	9	137	55	52	11	21	370	14			
21			15			33			51		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

NORTE			SUR			OESTE			ESTE		
N-S			S-N			O-E			E-O		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
63			146					77.5	-	-	-
							276.5		-	-	-
						271			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.5	6.2	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
10.00%	10.00%	10.00%	11.33%	0.021	0.048	11.67%	0.05	0.059	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-1.00	-1.00	-1.00	4.00	4.00	4.00	-3.00	-3.00	-3.00	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
4.2			4.2133			6.6	5.95	6.0	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.3			2.3			3.6	4.0	3.4	-	-	-
63	0	0	146	0	0	271.0	276.5	77.5	-	-	-
4.2	0	0	4.2	0	0	6.6	6.0	6.0	-	-	-
2.3	0	0	2.3	0	0	3.6	4.0	3.4	-	-	-
1490.1			1380.7			692.9	655.6	978.9	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Velocidad de caminata peatonal, Sp	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2	
Impedimento peatonal, Pp,j	
Impedimento peatonal, Pp,x	
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12	
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j	
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j	
x1,1+2	
$p''=(p0,j)(p0,k)$	
Ajuste de la impedancia rango 2 y 3, p'	
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl	
Capacidad, Cm,j	
Capacidad de carril compartido, CSH	

NORTE			SUR			SUR			ESTE		
N-S			S-N			O-E			E-O		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.0			0.0	0.0	0.0	-	-	-
						0.1	0.1	0.0	-	-	-
						0.9	0.9	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	-	-	-
								1.1	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				-	-	-
0.1	0.1			0.0					-	-	-
						0.9			-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0	1.1		-	-	-
1430.7			1345.1			710.3	691.7	1071.2	-	-	-
						701.3			-		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Relación Volumen/Capacidad	
Demora por control, d	
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1	
Demora por control por acceso, dA	
Nivel de servicio del acceso	
Demora por control por intersección, dl	
Nivel de servicio de la intersección	

NORTE			SUR			OESTE			ESTE		
N-S			S-N			O-E			E-O		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.01			0.04			0.58					
7.8			0.0			16.9					
	0.1	0.0		0.0	0.0						
	0.6		0.0			16.9					
	A		A			C					
						5.9					
						A					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: CA. INGLATERRA - CA. ALEMANIA FEDERAL DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	10.33%	0.91	N	3.00	3.60	11.81	55
S	10.33%		S	-3.00	3.00	9.84	80
O	6.00%		O	-2.00	4.30	14.11	150
E	6.67%		E	2.00	4.30	14.11	161



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	20	94	57	22	303	25	63	70	30	16	49	18
FHP	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	22	103	63	24	333	27	69	77	33	18	54	20
Volumen peatonal, Vp	600			644			320			220		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	360			166					135			347
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								587			605	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							609			628		
Intervalo crítico base, tc,base	4.1	-	-	4.1	-	-	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.9
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	1	-	-	1	-	-	1	1	1	2	2	2
Proporción de vehiculos pesados, PHV	6.00%	-	-	6.67%	-	-	10.33%	10.33%	10.33%	10.33%	10.33%	10.33%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-2	-	-	2	-	-	-3	-3	-3	3	3	3
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intervalo critico por movimiento, tc,x	2.2	-	-	6.2	-	-	6.6	6.0	6.0	7.9	7.3	7.4
Progreso base, tf,base	2.2	-	-	2.2	-	-	3.5	4.0	3.3	4.0	3.3	3.1
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	0.9	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	2.3	-	-	2.3	-	-	3.6	4.1	3.4	4.1	3.4	3.2
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	360.0	-	-	166.0	-	-	609.0	586.5	134.5	628.0	604.5	346.5
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	2.2	-	-	6.2	-	-	6.6	6.0	6.0	7.9	7.3	7.4
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	2.3	-	-	2.3	-	-	3.6	4.1	3.4	4.1	3.4	3.2
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	1437.4	-	-	1262.2	-	-	437.6	453.2	902.7	309.3	407.2	640.2



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Velocidad de caminata peatonal, Sp	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2	
Impedimento peatonal, Pp,j	
Impedimento peatonal, Pp,x	
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12	
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j	
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j	
x1,1+2	
$p'=(p0,j)(p0,k)$	
Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor, p'	
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl	
Capacidad, Cm,j	
Capacidad de carril compartido, CSH	

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.2			0.4			0.2	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2
						0.5	0.2	0.5	0.2	0.2	0.6
						0.5	0.8	0.5	0.4	0.8	0.4
0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
								0.4			0.3
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0						
0.1	0.1			0.2							
						0.9			0.9		
						1.0			1.0		
						0.7	0.6		0.7	0.6	
1083.3			810.0			301.8	264.9	336.5	229.2	243.3	222.4
							289.9			235.7	

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Relación volumen/capacidad	
Retraso por control, d	
Retraso de vehiculos de rango 1, dRank1	
Retraso por control por carril, dc	
Nivel de Servicio por Acceso	
Retraso por control por intersección, dl	
Nivel de Servicio de la Inrrección	

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.0			0.03					0.6			0.4
9.0			13.4					35.5			29.7
	0.2	0.2		0.5	0.5						
	1.2			1.3				35.5			30
	A			A				D			C
						11.66					
						B					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA. ALEMANIA FEDERAL DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	6.67%	0.87	N	-4.00	4.30	14.11	201
S	5.00%		S	5.00	3.30	10.83	103
O	5.67%		O	-3.00	4.80	15.75	91
E	3.00%		E	2.00	4.80	15.75	100



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	23	94	50	141	328	67	68	18	111	70	48	18
FHP	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	26	108	57	162	377	77	78	21	128	80	55	21
Volumen peatonal, Vp	91			100			103			201		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	454			165					137			416
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								967			957	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							996			1002.5		
Intervalo crítico base, tc,base	4.1	-	-	4.1	-	-	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.9
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	1	-	-	1	-	-	1	1	1	2	2	2
Proporción de vehiculos pesados, PHV	5.67%	-	-	3.00%	-	-	5.00%	5.00%	5.00%	6.67%	6.67%	6.67%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-3	-	-	2	-	-	5	5	5	-4	-4	-4
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7
Intervalo critico por movimiento, tc,x	1.2	-	-	6.1	-	-	8.2	7.6	6.8	5.7	5.1	5.9
Progreso base, tf,base	2.2	-	-	2.2	-	-	3.1	4.0	3.3	4.0	3.3	3.1
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	0.9	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	2.3	-	-	2.2	-	-	3.1	4.0	3.3	4.1	3.4	3.2
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	454.0	-	-	165.0	-	-	995.5	966.5	136.5	1002.5	956.5	415.5
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	1.2	-	-	6.1	-	-	8.2	7.6	6.8	5.7	5.1	5.9
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	2.3	-	-	2.2	-	-	3.1	4.0	3.3	4.1	3.4	3.2
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	1587.7	-	-	1283.9	-	-	180.0	192.2	887.2	299.7	413.6	684.3



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal,  $S_p$   
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal,  $P_{p,j}$   
Impedimento peatonal,  $P_{p,x}$   
Factor de ajuste de capacidad,  $f_9$  y  $f_{12}$   
Probabilidad del giro izquierda sin cola,  $p_{o,j}$   
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido,  $p^*_{o,j}$   
 $x_{1,1+2}$   
 $p''=(p_{0,j})(p_{0,k})$   
Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor,  $p'$   
Factor de ajuste de capacidad  $R_3$ ,  $f_k$ ;  $R_4$ ,  $f_l$   
Capacidad,  $C_{m,j}$   
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.3			0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
						0.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1
						0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9
0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
								0.8			0.7
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8						
0.1	0.1			0.3							
						0.8			0.8		
						0.8			0.8		
						0.6	0.6		0.6	0.6	
1188.8			1118.6			110.0	113.7	739.2	189.0	247.6	476.3
						212.8			226.3		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Relación volumen/capacidad  
Retraso por control,  $d$   
Retraso de vehiculos de rango 1,  $d_{Rank1}$   
Retraso por control por carril,  $d_c$   
Nivel de Servicio por Acceso  
Retraso por control por intersección,  $d_l$   
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.0			0.14					1.1			0.7
8.6			12.1					128.3			50.1
	0.2	0.2		2.4	2.4						
	1.4			4.9				128.3			50
	A			A				F			D
						33.82					
						C					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA.MARCOS ZAPACA DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRICTO: San Sebastián

MODULO DE DATOS DE ENTRADA

ACCESO	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/veh
N		0.87	N			0.00	
S	10.50%		S	2.00	2.60	8.53	68
O	5.50%		O	-4.00	4.80	15.75	66
E	9.00%		E	4.00	4.80	15.75	111



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
volumene de demanda: V (veh/h)  
FHP  
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	491	32	28	245	0	42	0	46			
0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87			
0	564	37	32	282	0	48	0	53			
66			111			68			0		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
282			601					582.5	-	-	-
							928.5		-	-	-
						928.5			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.5	6.2	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
5.50%	5.50%	5.50%	9.00%	0.021	0.048	10.50%	0.05	0.059	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-4.00	-4.00	-4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
4.155			4.19			7.6	6.95	6.5	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.3			3.6	4.0	3.4	-	-	-
282	0	0	601	0	0	928.5	928.5	582.5	-	-	-
4.2	0	0	4.2	0	0	7.6	7.0	6.5	-	-	-
2.2	0	0	2.3	0	0	3.6	4.0	3.4	-	-	-
1260.6			942.9			216.1	238.7	489.2	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Velocidad de caminata peatonal, Sp	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1	
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2	
Impedimento peatonal, Pp,j	
Impedimento peatonal, Pp,x	
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12	
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j	
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j	
x1,1+2	
$p''=(p0,j)(p0,k)$	
Ajuste de la impedancia rango 2 y 3, p'	
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl	
Capacidad, Cm,j	
Capacidad de carril compartido, CSH	

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.1			0.0	0.0	0.0	-	-	-
						0.0	0.0	0.1	-	-	-
						1.0	1.0	0.9	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	-	-	-
								1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0				-	-	-
0.3	0.3			0.2					-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0	1.1		-	-	-
1260.6			862.7			222.0	252.0	499.5	-	-	-
							313.4				-

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS	
Sentido del flujo vehicular	
Movimientos	
Relación Volumen/Capacidad	
Demora por control, d	
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1	
Demora por control por acceso, dA	
Nivel de servicio del acceso	
Demora por control por intersección, dl	
Nivel de servicio de la intersección	

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.04					0.32			
10.4			0.0					21.9			
	0.0	0.0		0.0	0.0						
	0.0			0.0				21.9			
	A			A				C			
								2.2			
								A			



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA.FELIPE SICUS DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

#### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	9.00%	0.90	N	-5.00	3.00	9.84	139
S	12.00%		S	2.00	3.80	12.47	191
O	8.60%		O	-2.00	3.40	11.15	150
E	7.60%		E	2.00	3.70	12.14	119



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	24	442	57	35	217	18	37	30	24	25	52	44
FHP	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	27	491	63	39	241	20	41	33	27	28	58	49
Volumen peatonal, Vp	600			476			382			556		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	261			554					523			251
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								916			937	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							949			935.5		
Intervalo crítico base, tc,base	5.3	-	-	5.3	-	-	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	2	-	-	2	-	-	1	1	1	1	1	1
Proporción de vehiculos pesados, PHV	8.60%	-	-	7.60%	-	-	12.00%	12.00%	12.00%	9.00%	9.00%	9.00%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-2	-	-	2	-	-	2	2	2	-5	-5	-5
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intervalo crítico por movimiento, tc,x	3.5	-	-	7.5	-	-	7.6	7.0	6.5	6.2	5.6	5.8
Progreso base, tf,base	3.1	-	-	3.1	-	-	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	1.0	-	-	1.0	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	3.2	-	-	3.2	-	-	3.6	4.1	3.4	3.6	4.1	3.4
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	261.0	-	-	554.0	-	-	948.5	915.5	522.5	935.5	937.0	251.0
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	3.5	-	-	7.5	-	-	7.6	7.0	6.5	6.2	5.6	5.8
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	3.2	-	-	3.2	-	-	3.6	4.1	3.4	3.6	4.1	3.4
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	983.8	-	-	455.2	-	-	207.6	236.9	519.8	309.2	334.3	798.2



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal, Sp  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal, Pp,j  
Impedimento peatonal, Pp,x  
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12  
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j  
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2  
p"=(p0,j)(p0,k)  
Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor, p'  
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl  
Capacidad, Cm,j  
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.5			0.4			0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
						0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0.5
						0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.5
0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
								0.3			0.3
0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0						
0.3	0.3			0.1							
						0.9			0.9		
						0.9			0.9		
						0.6	0.3		0.5	0.4	
499.6			287.7			121.4	61.1	171.0	151.4	139.6	239.9
								97.5			167.8

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Relación volumen/capacidad  
Retraso por control, d  
Retraso de vehiculos de rango 1, dRank1  
Retraso por control por carril, dc  
Nivel de Servicio por Acceso  
Retraso por control por intersección, dl  
Nivel de Servicio de la Inrsección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.1			0.14					1.0			0.8
120.4			104.4					181.5			81.0
	9.5	9.5		0.0	0.0						
	14.7			13.6				181.5			81
	B			B				F			F
								37.47			
								D			



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA. BOLIVAR DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

MODULO DE DATOS DE ENTRADA

ACCESO	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/veh
N		0.95	N	-4.00	2.50	8.20	250
S	0.00%		S	3.00	2.50	8.20	173
O	1.00%		O	-1.00	4.30	14.11	203
E	1.30%		E	1.00	4.30	14.11	198



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
volumene de demanda: V (veh/h)  
FHP  
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
65	667	32	8	459	35	25	20	7			
0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95			
68	702	34	8	483	37	26	21	7			
203			198			173			250		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso crítico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
520			736					719	-	-	-
							1391		-	-	-
						1372.5			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.5	6.2	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
1.00%	1.00%	1.00%	1.30%	0.021	0.048	0.00%	0.05	0.059	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
4.11			4.113			7.7	7.15	6.6	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4.0	3.4	-	-	-
520	0	0	736	0	0	1372.5	1391.0	719.0	-	-	-
4.1	0	0	4.1	0	0	7.7	7.2	6.6	-	-	-
2.2	0	0	2.2	0	0	3.5	4.0	3.4	-	-	-
1051.3			872.7			98.9	111.1	397.4	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Velocidad de caminata peatonal, Sp
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2
Impedimento peatonal, Pp,j
Impedimento peatonal, Pp,x
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j
x1,1+2
$p''=(p0,j)(p0,k)$
Ajuste de la impedancia rango 2 y 3, p'
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl
Capacidad, Cm,j
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.3			0.2			0.1	0.1	0.1	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
						0.8	0.8	0.9	-	-	-
0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	-	-	-
								0.9	-	-	-
0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0				-	-	-
0.4	0.4			0.3					-	-	-
						0.8			-	-	-
						0.9			-	-	-
						0.9	0.9		-	-	-
757.0			703.7			88.5	96.0	359.2	-	-	-
						101.5			-		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Relación Volumen/Capacidad
Demora por control, d
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1
Demora por control por acceso, dA
Nivel de servicio del acceso
Demora por control por intersección, dl
Nivel de servicio de la intersección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.09			0.01			0.53					
73.4			0.0			75.1					
	11.2	0.0		0.0	0.0						
	16.0			0.0			75.1				
	B			A			F				
						12.2					
						B					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS:"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA DIEGO DE ALMAGRO DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N		0.92	N		0.00	0.00	0
S	0.00%		S	3.00	2.70	8.86	80
O	150%		O	-2.00	3.80	12.47	109
E	150%		E	2.00	3.80	12.47	64



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
volumenes: V (veh/h)  
FHMD  
flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	785	96	26	451	0	26	0	21			
0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92			
0	853	104	28	490	0	28	0	23			
109			64			80					

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
490			957					905	-	-	-
							1451		-	-	-
						1451			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.5	6.2	-	-	-
1	1	1	1	1		1	1	1	-	-	-
	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%		0.00%		0.00%	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-2.00	-2.00	-2.00	2.00	2.00		3.00	3.00	3.00	-	-	-
0	0	0	0	0		0.7	0	0	-	-	-
4.1			4.115			7	7.1	6.5	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.21			3.50	4	3.30	-	-	-
490	0	0	957	0		1451	1451	905	-	-	-
4.1	0	0	4.115	0		7	7.1	6.5	-	-	-
2.20	0.00	0.00	2.21	0.00		3.50	4.00	3.30	-	-	-
1083.73			720.57			114.24		313.26	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal, Sp  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal, Pp,j  
Impedimento peatonal, Pp,x  
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12  
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j  
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2  
 $p^i=(p0,j)(p0,k)$   
Ajuste de impedancia rango 2 y 3, p'  
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl  
Capacidad, Cm,j  
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.1			0.0	0.1	0.1	-	-	-
						0.1	0.0	0.0	-	-	-
						0.9	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9		1.0	0.9	0.9	-	-	-
								0.9	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.9	1.0					-	-	-
0.6	0.5			0.3					-	-	-
						0.9			-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0	0.9		-	-	-
1083.7			663.5			109.1	0.0	282.3	-	-	-
						150.89					-

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Relacion volumen/capacidad  
Demora por control, d  
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1  
Demora por control por acceso, dA  
Nivel de Servicio por Acceso  
Demora por control por intersección, dl  
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.04			0.34					
0.0			27			40.6					
	0	0		1.1	0.0						
	0			2.5		40.6					
	A			A		E					
						2.2					
						A					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. CUSCO - CA. MANANTIALES DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRICTO: San Sebastián

#### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	2.67%	0.87	N	4.00	3.70	12.14	41
S	3.67%		S	-1.00	3.90	12.80	128
O	4.00%		O	-7.00	4.50	14.76	44
E	2.67%		E	2.00	4.00	13.12	70



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	40	223	86	284	0	187	0	174	545	143	359	0
FHP	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	46	256	99	326	0	215	0	200	626	164	413	0
Volumen peatonal, Vp	44			70			128			41		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	215			355					306			108
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								1265			1207	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							1446			1570		
Intervalo crítico base, tc,base	4.1	-	-	4.1	-	-	4.1	0	0	4.1	0	0
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	1	-	-	2	-	-	2	2	2	1	1	1
Proporción de vehiculos pesados, PHV	4.00%	-	-	2.67%	-	-	3.67%	3.67%	3.67%	2.67%	2.67%	2.67%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-7	-	-	2	-	-	-1	-1	-1	4	4	4
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intervalo critico por movimiento, tc,x	-2.9	-	-	6.2	-	-	4.0	-0.1	0.0	4.9	0.8	0.4
Progreso base, tf,base	2.2	-	-	2.2	-	-	3.5	4.0	3.3	4.0	3.3	3.1
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	0.9	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	2.2	-	-	2.2	-	-	3.5	4.0	3.3	4.0	3.3	3.1
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	215.0	-	-	355.0	-	-	1445.5	1264.5	305.5	1570.0	1206.5	107.5
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	-2.9	-	-	6.2	-	-	4.0	-0.1	0.0	4.9	0.8	0.4
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	2.2	-	-	2.2	-	-	3.5	4.0	3.3	4.0	3.3	3.1
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	2040.3	-	-	982.6	-	-	386.8	1745.3	1242.8	221.4	1360.8	1190.7



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS

Sentido del flujo vehicular

Movimientos

Velocidad de caminata peatonal, Sp

Factor de bloqueo peatonal, fbp 1

Factor de bloqueo peatonal, fbp 2

Impedimento peatonal, Pp,j

Impedimento peatonal, Pp,x

Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12

Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j

Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2

$p'=(p0,j)(p0,k)$

Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor, p'

Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl

Capacidad, Cm,j

Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.0			0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
						0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
						1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
								0.8			0.9
1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6						
0.2	0.2			0.1							
						0.5			0.5		
						0.6			0.6		
						0.3	0.4		0.6	0.5	
1942.2			851.6			118.5	780.9	1004.4	131.3	685.0	1095.2
						939.3			311.6		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS

Sentido del flujo vehicular

Movimientos

Relación volumen/capacidad

Retraso por control, d

Retraso de vehiculos de rango 1, dRank1

Retraso por control por carril, dc

Nivel de Servicio por Acceso

Retraso por control por intersección, dl

Nivel de Servicio de la Intersección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.0			0.38			0.9			1.9		
7.3			16.3			29.2			423.6		
	0.2	0.2		7.3	7.3						
	1.0			12.7		29.2			424		
	A			B		C			F		
						117.60					
						F					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. Peru - Prolongacion Tupac Amaru DEPARTAMENTO: Cusco  
 FECHA: PROVINCIA: Cusco  
 DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N		0.99	N		0.00	0.00	0
S	3.00%		S	-3.00	3.00	9.84	158
O	5.00%		O	1.00	4.00	13.12	191
E	8.00%		E	-3.00	3.90	12.80	166



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
volumenes: V (veh/h)  
FHMD  
flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	369	364	109	230	0	486	0	154			
0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99			
0	373	368	110	232	0	491	0	156			
191			166			158					

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
232			741					557	-	-	-
							1009		-	-	-
						1009			-	-	-
4.1			4.1			4.1	6.5	6.2	-	-	-
2			2			2	2	2	-	-	-
	5.00%	5.00%	8.00%	8.00%		3.00%		3.00%	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
1.00	1.00	1.00	-3.00	-3.00		-3.00	-3.00	-3.00	-	-	-
0	0.7	0	0	0		0	0	0	-	-	-
4.1			4.26			3.56	5.9	5.96	-	-	-
2.2			2.2			2.2	3.3	3.3	-	-	-
1	1	1	1	1		1	1	1	-	-	-
2.2			2.28			2.23	3.3	3.33	-	-	-
232	0	0	741	0		1009	1009	557	-	-	-
4.1	0	0	4.26	0		3.56	5.9	5.96	-	-	-
2.20	0.00	0.00	2.28	0.00		2.23	3.30	3.33	-	-	-
1347.57			823.16			800.46		550.13	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Velocidad de caminata peatonal, Sp
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2
Impedimento peatonal, Pp,j
Impedimento peatonal, Pp,x
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j
x1,1+2
$p''=(p0,j)(p0,k)$
Ajuste de impedancia rango 2 y 3, p'
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl
Capacidad, Cm,j
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.2			0.0	0.1	0.1	-	-	-
						0.1	0.0	0.1	-	-	-
						0.9	1.0	0.9	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8		1.0	0.9	0.9	-	-	-
								0.8	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8		1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8					-	-	-
0.2	0.5			0.1					-	-	-
						0.8			-	-	-
						0.9			-	-	-
						0.7	0.7		-	-	-
1347.6			691.1			565.0	0.0	419.7	-	-	-
						521.45			-		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS
sentido del flujo vehicular
movimientos
Relacion volumen/capacidad
Demora por control, d
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1
Demora por control por acceso, dA
Nivel de Servicio por Acceso
Demora por control por intersección, dl
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.16			1.24					
0.0			15			148.5					
	0	0		2.4	0.0						
	0			6.5		148.5					
	A		A			F					
						56.8					
						F					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. Peru - Av.Bolivia DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N		0.92	N		0.00	0.00	0
S	7.00%		S	1.00	3.70	12.14	39
O	6.50%		O	-3.00	3.90	12.80	168
E	4.50%		E	3.00	3.90	12.80	147



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
volumenes: V (veh/h)  
FHMD  
flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	347	172	0	339	0	0	0	31			
0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92			
0	377	187	0	368	0	0	0	34			
672			588			156					

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
368			564					471	-	-	-
							838.5		-	-	-
						838.5			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.1	6.1	-	-	-
1	1	1	1	1		1	1	1	-	-	-
	6.50%	6.50%	4.50%	4.50%		7.00%		7.00%	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-3.00	-3.00	-3.00	3.00	3.00		1.00	1.00	1.00	-	-	-
0.7	0.7	0	0.7	0		0	0	0	-	-	-
3.4			3.445			7.37	6.3	6.27	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
1	1	1	1	1		0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.25			3.56	4	3.36	-	-	-
368	0	0	564	0		838.5	838.5	470.5	-	-	-
3.4	0	0	3.445	0		7.37	6.3	6.27	-	-	-
2.20	0.00	0.00	2.25	0.00		3.56	4.00	3.36	-	-	-
1290.80			1108.74			267.17		582.97	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal, Sp  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal, Pp,j  
Impedimento peatonal, Pp,x  
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12  
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j  
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2  
p''=(p0,j)(p0,k)  
Ajuste de impedancia rango 2 y 3, p'  
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl  
Capacidad, Cm,j  
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.2			0.1	0.2	0.2	-	-	-
						0.6	0.0	0.6	-	-	-
						0.4	1.0	0.4	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8		0.9	0.8	0.8	-	-	-
								0.4	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					-	-	-
0.3	0.3			0.2					-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0			-	-	-
						0.9	0.8		-	-	-
1290.8			933.1			253.7	0.0	214.7	-	-	-
						214.74			-		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Relacion volumen/capacidad  
Demora por control, d  
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1  
Demora por control por acceso, dA  
Nivel de Servicio por Acceso  
Demora por control por intersección, dl  
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.00			0.16					
0.0			11			24.9					
	0	0		0.0	0.0						
	0			0.0				24.9			
	A			A				C			
						0.9					
						A					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: AV. Peru - Av.Bolivia DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N		0.94	N		0.00	0.00	0
S	12.00%		S	-1.00	3.60	11.81	221
O	4.00%		O	-5.00	3.60	11.81	129
E	5.00%		E	4.00	3.00	9.84	183



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
volumenes: V (veh/h)  
FHMD  
flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	50	22	126	58	0	42	0	112			
0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94			
0	53	23	134	62	0	45	0	119			
129			183			221					

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso critico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
62			76					65	-	-	-
							394.5		-	-	-
						394.5			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.1	6.1	-	-	-
1	1	1	1	1		1	1	1	-	-	-
	4.00%	4.00%	5.00%	5.00%		12.00%		12.00%	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-5.00	-5.00	-5.00	4.00	4.00		-1.00	-1.00	-1.00	-	-	-
0.7	0.7	0	0.7	0		0	0	0	-	-	-
3.4			3.45			7.02	5.9	6.12	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
1	1	1	1	1		0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.25			3.61	4	3.41	-	-	-
62	0	0	76	0		394.5	394.5	64.5	-	-	-
3.4	0	0	3.45	0		7.02	5.9	6.12	-	-	-
2.20	0.00	0.00	2.25	0.00		3.61	4.00	3.41	-	-	-
1572.72			1523.22			559.72		975.83	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal, Sp  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal, Pp,j  
Impedimento peatonal, Pp,x  
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12  
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j  
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2  
p<sup>n</sup>=(p0,j)(p0,k)  
Ajuste de impedancia rango 2 y 3, p'  
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl  
Capacidad, Cm,j  
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.2			0.1	0.2	0.2	-	-	-
						0.1	0.0	0.2	-	-	-
						0.9	1.0	0.8	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8		0.9	0.8	0.8	-	-	-
								0.7	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9		1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9					-	-	-
0.0	0.0			0.0					-	-	-
						0.9			-	-	-
						0.9			-	-	-
						0.7	0.7		-	-	-
1572.7			1260.3			408.9	0.0	641.0	-	-	-
						554.61			-		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Relacion volumen/capacidad  
Demora por control, d  
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1  
Demora por control por acceso, dA  
Nivel de Servicio por Acceso  
Demora por control por intersección, dl  
Nivel de Servicio de la Intersección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.11			0.30					
0.0			8			14.2					
	0	0		0.9	0.0						
	0			6.0		14.2					
	A			A		B					
						8.0					
						A					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: Diagonal Angamos-Republica de Uruguay DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	0.33%	0.96	N	-6.00	4.50	14.76	33
S	3.60%		S	2.00	2.90	9.51	186
O	8.00%		O	-2.00	4.50	14.76	58
E	5.00%		E	2.00	4.20	13.78	164



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

	ACCESOS											
	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	0	55	0	190	0	255	0	198	289	22	190	0
FHP	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	0	57	0	198	0	266	0	206	301	23	198	0
Volumen peatonal, Vp	58			164			186			33		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

	ACCESOS											
	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	266			57					57			133
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								719			586	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							697			839.5		
Intervalo crítico base, tc,base	5.3	-	-	5.3	-	-	7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	2	-	-	2	-	-	1	1	1	1	1	1
Proporción de vehiculos pesados, PHV	8.00%	-	-	5.00%	-	-	3.60%	3.60%	3.60%	0.33%	0.33%	0.33%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-2	-	-	2	-	-	2	2	2	-6	-6	-6
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intervalo crítico por movimiento, tc,x	3.5	-	-	7.4	-	-	7.5	6.9	6.4	5.9	5.3	5.6
Progreso base, tf,base	3.1	-	-	3.1	-	-	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	1.0	-	-	1.0	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	3.2	-	-	3.2	-	-	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	266.0	-	-	57.0	-	-	696.5	719.0	57.0	839.5	586.0	133.0
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	3.5	-	-	7.4	-	-	7.5	6.9	6.4	5.9	5.3	5.6
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	3.2	-	-	3.2	-	-	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	983.7	-	-	1042.1	-	-	327.3	325.3	1001.6	379.6	516.2	941.3



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Velocidad de caminata peatonal, Sp  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1  
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2  
Impedimento peatonal, Pp,j  
Impedimento peatonal, Pp,x  
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12  
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j  
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p\*o,j  
x1,1+2  
p"=(p0,j)(p0,k)  
Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor, p'  
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl  
Capacidad, Cm,j  
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.0			0.2			0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
						0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
						1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9
1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
								0.8			0.9
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0						
0.0	0.0			0.2							
						1.0			1.0		
						1.0			1.0		
						0.9	0.8		1.0	0.8	
945.7			830.1			281.4	272.7	754.3	365.0	437.7	843.4
								439.1			428.8

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

### ACCESOS

Sentido del flujo vehicular  
Movimientos  
Relación volumen/capacidad  
Retraso por control, d  
Retraso de vehiculos de rango 1, dRank1  
Retraso por control por carril, dc  
Nivel de Servicio por Acceso  
Retraso por control por intersección, dl  
Nivel de Servicio de la Inrersección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.0			0.24			1.2			0.5		
9.1			14.7			121.9			22.0		
	0.0	0.0		0.0	0.0						
0.0			6.3			121.9			22		
A			A			F			C		
						55.70					
						E					



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS:"ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: Ca. Turquezas - Av.Zafiro DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N		0.95	N		0.00	0.00	0
S	0.00%		S	-1.00	3.00	9.84	129
O	3.00%		O	-1.00	3.00	9.84	80
E	0.00%		E	1.00	3.00	9.84	68



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
volumenes: V (veh/h)  
FHMD  
flujo de ajustado v (veh/h)  
Volumen peatonal, Vp

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0	217	20		190	0	60	0	48			
0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95		
0	228	21	0	200	0	63	0	51			
320			272			516					

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

### ACCESOS

sentido del flujo vehicular  
movimientos  
Tasa de flujo en conflicto R2, vc  
Tasa de flujo en conflicto R3, vc  
Tasa de flujo en conflicto R4, vc  
Progreso crítico base, tc,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV  
Proporción de vehiculos pesados, PHV  
Factor de ajuste para el grado, tc,G  
Porcentaje de grado, G  
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT  
Progreso crítico por movimiento, tc,x  
Progreso base, tf,base  
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV  
Avance en seguimiento para el movimiento, tf,x  
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x  
Avance crítico para movimientos menores, tc,x  
Avance de seguimiento para movimientos menores, tf,x  
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
200			249					239	-	-	-
							438.5		-	-	-
						438.5			-	-	-
4.1			4.1			7.1	6.5	6.1	-	-	-
1	1	1	1	1		1	1	1	-	-	-
	3.00%	3.00%	0.00%	0.00%		0.00%		0.00%	-	-	-
						0.2	0.2	0.1	-	-	-
-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00		-1.00	-1.00	-1.00	-	-	-
0	0	0	0.7	0		0	0	0	-	-	-
4.1			3.4			6.9	6.3	6	-	-	-
2.2			2.2			3.5	4	3.3	-	-	-
0.9	1	1	0.9	1		0.9	0.9	0.9	-	-	-
2.2			2.20			3.50	4	3.30	-	-	-
200	0	0	249	0		438.5	438.5	238.5	-	-	-
4.1	0	0	3.4	0		6.9	6.3	6	-	-	-
2.20	0.00	0.00	2.20	0.00		3.50	4.00	3.30	-	-	-
1384.29			1394.35			545.15		816.14	-	-	-



## MODULO DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Velocidad de caminata peatonal, Sp
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2
Impedimento peatonal, Pp,j
Impedimento peatonal, Pp,x
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j
x1,1+2
$p^i=(p0,j)(p0,k)$
Ajuste de impedancia rango 2 y 3, p'
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl
Capacidad, Cm,j
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5	-	-	-
0.0			0.4			0.3	0.4	0.4	-	-	-
						0.2	0.0	0.2	-	-	-
						0.8	1.0	0.8	-	-	-
1.0	1.0	1.0	0.6	0.6		0.7	0.6	0.6	-	-	-
								0.5	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	-	-	-
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					-	-	-
0.2	0.1			0.1					-	-	-
						1.0			-	-	-
						1.0			-	-	-
						0.7	0.6		-	-	-
1384.3			832.3			379.9	0.0	383.7	-	-	-
							381.59		-	-	-

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS
sentido del flujo vehicular
movimientos
Relacion volumen/capacidad
Demora por control, d
Demora de vehiculos de rango 1, dRank1
Demora por control por acceso, dA
Nivel de Servicio por Acceso
Demora por control por intersección, dl
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.00			0.00					0.30			
0.0			11					18.4			
	0	0		0.0	0.0						
	0			0.0				18.4			
	A			A				B			
								3.7			
								A			



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA- E.P. DE INGENIERÍA CIVIL  
 TESIS: "ANÁLISIS DEL IMPACTO VIAL GENERADO POR LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA AV. QOSQO CON LA  
 PROLONGACIÓN DE LA AV. TÚPAC AMARU, CALLE TURQUEZAS, REPUBLICA DE URUGUAY, REPÚBLICA DE BOLIVIA, AV. PERÚ, AV. CUSCO, PROLONGACIÓN  
 AV. CUSCO Y LA AV. ALEMANIA FEDERAL EN LOS DISTRITOS DE WÁNCHAQ Y SAN SEBASTIÁN, CUSCO"

### CALCULO DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

INTERSECCIÓN: Prolongacion Tupac Amaru-Qosqo DEPARTAMENTO: Cusco  
 PROVINCIA: Cusco  
 FECHA: DISTRITO: San Sebastián

#### MODULO DE DATOS DE ENTRADA

% VEHICULOS PESADOS		FHP	PENDIENTES		Ancho de carril		Volumen peatonal
				%	metros	pies	peat/h
N	0.00%	0.97	N	2.00	3.00	9.84	0
S	6.67%		S	1.00	3.00	9.84	192
O	3.33%		O	-8.00	3.35	10.99	154
E	2.67%		E	6.00	2.50	8.20	154



## MODULO DE AJUSTE DE TASAS DE FLUJO

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Volumenes de demanda: V (veh/h)	144	182	150	0	85	0	274	55	58	0	144	0
FHP	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Tasa de flujo de ajustado v (veh/h)	149	188	155	0	88	0	283	57	60	0	149	0
Volumen peatonal, Vp	154			154			192			0		

## MODULO DE CAPACIDAD POTENCIAL

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Sentido del flujo vehicular												
Movimientos												
Tasa de flujo en conflicto R2, vc	88			343					266			88
Tasa de flujo en conflicto R3, vc								652			729	
Tasa de flujo en conflicto R4, vc							726			710		
Intervalo crítico base, tc,base	4.1	-	-	4.1	-	-	4.1	6.5	7.1	4.1	6.5	6.2
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tc,HV	2	-	-	1	-	-	2	2	2	1	1	1
Proporción de vehiculos pesados, PHV	3.33%	-	-	2.67%	-	-	6.67%	6.67%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%
Factor de ajuste para el grado, tc,G	1	-	-	1	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado, G	-8	-	-	6	-	-	1	1	1	2	2	2
Factor de ajuste para la geometría de la intersección, t3,LT	0.7	-	-	0.0	-	-	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0
Intervalo critico por movimiento, tc,x	-4.5	-	-	10.1	-	-	3.7	6.1	6.6	4.5	6.9	6.4
Progreso base, tf,base	2.2	-	-	2.2	-	-	2.2	4.0	3.9	2.2	3.3	3.1
Factor de ajuste para vehiculos pesados, tf,HV	1.0	-	-	0.9	-	-	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
Intervalo en seguimiento para el movimiento, tf,x	2.2	-	-	2.2	-	-	2.3	4.1	4.0	2.2	3.3	3.1
Caudal conflictivo para el movimiento, vc,x	88.0	-	-	343.0	-	-	726.0	651.5	265.5	710.0	729.0	88.0
Intervalo crítico para movimientos, tc,x	-4.5	-	-	10.1	-	-	3.7	6.1	6.6	4.5	6.9	6.4
Intervalo de seguimiento para movimientos, tf,x	2.2	-	-	2.2	-	-	2.3	4.1	4.0	2.2	3.3	3.1
Capacidad potencial de movimiento, Cp,x	1850.5	-	-	684.4	-	-	932.0	412.2	641.8	830.3	369.9	1031.2



## MODULO DE ANALISIS DE CAPACIDAD FINAL

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Velocidad de caminata peatonal, Sp
Factor de bloqueo peatonal, fbp 1
Factor de bloqueo peatonal, fbp 2
Impedimento peatonal, Pp,j
Impedimento peatonal, Pp,x
Factor de ajuste de capacidad, f9 y f12
Probabilidad del giro izquierda sin cola, po,j
Probabilidad del giro izquierda sin cola en carril compartido, p*o,j
x1,1+2
p"=(p0,j)(p0,k)
Ajuste para giro izq de la calle principal y de frente calle menor, p'
Factor de ajuste de capacidad R3, fk; R4, fl
Capacidad, Cm,j
Capacidad de carril compartido, CSH

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
0.0			0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
						0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
						0.9	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9
1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
								0.7			0.9
0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0						
0.2	0.2			0.0							
						0.9			0.9		
						0.9			0.9		
						0.8	0.8		0.8	0.9	
1850.5			598.9			730.6	314.7	479.9	687.9	315.7	907.2
						576.8			315.7		

## MODULO DE NIVEL DE SERVICIO

ACCESOS
Sentido del flujo vehicular
Movimientos
Relación volumen/capacidad
Retraso por control, d
Retraso de vehiculos de rango 1, dRank1
Retraso por control por carril, dc
Nivel de Servicio por Acceso
Retraso por control por intersección, dl
Nivel de Servicio de la Inrrección

OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
O-E			E-O			S-N			N-S		
LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
0.1			0.00			0.7			0.5		
7.6			12.0			24.2			26.2		
	0.8	0.8		0.0	0.0						
	2.9			0.0		24.2			26		
	A			-		C			C		
						13.26					
						B					



## DEMOSTRACION DE LAS INTERSECCIONES SEMAFORICAS

### INTERSECCION COLEGIO DIEGO QUISPE TITO CON AV CUSCO

#### Datos de Entrada

ACCESO	PHV(%)	ET	FHP	PENDIENTES	Tiempo de Arranque	Ciclo.Semaf	Datos de Control Semaf.					Ancho Carril		tipo de interseccion	tipo de semaforizacion	
							mov	verd.Peat	verde	Amarill.	rojo	metros	pies			
				%	s									aislada o no		
S	0	3	0.92	4	3	115	Ω1	22	22	3	90	3.5	11.48	aislada	prefijada o accionada	
N	-	-		-			-	-	Ω2	-	-	-	-	0.00		
O	3	2.5		1			Ω3	90	90	3	22	4.8	15.74	aislada	prefijada	
E	3	2.5		-1			Ω4	90	90	3	22	4.8	15.74			

	n° de Buses(Nb)	Volumen Peatonal
S	0	108
N	0	110
w	21	0
E	35	81

#### Calculo de las tasas de Flujo

ACCESOS	OESTE			ESTE			NORTE			SUR		
Sentido de flujo vehicular	O-E			E-O						N-S		
Mov.	LT	TH	RT	LT	TH	RT				LT	TH	RT
Numero de carriles :N	1			1						1		
Volumenes v(veh/h)		852	37	24	465	0				8	0	12
FHP	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92				0.92	0.92	0.92
Tasa de Flujo Ajustado(vi)	0	926	40	26	505	0				9	0	13
Grupo de Carriles		LTR			LTR					LT	-	TR
Numero de Carriles		1			1					1	-	1
Tasa de flujo del Grupo(vi)		966			532					9	-	13
Proporcion de vueltas :PL o Pr	0.00		0.04	0.05		0.00				0.40		0.60



GIRO A LA IZQUIERDA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	Gp	Gu	Gq	OCCpedu	flujo opuesto	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro izq	Apbt	fLpb
S	108	115	22	564.545455	0.28227273	22	22	0	0.28227273	0	0.28227273	1	1	0.717727	0.71772723
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	81	115	90	103.5	0.05175	90	90	0	0.05175	852	0.01584876	1	1	0.984151	0.984151243

no hay presencia de flujo opuest

GIRO ALA DERECHA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	g	gu	gq	OCCpedu	flujo opuesto	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro derecha	Apbt	fLpb
S	110	115	22	575	0.2875	22	22	0	0.2875	0	0.2875	1	1	0.7125	0.7125
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	81	115	90	103.5	0.05175	90	90	0	0.05175	465	0.02712867	1	1	0.972871	0.97287133
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Modulo de ajuste de Tasas de Flujo de Saturacion

ACCESOS	OESTE		ESTE		NORTE		SUR	
Mov.		LTR		LTR				LR
Numero de carriles :N		1		1				1
Flujo Saturacion Base:So (veh/h/carril)		1900		1900				1900
Factor de Ajuste por ancho de carril:fw		1.04		1.04				1.00
Factor de Ajuste por veh pesados :fhv		0.96		0.96				1.00
Factor de ajuste por pendiente de acceso:fg		1.00		1.01				0.98
Factor de ajuste por estacionamiento fp		1.00		1.00				1.00
Factor de ajuste por bloqueo de buses :fbb		0.92		0.86				1.00
Factor de ajuste por tipo de area:fa		1.00		1.00				1.00
Factor de ajuste por la utilizacion de carril:FLU		1.00		1.00				1.00
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: FLT		1.00		0.998				0.980
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: FRT		0.99		1.0				0.91
derecha :ApbT=fRpb		0.97		1.00				0.71
Factor de ajuste por conflicto de peatones giro		1.00		0.98				0.72
Si(Veh/hverde)		1666.19		1604.47				849.50



**Modulo de analisis de capacidad**

ACCESOS	OESTE		ESTE		NORTE		SUR	
grupo de carriles		LTR		LTR				LT
tipo de fase:P=prefijada,A=accionada		P		P				P
tiempo verde efectivo:g(s)		90		90				22
relacion de verde:g/c		0.78		0.78				0.19
proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.78		0.78				0.19
capacidad del grupo de carriles:ci(veh/h)		1304		1256				163
Relacion volumen a capacidad:xi=vi/ci		0.74		0.42				0.134

**Modulo de nivel de servicio**

ACCESOS	OESTE		ESTE		NORTE		SUR	
Grupo de carriles		LTR		LTR				0
Capacidad del grupo de carriles:ci(veh/h)		1,303.98		1256				162.51
Relacion volumen a capacidad:Xi=vi/ci		<b>0.74</b>		<b>0.42</b>				<b>0.134</b>
Proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.78		0.78				0.19
Demora uniforme:d1(s/veh)		6.47		4.06				38.59
Xi		0.74		0.42				0.13
I		1.00		1				1.00
Demora incremental:d2(s/veh)		2.05		1.21				2.96
Demora por cola inicial:d3(s/veh)		-		0.00				0.00
Demora media por control del grupo:di(s/veh)		8.52		5.28				41.56
Nivel de servicio del grupo de carriles	-	A	-	A	-	-	-	D
Demora media por acceso:dA		8.52		5.28				41.56
Nivel de servicio por acceso		A		A		-		D
Demora en toda la interseccion:dL		7.86						
Nivel de servicio global de la interseccion		<b>A</b>						



**INTERSECCION TUYRU TUPAC TITO CON AV CUSCO**

Datos de Entrada

ACCESO	PHV(%)	ET	FHP	PENDIENTES %	Tiempo de Arranque s	Ciclo.Semaf	Datos de Control Semaf.					Ancho Carril		Interseccion	Semaforizacion
							mov	verd.Peat	verde	Amarill.	rojo	metros	pies		
N	2	2.5	0.92	-10	3	67	Ω1	29	29	3	35	3	9.84	aislada	prefijada
S	21	2.5		4			Ω2	29	29	3	35	3	9.84		
O	3	2.5		-2			Ω3	35	35	3	29	2.4	7.87		
E	2	2.5		2			Ω4	35	35	3	29	4.3	14.10		

	n° de Buses(Nb)	Volumen Peatonal
N	0	128
S	0	401
w	32	135
E	17	140

**Calculo de las tasas de Flujo**

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
	O-E			E-O			S-N			N-S		
Mov.	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
Numero de carriles :N	1			2			2			2		
Volumenes v(veh/h)	58	439	96	22	220	56	117	92	36	36	112	62
FHP	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Tasa de Flujo Ajustado(vi)	63	477	104	24	239	61	127	100	39	39	122	67
Grupo de Carriles		LTR		LT		TR	LT		TR	LT	-	TR
Numero de Carriles		1		1		1	1		1	1	-	1
Tasa de flujo del Grupo(vi)		645		143.48		180.43	177.17	-	89.13	100	-	128
Proporcion de vueltas :PL o Pr	0.10		0.16	0.07		0.19	0.48		0.15	0.17		0.30



GIRO A LA IZQUIERDA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	Gp	Gu	Gq	OCCpedu	flujo opuesto	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro izq	Apbt	fLpb
N	128	70	29	308.965517	0.1544828	29	29	0	0.15448276	92	0.13595239	1	2	0.918429	0.918428569
S	401	70	29	967.931034	0.4839655	29	29	0	0.48396552	112	0.41424521	1	1	0.585755	0.585754786
O	140	70	35	280	0.14	35	35	0	0.14	220	0.10313996	1	2	0.938116	0.938116026
E	135	70	35	270	0.135	35	35	0	0.135	439	0.07337275	1	2	0.955976	0.955976353

no hay presencia de flujo opuest

GIRO ALA DERECHA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	g	gu	gq	OCCpedu	flujo opuesto	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro derecha	Apbt	fRpb
N	401	70	29	967.931034	0.4839655	29	29	0	0.48396552	0	0.48396552	1	1	0.516034	0.516034483
S	128	70	29	308.965517	0.1544828	29	29	0	0.15448276	0	0.15448276	1	2	0.9073	0.907310345
O	135	70	35	270	0.135	35	35	0	0.135	0	0.135	1	2	0.919	0.919
E	140	70	35	280	0.14	35	35	0	0.14	0	0.14	1	2	0.916	0.916

### Modulo de ajuste de Tasas de Flujo de Saturacion

ACCESOS	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
Mov.	LTR	LT	TR	LT	LR	LT	LR	
Numero de carriles :N	1	1	1	1	1	1	1	
Flujo Saturacion Base:So (veh/h/carril)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	
Factor de Ajuste por ancho de carril:fw	0.96	1.04	1.04	0.96	0.96	0.96	0.96	
Factor de Ajuste por veh pesados :fhv	0.96	0.97	0.97	0.76	0.76	1	1	
Factor de ajuste por pendiente de acceso:fg	1	0.99	0.99	0.98	0.98	1.05	1.05	
Factor de ajuste por estacionamiento fp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor de ajuste por bloqueo de buses :fbb	0.87	1	0.932	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor de ajuste por tipo de area:fa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Factor de ajuste por la utilizacion de carril:FLU	1	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: FLT	0.995	1.0	1.0	0.98	1.00	0.992	1.000	
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: FRT	0.976	0.972	0.972	1.000	0.978	1.000	0.956	
Factor de ajuste por conflicto de peatones giro derecha :ApbT=fRpb	0.92	1.00	0.96	1.00	0.91	1.00	0.52	
Factor de ajuste por conflicto de peatones giro izquierda fLpb	0.94	0.92	1.0	0.58575479	1.0	0.91842857	1.0	
<b>TASA DE FLUJO SATURACION AJUSTADA</b>	<b>1,287</b>	<b>1,604</b>	<b>1,544</b>	<b>740</b>	<b>1,137</b>	<b>1,612</b>	<b>864</b>	



Modulo de analisis de capacidad

ACCESOS	OESTE		ESTE			SUR			NORTE	
		LTR	LT		TR	LR		TR	LT	TR
grupo de carriles										
tipo de fase:P=prefijada,A=accionada		P	P		P	P		P	P	P
tiempo verde efectivo:g(s)		35	35		32	29		29	29	29
relacion de verde:g/c		0.52	0.52		0.52	0.433		0.433	0.433	0.433
proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.52	0.52		0.52	0.433		0.433	0.433	0.433
capacidad del grupo de carriles:ci(veh/h)		672.23	837.71		737.53	320.44		492.04	697.71	374.09
Relacion volumen a capacidad:xi=vi/ci		0.96	0.17		0.24	0.55		0.18	0.14	0.34

Modulo de nivel de servicio

ACCESOS	OESTE		ESTE			SUR			NORTE	
		LTR	LR		TR	LR		TR	LT	TR
Grupo de carriles										
Capacidad del grupo de carriles:ci(veh/h)		672.23	837.71		737.53	320.44		492.04	697.71	374.09
Relacion volumen a capacidad:Xi=vi/ci		0.96	0.17		0.24	0.55		0.18	0.14	0.34
Proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.52	0.52		0.52	0.43		0.43	0.43	0.43
Demora uniforme:d1(s/veh)		15.3108705	8.392702		10.351312	14.1663354		11.6929205	11.4888475	12.65399077
Xi		0.96	0.17		0.24	0.55		0.18	0.14	0.34
I		1	1		1	1		1	1	1
Demora incremental:d2(s/veh)		5.13	0.74		1.19	6.21		1.33	0.74	3.30
Demora por cola inicial:d3(s/veh)		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Demora media por control del grupo:di(s/veh)		20.45	9.13		11.55	20.38		13.02	12.23	15.95
Nivel de servicio del grupo de carriles	-	C	A		B	C		B	B	B
Demora media por acceso:dA		20.45		10.47498369			17.91463353			14.32149202
Nivel de servicio por acceso		C		B			B			B
Demora en toda la interseccion:dL							15.79			
Nivel de servicio global de la interseccion							B			



**INTERSECCION AV CULTURA Y AV.FEDERAL**

Datos de Entrada

ACCESO	PHV(%)	ET	FHP	PENDIENTE	Tiempo de Arranque	Ciclo.Semaf	Datos de Control Semaf.					Ancho Carril		tipo de interseccion	tipo de semaforizacion
							mov	verd.Pea	verde	Amarill.	rojo	metros	pies		
				%	s										
N			0.92		3	120	Ω1						0.00	aislada	prefijada
S	10	2.5		6			Ω2	73	44	3	73	3.5	11.48		
O	5	2.5		-2			Ω3	47	70	3	47	3.2	10.49		
E	7	2.5		2			Ω4	47	70	3	47	3.2	10.49		

	n° de Buses(Nb)	Volumen Peatonal
N	0	152
S	10	78
w	100	0
E	100	0

**Calculo de las tasas de Flujo**

ACCESOS	OESTE			ESTE			SUR		
Sentido de flujo vehicular	O-E			E-O			S-N		
Mov.	LT	TH	RT	LT	TH	RT	LT	TH	RT
<b>Numero de carriles :N</b>	3			3			2		
Volumenes v(veh/h)		3420		0	3112	0	13		348
FHP		0.92		0.92	0.92	0.92	0.92		0.92
Tasa de Flujo Ajustado(vi)		3717		0	3383	0	14		378
Grupo de Carriles		LTR			LTR		LT		TR
Numero de Carriles		3			3		1		1
1		3717			3383		14.13	-	378.26
Proporcion de vueltas :PL o Pr							1.00		1.00



GIRO A LA IZQUIERDA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	Gp	Gu	Gq	OCCpedu	flujo opuesto	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro izq	Apbt	fLpb
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	78	120	29	322.759	0.16138	29	29	0	0.1614	0	0.1614	1	1	0.8386	0.83862069
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GIRO ALA DERECHA	v. ped	C	g ped	V gped	OCCpedg	g	gu	gq	OCCpedu	puosto(n-se	OCCY	# carril de ingreso de giro	# carriles de recepcion de giro derecha	Apbt	fRpb
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	152	120	29	628.966	0.31448	29	29	0	0.3145	0	0.3145	1	2	0.8113	0.811310345
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Modulo de ajuste de Tasas de Flujo de Saturacion

ACCESOS	OESTE		ESTE		SUR	
	LTR		LTR		LT	RT
Mov.						
Numero de carriles :N	3		3		1	1
Flujo Saturacion Base:So (veh/h/carril)	1900		1900		1900	1900
Factor de Ajuste por ancho de carril:fw	1		1		1	1
Factor de Ajuste por veh pesados :fhv	0.93		0.90		0.87	0.87
Factor de ajuste por pendiente de acceso:fg	1		0.99		0.97	0.97
Factor de ajuste por estacionamiento fp	1.00		1.00		1.00	1.00
Factor de ajuste por bloqueo de buses :fbb	0.87		0.87		0.96	0.96
Factor de ajuste por tipo de area:fa	1		1		1	1
Factor de ajuste por la utilizacion de carril:FLU	0.908		0.908		0.952	0.952
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: FLT	1.00		1.00		0.9524	1.00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: FRT	1.00		1.00		1.00	0.95
Factor de ajuste por conflicto de peatones giro derecha :ApbT=fRpb	1.00		1.00		1.00	0.81
Factor de ajuste por conflicto de peatones giro izquierda fLpb	1.00		1.00		0.8386	1.00
<b>TASA DE FLUJO SATURACION AJUSTADA</b>	4,214		4,019		1,170	1,132

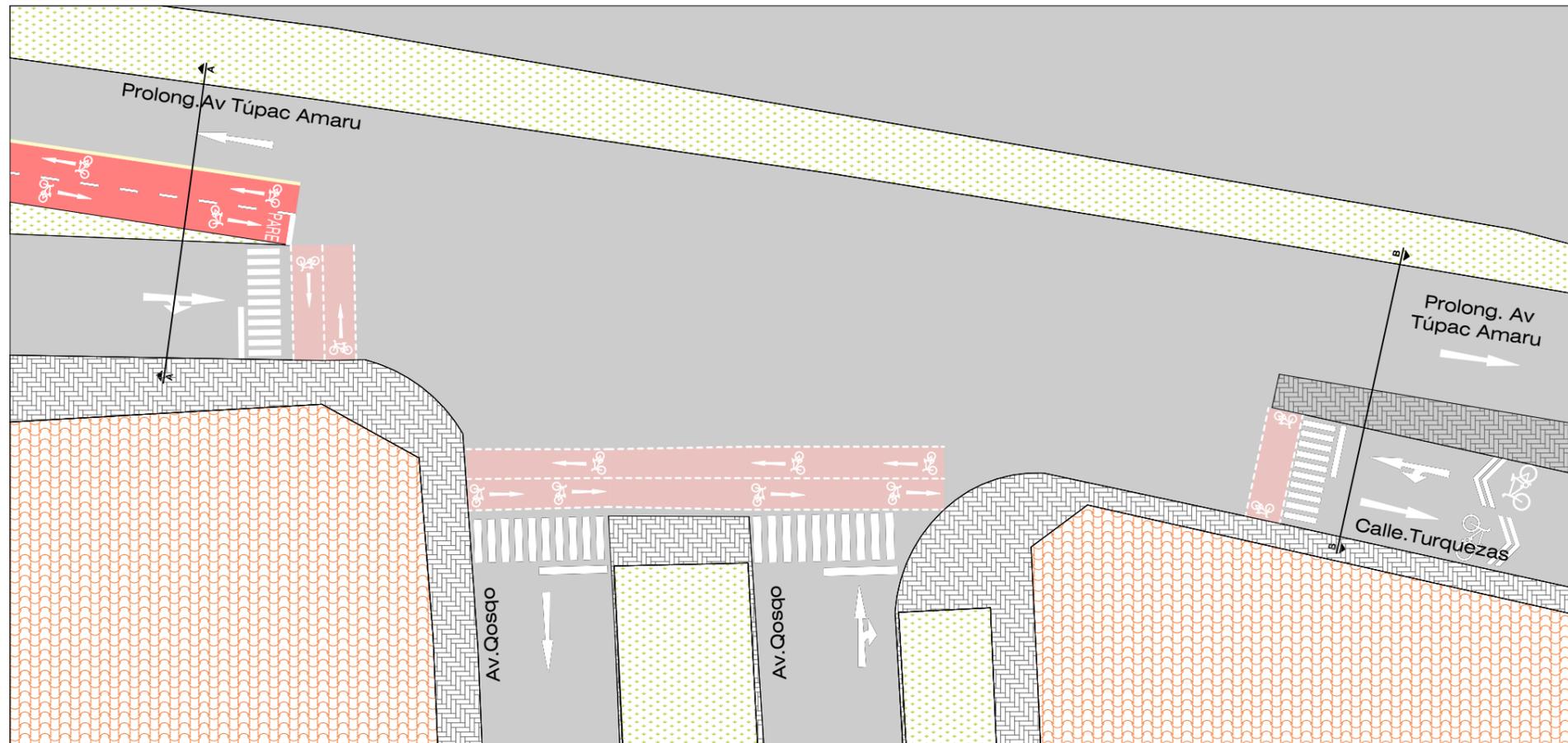
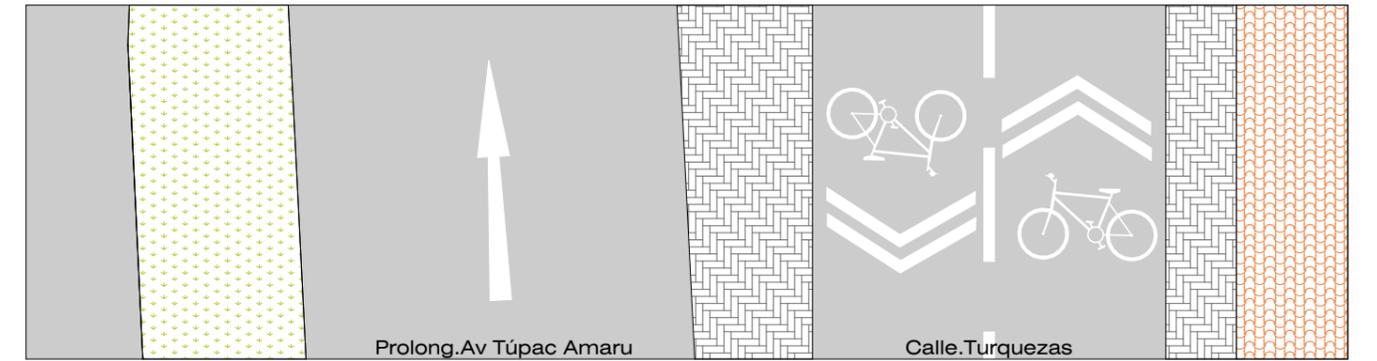
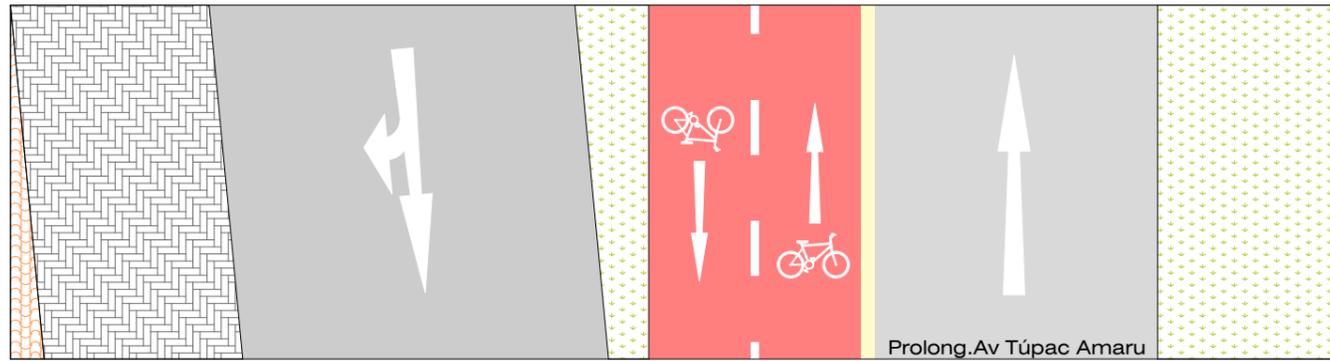
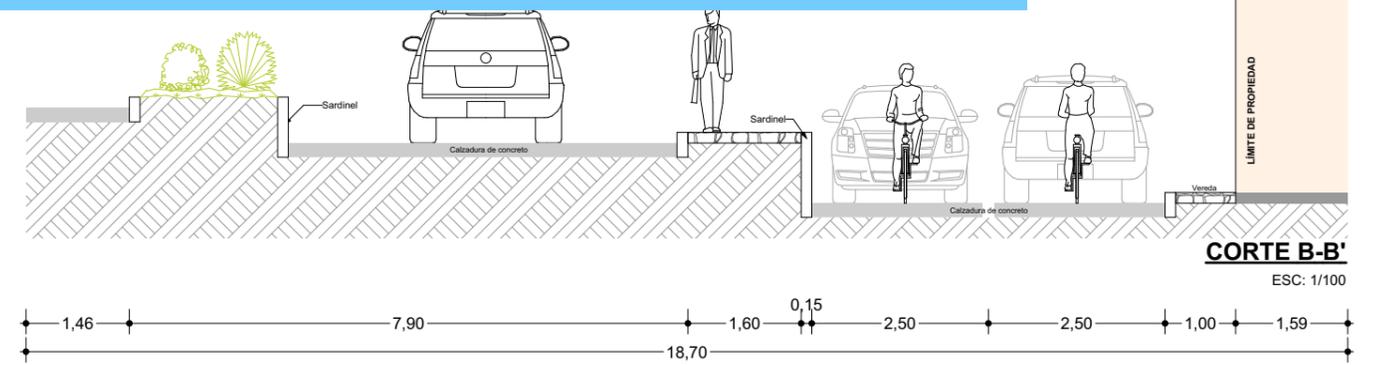
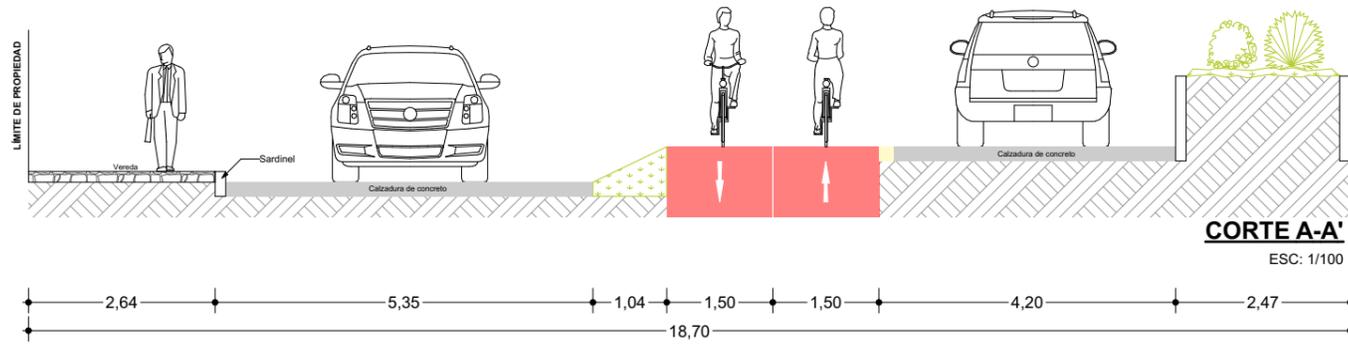


**Modulo de analisis de capacidad**

ACCESOS	OESTE		ESTE		SUR	
grupo de carriles		LTR		LTR	LT	RT
tipo de fase:P=prefijada,A=accionada		P		P	P	P
tiempo verde efectivo:g(s)		70		70	44	44
relacion de verde:g/c		0.58		0.58	0.367	0.367
proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.58		0.58	0.367	0.367
capacidad del grupo de carriles X CARRIL:ci(veh/h)	-	2,458.34		2,344.24	488.93	474.96
Relacion volumen a capacidad:xi=vi/ci		<b>1.51</b>		<b>1.44</b>	<b>0.03</b>	<b>0.80</b>

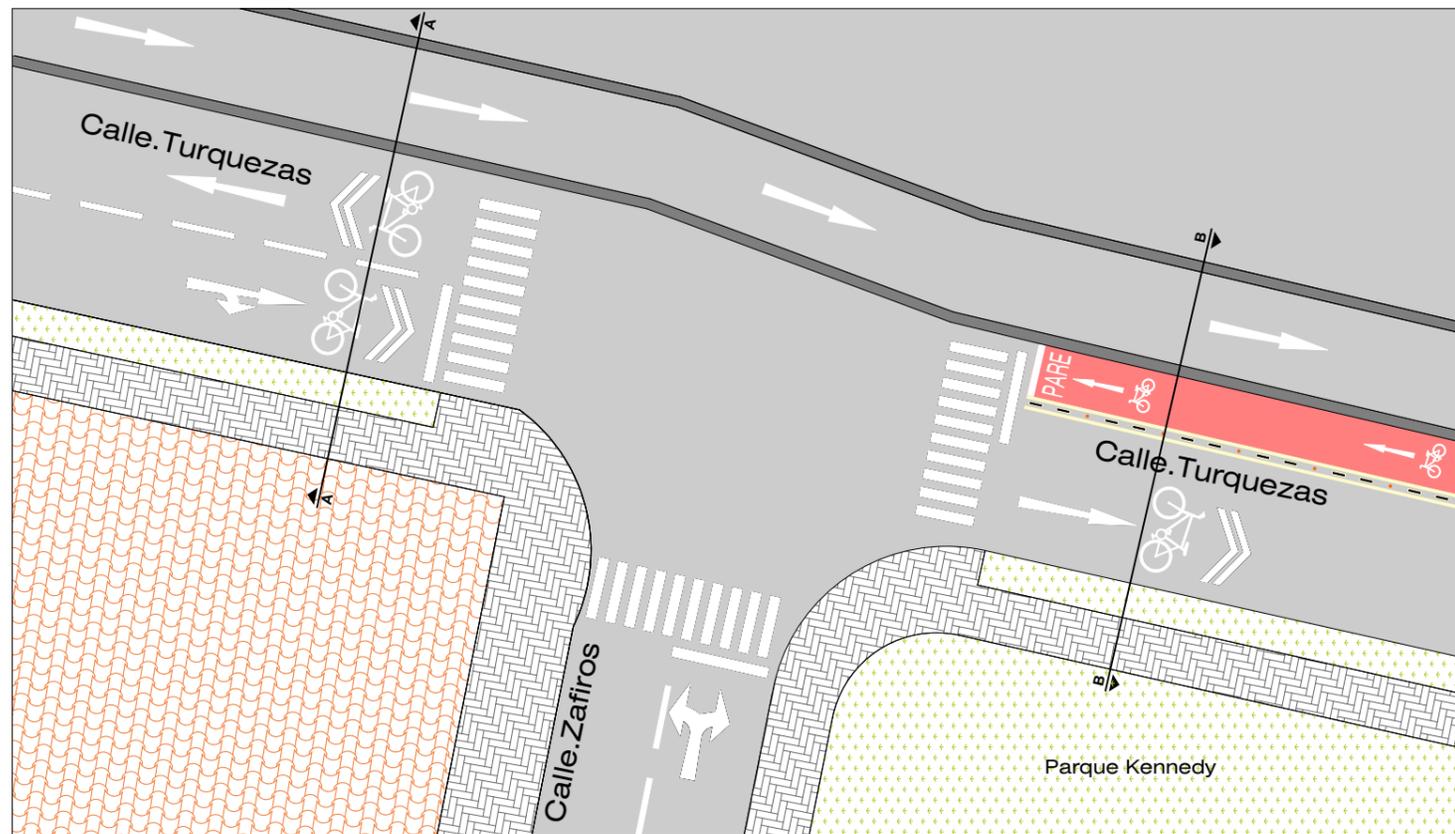
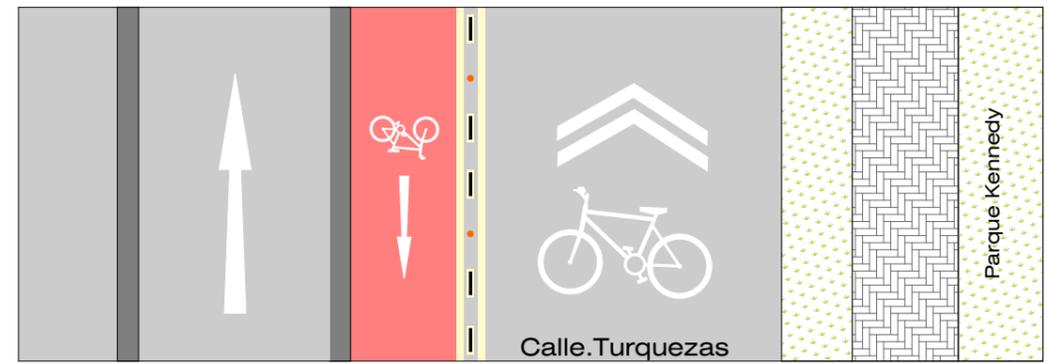
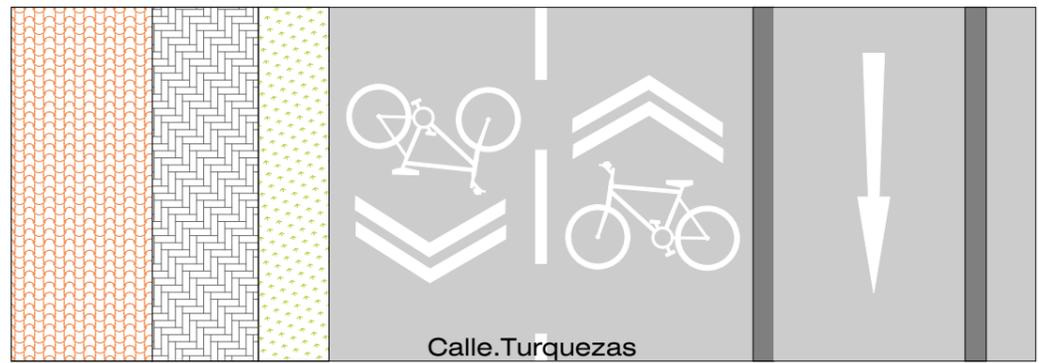
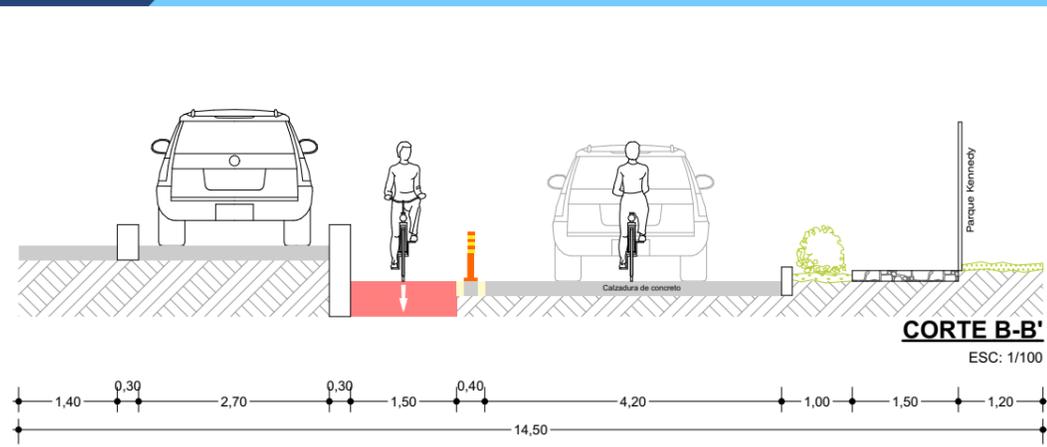
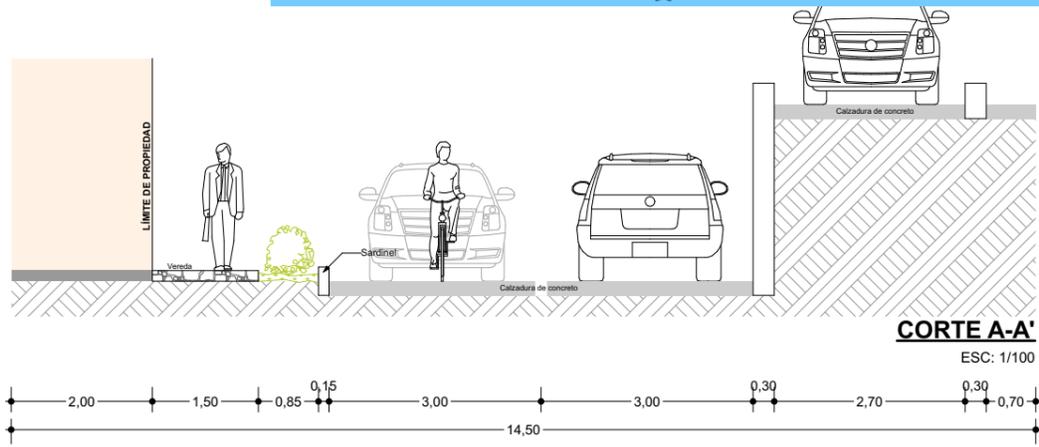
Modulo de nivel de servicio

ACCESOS	OESTE		ESTE		SUR	
Grupo de carriles		LTR		LTR	LT	TR
Capacidad del grupo de carriles:ci(veh/h)		2,458.34		2,344.24	488.93	474.96
Relacion volumen a capacidad:Xi=vi/ci		<b>1.51</b>		<b>1.44</b>	<b>0.03</b>	<b>0.80</b>
Proporcion de llegada durante el verde,Pi		0.58		0.58	0.367	0.367
Demora uniforme:d1(s/veh)		25		25	24.324	33.993
Xi		1.51		1.44	0.03	0.80
I		1		1	1	1
Demora incremental:d2(s/veh)		232.68		201.54036	0.2128	6.0365
Demora por cola inicial:d3(s/veh)		0		0	0	0
Demora media por control del grupo:di(s/veh)		257.7		226.5	24.5	40.0
Nivel de servicio del grupo de carriles	-	F	-	F	-	D
Demora media por acceso:dA		257.7		226.5		39.5
Nivel de servicio por acceso		<b>F</b>		<b>F</b>		<b>D</b>
Demora en toda la interseccion:dL				<b>232.19</b>		
Nivel de servicio global de la interseccion				<b>F</b>		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CICLOCARRIL - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	2.70 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil	
TESIS: "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".	
PLANO: <b>INTERSECCIÓN DE PROLONG. AV. TUPAC AMARU, AV. QOSQO Y CA. TURQUEZAS</b>	
UBICACION: DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN PROVINCIA : CUSCO DEPARTAMENTO : CUSCO	
PRESENTADO POR LOS BACHILLERES: - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER - FLORES NOA, GILDA ROCIO	
ASESOR: MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS	
ESCALA: <b>INDICADA</b>	LAMINA: <b>DP-01</b>
FECHA: 2022	
DIGITALIZACIÓN:	



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CARRIL COMPARTIDO - CORTE A-A'**  
DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.  
PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
SEÑALIZACION HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CICLOVÍA - CORTE B-B'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril + 0.40 mt. de confinamiento.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEPARADORES: Tachones reflectantes y bolidos tubulares con una altura entre 70 y 80 cm, de color fluorescente y bandas refractivas.  
SEÑALIZACION HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

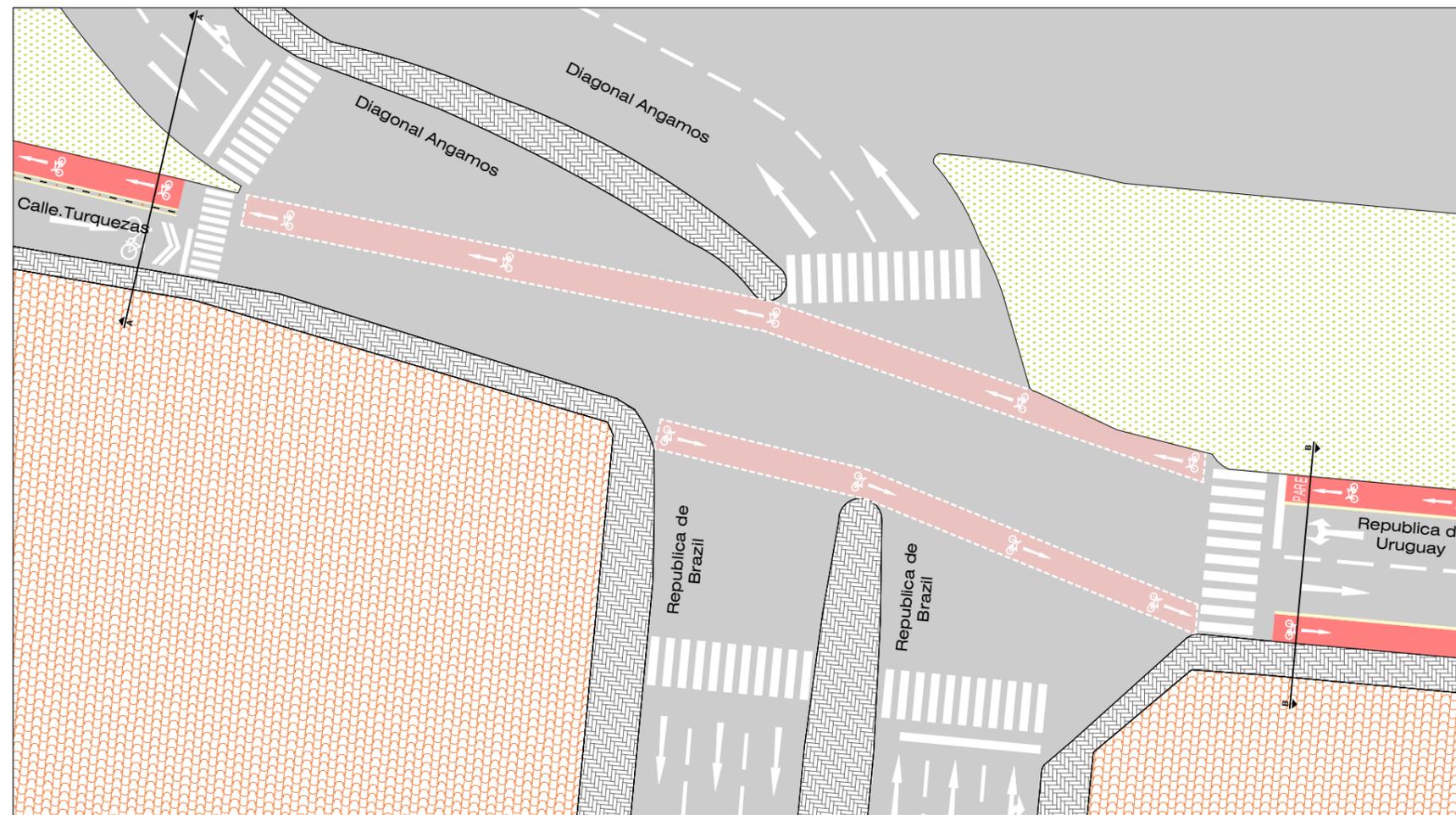
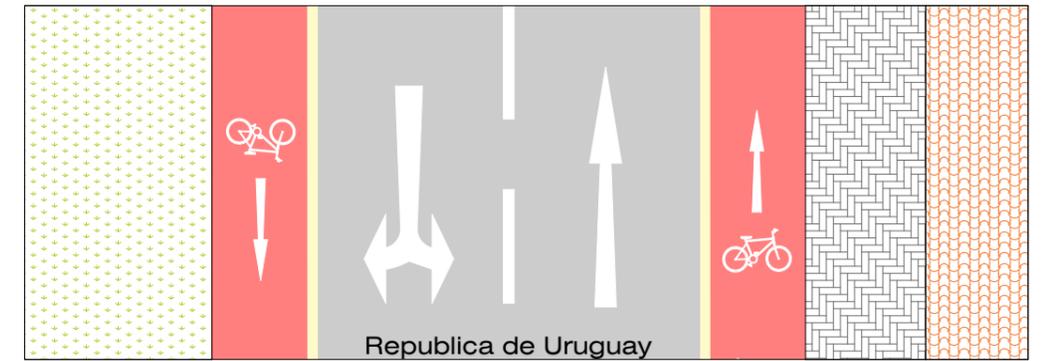
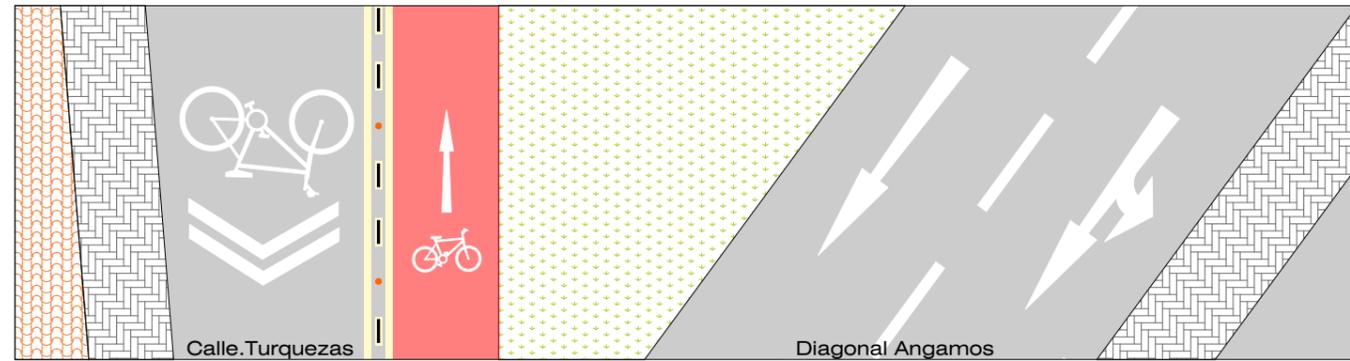
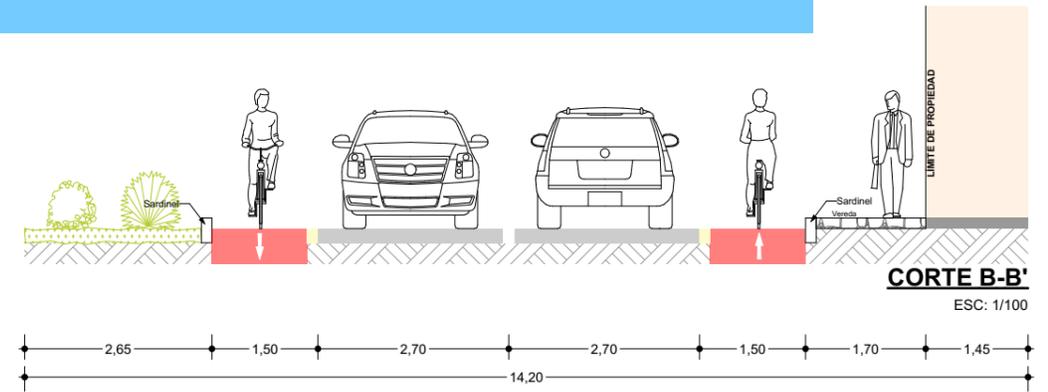
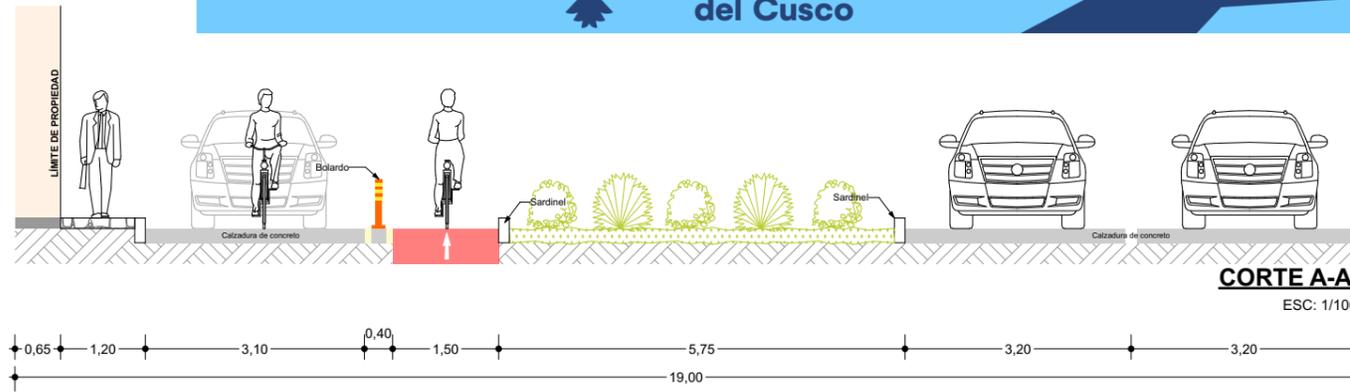
PLANO:  
**INTERSECCIÓN CA. TURQUEZAS Y CA. ZAFIROS**

UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:  
LAMINA: DP-02



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CICLOVÍA - CORTE A-A'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1,50 mt. por carril + 0,40 mt. de confinamiento.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEPARADORES: Tachones reflectantes y bolardeos tubulares con una altura entre 70 y 80 cm, de color fluorescente y bandas refractivas.  
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CICLOCARRIL - CORTE B-B'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1,50 mt. por carril.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
UAC

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN AV. DIAGONAL ANGAMOS, AV. REPUBLICA DE URUGUAY, CA. TURQUEZAS Y AV. REPUBLICA DE BRAZIL**

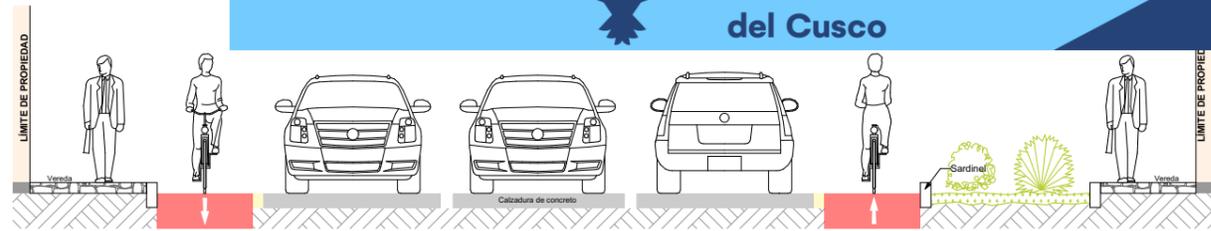
UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

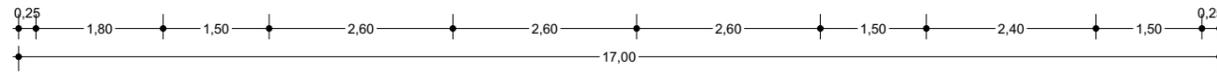
ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

LAMINA:  
**DP-03**



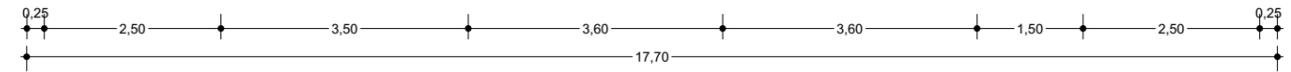
CORTE A-A'

ESC: 1/100



CORTE B-B'

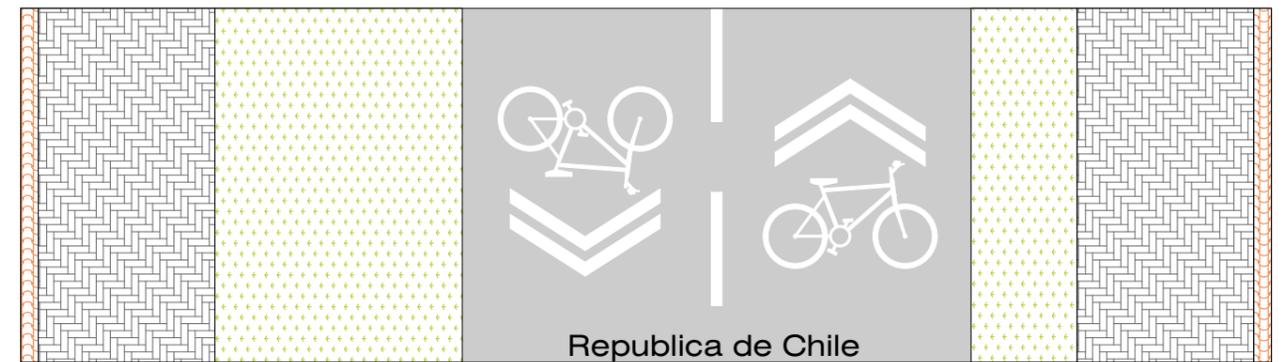
ESC: 1/100



Republica de Uruguay

PLANO DE PLANTA

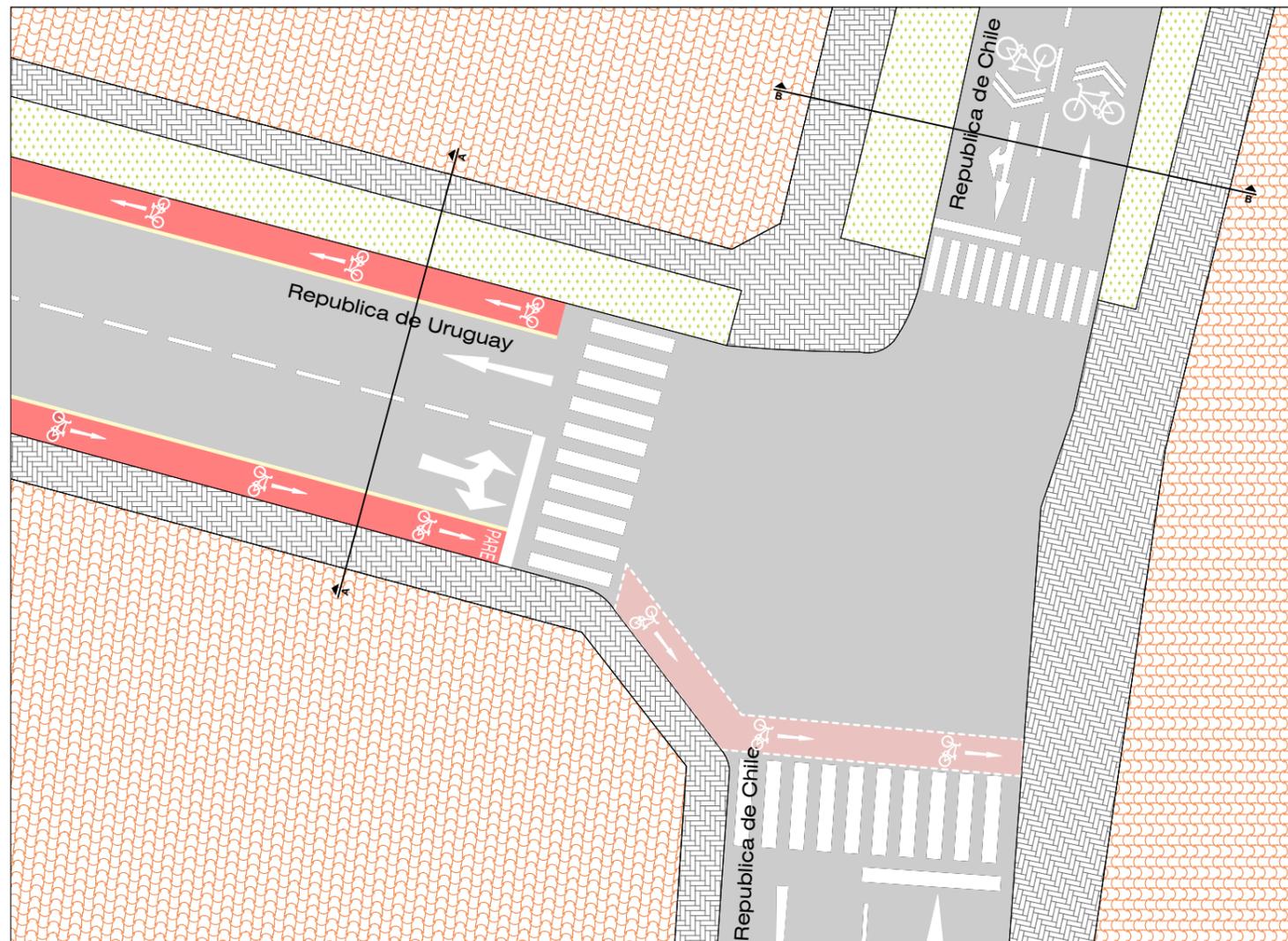
ESC: 1/100



Republica de Chile

PLANO DE PLANTA

ESC: 1/100



INTERSECCIÓN AV. REPUBLICA DE URUGUAY Y AV. REPUBLICA DE CHILE

ESC: 1/200

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CICLOCARRIL - CORTE A-A'

DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.

ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.

PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.

COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.

ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.

PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

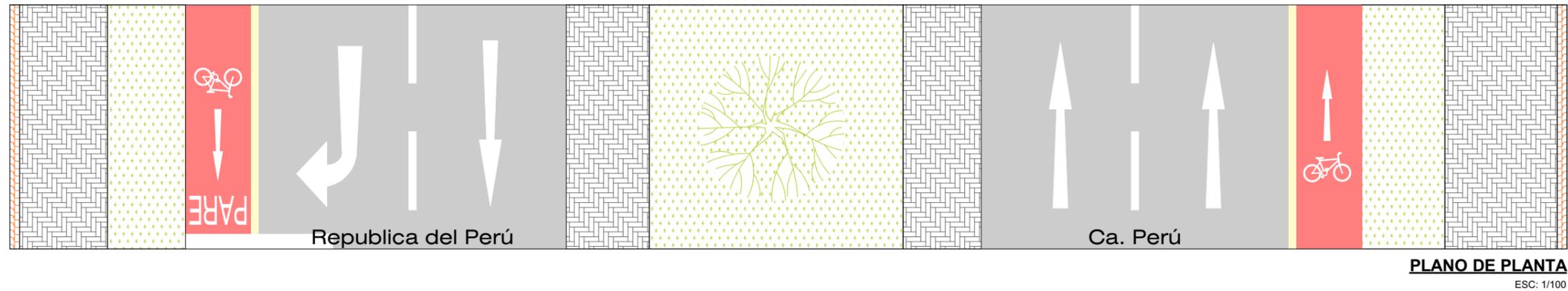
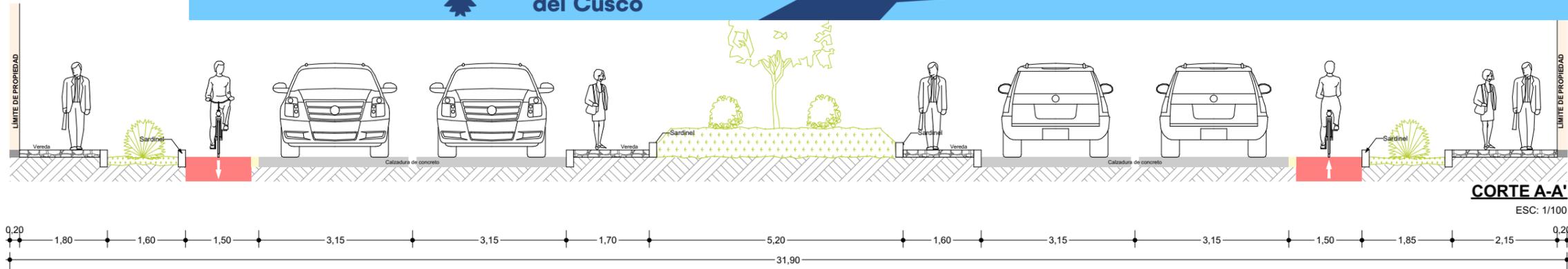
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE PROLONG. AV. REPUBLICA DE URUGUAY Y AV. REPUBLICA DE CHILE**

UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:  
LAMINA: DP-04



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CICLOCARRIL - CORTE A-A'**

DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
 COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

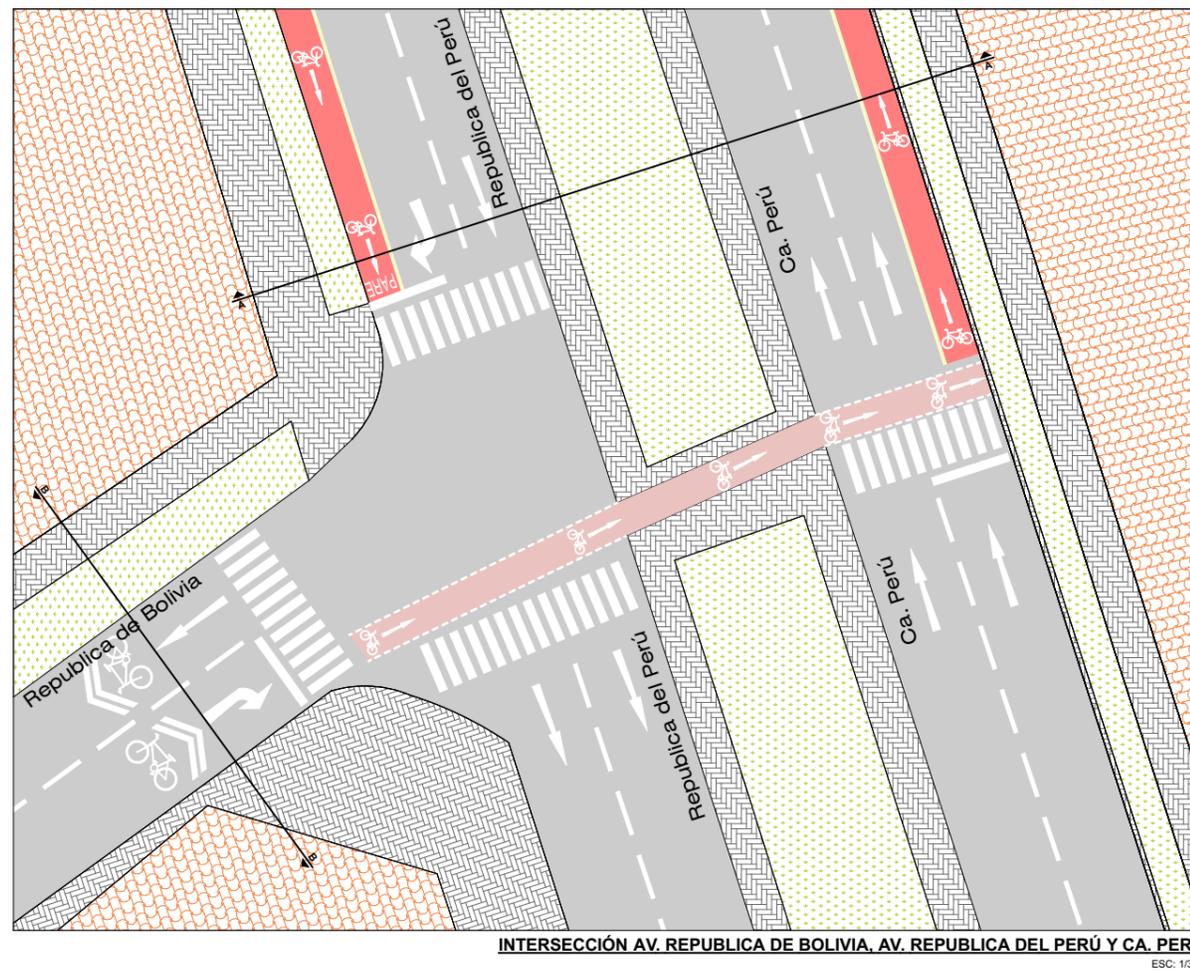
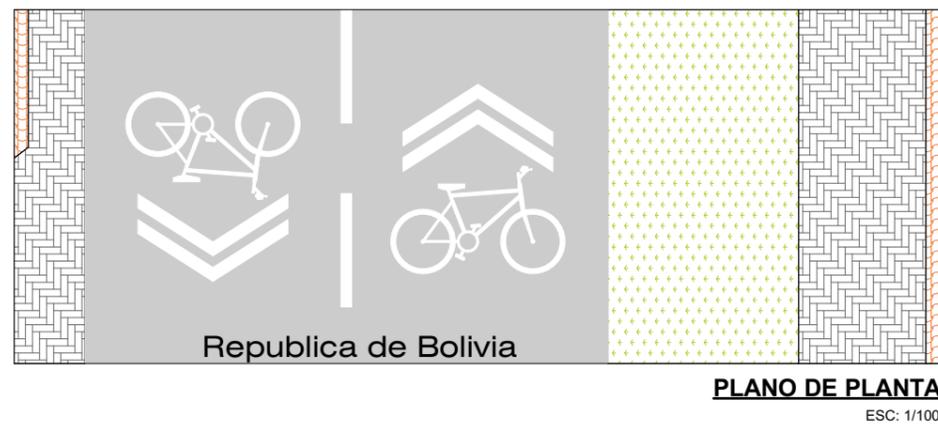
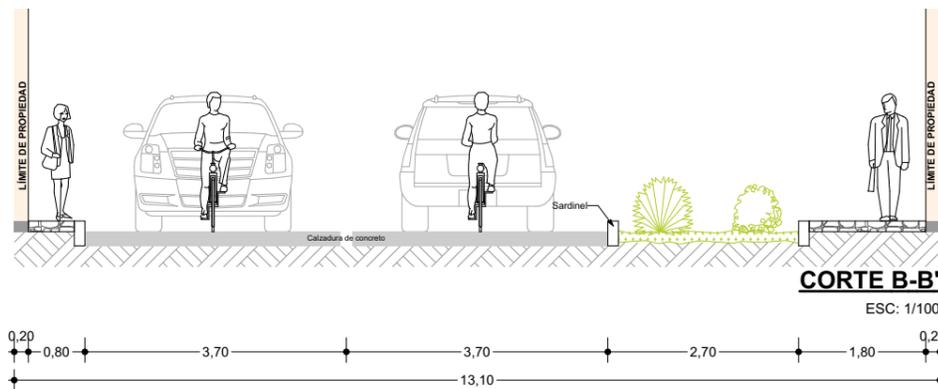
**CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'**

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.



TESIS:  
 "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

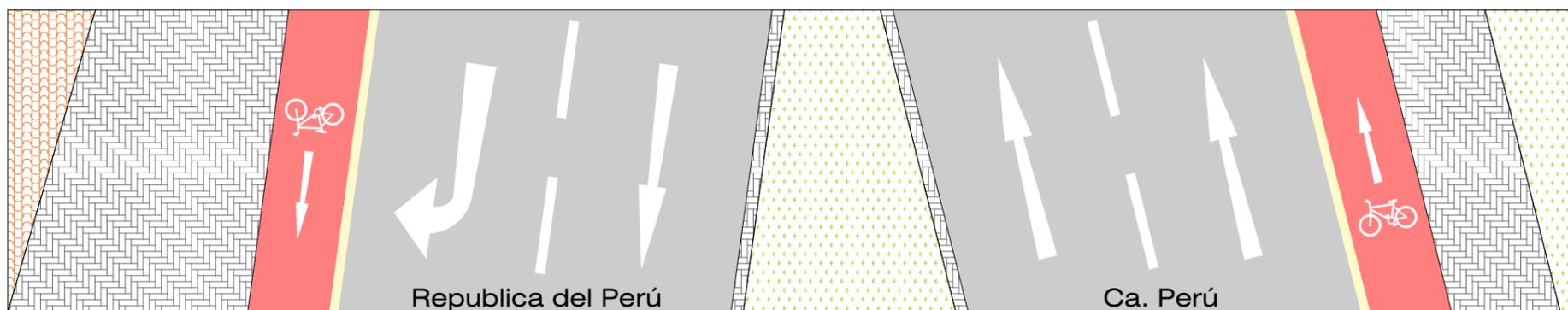
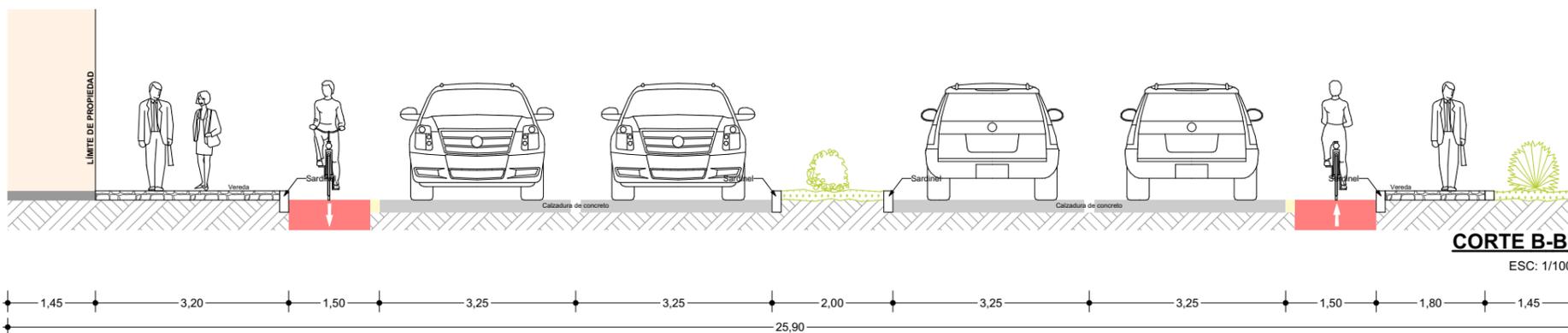
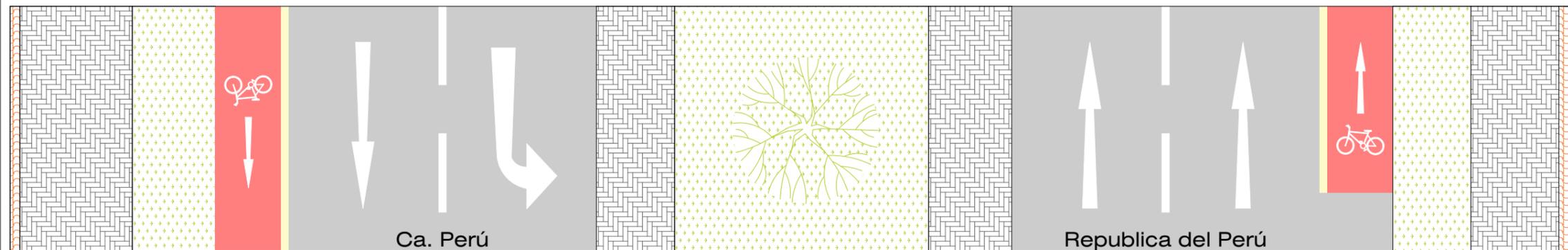
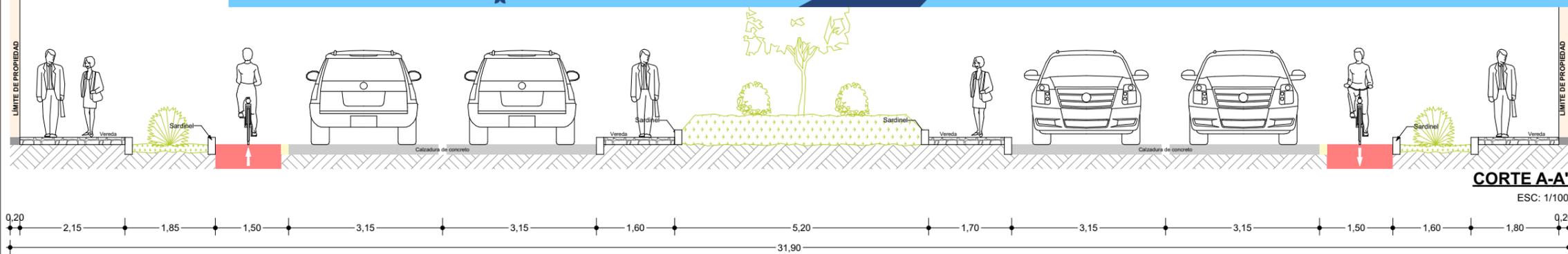
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. REPUBLICA DE BOLIVIA, AV. REPUBLICA DEL PERÚ Y CA. PERÚ**

UBICACION:  
 DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
 PROVINCIA: CUSCO  
 DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
 - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
 - FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
 MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: 2022  
 DIGITALIZACIÓN:  
 LAMINA: DP-05



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CICLOCARRIL - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CICLOCARRIL - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. REPUBLICA DEL PERÚ, CA. PERÚ Y PROLONG. TUPAC AMARU**

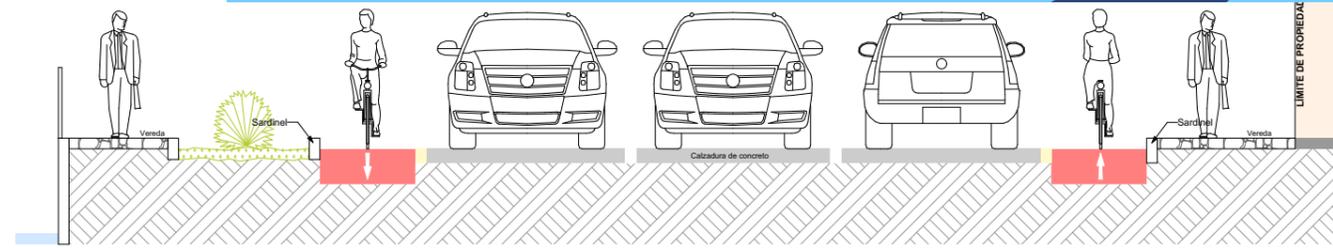
UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

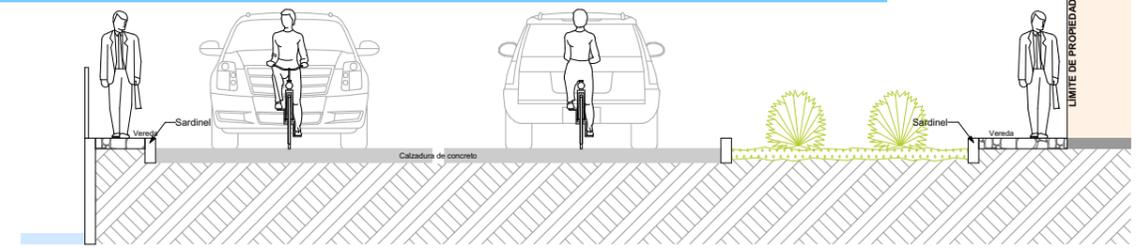
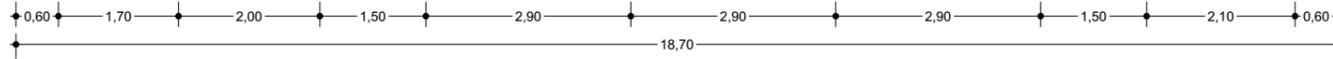
ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

LAMINA: DP-06



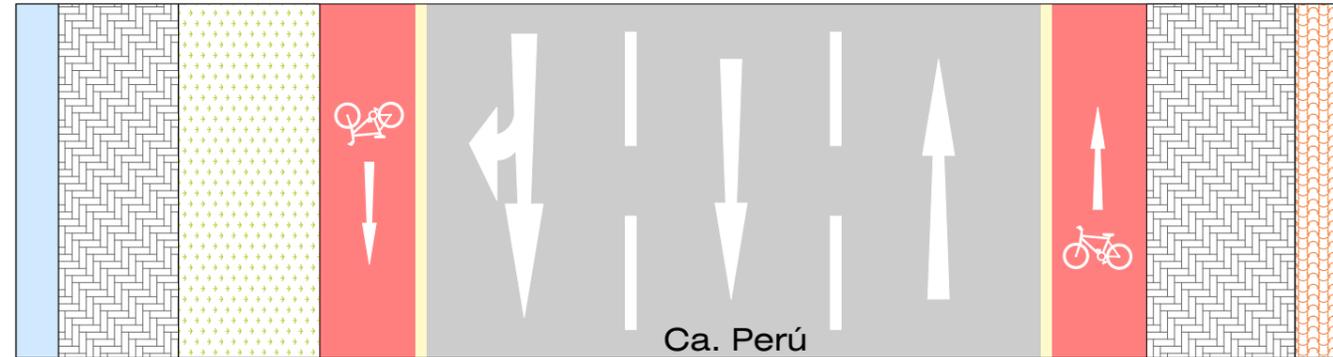
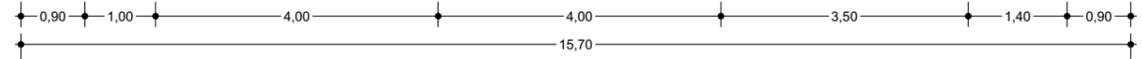
**CORTE A-A'**

ESC: 1/100



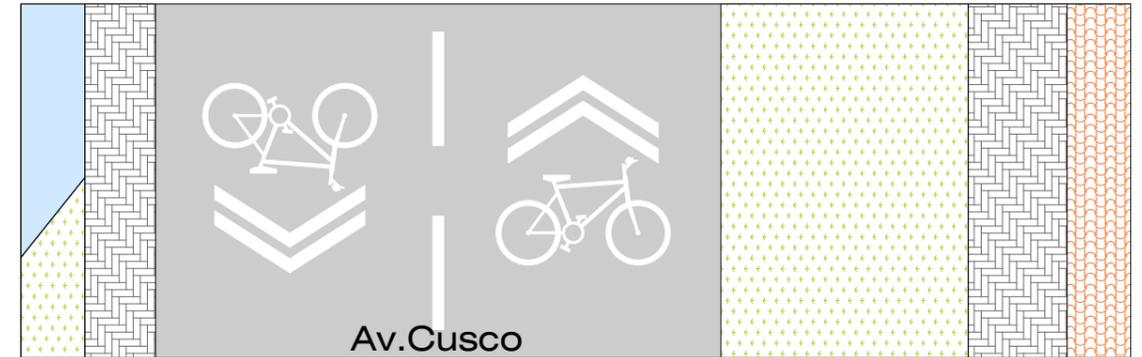
**CORTE B-B'**

ESC: 1/100



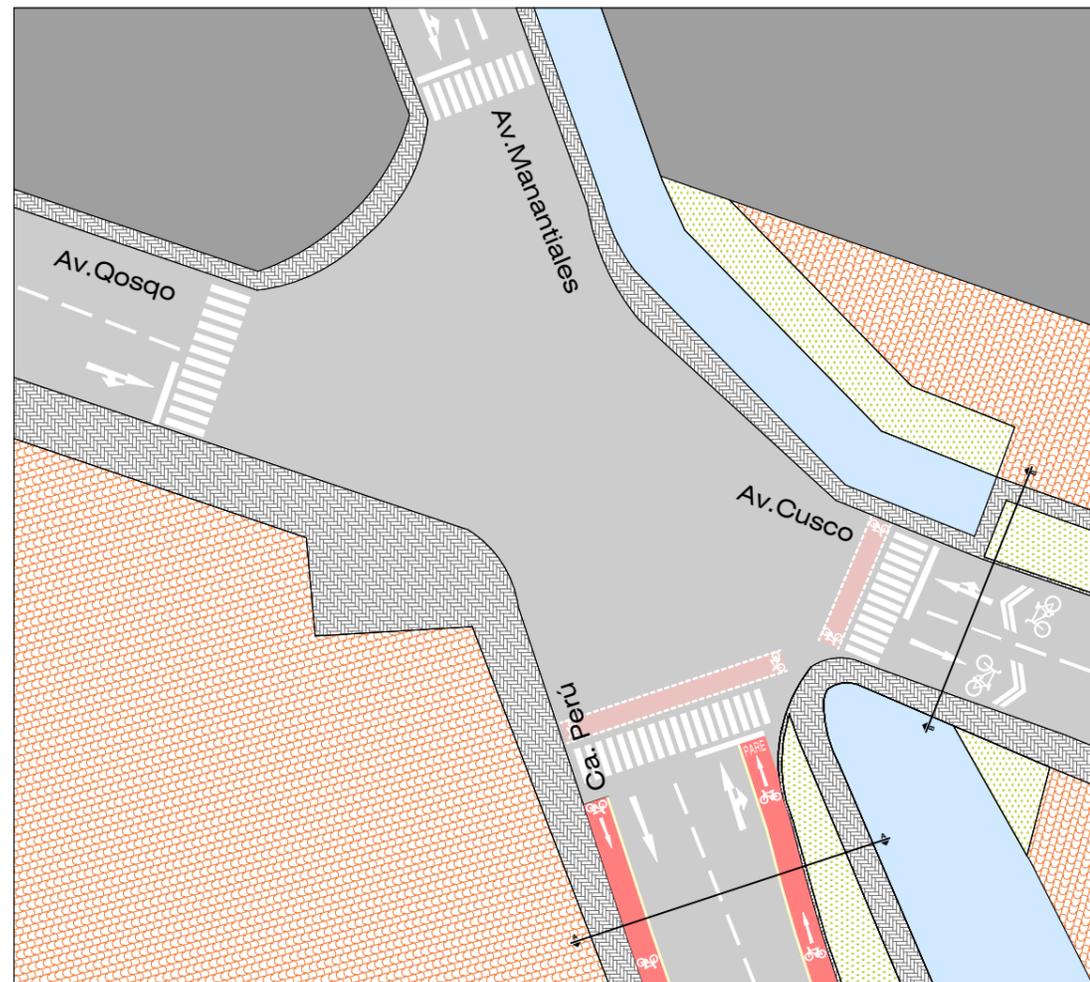
**PLANO DE PLANTA**

ESC: 1/100



**PLANO DE PLANTA**

ESC: 1/100



**INTERSECCIÓN AV. CUSCO, CA. PERÚ Y AV. MANANTIALES**

ESC: 1/1000

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CICLOCARRIL - CORTE A-A'**

DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.

ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.

PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.

COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.

**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:**

Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'**

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.

ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.

PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.

**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:**

Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

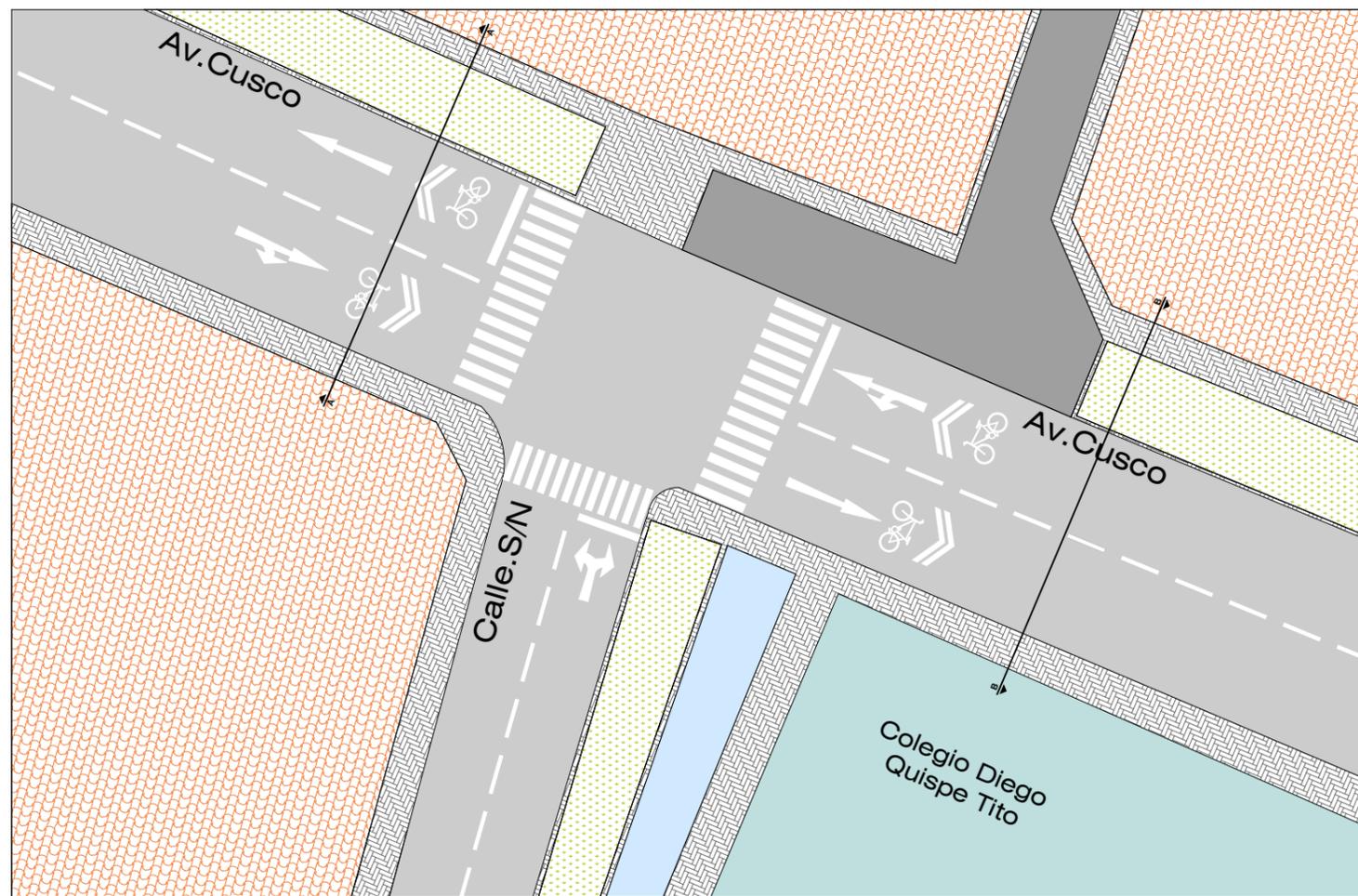
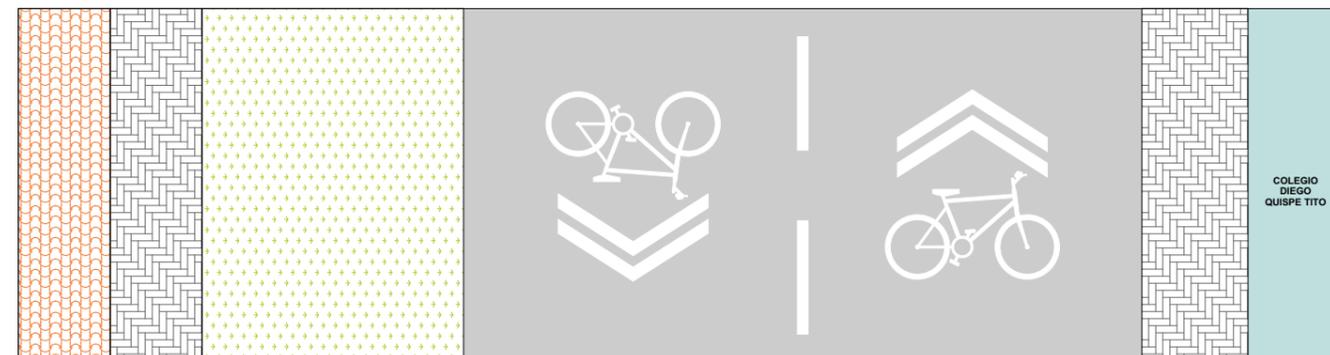
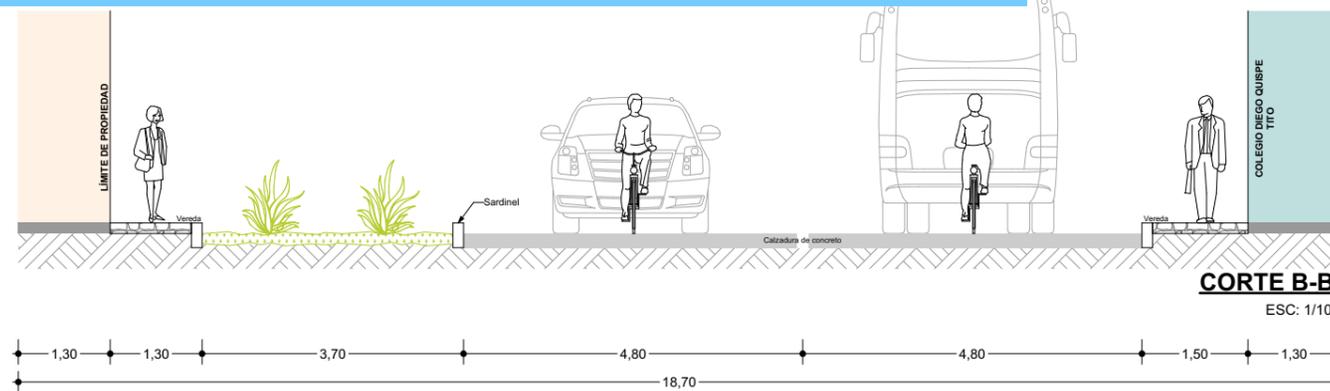
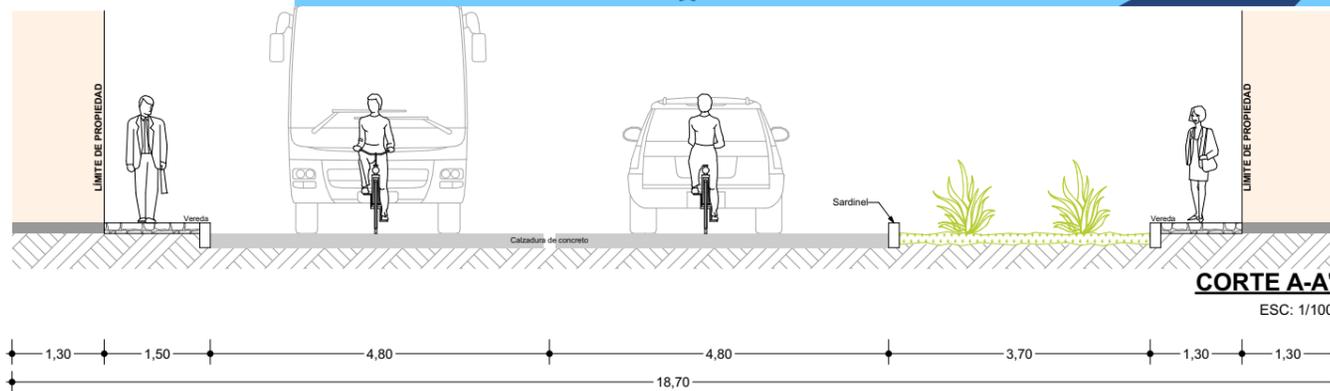
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO, CA. PERÚ, Y AV. MANANTIALES**

UBICACION:  
DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA : CUSCO  
DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:  
LAMINA: DP-07



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CARRIL COMPARTIDO - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	2.70 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	2.70 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO CON EL COLEGIO DIEGO QUISPE TITO**

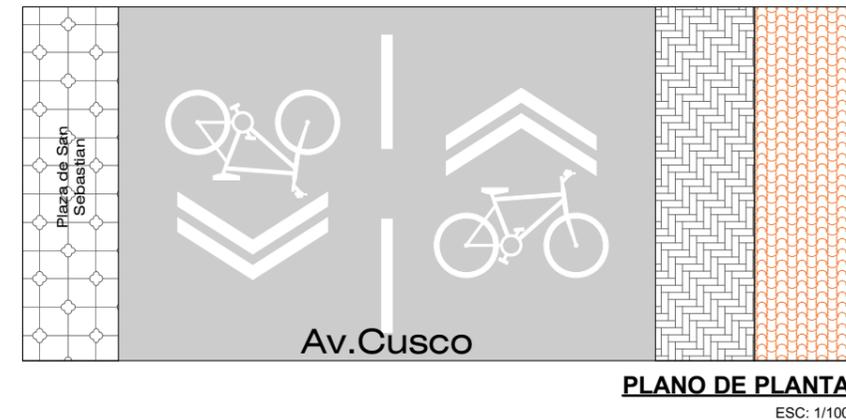
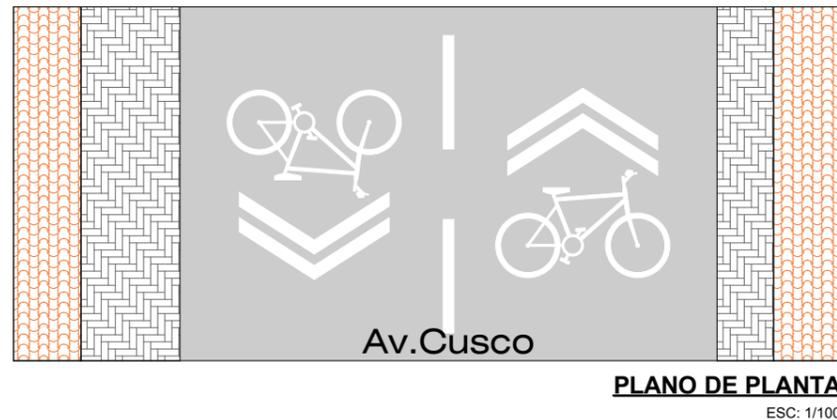
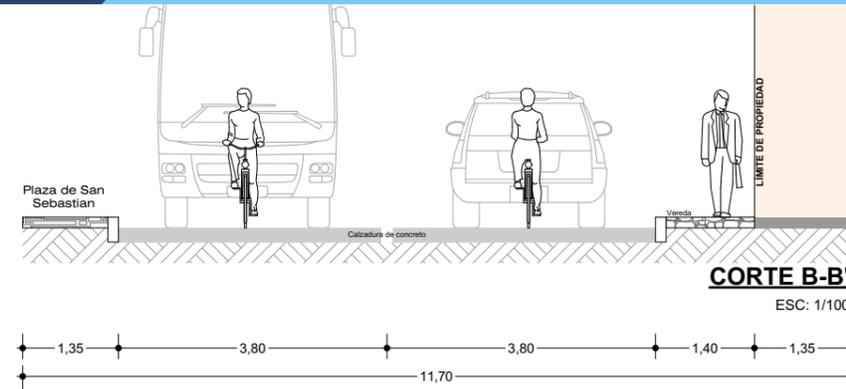
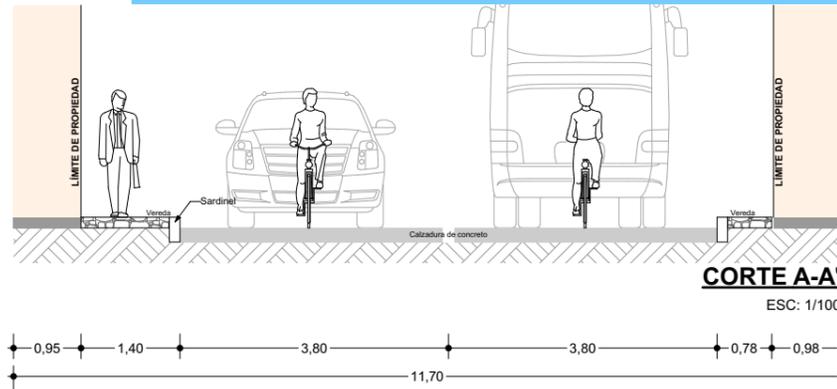
UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

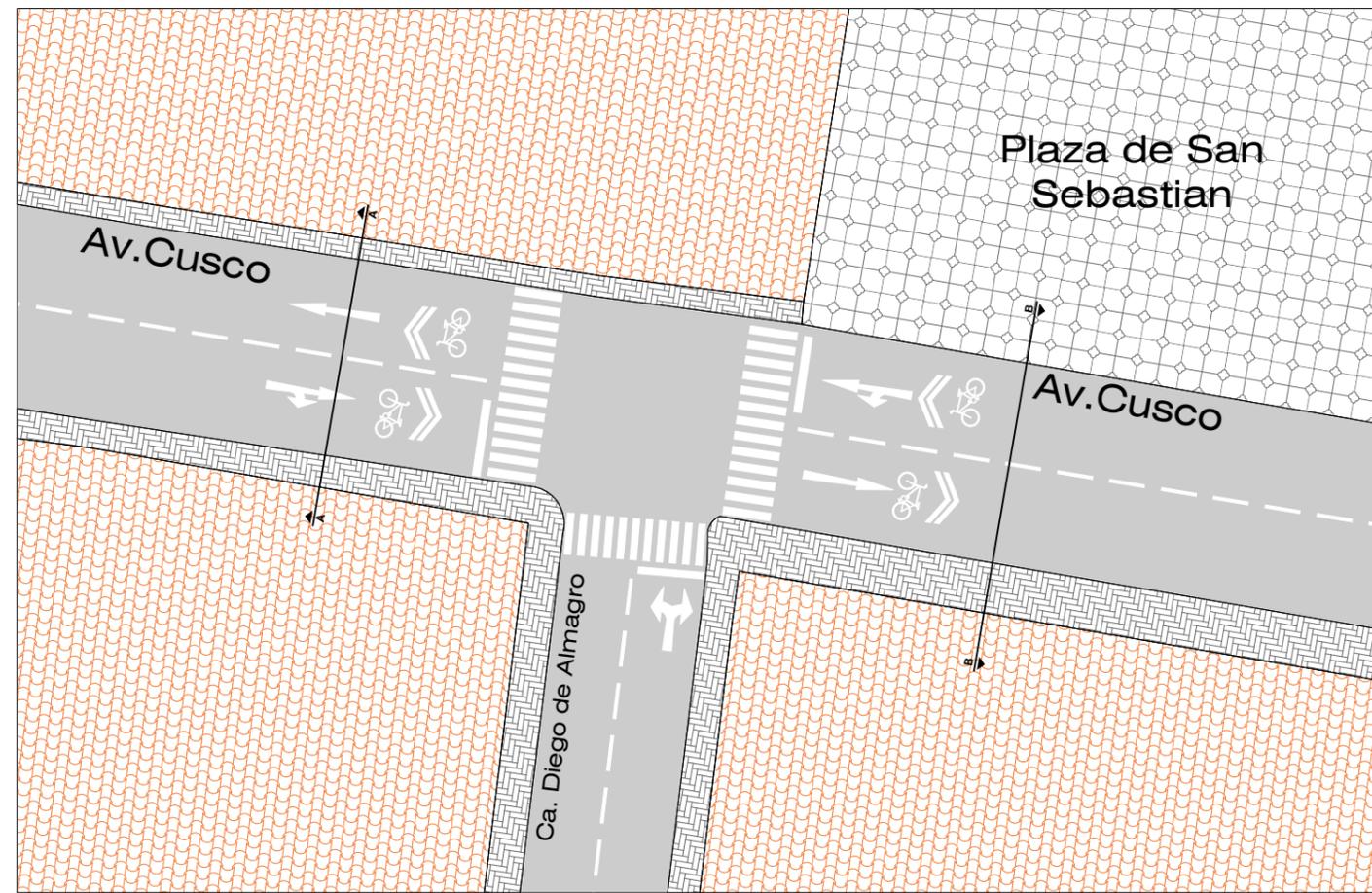
ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

LAMINA:  
**DP-08**



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CARRIL COMPARTIDO - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	2.70 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Bidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	2.70 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.



INTERSECCIÓN AV. CUSCO Y CA. DIEGO DE ALMAGRO  
ESC: 1/250

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

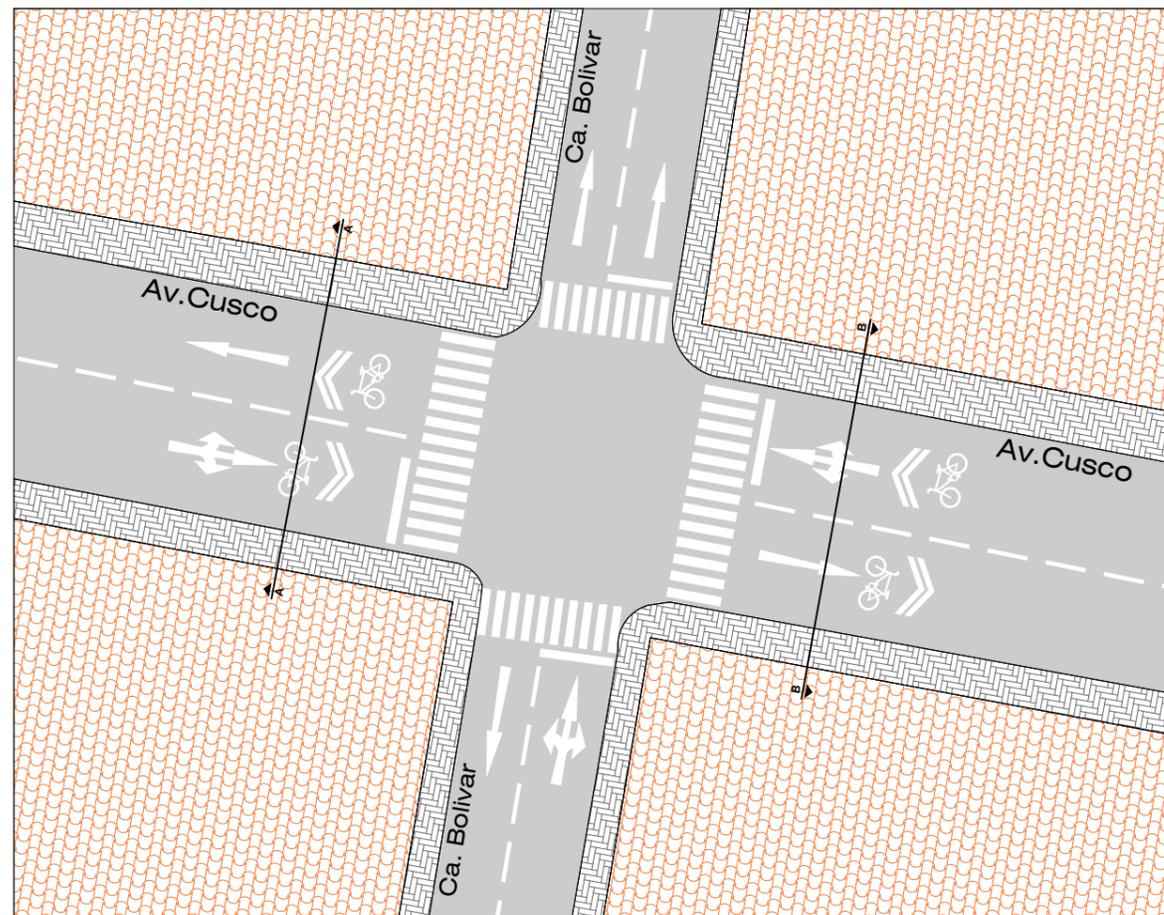
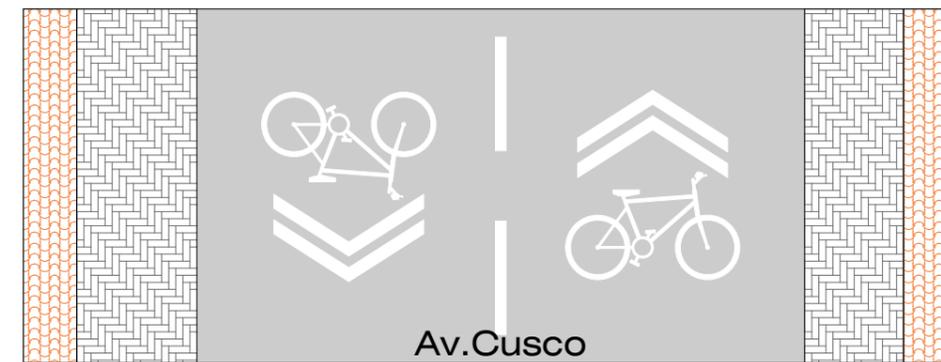
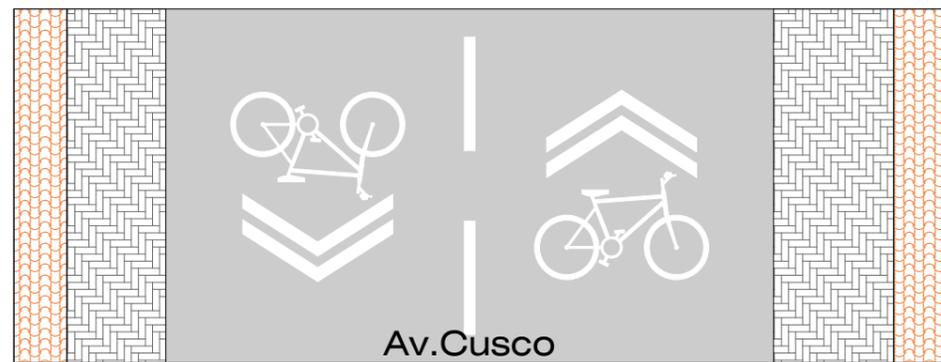
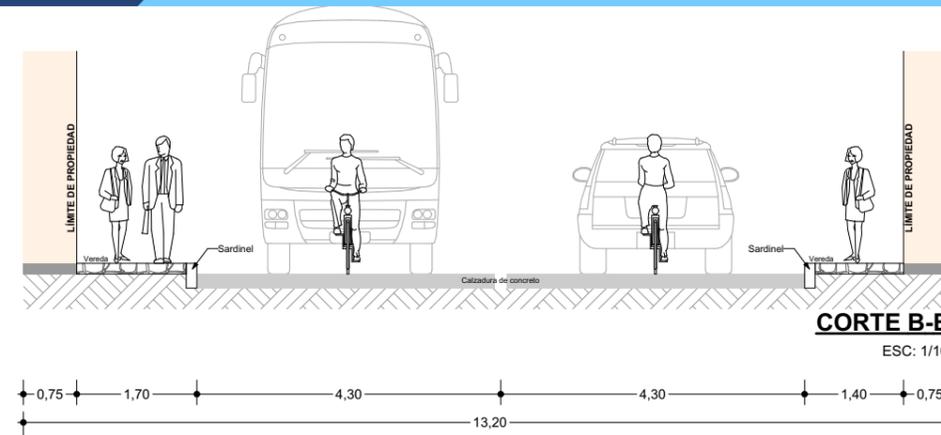
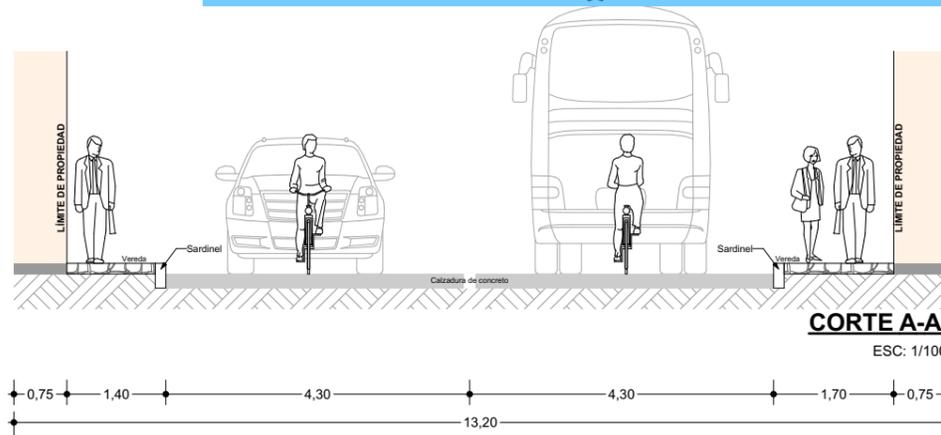
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO Y CA. DIEGO DE ALMAGRO**

UBICACION:  
DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA : CUSCO  
DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA	LAMINA: <b>DP-09</b>
FECHA: 2022	
DIGITALIZACIÓN:	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CARRIL COMPARTIDO - CORTE A-A'

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
 SEÑALIZACION HORIZONTAL:  
 Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.  
 PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

CARRIL COMPARTIDO - CORTE B-B'

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
 SEÑALIZACION HORIZONTAL:  
 Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.  
 PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
 "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

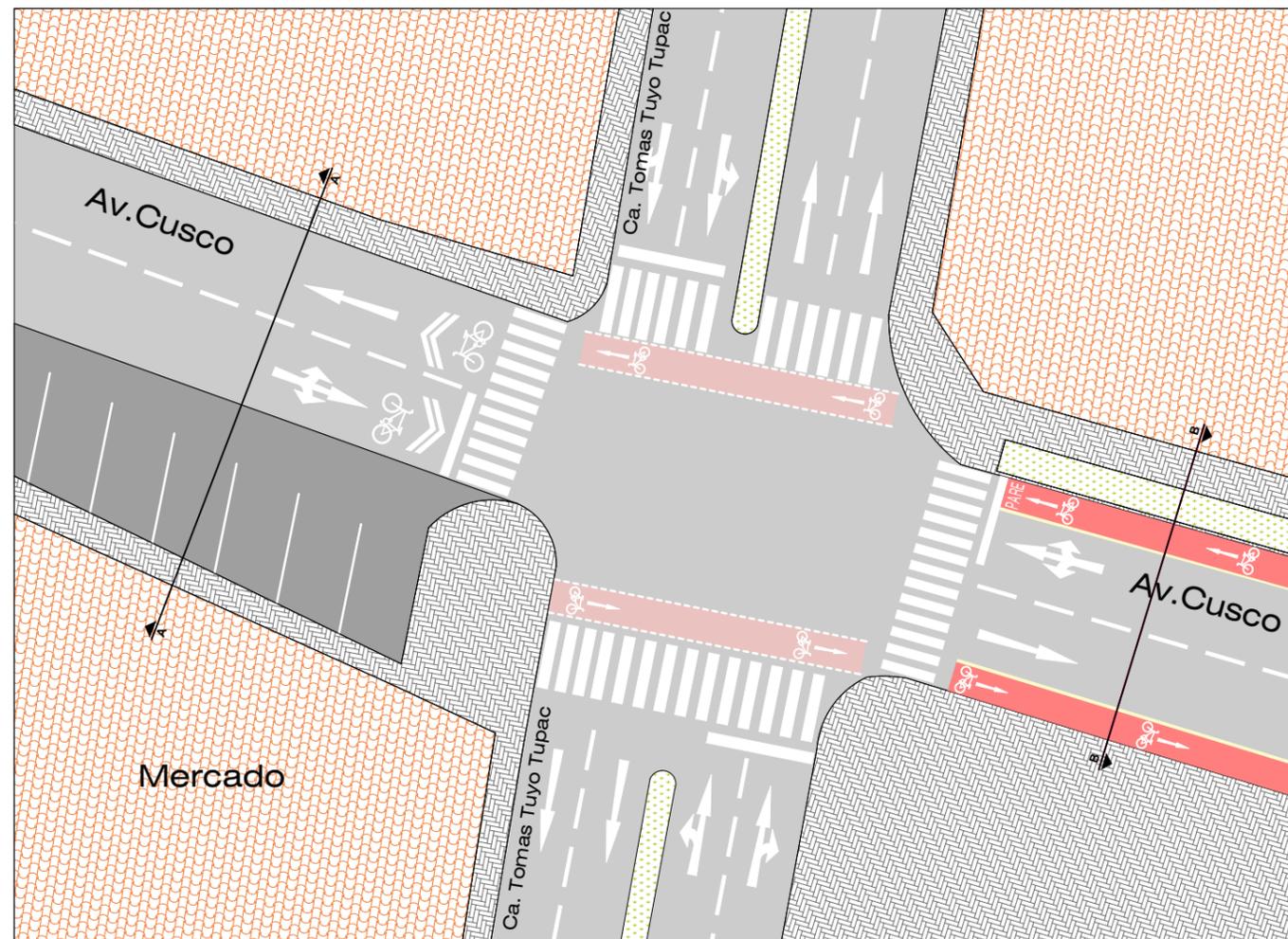
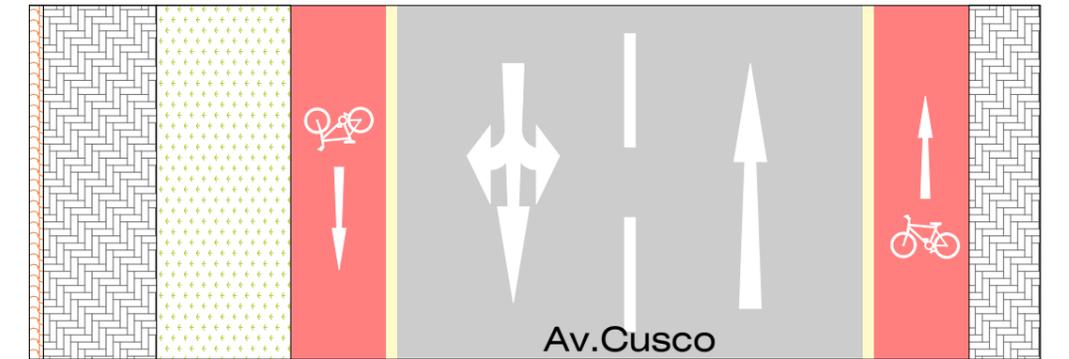
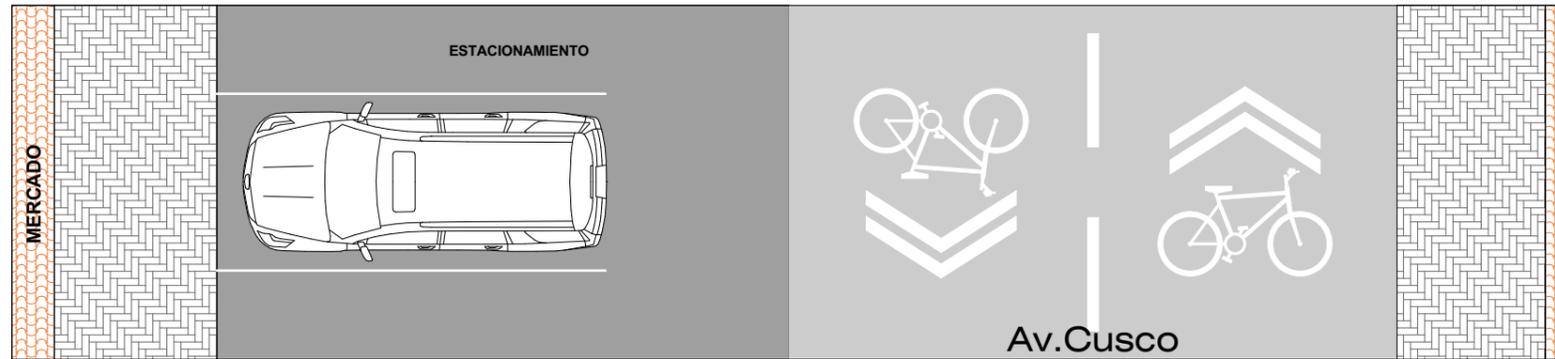
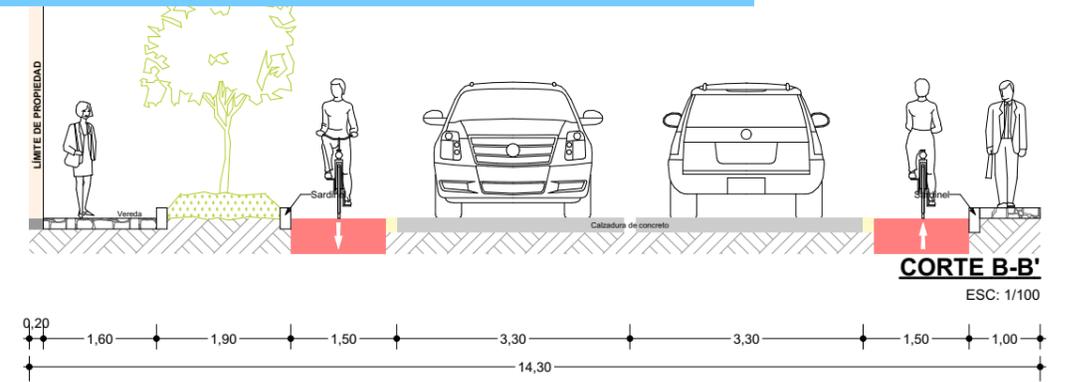
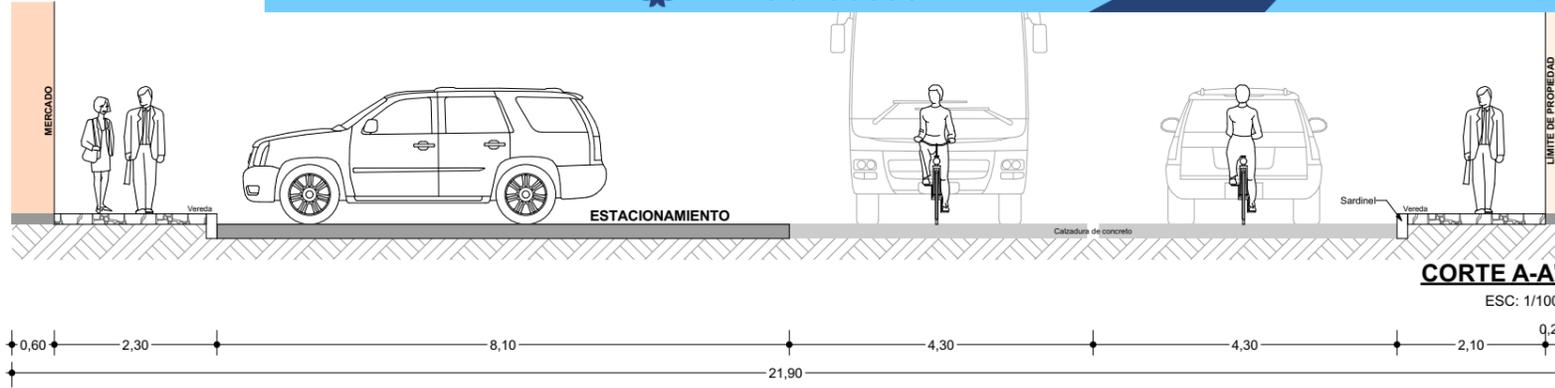
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO Y CA. BOLIVAR**

UBICACION:  
 DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
 PROVINCIA : CUSCO  
 DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
 - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
 - FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
 MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: 2022  
 DIGITALIZACIÓN:  
 LAMINA: DP-10



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CARRIL COMPARTIDO - CORTE A-A'**

DIRECCIONALIDAD: Bidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 2.70 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:  
 Se demarca en el pavimento con pintura blanca la señal de Sharrow que indica que es un espacio compartido con las bicicletas. Para ciclocarriles con más de un carril de circulación, se deben demarcar con una línea continua o segmentada.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CICLOCARRIL - CORTE B-B'**

DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
 ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.  
 PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
 COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:  
 Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.

PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

TESIS:  
 "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

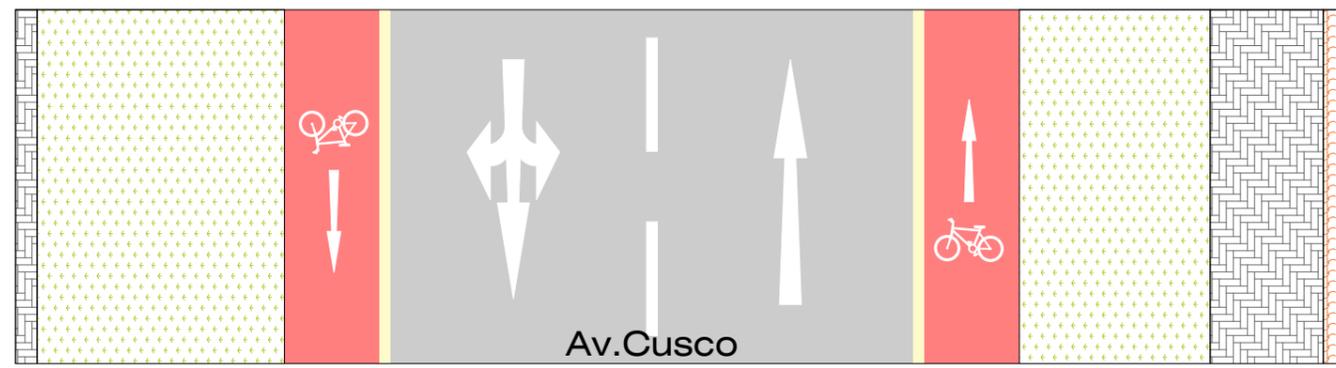
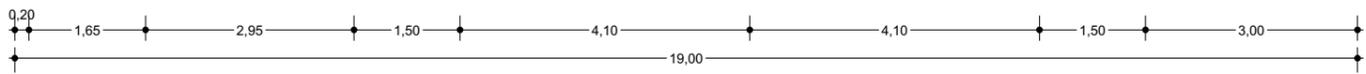
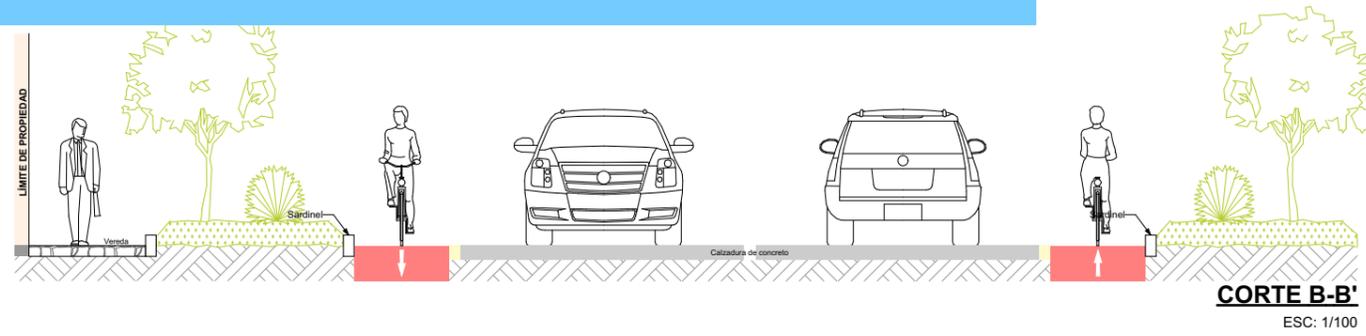
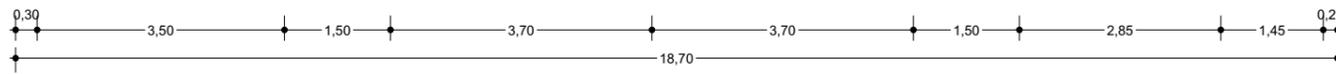
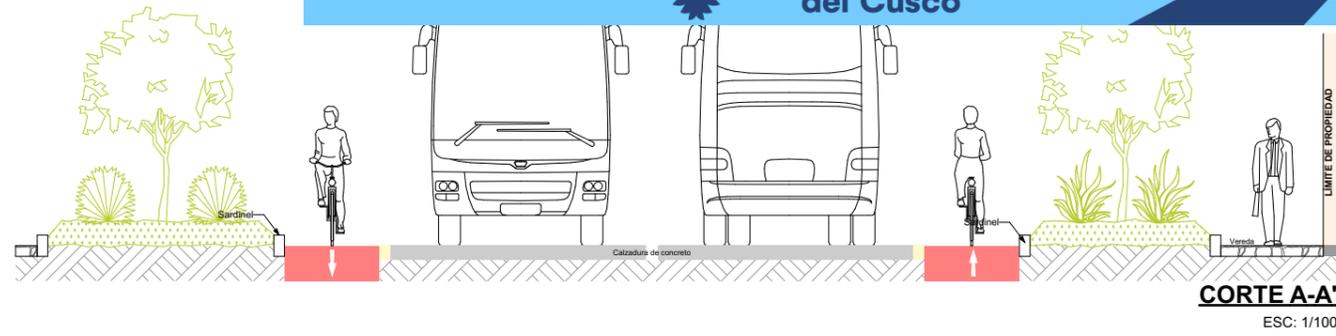
**PLANO:**  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO Y CA. TOMAS TUYO TUPAC**

UBICACION:  
 DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
 PROVINCIA: CUSCO  
 DEPARTAMENTO: CUSCO

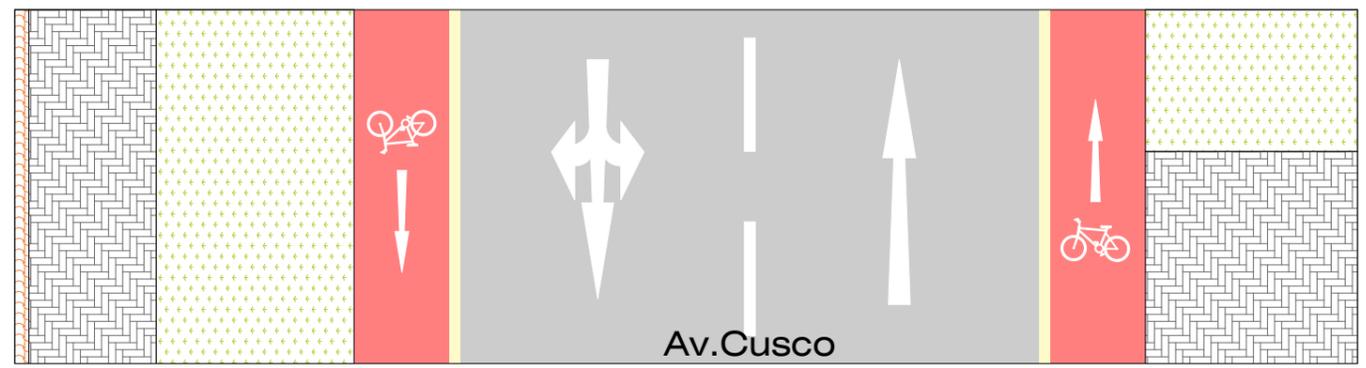
PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
 - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
 - FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
 MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

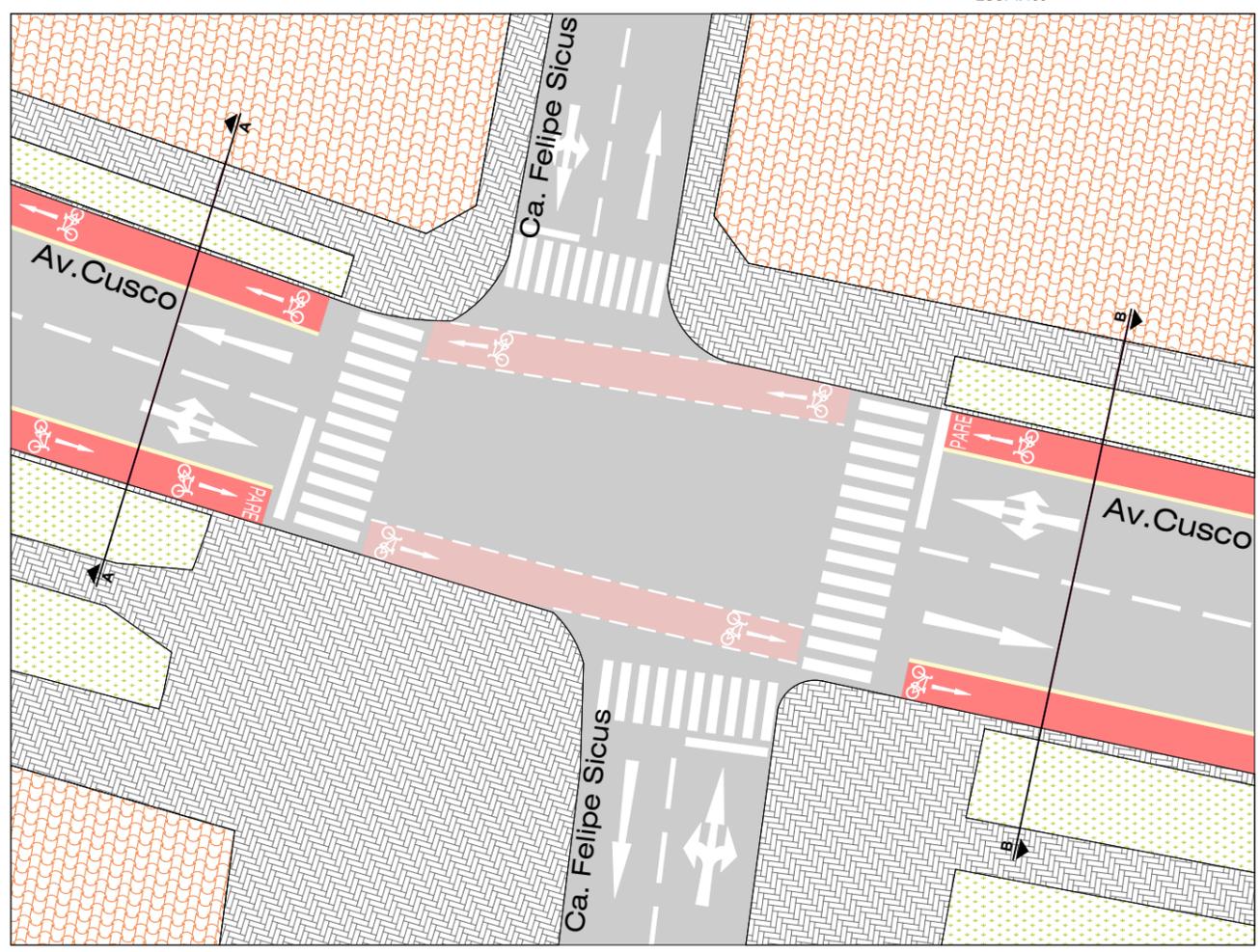
ESCALA: INDICADA  
 FECHA: 2022  
 DIGITALIZACIÓN:  
 LAMINA: DP-11



**PLANO DE PLANTA**  
ESC: 1/100



**PLANO DE PLANTA**  
ESC: 1/100



**INTERSECCIÓN AV. CUSCO Y CA. FELIPE SICUS**  
ESC: 1/250

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CICLOCARRIL - CORTE A-A'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CICLOCARRIL - CORTE B-B'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO Y CA. FELIPE SICUS**

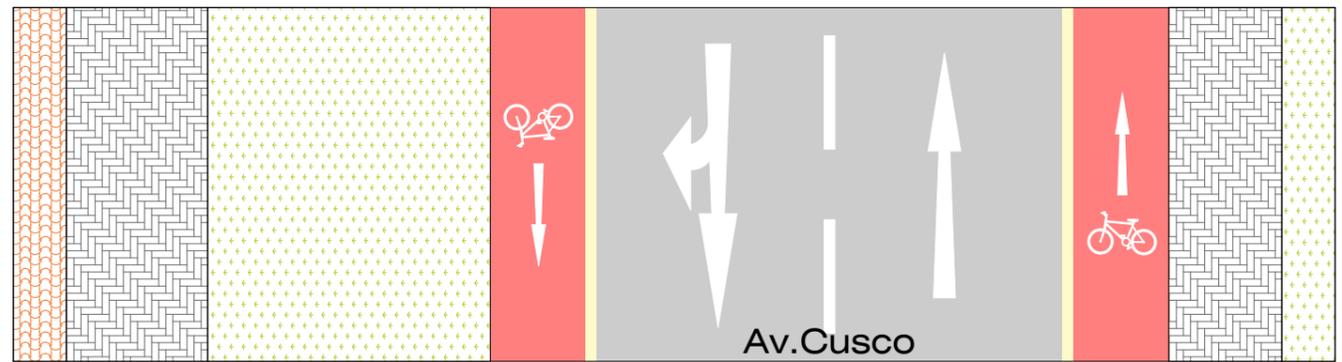
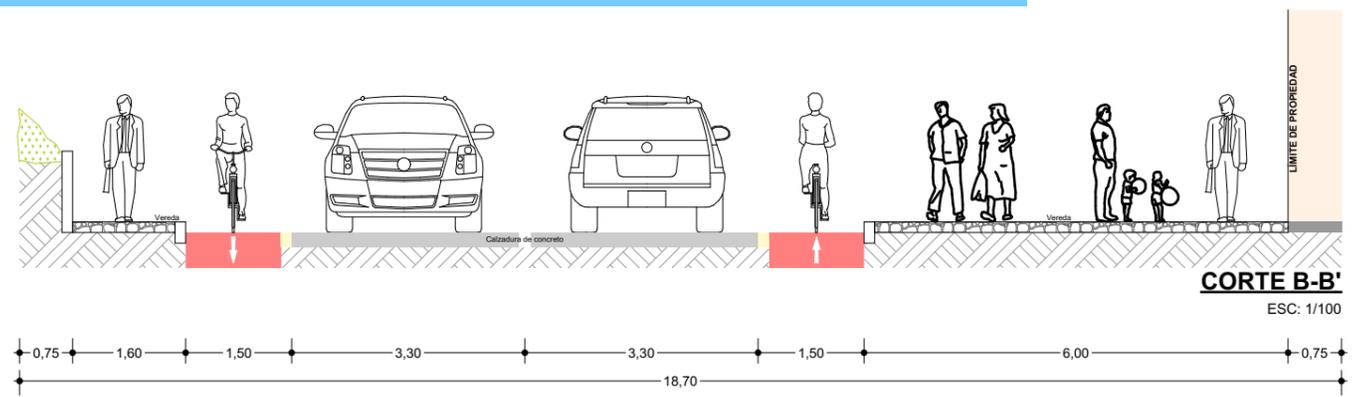
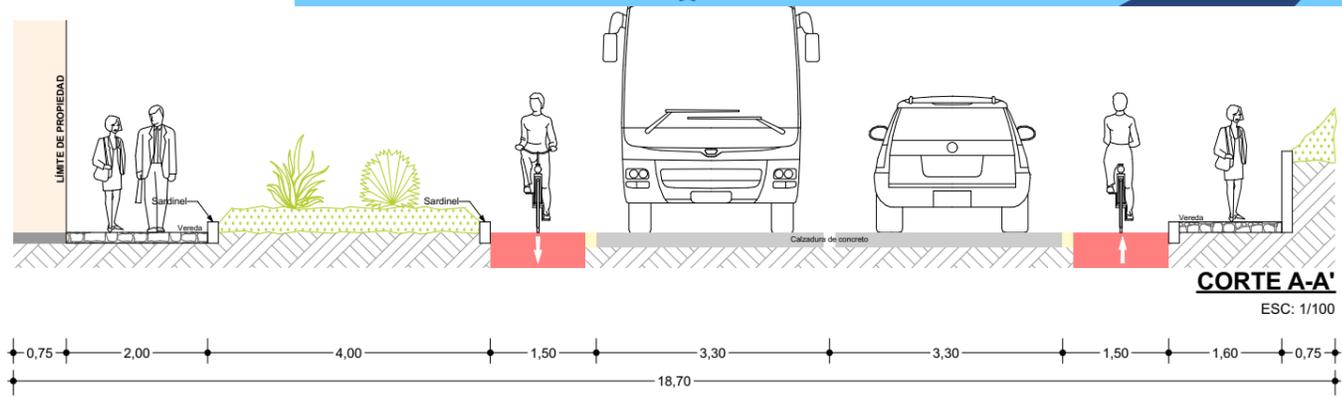
UBICACION:  
DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

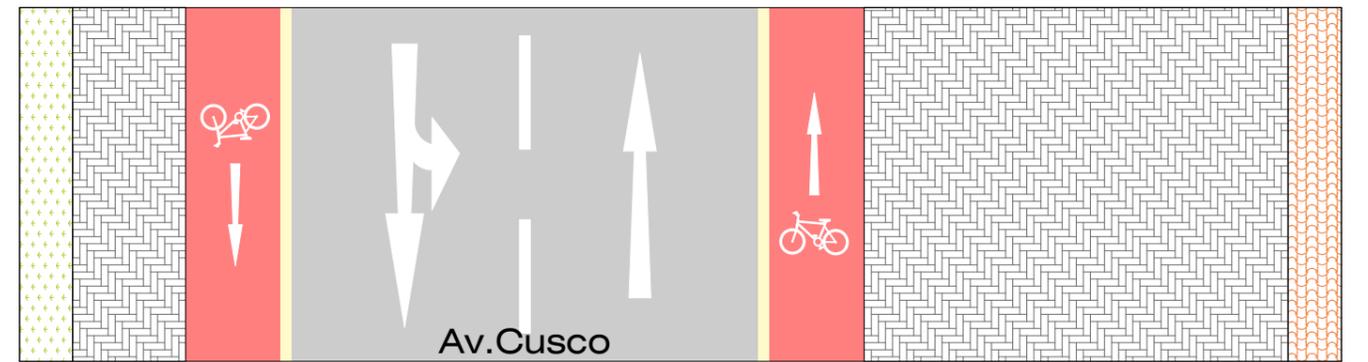
ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

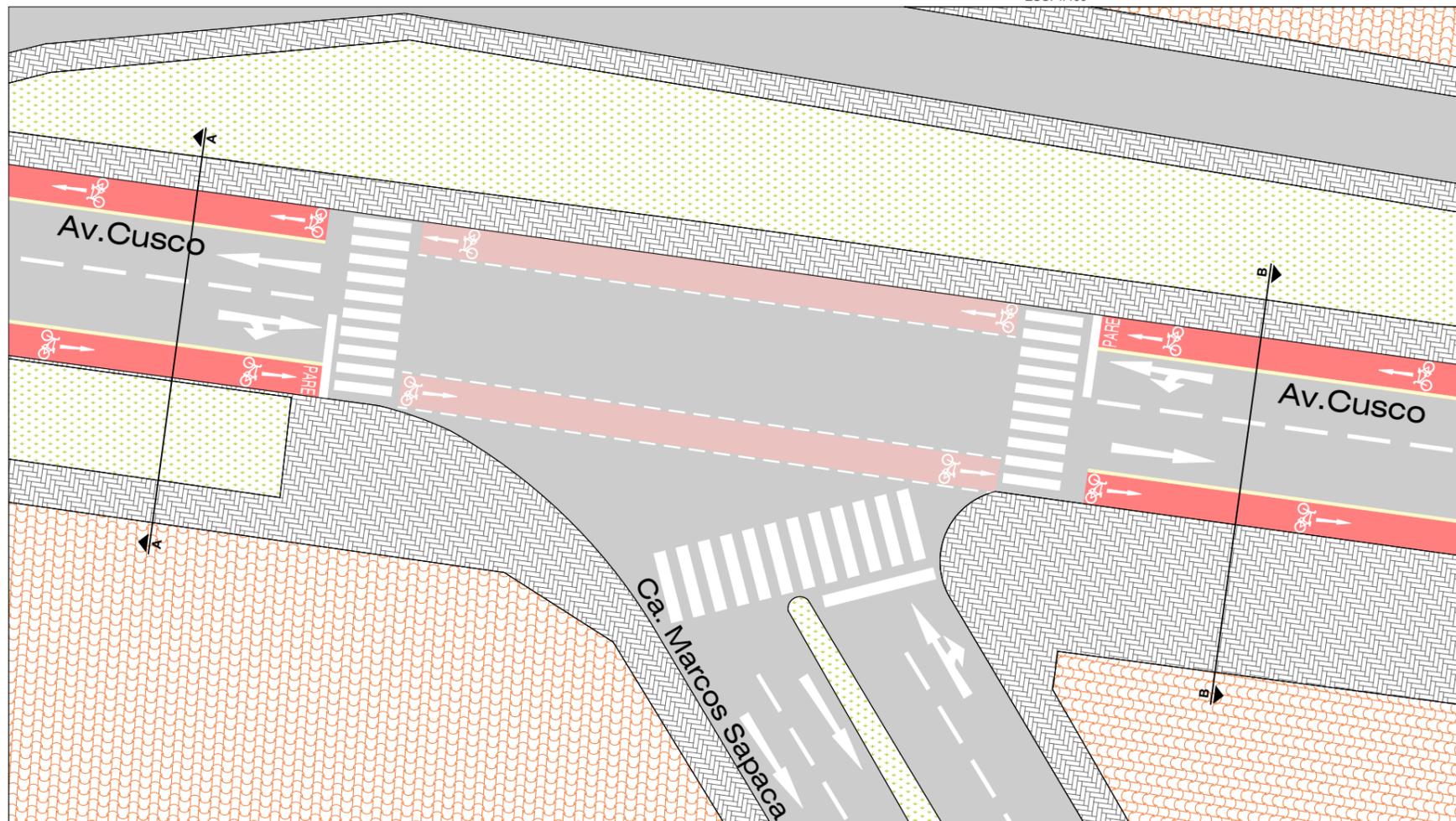
LAMINA:  
**DP-12**



**PLANO DE PLANTA**  
ESC: 1/100



**PLANO DE PLANTA**  
ESC: 1/100



**INTERSECCIÓN AV. CUSCO Y CA. MARCOS SAPACA**  
ESC: 1/250

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CICLOCARRIL - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CICLOCARRIL - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TESIS:  
"Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO Y CA. MARCOS SAPACA**

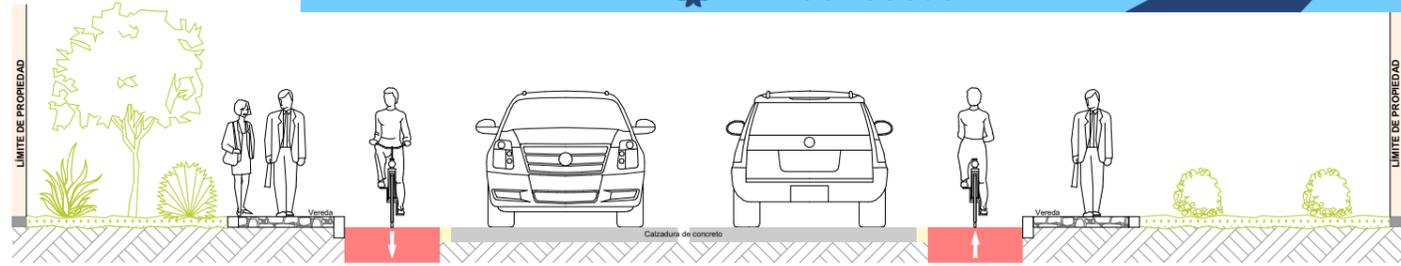
UBICACION:  
DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA : CUSCO  
DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLEROS:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

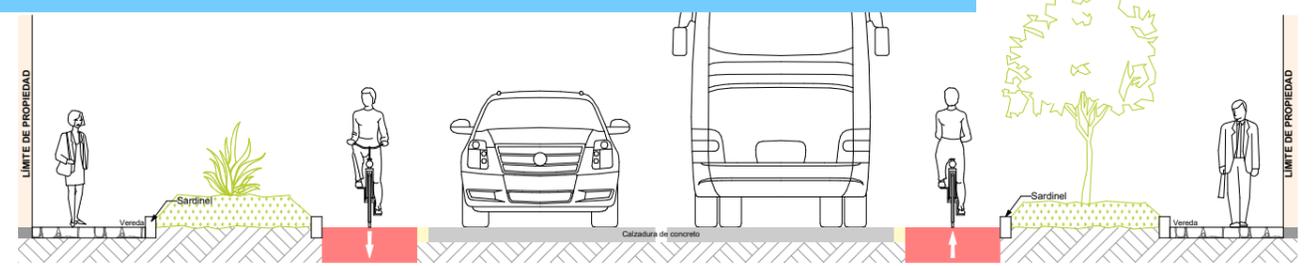
ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

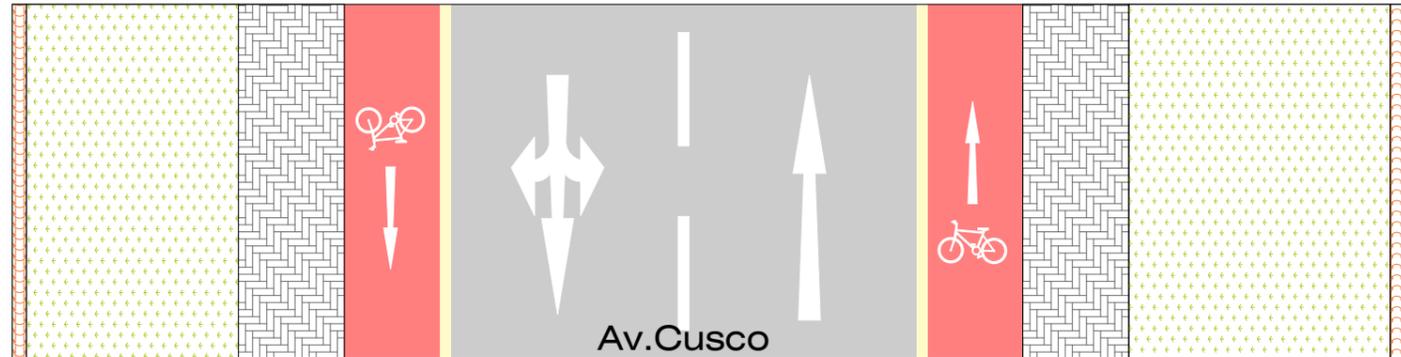
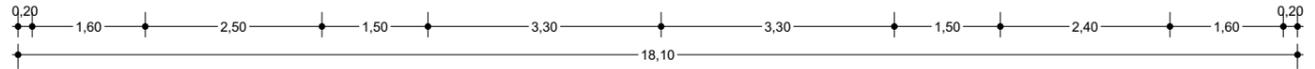
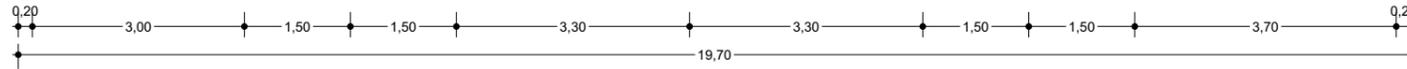
LAMINA:  
**DP-13**



CORTE A-A' ESC: 1/100

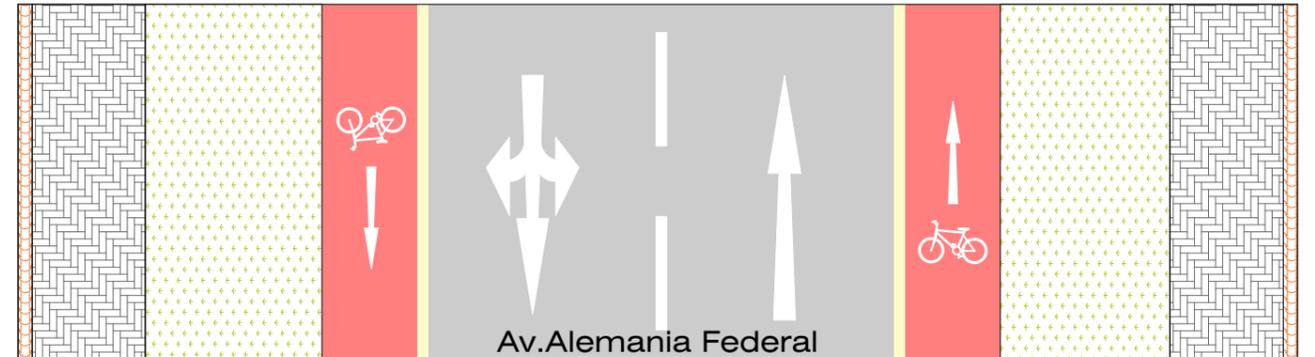


CORTE B-B' ESC: 1/100



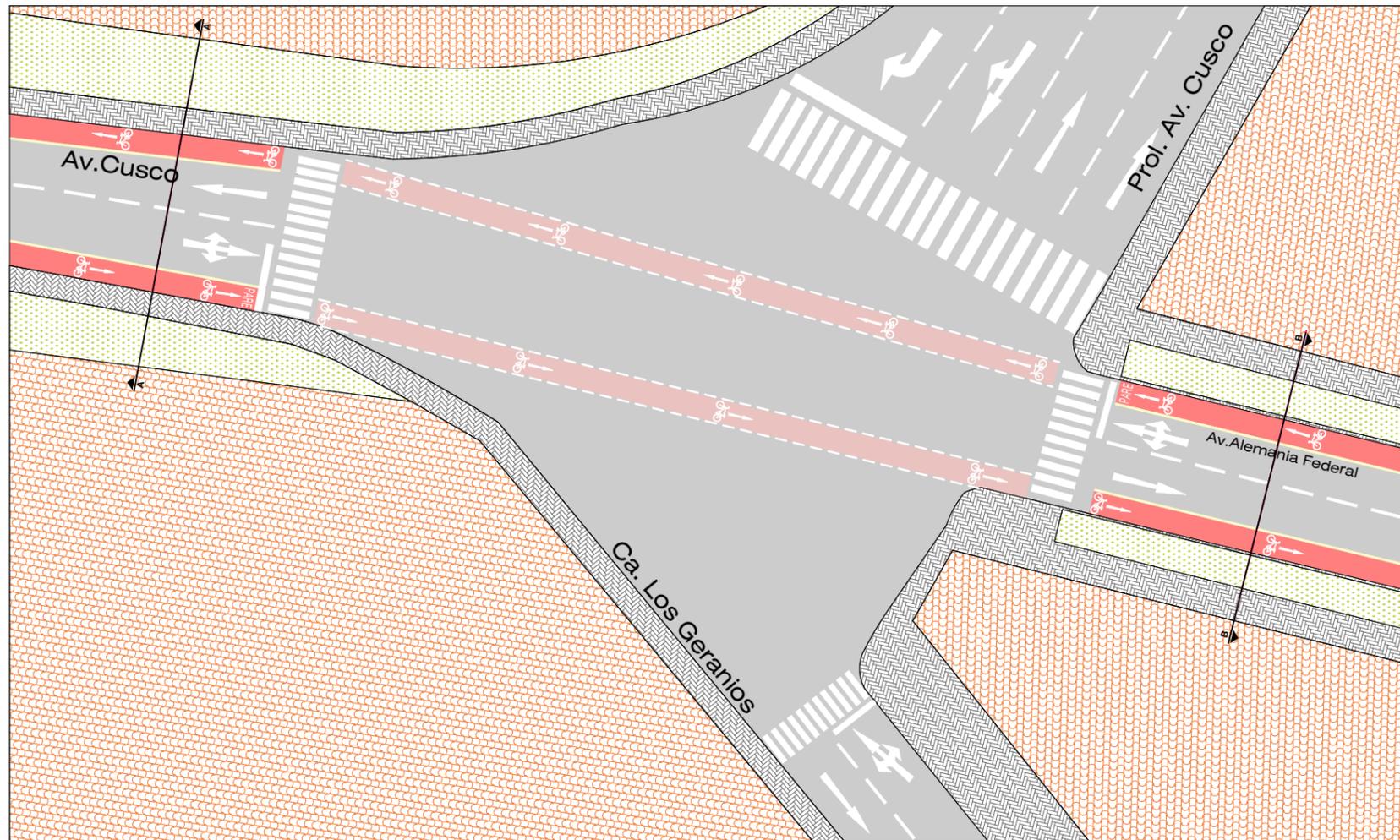
Av. Cusco

PLANO DE PLANTA ESC: 1/100



Av. Alemania Federal

PLANO DE PLANTA ESC: 1/100



INTERSECCIÓN AV. CUSCO, PROLONG. AV. CUSCO, AV. ALEMANIA FEDERAL Y CA. LOS GERANIOS

ESC: 1/350

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CICLOCARRIL - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CICLOCARRIL - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

TESIS:  
 "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, República de Uruguay, República de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

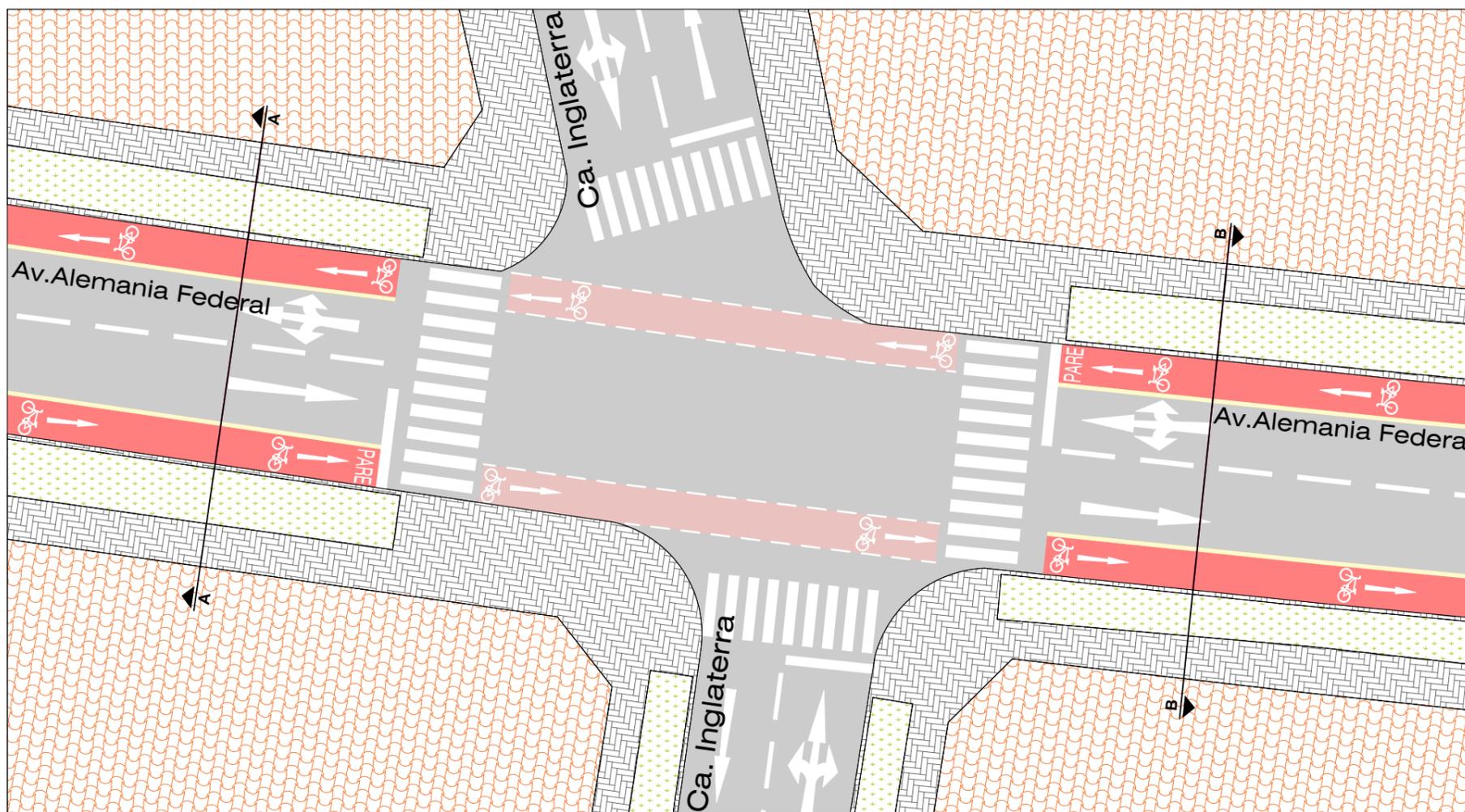
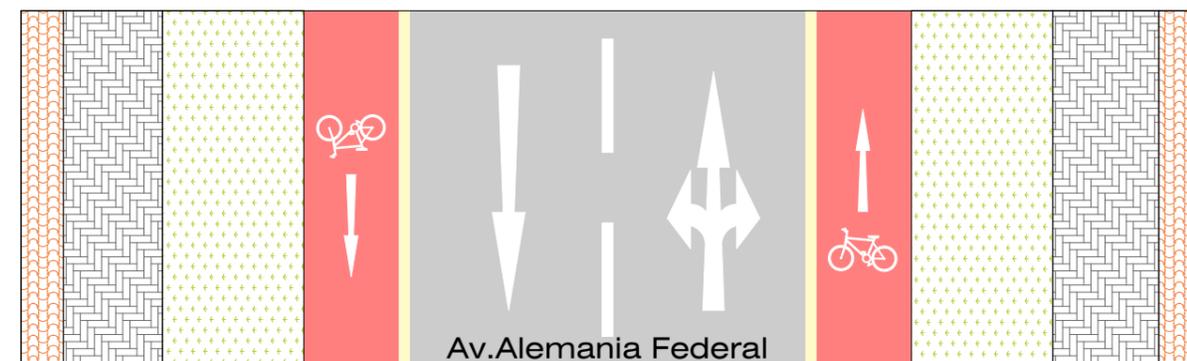
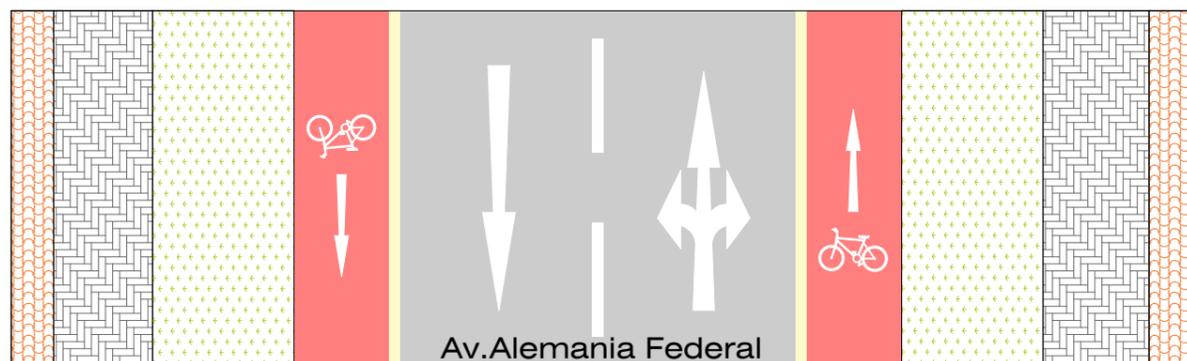
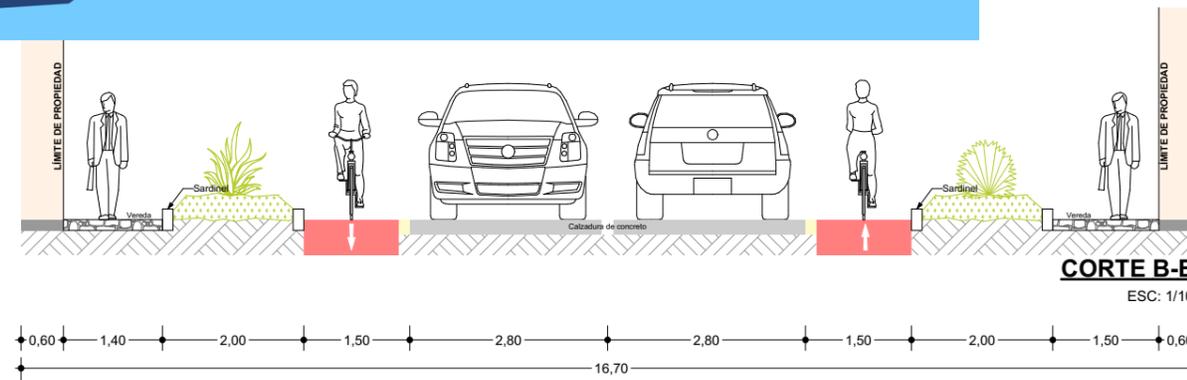
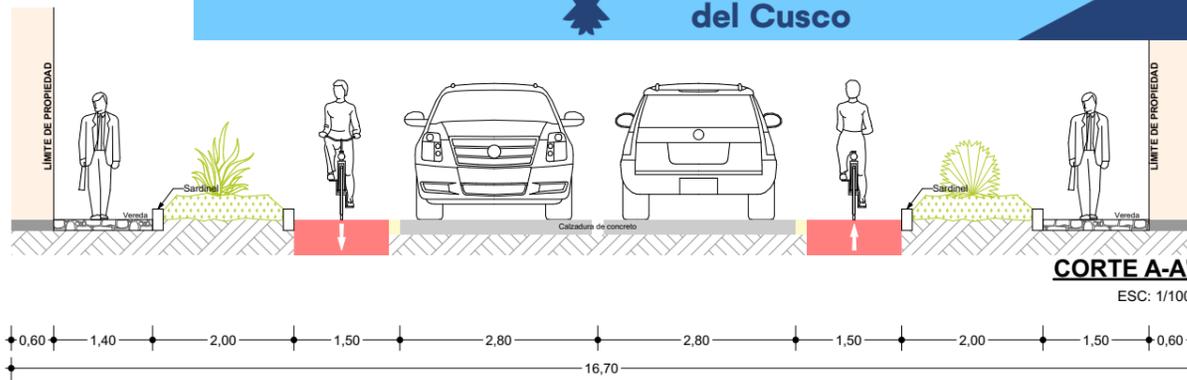
PLANO:  
**INTERSECCIÓN DE AV. CUSCO, PROLONG. AV. CUSCO, AV. ALEMANIA FEDERAL Y CA. LOS GERANIOS**

UBICACION:  
 DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
 PROVINCIA: CUSCO  
 DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
 - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
 - FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
 MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: 2022  
 DIGITALIZACIÓN:  
 LAMINA: DP-14



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CICLOCARRIL - CORTE A-A'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACION HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.
<b>CICLOCARRIL - CORTE B-B'</b>	
DIRECCIONALIDAD:	Unidireccional.
ANCHO MÍNIMO:	1.50 mt. por carril.
PAVIMENTO:	Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
COLOR Y ACABADO:	Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
SEÑALIZACION HORIZONTAL:	Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
PINTURA:	La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

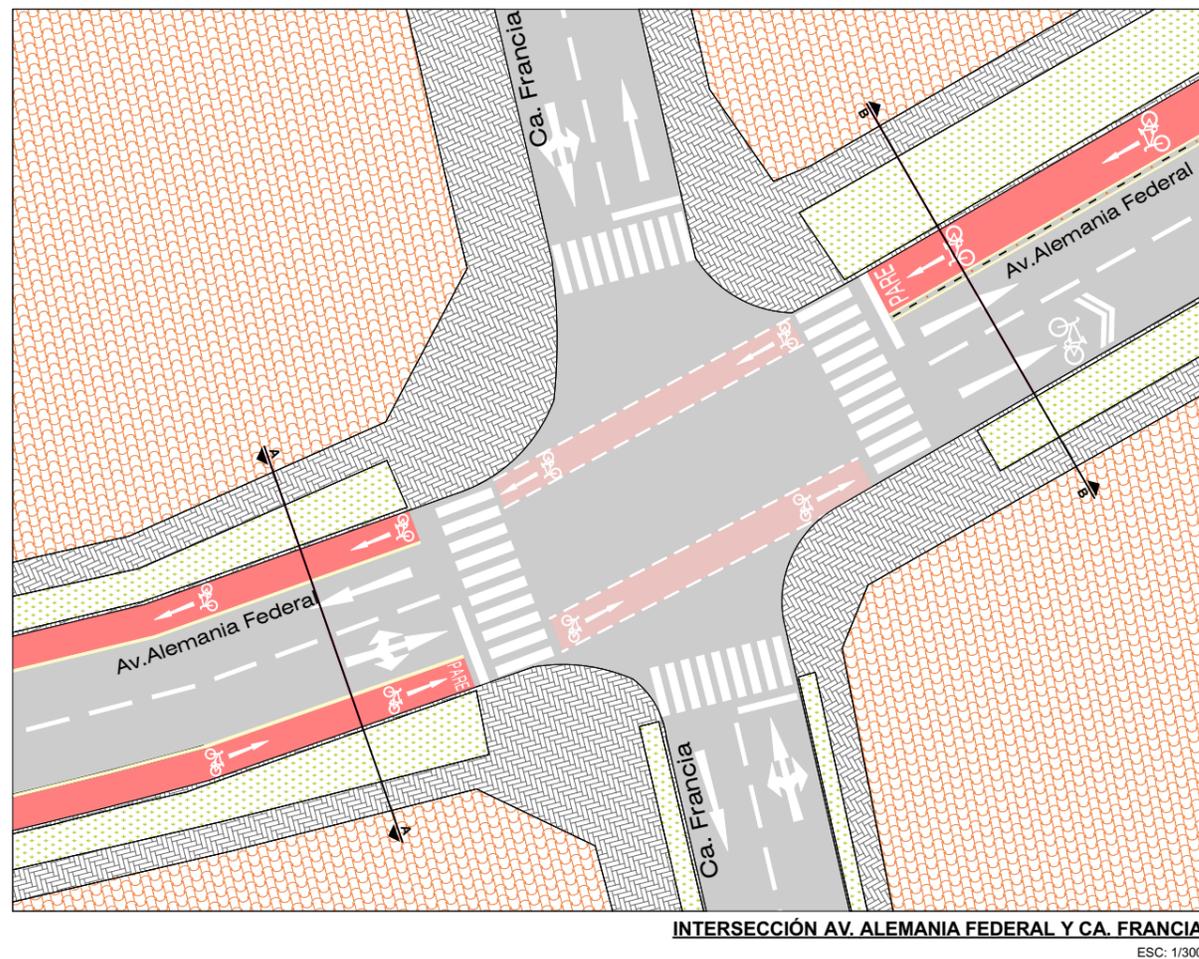
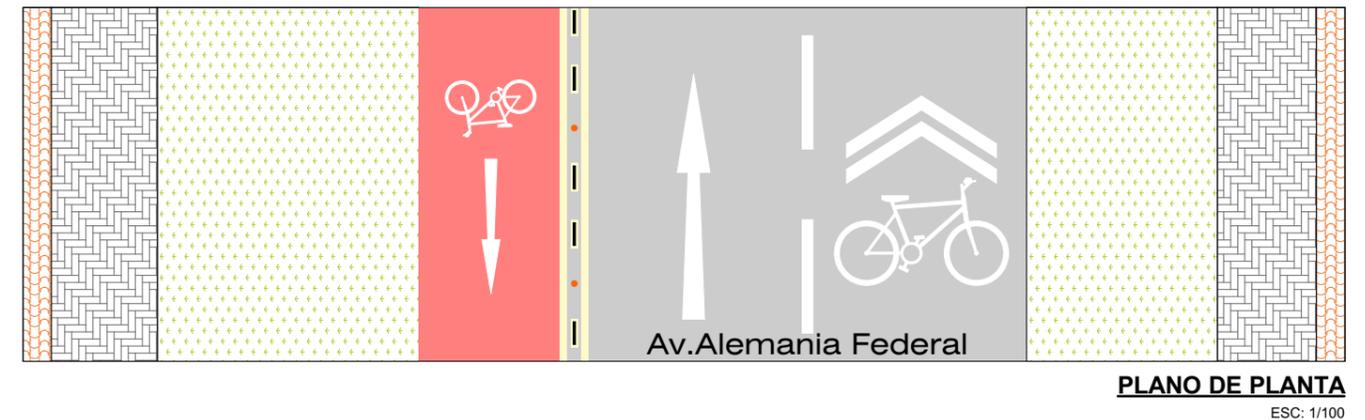
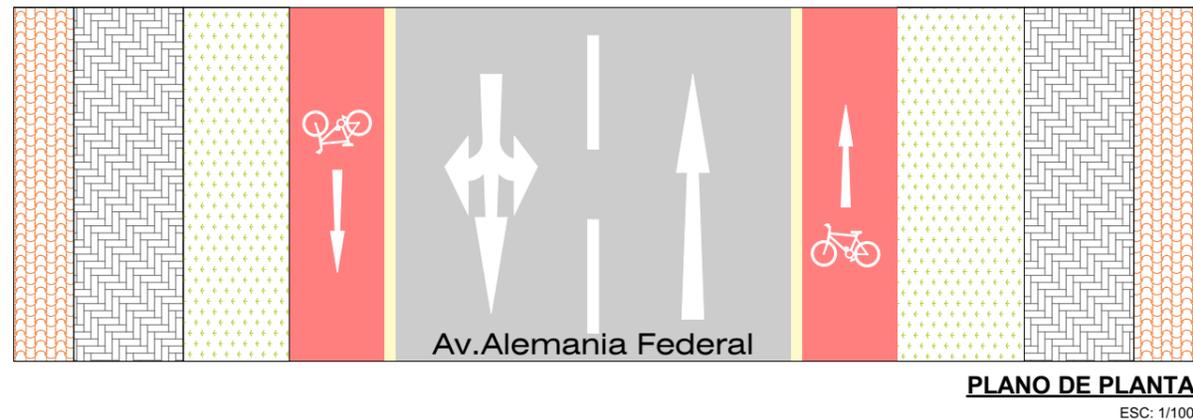
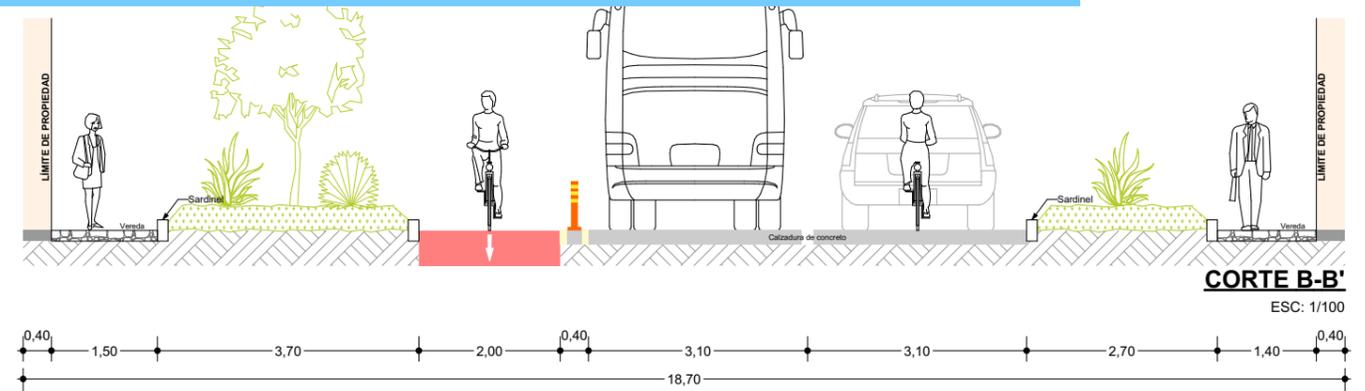
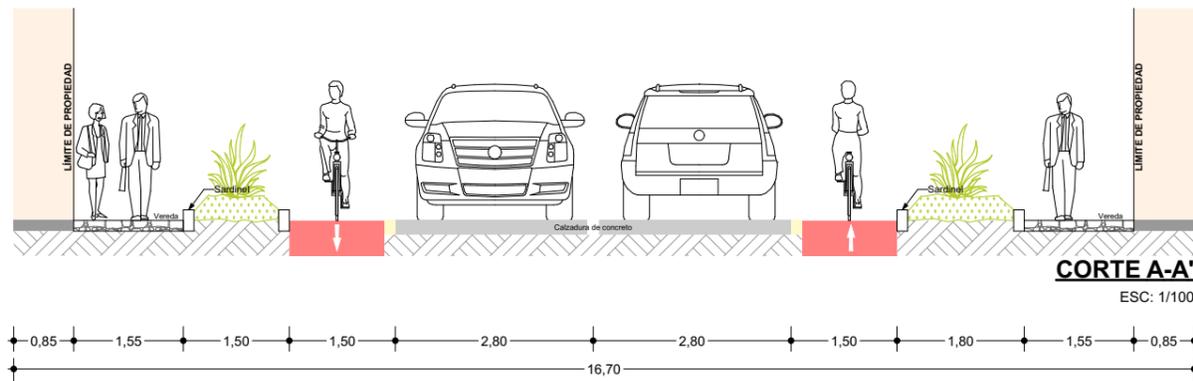
UBICACION: DISTRITO : WACHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA : CUSCO  
DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

LAMINA: DP-15



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CICLOCARRIL - CORTE A-A'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEÑALIZACION HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**CICLOVÍA - CORTE B-B'**  
DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.  
ANCHO MÍNIMO: 1.50 mt. por carril + 0.40 mt. de confinamiento.  
PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.  
COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.  
SEPARADORES: Tachones reflectantes y bolardos tubulares con una altura entre 70 y 80 cm, de color fluorescente y bandas refractivas.  
SEÑALIZACION HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.  
PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

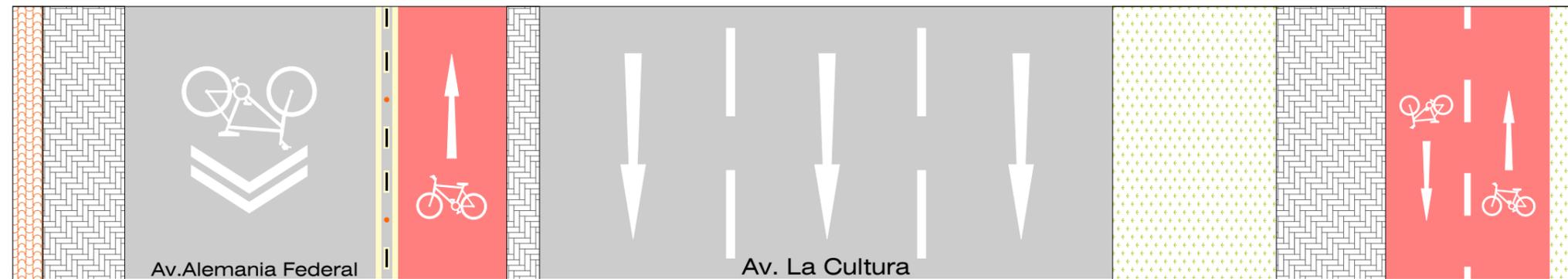
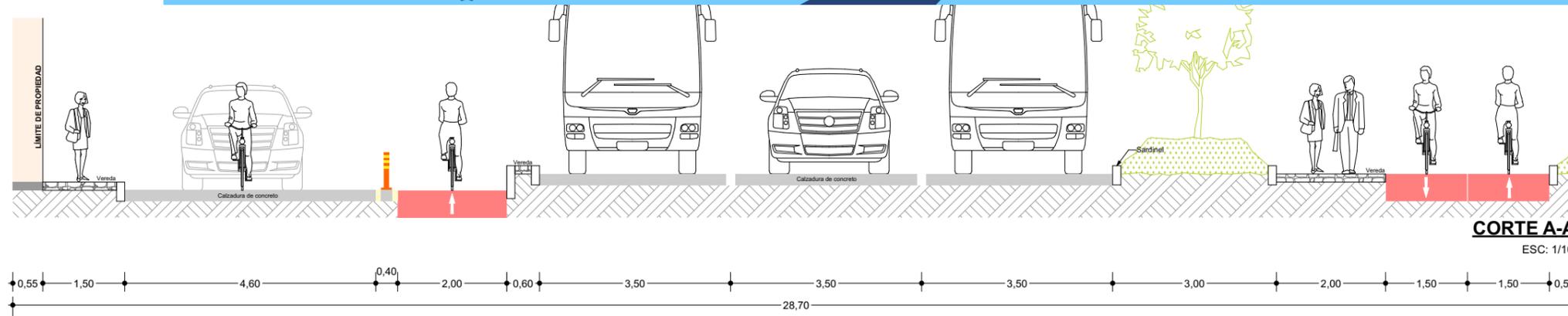
UBICACION: DISTRITO: WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
PROVINCIA: CUSCO  
DEPARTAMENTO: CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
- ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
- FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

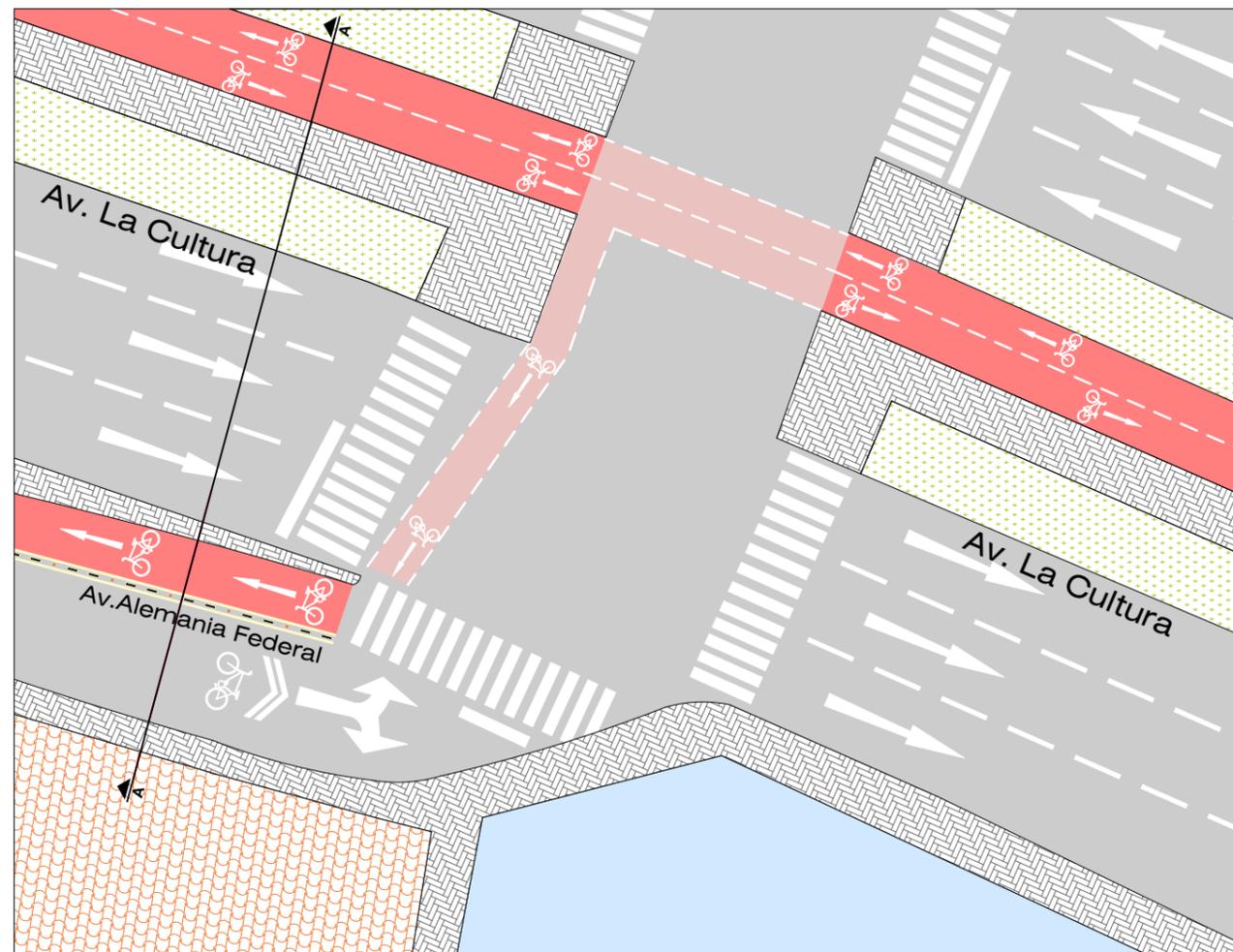
ESCALA: INDICADA  
FECHA: 2022  
DIGITALIZACIÓN:

LAMINA: DP-16



PLANO DE PLANTA

ESC: 1/100



INTERSECCIÓN AV. ALEMANIA FEDERAL Y AV. LA CULTURA

ESC: 1/250

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CICLOVÍA - CORTE A-A'

- DIRECCIONALIDAD: Unidireccional.
- ANCHO MÍNIMO: 1,50 mt. por carril + 0,40 mt. de confinamiento.
- PAVIMENTO: Pavimento de color con textura rugosa para la seguridad del desplazamiento.
- COLOR Y ACABADO: Pintura de color rojo, contrastante a su contexto.
- SEPARADORES: Tachones reflectantes y bolardos tubulares con una altura entre 70 y 80 cm, de color fluorescente y bandas refractivas
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: Se demarca en el pavimento con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas y se acompaña de la flecha que también indica la dirección del flujo.
- PINTURA: La pintura a utilizar serán pintura acrílica base agua de primera calidad.

TESIS:  
 "Análisis del impacto vial generado por la implementación de ciclovías desde la intersección de la Av. Qosqo con la Prolongación de la Av. Túpac Amaru, Calle Turquezas, Republica de Uruguay, Republica de Bolivia, Av. Perú, Av. Cusco y la Av. Alemania Federal en los distritos de Wanchaq y San Sebastián, Cusco".

PLANO:  
**INTERSECCIÓN AV. ALEMANIA FEDERAL Y AV. LA CULTURA**

UBICACION:  
 DISTRITO : WANCHAQ - SAN SEBASTIAN  
 PROVINCIA : CUSCO  
 DEPARTAMENTO : CUSCO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:  
 - ATAYUPANQUI YUPA, ALEXANDER  
 - FLORES NOA, GILDA ROCIO

ASESOR:  
 MGT. ING. JEAN F. PEREZ MONTESINOS

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: 2022  
 DIGITALIZACIÓN:  
 LAMINA: DP-17