



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño Geométrico de Ciclovía para disminuir el tránsito vehicular de  
vehículos motorizados en Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima – 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Ilizarbe Ccente, Víctor Alfredo (ORCID: 0000-0002-3164-6707)

**ASESOR:**

Ms. Ing. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0011-8625-3989)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura vial

LIMA — PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A Dios y mi familia:

Por darme fuerzas para culminar mi carrera y de esta manera cumplir mi gran sueño de formarme como profesional; los cinco años de estudio se ha formado una odisea para llegar a este momento de mi vida, quiero ser un ejemplo para mis hermanos, en especial para mi hija Belha Helena Ilizarbe Velásquez y mi hermana Mabeth Samira Ilizarbe Ccente.

## **Agradecimiento**

Agradezco a nuestro Padre Celestial por darme vida, salud y fuerzas para hoy por fin poder terminar mi carrera universitaria.

Agradezco a mi madre Reyna, padre Oscar y mi esposa Nicole por estar siempre a mi lado aconsejándome, empujando juntos el coche.

A la Universidad Cesar Vallejo, por ser parte de mi vida estudiantil, y que hoy me da la oportunidad de cumplir mi mayor objetivo en esta vida.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos.....	vii
Índice figuras.....	viii
Índice de Abreviaturas.....	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Realidad Problemática.....	1
Trabajos previos.....	2
Teorías relacionadas al tema.....	5
Formulación del problema.....	8
Justificación del estudio.....	8
Objetivos.....	9
Hipótesis.....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	11
Velocidad de Diseño.....	12
Pendiente.....	14
Ancho de ciclovía.....	14
Sobreechancho.....	17
Peralte.....	18
Radio de giro.....	19
Coeficiente de fricción.....	20
Distancia de visibilidad.....	20
Transito.....	22
Índice Medio Diario.....	22
Señalización vertical.....	23

	Señalización Horizontal.....	30
	Espacio Vial.....	33
III.	METODOLOGIA.....	34
	Tipo y Diseño de Investigación.....	34
	Variables y Operacionalización.....	36
	Población, muestra y muestreo.....	38
	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	39
	Procedimientos.....	40
	Método de análisis de datos.....	40
	Aspecto Éticos.....	40
IV.	RESULTADOS.....	42
	Resultado del objetivo general.....	42
	Propuesta del diseño geométrico de ciclo vía.....	42
	Resultado del objetivo específico 01.....	45
	Levantamiento Topográfico.....	45
	Recopilación de Información.....	45
	Puntos de partida.....	46
	Trabajos de gabinete.....	46
	Metodología.....	51
	Equipos de medición precisos.....	51
	Resultado del objetivo específico 02.....	52
	Conteo bicicleta.....	52
	Resultados del trabajo de campo.....	53
	Conteo de vehicula.....	61
	Resultados del trabajo de campo.....	62
	Resultado del objetivo específico 03.....	70
	Desarrollo de propuesta de Diseño Geométrico.....	70
	Diseño en planta.....	70
	Resultado del objetivo específico 04.....	78
	Elaboración de propuesta de señalización.....	78
	Señalización Horizontal.....	84
	Señalización Vertical.....	86
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	90

VI.	CONCLUSIONES.....	92
VII.	RECOMENDACIONES.....	94
	REFERENCIAS.....	95
	ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla N.º 1:</b> Velocidad de Diseño.....	13
<b>Tabla N.º 2:</b> Tipo de infraestructura recomendado según las condiciones de velocidad y volumen de los motorizados de la vía.....	13
<b>Tabla N.º 3:</b> Calculo de pendiente según su desnivel.....	14
<b>Tabla N.º 4:</b> Dimensiones estándar de ancho libre de circulación por tipo de infraestructura.....	15
<b>Tabla N.º 5:</b> Sobreancho por pendiente y longitud de tramo.....	18
<b>Tabla N.º 6:</b> Sobreancho de acuerdo al radio de giro.....	18
<b>Tabla N.º 7:</b> Calculo de peralte.....	19
<b>Tabla N.º 8:</b> Radios de giro.....	20
<b>Tabla N.º 9:</b> Distancia de frenado.....	21
<b>Tabla N.º 10:</b> Matriz de Operacionalización de Variables.....	37
<b>Tabla N.º 11:</b> Cotas de inicio y final del proyecto de ciclovia.....	42
<b>Tabla N.º 12:</b> Coordenadas UTM GS84.....	46
<b>Tabla N.º 13:</b> Horario de conteo vehicular.....	54
<b>Tabla N.º 14:</b> Horario de conteo de bicicletas.....	61
<b>Tabla N.º 15:</b> Radios de curvatura.....	71
<b>Tabla N.º 16:</b> Radios de curva de la geometría.....	73
<b>Tabla N.º 17:</b> Radios de curvatura de la geometría Av. Belisario Sosa Peláez.....	75
<b>Tabla N.º 18:</b> Numero de curva y radio de giro.....	76
<b>Tabla N.º 19:</b> Radios de curvatura de geometría en avenidas estudiadas.....	78

## Índice de gráficos

<b>Gráfico N.º 1:</b> Sentido de norte a sur: 7:00 am a 10:00 am.....	54
<b>Gráfico N.º 2:</b> Sentido de norte a sur: 12:00 pm a 3:00 pm.....	55
<b>Gráfico N.º 3:</b> Sentido de norte a sur: 5:00 pm a 8:00 pm.....	55
<b>Gráfico N.º 4:</b> Total de bicicletas por horario.....	57
<b>Gráfico N.º 5:</b> Sentido de sur a norte: 7:00 am a 10:00 am.....	57
<b>Gráfico N.º 6:</b> Sentido de sur a norte: 12:00 pm a 3:00 pm.....	58
<b>Gráfico N.º 7:</b> Sentido de sur a norte: 5:00 pm a 8:00 pm.....	58
<b>Gráfico N.º 8:</b> Total de bicicletas por horario.....	60
<b>Gráfico N.º 9:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: moto.....	62
<b>Gráfico N.º 10:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: moto.....	62
<b>Gráfico N.º 11:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: station wagon.....	63
<b>Gráfico N.º 12:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: camionetas.....	63
<b>Gráfico N.º 13:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: micros.....	64
<b>Gráfico N.º 14:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: buses.....	64
<b>Gráfico N.º 15:</b> Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: camiones.....	65
<b>Gráfico N.º 16:</b> Sentido de norte a sur, total de vehículos motorizados.....	65
<b>Gráfico N.º 17:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: moto.....	66
<b>Gráfico N.º 18:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: auto.....	66
<b>Gráfico N.º 19:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: station wagon.....	67
<b>Gráfico N.º 20:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: camionetas.....	67
<b>Gráfico N.º 21:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: micro.....	68
<b>Gráfico N.º 22:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: bus.....	68
<b>Gráfico N.º 23:</b> Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: camión.....	69
<b>Gráfico N.º 24:</b> Sentido de sur a norte, total de vehículos motorizados.....	69



## Índice figuras

<b>Figura N.º 1:</b> se observa la berma central de la Av. Sosa Peláez.....	12
<b>Figura N.º 2:</b> Espacio libre requerido por un ciclista urbano, esquema Unidireccional.....	15
<b>Figura N.º 3:</b> Ciclocarril Unidireccional.....	16
<b>Figura N.º 4:</b> Ancho de una Ciclovía Unidireccional con adelantamiento.....	16
<b>Figura N.º 5:</b> Cicloacera bidireccional.....	17
<b>Figura N.º 6:</b> Ancho de una Ciclovía Bidireccional.....	17
<b>Figura N.º 7:</b> Señal de pare.....	24
<b>Figura N.º 8:</b> Señal de ceda el paso.....	24
<b>Figura N.º 9:</b> Prohibido voltear a la izquierda.....	25
<b>Figura N.º 10:</b> Prohibido voltear en U.....	25
<b>Figura N.º 11:</b> Prohibida circulación de bicicletas.....	25
<b>Figura N.º 12:</b> Velocidad máxima.....	25
<b>Figura N.º 13:</b> Ciclovía.....	26
<b>Figura N.º 14:</b> Vías segrega motorizados – bicicletas.....	26
<b>Figura N.º 15:</b> Conserva la derecha.....	26
<b>Figura N.º 16:</b> Obligatorio descender de la bicicleta.....	26
<b>Figura N.º 17:</b> Circulación no compartida.....	27
<b>Figura N.º 18:</b> Vía compartida con prioridad Ciclista.....	27
<b>Figura N.º 19:</b> Circulación compartida.....	27
<b>Figura N.º 20:</b> Zona 30.....	27
<b>Figura N.º 21:</b> Ciclista en la Vía.....	28
<b>Figura N.º 22:</b> Cruce de ciclista.....	28
<b>Figura N.º 23:</b> Ubicación cruce de ciclista.....	28
<b>Figura N.º 24:</b> Vehículos en ciclovía.....	29
<b>Figura N.º 25:</b> Tramo en descenso.....	29
<b>Figura N.º 26:</b> Tramo en Ascenso.....	29
<b>Figura N.º 27:</b> Ciclovía.....	30
<b>Figura N.º 28:</b> Nombre o código de la infraestructura.....	30
<b>Figura N.º 29:</b> Cicloparqueo.....	30
<b>Figura N.º 30:</b> Dirección de la infraestructura ciclovial.....	30
<b>Figura N.º 31:</b> Línea de pare.....	31

<b>Figura N.º 32:</b> Línea continua.....	31
<b>Figura N.º 33:</b> Línea discontinua.....	31
<b>Figura N.º 34:</b> Tachas Retrorreflectivas.....	32
<b>Figura N.º 35:</b> Dimensiones de demarcación en el pavimento Pare.....	32
<b>Figura N.º 36:</b> Dimensiones de demarcación en el pavimento Ceda el Paso.....	32
<b>Figura N.º 37:</b> Demarcación en el pavimento de las dimensiones del símbolo de una bicicleta.....	33
<b>Figura N.º 38:</b> Dimensiones de tipo flecha para una ciclo vía.....	33
<b>Figura N.º 39:</b> Propuesta de diseño geométrico de ciclo vía.....	43
<b>Figura N.º 40:</b> Trazo de la ciclo vía dentro de berma central.....	43
<b>Figura N.º 41:</b> Sección de trazo de la ciclo vía dentro de berma central.....	44
<b>Figura N.º 42:</b> Sección de trazo de ciclo vía en tramo del jr. Ernesto Malinowski.....	44
<b>Figura N.º 43:</b> Sección de trazo de ciclo vía en tramo del jr. Palmeras.....	45
<b>Figura N.º 44:</b> Plano de Ubicación del diseño geométrico de ciclo vía.....	46
<b>Figura N.º 45:</b> Plano Topográfico (T-01).....	47
<b>Figura N.º 46:</b> Plano Topográfico (T-02).....	48
<b>Figura N.º 47:</b> Plano Topográfico (T-03).....	49
<b>Figura N.º 48:</b> Plano Topográfico (T-04).....	49
<b>Figura N.º 49:</b> Plano Topográfico (T-05).....	50
<b>Figura N.º 50:</b> Plano Topográfico (T-06).....	51
<b>Figura N.º 51:</b> Conteo vehicular Av. Sosa Peláez, horario nocturno.....	52
<b>Figura N.º 52:</b> Conteo vehicular en la Av. Sosa Peláez.....	53
<b>Figura N.º 53:</b> Ciclista sale de la Av. Sosa Peláez, dirección a la Av. Venezuela.....	53
<b>Figura N.º 54:</b> Conteo de bicicletas en la Av. Sosa Peláez, sentido de Sur a Norte.....	60
<b>Figura N.º 55:</b> Conteo de bicicleta en la Av. Sosa Peláez, sentido Norte a Sur.....	61
<b>Figura N.º 56:</b> Parámetros de diseños.....	70
<b>Figura N.º 57:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-01).....	71
<b>Figura N.º 58:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-02).....	72

<b>Figura N.º 59:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-03).....	73
<b>Figura N.º 60:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-04).....	74
<b>Figura N.º 61:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-05).....	76
<b>Figura N.º 62:</b> Plano de Diseño Geométrico (DG-06).....	77
<b>Figura N.º 63:</b> (sección Vial).....	79
<b>Figura N.º 64:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-01).....	79
<b>Figura N.º 65:</b> (sección Vial).....	80
<b>Figura N.º 66:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-02).....	81
<b>Figura N.º 67:</b> (sección Vial).....	81
<b>Figura N.º 68:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-03).....	82
<b>Figura N.º 69:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-04).....	82
<b>Figura N.º 70:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-05).....	83
<b>Figura N.º 71:</b> Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-06).....	84
<b>Figura N.º 72:</b> Señal de vía compartida.....	84
<b>Figura N.º 73:</b> Flechas de sentido de circulación.....	85
<b>Figura N.º 74:</b> Pictograma de bicicleta.....	85
<b>Figura N.º 75:</b> Demarcación roja en cruce de ciclovia.....	86
<b>Figura N.º 76:</b> SEÑAL P-28.....	86
<b>Figura N.º 77:</b> SEÑAL P-29.....	87
<b>Figura N.º 78:</b> SEÑAL R-30.....	87
<b>Figura N.º 79:</b> SEÑAL R-42.....	87
<b>Figura N.º 80:</b> Proximidad a ciclovia.....	88
<b>Figura N.º 81:</b> Cruce de ciclovia.....	88
<b>Figura N.º 82:</b> Ubicación de cruce peatonal.....	89

## Índice de Abreviaturas

(RNE) Reglamento Nacional de Edificaciones

(REDEVU) Recomendaciones para el Diseño del Espacio Vial Urbano

(IMD) Índice Medio Diario

(IDU) Instituto de Desarrollo Urbano

(VHMA) Volumen Horario Máximo Anual

(VHMM) Volumen Horario Máximo Mensual

(VHMS) Volumen Horario Máximo Semanal

(VHMD) Volumen Horario Máximo Diario

(VMH) Volumen Máximo Hora

(MTC) Ministerio de Transporte y Comunicaciones

## RESUMEN

La presente investigación "Diseño Geométrico de Ciclovía para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima - 2021" tiene por propósito disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados, es por esto que se desarrolló un diseño geométrico de ciclovía en todo el tramo de la Av. Sosa Peláez, cumpliendo los estándares que menciona la norma CE. 030 diseño y Construcción de Ciclovías del Reglamento Nacional de Edificaciones, para posteriormente implementarlo a la Av. Sosa Peláez y conseguir un medio de transporte sostenible.

A fin de obtener un diagnóstico efectivo del problema, se reunió información de campo a través de un conteo vehicular en diferentes horarios del día, a vehículos motorizados y no motorizados, como también al tránsito de ciclistas, tal como se observa en los archivos adjuntos, además se realizó un levantamiento topográfico en todo el tramo completo de la Av. Sosa Peláez.

En cuanto a los trazos del alineamiento y de la rasante, se utilizó el software AutoCAD Civil 3D, por lo que nos facilita tener y conocer las pendientes a lo largo del área objeto de estudio, de esta manera se procedió a realizar el Diseño Geométrico de ciclovía y la implementación de las señalizaciones correspondientes de acuerdo al estudio realizado, cumpliendo con los márgenes establecidos en el Manual de Diseño de ciclovías, respetando pendientes y ancho de vía, logrando de esta manera que la persona que se transporta a través de la ciclovía, se sienta seguro de hacer uso de esta vía exclusiva para ciclistas.

Nuestra propuesta de diseño geométrico para disminuir el tránsito vehicular, puede aplicarse en la Av. Sosa Peláez, para ser un modelo de transporte sostenible a otros distritos aledaños y de esta forma pueda interconectarse con el pasar del tiempo con distintas estaciones y otros tipos de transporte masivo.

**Palabras clave:** Diseño Geométrico, Transporte Sostenible, Ciclovía.

## ABSTRACT

The present research "Geometric Design of Bicycles to reduce the vehicular traffic of motorized vehicles in Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima - 2021 " aims to reduce the vehicular traffic of motorized vehicles, that is why a geometric design of bicycle lavía was developed throughout the section of Av. Sosa Peláez, complying with the standards mentioned in the CE standard. 030 Design and Construction of Bicycle Paths of the National Building Regulation, to later implement it to Av. Sosa Peláez and achieve a sustainable means of transport.

In order to obtain an effective diagnosis of the problem, field information was gathered through a vehicle count at different times of the day, to motorized and non-motorized vehicles, as well as to the traffic of cyclists, as observed in the attached files, in addition a topographic survey was carried out throughout the entire stretch of Av. Sosa Peláez.

As for the strokes of the alignment and the level, the AutoCAD Civil 3D software was used, so it facilitates us to have and know the slopes along the area under study, in this way we proceeded to perform the Geometric Design of bicycle path and the implementation of the corresponding signs according to the study carried out , complying with the margins established in the Manual of Design of bicycle paths, respecting slopes and track width, thus achieving that the person who is transported through the bike path, feels safe to make use of this exclusive route for cyclists.

Our geometric design proposal to reduce vehicular traffic, can be applied on Av. Sosa Peláez, to be a model of sustainable transport to other surrounding districts and in this way can be interconnected over time with different stations and other types of mass transport.

**Keywords:** Geometric Design, Sustainable Transport, Cycle Path.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **Realidad problemática**

La capital de Lima, a través de las autoridades competentes desarrollan planes estratégicos en el sector del Transporte de vehículos en sus distintos niveles, con el objetivo de reducir el flujo vehicular, esencialmente en horas puntas donde se presenta mayor afluencia de personas por situaciones de labor y/o estudios.

A través de la Ordenanza Municipal N° 2164 – Ordenanza que establece restricciones al tránsito vehicular en vías del área metropolitana – 2019, La Municipalidad de Lima Metropolitana viene regulando el parque automotor en los distritos que alberga la capital limeña, por la aglomeración a causa de la aparición constante de vehículos particulares, público y de carga pesada, teniendo problemáticas de reducción del espacio vial, contaminación sonora por los ruidos provenientes del transporte vehicular y el incremento del costo de vida de la población.

Según “El Estudio de Tráfico y Tendencias de Movilidad Urbana en Lima – 2018”, realizado por Willard Manrique, señala que el 72% de los encuestados como parte de la Investigación, se sienten con problemas de Estrés por el asfixiante tráfico de la capital, además el 30% siente que le quita calidad de vida, el 21% le deprime, y el 51% deja de pasar el tiempo con la familia. A esto se agrega que el 53% usa la combi o micro como medio de transporte y solo el 1% usa la bicicleta como medio de transporte opcional, dato que genera gran interés para su análisis y propuesta como medio de transporte esencial.

Ante esta problemática es importante considerar un diseño geométrico en las avenidas principales, complementando un medio de transporte amigable ante las condiciones de reforzar al distrito de Cercado de Lima – Lima, como ciudad sostenible; por lo que, se debe Gestionar sistemáticamente proyectos de Ciclovía para optimizar e integrar en su totalidad como parte de transporte en la ciudad.

El diseño geométrico de vías enlaza diferentes tipos de características, entre los mas atractivos son las ciclovías, calles urbanas y carreteras, exclusivamente para uso de vehículos rodantes, no peatonales (Shui y Chan, 2019).

Dalla y Ledesma (2016) menciona que la Percepción es el objetivo principal de un sistema de transporte a través de la bicicleta ya que es un medio ecológico, económico y seguro que ayudará a la sociedad y al medio ambiente, ya que la utilización de la bicicleta reducirá drásticamente el congestionamiento y también afectará de manera positiva el cambio climático a largo plazo, el uso de la bicicleta también genera un ahorro en los usuarios.

De acuerdo a lo mencionado por los autores, necesitamos emplear la bicicleta como un instrumento prioritario ante la gran problemática que se constata diariamente en las Avenidas, calles y jirones; por lo que tenemos una convivencia contaminada en la audición y la calidad humana por el estrés a causa del congestionamiento vehicular.

Nuestra capital limeña presenta redes de Ciclovía no conectadas entre sí, es por ello que la población no muestra el interés a esta gran alternativa de solución, ya que muchas de las ciclovías presentan deterioro, falta de seguridad, alternativas de aporte al desarrollo sostenible como rutas con presencia de tachos ecológicos y zonas de abastecimiento de fluido para los ciclistas.

Bajo los argumentos presentados, es necesario realizar el Diseño Geométrico para gestionar un sistema de Ciclovía en la Av. Sosa Peláez, en el tramo del distrito de Cercado de Lima – Lima.

### **Trabajos Previos**

Según, ZEREGA Troncoso, María (2017) Universidad de Chile – Santiago – Chile, en su tesis para optar el grado de Magister en urbanismo “Recomendaciones de Gestión y Diseño para la convivencia entre la bicicleta y modos motorizados en el espacio vial urbano. Caso de estudio comuna de providencia”. En su tesis: El objetivo general es proponer un conjunto de sugerencias de gestión y diseño en la perspectiva de la transitabilidad sostenible, que respondan a las causas determinantes del problema de convivencia entre la bicicleta y modos motorizados en el espacio público vial. Los métodos de Investigación utilizado son Cualitativo, Cuantitativo y de Análisis espacial, además el diseño de Investigación es



Experimental de la Metodología de Marco lógico para identificar problemas y causas.

Gestión y Diseño en el sistema de movilidad sostenible, es el inicio para la implementación de redes viales en todo el distrito limeño, abarcando esta investigación la Av. Sosa Peláez al interior del distrito de Cercado de Lima, de tal forma, realizar un comparativo entre los problemas viales a nivel nacional e internacional, concordando que el uso de las ciclovías ha dejado de ser prioritario por la falta de seguridad al ciclista.

Según, MACÍAS Merino, Patricia (2015) Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa – Iztapalapa – México, en su tesis para optar el grado de Licenciada en Geografía Humana “Movilidad alternativa en la Ciudad de México: El caso de los grupos ciclistas del distrito Federal”. En su tesis señala que: En los últimos años se ha vuelto notoriamente interesante el tema de movilidad urbana, razón por la que se va reduciendo permanentemente el espacio público para la movilidad y la recreación de las personas. (p. 11). Los métodos de Investigación utilizado son Cualitativa y Cuantitativa, y como método empírico fue la utilización de encuestas a la población.

Las áreas libres de la sociedad se vienen reduciendo constantemente, por la implementación de carreteras, creyendo que es una alternativa de solución para descongestionar la aglomeración de vehículos automovilísticos, sabiendo aun que estamos vulnerando el medio de transporte masivo de bicicletas, siendo un medio de transporte sostenible por tener cero porcentajes de contaminación al Medio Ambiente.

Según, SOSA Oseguera, Nemian (2016) Universidad Nacional Autónoma de México – Ciudad de México – México, en su tesis para optar el Título de Ingeniero Civil “La Infraestructura ciclista como agente de cambio en la calidad del aire de la Ciudad de México”. En su objetivo general señala: plantear parte de una alternativa de solución integral que permita a los habitantes de la Ciudad de México, mejorar su estilo de vida y, en este caso en particular, mejorar la calidad de aire mediante el mejoramiento de las opciones para desplazarse utilizando la bicicleta.

En la actualidad el medio transporte agradable al medio ambiente y beneficioso para el estado físico del ser humano es la bicicleta como lo señala el autor de la tesis mencionada líneas arriba, es por ello que las ciclovías tienen que cumplir con los parámetros establecidos en la Ley N° 29593 – Ley que declara de Interés Nacional el uso de la bicicleta y promueve la utilización como medio de Transporte Sostenible y el Reglamento Nacional de Edificaciones CE. 030. El distrito de Cercado de Lima en sus alrededores, actualmente es altamente potencial en el rubro de la Inmobiliaria, ya que viene desarrollando proyectos Inmobiliarios y muestra un crecimiento de 41% desde finales del 2016 hasta el presente año como lo destaca Carola Pacheco, Gerente general de la Asociación Desarrolladores Inmobiliarios (ADI Perú).

Según, SOLÓRZANO Madrid, Dayana (2015) Universidad de Guayaquil – Guayaquil – Ecuador, en su tesis para optar el título de Licenciada en diseño de interiores menciona en Mueble “Estudio y diseño de mobiliario urbano para ciclovía desde la Av. Chile y 10 de agosto hasta Malecón Simón Bolívar, del centro de la ciudad de Guayaquil”. En su tesis señala los beneficios de la ciclovía, como la Interacción estimulante con los medios que nos rodean al desarrollar esta vía de transporte, teniendo como instrumento a la bicicleta, la no contaminación del medio ambiente, ya que este transporte no consume combustibles, y cuida la salud por ser un ejercicio a las extremidades del cuerpo, la movilización de la bicicleta. (p. 15, 16). La metodología de Investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo y métodos empíricos como encuestas y entrevistas a una población de 20 personas. De manera consecuente las ciclovías van tomando gran importancia como alternativa de solución para el descongestionamiento vehicular en todos los países, por ser tan saludable y teniendo la posibilidad de tener un viaje más rápido en un rango probable de 10km a la redonda, de esta manera también obtendremos la reducción en los gastos de ingreso familiar como transporte público y/o particular.

Según, BARRETO, Manuel y GONZÁLEZ, Andrés (2017) Universidad Politécnica Salesiana – Cuenca – Ecuador, en su tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico Automotriz “Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la ciudad de Cuenca”. En su tesis menciona que el trazado de una red de

ciclovía, se basa en estudios del comportamiento poblacional y las características de la ciudad para determinar la cantidad de ciclovías (km), con la finalidad de dar acceso inmediato a los establecimientos comerciales, lugares turísticos e Instituciones Educativas. (p. 19). La metodología de investigación es cuantitativa y se utilizó métodos empíricos como encuestas y entrevistas.

Para determinar la longitud de trazado de una ciclovía en un distrito, previamente a ello, se debe de realizar trabajos masivos como el análisis de la cantidad de vehículos que se movilizan durante las 24 horas y en específico en horas picos, donde hay mayor afluencia de personas, el replanteo de las calzadas para la ubicación de las ciclovías.

### **Teorías Relacionadas al Tema**

Según, PONCE, Álvaro, COELLO, Humberto y ESPINOZA, Ronald (2016) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Lima – Perú, en la tesis para optar por el grado académico de Magister en dirección de la Construcción “Desarrollo de un sistema de movilidad sostenible, mediante la implementación de una red Integradora de ciclovías que conecten los distritos de San Borja, San Isidro, Miraflores, Surco y Surquillo”. En su tesis señala que se debe reconocer las zonas críticas en conjunto con las vías metropolitanas para contribuir información de tratamientos a las vías de transporte y al diseño geométrico de ciclovías, por ello recomiendan plantear (02) dos tipos de ciclovías, como ciclovía unidireccional y ciclovía bidireccional las cuales presentan diferencias en sus anchos y sentidos de vías. (p. 32, 33). La metodología de investigación es Cuantitativa y Cualitativa.

Actualmente la capital limeña cuenta con ciclovías en estado deteriorado, abandonado, invadidos por vehículos que no corresponden su desplazamiento; por otro lado, distritos aledaños cuentan con líneas de ciclovía que tienen un inicio, mas no continuidad ni empalmado con ciclovías de diferentes distritos, lo que hace que el usuario que se transporta por esta red sea vulnerable y existan riesgos en su transitabilidad, es por ello, que esta investigación busca apoyar y facilitar a las autoridades la implementación de redes de ciclovía, asimismo, el implementar la ciclovía ayuda a que se eliminen los gases tóxicos que emanan los neumáticos y la contaminación sonora que produce el tráfico vehicular (Kingsley, 2016).

En países de potencia mundial como los Estados Unidos, el uso de la ciclovía presenta crecimiento en gran porcentaje, ya que genera resultados positivos sobre la población, así mismo, se ha reducido las muertes por accidente vehiculares (Ryerson, Megan S. et al, 2021)

Según, GONZAGA, Luis y SAAVEDRA, Sandro (2019) Universidad Cesar Vallejo – Tarapoto – Perú, en su tesis para optar el Título Profesional de ingeniero Civil “Diseño de ciclovías y áreas peatonales para mejorar la transitabilidad no motorizada, tramo Morales – Tarapoto, San Martín – 2018”. En la tesis recomienda el rediseñamiento para conseguir mayor longitud en el ancho de las ciclovías y mitigar los riesgos para los ciclistas, además indican ciclovías de menor peso liviano y pavimentación flexible y adoquinado para las áreas peatonales, de esta forma se obtendría vías que generen calidad de vida y conseguir una ciudad sostenible, agradable con la naturaleza. (p.41). La metodología de investigación es Cuantitativa, transversal orientada a la aplicación.

La seguridad en las ciclovías, en toda su longitud es importante y prioritario para generar las buenas prácticas del ciclismo y desarrollarlo como un medio de transporte en nuestra vida cotidiana, más aún integrando diseños de áreas verdes en todo su recorrido, por ello se recomienda que el tipo de diseño de pavimentación sea adaptable a la calzada donde desarrollaremos el proyecto de ciclovías.

Según, GUARNIZ Llerena, Gabriela, (2019) Universidad Cesar Vallejo – Trujillo – Perú, en su tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Administración “Percepción de los pobladores acerca del uso de la bicicleta como medio de transporte económico, seguro y ecológico en la ciudad de Trujillo, 2019”. En su tesis concluyó que logro identificar la percepción regular de la población por no haber ciclovías adecuadas para el manejo eficiente de la bicicleta, además la percepción favorable de un 79% de la población respecto a lo económico, ya que es rentable movilizarse en bicicleta logrando un ahorro en combustible y fomenta la aminoración de la contaminación sonora y gases tóxicos. (p. 23). El método de investigación es Cuantitativa, No experimental, Transversal y Descriptiva.

Actualmente la población general tiene una perspectiva positiva respecto a este medio de transporte masivo, ya que genera consecuencias favorables para cada

persona, por esta razón, existen distintas investigaciones que buscan el interés de las autoridades competentes para generar la existencia de ciclovías en sus distritos limeños.

Según, GAMARRA Morales, Alejandro (2018) Universidad de Piura – Piura – Perú, en su tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil “Aspectos técnicos para la implementación de una ciclovía como parte de la remodelación de la Av. Chulucanas”. En la tesis señala: Existen diversos elementos que se deben considerar para construir una calzada que integre ciclovías, por ello es indispensable saber el tipo de terreno, tránsito vehicular y ambiente, además se debe tener en cuenta la Seguridad, Red Coherente, Red Directa, Red Atractiva y Red Cómoda. (p.19, 20). El método de investigación es Cuantitativa, No experimental, Transversal y Descriptiva.

Diversos distritos ya cuentan con redes de ciclovía, sin embargo, aún existen carreteras que faltan implementar las ciclovías, para ello es importante realizar los trabajos previos para determinar la pendiente y el tipo de suelo para tener una buena red vial, asimismo considerar la seguridad en toda la trayectoria vial.

Según, HUISA, Yudith y CANAZA, Fany (2019) Universidad Peruana Unión – Juliaca – Perú, en su tesis para optar el Título de Ingeniería Civil “Propuesta de Gestión y Diseño Geométrico del Transporte sostenible mediante Ciclovías que conecten la urbanización Las Américas con la Universidad Peruana Unión filial Juliaca”. En la tesis señalan que la Proyección de transporte sostenible tiene como finalidad crear un sistema de transporte sostenible y fomentar cultura de buenas prácticas en la utilización de vehículos masivos, garantizando la accesibilidad a centros de trabajos y estudios, mejorando la seguridad y la reducción de contaminación al medio ambiente. (p. 45). El método de investigación es Cuantitativo y No experimental.

El transporte sostenible busca dar alternativa de solución de movilización al ser humano y no a los medios de transporte, razón por la cual debemos optimizar el espacio público y/o comunes como las avenidas y jirones principales del distrito para implementar redes de ciclovías en el distrito de Cercado de Lima y de esta manera dar mayor fluidez al tránsito vehicular, logrando la conectividad entre los usuarios ciclistas y otros distritos a través de las redes de ciclovía.

## **Formulación del problema**

La necesidad de implementar una red de ciclovía en los distritos de nuestra capital limeña, es tan importante para poder obtener soluciones masivas a la congestión vehicular que presenta cada Avenida principal en horas pico.

El gran problema latente del transporte público que causa daños relevantes a nuestro medio ambiente y los usuarios que hacen uso de ello, creando estrés en el estado emocional del usuario, contaminación sonora a las personas que transitan en las calles y/o avenidas.

Además, frente a la Pandemia mundial, denominado Covid-19, las personas han optado por movilizarse en bicicletas, instrumento de medio de transporte que no genera contacto directo con el entorno social, frente a todo esto se plantea las siguientes interrogantes:

¿De qué manera la implementación de la ciclovía influirá para disminuir el tránsito vehicular en la Av. Sosa Peláez, distrito de Cercado de Lima?

¿Cómo el levantamiento topográfico en la Av. Sosa Peláez servirá para identificar las interferencias en el trazo de la ciclovía?

¿Como podemos estimar el conteo de ciclistas que harán uso de la ciclovía de Av. Sosa Peláez?

¿Cómo podemos diseñar geométricamente la ciclovía en el tramo de la Av. Sosa Peláez, Cercado de Lima?

¿Cuál será la propuesta de señalización en la ciclovía de la Av. Sosa Peláez para evitar accidentes y tener seguridad vial?

## **Justificación del estudio**

Esta investigación se centra en la problemática asociado al tráfico vehicular con la que conviven los limeños diariamente, por ello esta investigación pretende dar una alternativa de solución basado en la integración de una red de transporte sostenible mediante ciclovías que conecten avenidas principales a la Av. Sosa Peláez, distrito de Cercado de Lima – Lima.

El uso de la bicicleta genera resultados positivos para el usuario en el aspecto personal, pero también ayuda a que se reduzca la tasa de mortalidad por accidentes vehiculares (Batteate, 2016).

Aunado a la situación, este estudio de investigación se justifica por pertinencia, ya que actualmente se ha visto conveniente emplear la bicicleta como un instrumento de movilidad, generando de esta manera resultados positivos para la salud, beneficios económicos, ambientales y sociales. Asimismo, presenta también una justificación de relevancia social, puesto que reduce la contaminación, utilizando menor espacio público y generando una mejor calidad de vida para los transeúntes. Por otro lado, presenta una justificación práctica al describir y analizar el problema latente del congestionamiento vehicular; por consiguiente, esta investigación propone una estrategia sostenible que podría solucionar la problemática del transporte en el distrito de Cercado de Lima.

Por consiguiente, el enfoque que se debe tener en cuenta en cada estudio de ciclovía, es en la dimensión de la bicicleta, y el espacio vial que requiere para su transitabilidad en todo el sentido de la vía (Zain, 2020).

En ese mismo contexto, la investigación muestra una justificación de valor teórico, ya que la población en general está inmersa en esta problemática, es por ello que cada vez más se realiza investigaciones para dar soluciones viables al embotellamiento que genera la gran presencia de diferentes tipos de vehículos en horas pico, esto genera resultados negativos para la población por la ausencia del cumplimiento de criterios de normatividad y/o reglamentarias (Branion-Calles, 2019).

Por último, se justifica metodológicamente pues la propuesta de diseño geométrico de ciclovías es totalmente válido y confiable, ya que la Av. Sosa Peláez, tramo del distrito de Cercado de Lima, nunca ha presentado una red de ciclovía, a pesar que conecta distritos a través de otras avenidas principales.

## **Objetivos**

Proponer el Diseño Geométrico de ciclovía en la Av. Sosa Peláez, para disminuir el tránsito vehicular en el distrito de Cercado de Lima.

Elaborar el levantamiento topográfico en la Av. Sosa Peláez para identificar las interferencias para el trazo de la geometría de la ciclovía.

Estimar el conteo de ciclistas que harán uso de la ciclovía en la Av. Sosa Peláez.

Diseñar geoméricamente un sistema de transporte viable y sostenible mediante ciclovías.

Elaborar la propuesta de señalización en la ciclovía para evitar accidentes y tener seguridad vial durante todo el recorrido.

## **Hipótesis**

La propuesta de diseño geométrico de la ciclovía en la Av. Sosa Peláez permitirá el transporte en vehículos menores, reduciendo el uso de motorizados mayores.

El levantamiento topográfico permitirá identificar el trazo adecuado para evaluar interferencias en la ciclovía.

El conteo de vehículos menores que harán uso de la ciclovía permitirá determinar las dimensiones necesarias para una adecuada circulación.

Diseñando adecuadamente la geometría de la ciclovía, se logrará obtener un sistema de transporte viable y sostenible en la Av. Sosa Peláez.

La propuesta adecuada de la señalización de la ciclovía, permitirá un transporte ciclístico sin accidentes durante todo el recorrido en la Av. Sosa Peláez, Lima.



## II. MARCO TEÓRICO

Los elementos fundamentales teóricos de la investigación, es de gran importancia por contener enunciados, conceptos teóricos y técnicos para conocer el desarrollo e implementación del Diseño geométrico de una red de ciclovia, asimismo se evita salir de la matriz teorica-logica que corresponda al estudio.

Según (Cárdenas, 2013) el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece la configuración geométrica tridimensional en el proyecto integral de una carretera, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. (p.37)

El diseño geométrico como nos indica es lo más importante de una ciclovia ya que se establecen criterios de diseño en la vía sobre el cual se va a ejecutar, y se incorporan además de ello factores de seguridad, estética, económica y sobre todo sostenible para la sociedad.

Asimismo, a fin de diseñar de una ciclovia, se debe tener en consideración las principales condiciones a mencionarse (Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías 2005):

- Un ancho apropiado para la transitabilidad de los ciclistas, en sentido unidireccional como bidireccional.
- Asegurar que los automovilistas, peatones y ciclistas se perciban oportunamente con tiempo y espacio autosuficiente.
- Las señales legibles y situados en puntos estratégicos, de tal manera se facilite y se garantice la seguridad de tránsito sobre la ciclovia.
- Las velocidades de tránsito en tramos de la ciclovia se deben compatibilizar donde se muestre distintos tipos de usuarios.
- Mitigar los tiempos de espera y trayectoria en la red vial.

Según (Blas, 2018) los elementos estructurales forman parte del sistema de resistencia que conforman la ciclovia, las cuales se desarrollan de acuerdo con sus especificaciones técnicas o manuales que dan información exacta del mismo. (pp. 22).

La ciclovia tiene que cumplir en su diseño los parámetros establecidos en las

normas que lo regulan, de esta manera se obtendrá un medio de transporte accesible, beneficioso para la población, el cual genere gran expectativa sobre ello (Parkin, 2019).

Los elementos estructurales como están indicados forman parte de los cálculos matemáticos para una buena resistencia de la ciclovía y esta cumpla su tiempo de vida útil, por ello, para su construcción se tiene que respetar las especificaciones técnicas o manuales de la misma.

**Figura N.º 01:** se observa la berma central de la Av. Sosa Peláez.



**Fuente:** Propia

### **Velocidad de Diseño**

La velocidad de diseño con el que se trabaja la red de ciclovía, determina el radio y el peralte de las curvas, separación de señalización y el ancho de la ciclovía.

Es importante saber los elementos normales de situaciones climáticas, terreno plano y pavimentado.

En terrenos pavimentados la velocidad de diseño es de 30 Km/h y en terrenos no pavimentados se estima una velocidad de 24 Km/h.

Según Turpo (2018), la velocidad de diseño es la velocidad elegida para diseñar, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño. (pp. 29)

**Tabla N.º 01:** Velocidad de Diseño

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 - 75	75 – 150	>150
3 a 5	35 Km/h	40 Km/h	45 Km/h
6 a 8	40 Km/h	50 Km/h	55 Km/h
>9	45 Km/h	55 Km/h	60 Km/h

**Fuente:** Instituto de Desarrollo Urbano, 1999

La velocidad de diseño como se mencionó anteriormente se correlaciona con el ancho de carril y la pendiente, están delimitados por el tipo de la vía en el cual se va construir, su transitabilidad y su capacidad de servicio.

**Tabla N.º 02:** Tipo de infraestructura recomendado según las condiciones de velocidad y volumen de los motorizados de la vía.

TIPO DE VIA	TIPO DE INFRAESTRUCTURA RECOMENDADA	VELOCIDAD (MAXIMA PERMITIDA) KM/H	VOLUMEN VEHICULAR/DIA
Vía local o de acceso	Vía compartida	Hasta 30	Hasta 10.000
Vía local o de acceso	Carril compartido	Hasta 30	Hasta 10.000
Vía colectora	Ciclocarril	Hasta 40	Hasta 18.000
Vía arterial	Ciclovía unidireccional	Hasta 60	Mayores a 18.000
Vía arterial	Ciclovía bidireccional (en ambos costados de la vía)	Hasta 60	Mayores a 18.000

**Fuente:** Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

Según Velasco, Guerrero y Aguilar (2020), los anchos de carril estimulan a desarrollar velocidades más altas, por esta razón el ancho medido entre centros de línea se establece según la velocidad máxima. (pp. 355)

## Pendiente

El trabajo para ascender y la seguridad para descender, deben ser contemplados al momento de diseñar las pendientes de la ciclovía (CROW, 2011).

El diseño de la pendiente en la ciclovía debe de contener dos elementos importantes como el esfuerzo del usuario a dar uso del carril de ciclovía y los componentes de seguridad en el desarrollo de la vía, de esta forma se muestra la siguiente tabla:

**Tabla N.º 03:** Calculo de pendiente según su desnivel

Desnivel a superar (m)	Pendiente (%)	
	Normal	Máxima
2	5	10
4	2,5	5
6	1,7	3,3

**Fuente:** Manual de diseño del PMC, 2015

## Ancho de Ciclovía

Los anchos de carril de ciclovía, están definidos por la velocidad ya que es dependiente de ella, como en el caso de las carreteras de vehículos, las bicicletas y vehículos urbanos también cuentan con una velocidad de diseño.

Según (Toole, 2018) Las ciclovías tienen que presentar un ancho de vía amplia que permita la movilización y maniobra correcta del ciclista, respetando el carril adyacente de los vehículos motorizados, además cuando el carril de ciclovía es ancho y en un solo sentido, esto genera tranquilidad al usuario a desplazarse.

Por ello, se muestra la siguiente **tabla N.º 04**, con las dimensiones estándar de ancho libre de circulación.

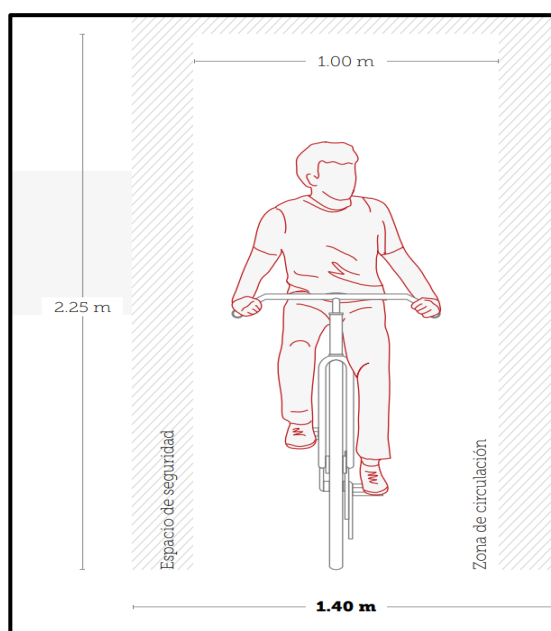
**Tabla N.º 04:** Dimensiones estándar de ancho libre de circulación por tipo de infraestructura

ANCHO	CICLOCARRIL	CICLOVIA UNIDIRECCIONAL*	CICLOVIA UNIDIRECCIONAL (CON SOBREPASO)*	CICLOVIA BIDIRECCIONAL*
Mínimo (sin incluir resguardo)	1.40 m	1.60 m	2.00 m	2.80 m
Recomendado	1.80 m	2.00 m	2.40 m	3.20 m
(*) aplica para ciclosenda y cicloacera				

**Fuente:** Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

La ciclovía deberá tener como ancho mínimo libre de 1.40m; este espacio facilita los movimientos para maniobrar y eludir obstáculos en la ciclovía, ancho mínimo en carril unidireccional de 1.60m y carril bidireccional 2.60m (MURILLO, 2019).

**Figura N.º 02:** Espacio libre requerido por un ciclista urbano, esquema Unidireccional



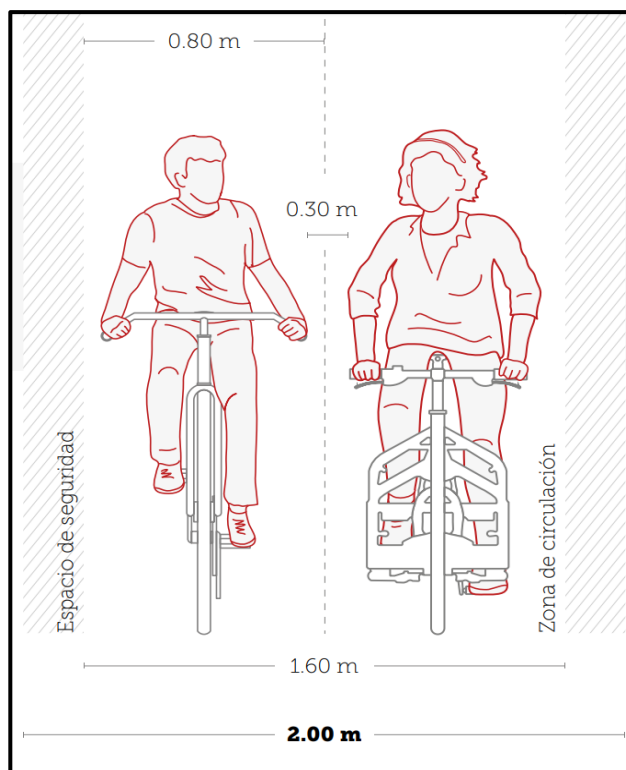
**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.

**Figura N.º 03: Ciclocarril Unidireccional**



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.*

**Figura N.º 04: Ancho de una Ciclovía Unidireccional con adelantamiento.**



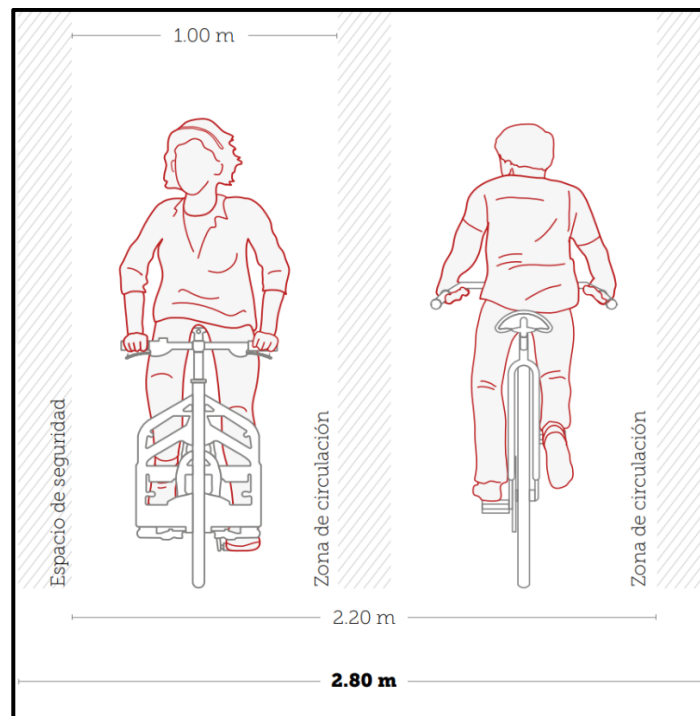
**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.*

**Figura N.º 05:** Cicloacera bidireccional



**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.

**Figura N.º 06:** Ancho de una Ciclovía Bidireccional



**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.

**Sobrancho**

Según (Puerto y Vargas, 2020) el sobreancho es el ancho de calzada requerido para la circulación cómoda y segura de vehículos que transitan en curva, definido como el espacio entre la trayectoria de giro descrita por la parte exterior del voladizo delantero y la línea de la llanta interna trasera. (pp. 67)

**Tabla N.º 05:** Sobreancho por pendiente y longitud de tramo

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 - 75	75 – 150	>150
3 a 5	0 cm	20 cm	30 cm
6 a 8	20 cm	30 cm	40 cm
>9	30 cm	40 cm	50 cm

**Fuente:** Instituto para el Desarrollo de políticas para el Transporte, 2011

Los sobreanchos como está indicado son planteados en el manual de diseño de ciclovías y están delimitados desde la trayectoria de giro para que así sea cómodo y seguro en tránsito de bicicletas. Su valor se encuentra en función de las dimensiones del vehículo de diseño y el radio de giro.

**Tabla N.º 06:** Sobreancho de acuerdo al radio de giro

Radio de giro (m)	Sobreancho (cm)
24 a 32	25
16 a 24	50
8 a 46	75
0 a 8	100

**Fuente:** Instituto para el Desarrollo de políticas para el Transporte, 2011

### **Peralte**

Se denomina Peralte a la inclinación del eje transversal del carril de ciclovías en puntos donde existe presencia de curvas (RNE – CE.030, 2017).

El cambio del peralte debe desarrollarse, en modo que el valor en cualquier punto atañe al precisar por la curvatura en dicho punto.



Si el peralte en su recorrido se ejecuta en su totalidad en la recta, en tal caso se está produciendo cierto grado de desasosiego, ya que no se necesita peralte en una recta, asimismo, se debe conocer que en ciclovías unidireccionales el porcentaje de peralte no debe exceder el 12% y en ciclovías bidireccionales el 8%. De tal forma en casos donde el peralte requiera un ancho en relación al radio de curvatura, se muestra la siguiente tabla.

**Tabla N.º 07:** Calculo de peralte

<b>Radio de curvatura</b>	<b>Sobreebanco requerido (pendiente entre 0% y 3%)</b>
24 a 32 m	25 cm
16 a 24 m	50 cm
8 a 16 m	75 cm
0 a 8 m	100 cm

**Fuente:** Instituto de Desarrollo Urbano y Manual de Diseños de Ciclorutas, Bogotá

### **Radio de giro**

Los radios de giro se hallan en base a relaciones empíricas y están asociadas con la velocidad de diseño, ver **Tabla N.º xx**.

El diseñar la ciclovía, implica que en las curvas y/o giros no halla la necesidad de reducir la velocidad, de esta manera no afecta la transitabilidad del ciclista, para ello se muestra la siguiente ecuación que facilita saber el radio de giro.

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

### **Dónde:**

*R* : Radio de curvatura (m)

*V* : Velocidad de Diseño (Km/h)

*e* : Peralte (% 100)

*f* : coeficiente de fricción

**Tabla N.º 08:** Radios de giro

<b>Velocidad (km/h)</b>	<b>Coefficiente de Fricción (<i>f</i>)</b>	<b>Radio de giro (m)</b>
30	0.280	23.50
35	0.263	34.00
40	0.247	47.00
50	0.213	84.50
60	0.180	142.00

**Fuente:** ITDP, 2011b, BiciRed; IDU. 1999

### **Coefficiente de fricción**

Según, (Instituto de Desarrollo Urbano, 1999) el coeficiente de fricción fluctúa entre 0.30 a 24 km/h hasta 0.22 a 48 km/h para redes de ciclovía completamente pavimentada, a razón de esto, se adquiere la siguiente ecuación en relación a la velocidad de diseño.

$$f = 0.38 - v/300$$

### **Dónde:**

*v* : Velocidad de Diseño entre 24 km/h y 48 km/h

*f* : coeficiente de fricción

Asimismo, si se hallaran materiales sueltos en las superficies, se sugiere que se aplique la mitad del coeficiente de fricción para hallar el radio de giro.

### **Distancia de visibilidad**

Un usuario ciclista que desarrolla una transitabilidad en ciclovía, necesita tener una visibilidad correcta para desplegarse y detenerse a tiempo, por ello es importante considerar la distancia de visibilidad en el diseño de ciclovía.

El ciclista es vulnerable a cualquier colisión con vehículos motorizados, ya que comparten espacios dentro de la avenida, es por ello que el diseño geométrico tiene que mostrar una distancia de visibilidad apropiada para dar reacción ante cualquier amenaza de accidentes vehiculares (Porter, 2016).

En razón a ello, la distancia es un elemento del tiempo de la percepción, reacción del usuario, estado de la superficie, la pendiente, coeficiente de fricción y de la velocidad de diseño (IDU, 1999), se consigue la distancia de detenerse por la siguiente formula.

$$S = \frac{V^2}{255 (G + f)} + 0.69V$$

**Dónde:**

*S* : Distancia de parada (m)

*V* : Velocidad de Diseño (Km/h)

*G* : Pendiente (%/100). (-) cuesta abajo y (+) cuesta arriba

*f* : coeficiente de fricción

**Tabla N.º 09:** Distancia de frenado

Velocidad (km/h)	Coficiente de fricción (f)	Pendiente (%)	Distancia de frenado (m)
30	0.280	3.00	35.00
35	0.263	5.00	39.50
40	0.247	6.00	48.00
50	0.213	8.00	68.00
60	0.180	9.00	94.00

**Fuente:** ITDP, 2011b, BiciRed; IDU. 1999

La siguiente ecuación, facilita poder hallar el despeje lateral a necesitar para el frenado, siempre en cuando la distancia de parada sea igual o menor a la longitud de la curva.

$$M = R \left( 1 - \cos \left( 28,65 \times \frac{S}{R} \right) \right)$$

**Dónde:**

*M* : Despeje lateral, medido desde la línea central y el bordillo (m)

*S* : Distancia de parada (m)

*R* : Radio en el centro del carril (m)

Asimismo, se sugiere que para ciclovías con sentido bidireccional el campo el lugar

de visión sea igual a dos veces la distancia de visibilidad para mitigar el riesgo de choque entre ciclistas en sentidos opuestas, de igual manera si la distancia no se puede proveer, se debe realizar trabajo de pintado de una línea central entre carriles de ciclovía, de inicio en toda su longitud de curva y alargado 10 m. pasando el final de la curva. (IDU, 1999).

### **Tránsito**

Según Ingeniería de Transito (2018), la cantidad de realizar un conteo vehicular en horarios donde hay tránsito vehicular latente por horas picos, sirven para realizar proyectos de pavimentación de carreteras, ciclovías, ingeniería de tránsito, seguridad vial, e investigaciones.

Al respecto, El trafico vehicular es un problema latente en nuestro entorno social, y es producto por no tener una ciclovía como opción de transporte, la falta de sensibilización a la sociedad para que puedan usar la bicicleta como un instrumento de transitabilidad (Raustorn y Koglin, 2019).

Los datos que se obtienen aportan para definir la magnitud y longitud del periodo máximo de demanda vehicular y así evaluar y establecer controles de tránsito, como también modelar para un rediseñamiento geométrico de vías.

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

### **Dónde:**

*TPDA : Transito promedio diario anual*

*TA : Transito Anual*

El volumen de transito se mide a través del número total de vehículos que desarrollan un tránsito anual (TA), transito mensual (TM), transito semanal (TS), en estos casos T=1.

## INDICE MEDIO DIARIO (IMD)

Según Gamarra, Alejandro (2018), El obtener el IMD ayuda a que se pueda conocer el comportamiento vehicular dentro de una red vial, para de esta manera determinar la importancia de implementar una ciclovía (p. 65).

Es importante determinar la gran cantidad de vehículos motorizados que ocupan el espacio vial, generando tráfico vehicular, ante ello se busca implementar una propuesta de diseño de ciclovía, tomando en cuenta las principales razones que sustenten la necesidad de diseño, construir y la habilitación (Pritchard, 2019)

Por ello, el conteo vehicular de vehículos motorizados, bicicletas, se establece en zonas estratégicas, horarios en horas picos y los sentidos de Norte a Sur, Este a Oeste, cual presente la zona de estudio.

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 - VDL3 + VDL4 + VDsab + VDdom + VDL5)}{7} \times F.C.E.$$

### Dónde:

$VDL1 + VDL2 - VDL3 + VDL4 + VDsab + VDdom + VDL5$  : Volumen de tráfico reg.

$VDsab$  : Volumen de tráfico registrado sábado

$VDdom$  : Volumen de tráfico registrado domingo

$F.C.E.$  : Factor de corrección estacional

$IMDA$  : Índice Medio Diario Anual

## Señalización

Según Figueroa, López y Ferro (2017), la señalización de ciclo rutas es presentados con criterios de utilización de cada uno de los contextos en la vía y pueden ser preventivas, informativas o reglamentarias.

La señalización forma parte del diseño geométrico ya que conforma la seguridad del mismo y son ubicados desde un criterio geométrico en vertical como horizontal, para que así haya coherencia con el trayecto de la ciclovía.

Asimismo, los usuarios no tienen la visión de interpretar o acatar las señales que están ubicados en la vía, por mantenerse distraído en accesorios secundarios como el teléfono celular, entre otros aparatos tecnológicos (PR Newswire, 2021).

### **Señalización Verticales**

Según el MTC (2016) los elementos de señalización vertical son signos que tienen como propósito prevenir, reglamentar y educar a las personas que forman parte del contorno vial.

Las señales verticales se implementan principalmente en zonas donde el riesgo o peligro no sea latente, por ello se clasifica en tres grupos, señales reguladoras, preventivas e informativas.

### **Señales Reguladoras**

Según el Manual de Criterios de Diseño de Ciclovía (2017), las señales reguladoras actúan con la finalidad de indicar limitaciones en el uso de la vía, por consiguiente, se muestra todas las señalizaciones obtenidas.

**Figura N.º 7:** Señal de pare



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 8:** Señal de ceda el paso



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 9:** Prohibido voltear a la izquierda



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 10:** Prohibido voltear en U



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 11:** Prohibida circulación de bicicletas



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 12:** Velocidad máxima



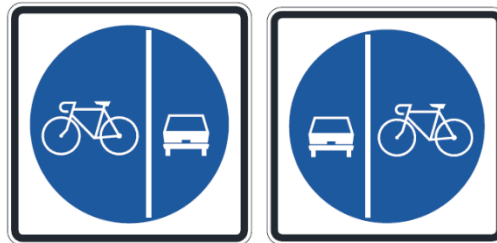
*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 13:** Ciclovía



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 14:** Vías segrega motorizados – bicicletas



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 15:** Conserva la derecha



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 16:** Obligatorio descender de la bicicleta



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*



**Figura N.º 17:** Circulación no compartida



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 18:** Vía compartida con prioridad Ciclista



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 19:** Circulación compartida



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 20:** Zona 30



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

## Señales Preventivas

Según el Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías (2017), las señales preventivas, indican los riesgos presentados en vía, el cual puede suceder de forma temporal o permanente.

La ubicación de las señalizaciones va de acuerdo al estudio y análisis de Ingeniería vial que compete a implementar.

**Figura N.º 21:** Ciclista en la Vía



**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 22:** Cruce de ciclista



**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 23:** Ubicación cruce de ciclista



**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 24:** Vehículos en cicloavía



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 25:** Tramo en descenso



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 26:** Tramo en Ascenso



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

### **Señales Informativas**

Según el Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías (2017), tiene por función comunicar al conductor información en relación a distancias a zonas poblados, servicios al conductor, velocidad de ruta, nombre de avenidas y otros.

**Figura N.º 27:** Ciclovía



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 28:** Nombre o código de la infraestructura



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 29:** Cicloparqueo



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 30:** Dirección de la infraestructura ciclovial



**Fuente:** *Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

## Señalización Horizontal

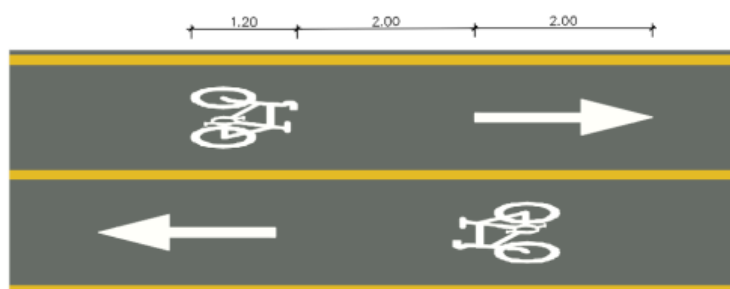
Las señales en sentido horizontal, son plasmados en el pavimento para dar función de orientar la transitabilidad de los ciclistas y guiar los movimientos a realizar mediante figuras y líneas. de esta forma se controla el buen uso de los espacios de la cicloavía, mediante marcas o demarcaciones en el pavimento, contribuyendo de esta manera a la movilidad urbana de la ciudad.

**Figura N.º 31:** Línea de pare



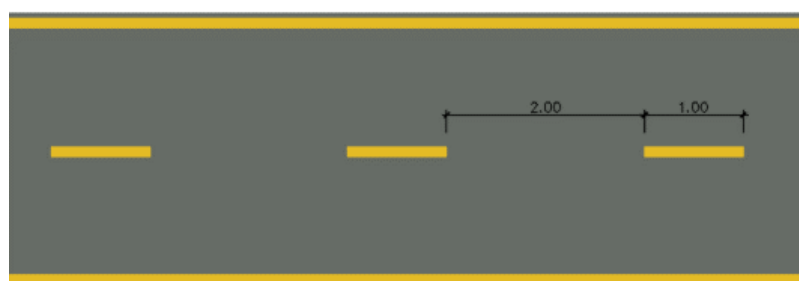
**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 32:** Línea continua



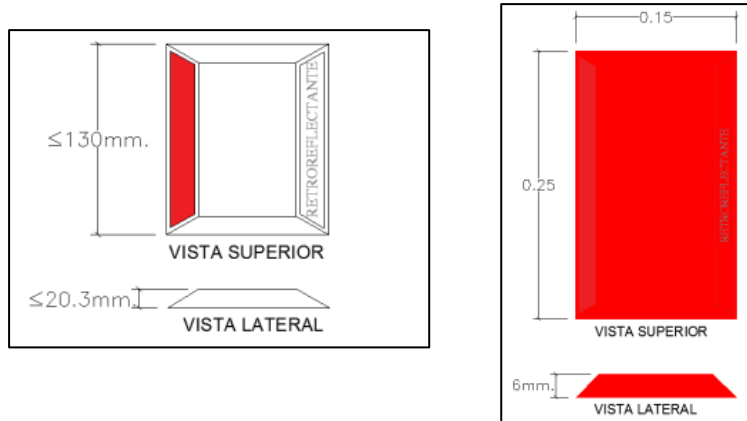
**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 33:** Línea discontinua



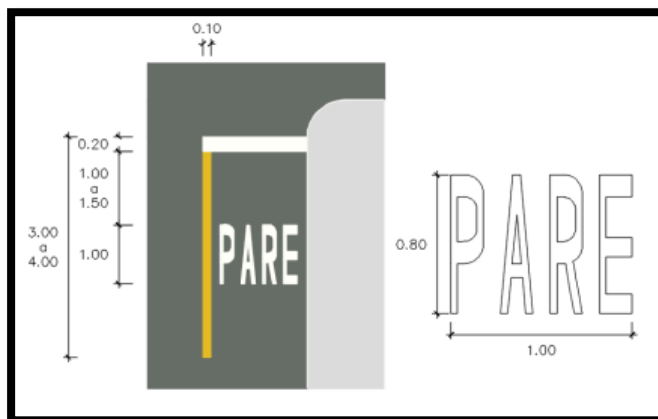
**Fuente:** Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017

**Figura N.º 34: Tachas Retroreflectivas**



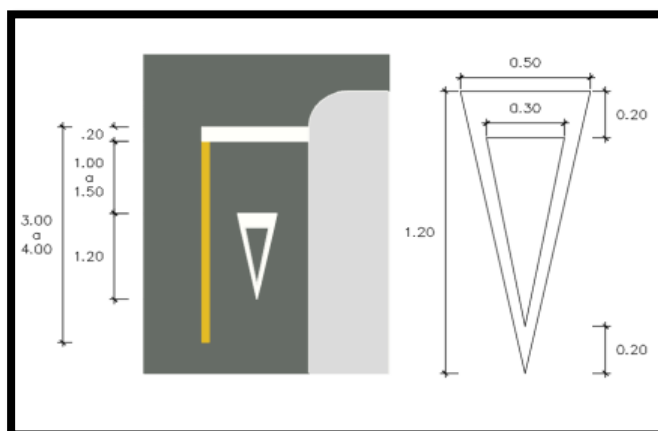
*Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016*

**Figura N.º 35: Dimensiones de demarcación en el pavimento Pare**



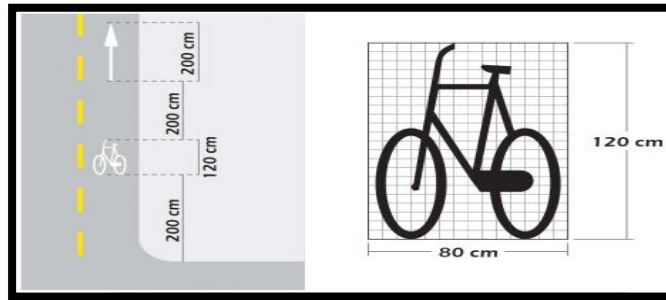
*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.º 36: Dimensiones de demarcación en el pavimento Ceda el Paso**



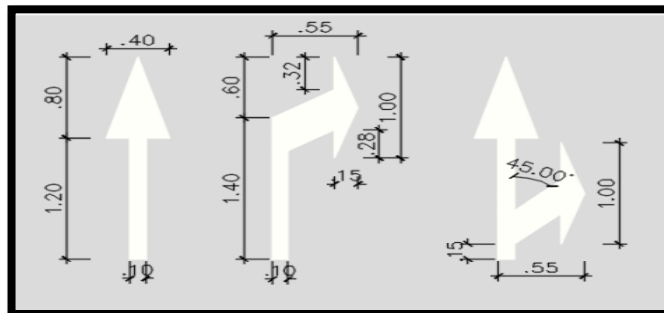
*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N. ° 37:** Demarcación en el pavimento de las dimensiones del símbolo de una bicicleta.



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

**Figura N.° 38:** Dimensiones de tipo flecha para una ciclovía



*Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Ciclovías, 2017*

## Espacio vial

Según Zerega (2017), Las condiciones de la ciclovía son las condiciones para que se dé una movilidad segura en el espacio vial al que está relacionado, con una buena fluidez entre todos los medios de transporte y los peatones.

El sistema de ciclovía está conformado por todo el entorno en el cual se va a construir o está construido, ya que todos los factores influyen en su eficacia, esto se debe a que los peatones y los vehículos automovilísticos otorgan los resultados de una buena gestión de ciclovía.

Las condiciones de la ciclovía se encuentran compuestas por la capacidad de servicio que va a tener, su nivel y transitabilidad, debido a que como se mencionó anteriormente, están darán la efectividad de su diseño geométrico y que cumpla su tiempo de vida útil.

### III. METODOLOGÍA

(Cohen y Gómez, 2019, p.183) La investigación cuantitativa se trabaja con magnitudes, se hacen estimaciones, proyecciones. En el análisis se utilizan coeficientes, índices, tasas, se aplican modelos estadísticos multivariados descriptivos y explicativos, entre otros recursos de menor o mayor complejidad”.

El enfoque cuantitativo relaciona una amplia metodología de investigación con el propósito de explicar, estimar, reconocer, cuantificar y demostrar el desarrollo de la investigación.

La metodología que se aplicará en la presente investigación será del tipo Cuantitativo.

Se desarrollará la investigación de forma continua, enfocándonos desde la primera etapa del diseño geométrico hasta lograr la Disminución del tránsito vehicular de vehículos motorizados en la Av. Sosa Peláez, que abarca en el interior del distrito de Cercado de Lima.

#### **Tipo y diseño de Investigación**

El proyecto de investigación responde, según diferentes principios adoptados a los siguientes puntos que se indica: El objetivo por el cual se desarrolla es una Investigación Aplicada, porque la finalidad es diseñar geoméricamente líneas de ciclovía en toda la Av. Sosa Peláez que abarca en el interior del distrito de Cercado de Lima.

De acuerdo con el nivel de investigación del objeto de estudio es Descriptivo, porque se buscará describir y explicar el ¿qué? Y ¿cómo? se creará el proyecto de la ciclovía, implementando sistemas de seguridad y fácil acceso a la trayectoria del usuario a lo largo de la ciclovía.

Dankhe (1986) El tipo de investigación o alcance de investigación será de tipo descriptivo, ya que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”.



## Diseño de la investigación

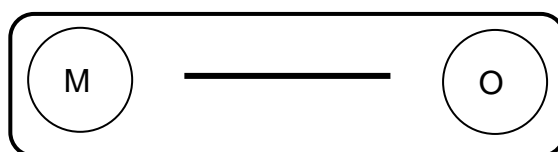
En esta investigación desarrollaremos un Diseño No Experimental, por la razón que no manipularemos las variables descomponiéndola en varios diseños, si no lo contemplaremos en un solo diseño y describiremos el problema latente y riesgoso de la movilización de vehículos motorizados en la Av. Sosa Peláez del distrito de Cercado de Lima y una alternativa de solución sostenible y amigable para el medio ambiente de forma Transversal Descriptivo.

(Cohen y Gómez, 2019, p.252) En la investigación cuantitativa, hay una relación entre muestreo predeterminado, instrumento de registro estructurado y trabajo de campo pautado y muy dirigido. En la investigación cualitativa, la relación se da entre el muestreo teórico, instrumento de registro menos estructurado (puede haber diferentes niveles de estructuración) y trabajo de campo menos pautado, más abierto. En ambos tipos de investigación, el dato resulta de la interacción entre conceptos y base empírica.

La investigación no experimental es sistemática y empírica, donde las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido; además se miden las variables en un contexto definido, se estudia a través de métodos estadísticos los datos obtenidos en el desarrollo de recojo de información y se establece una serie de conclusiones en relación de las hipótesis.

Por lo tanto, el diseño de la investigación se muestra en el siguiente gráfico:

Diseño de Investigación



### Dónde:

**M:** Está representado por la zona de influencia del proyecto

**O:** Datos obtenidos en campo

### **3.1. Variables y Operacionalización**

(GALLARDO, 2017) Las variables se pueden dividir de acuerdo a su naturaleza y los elementos cuyos caracteres sean numéricos (cuantitativo) o no numéricos (cualitativo), así mismo, se pueden clasificar de acuerdo a su amplitud de las unidades de observación.

#### **Variables**

La variable independiente son las condiciones que el investigador sostiene para demostrar sus efectos sobre los resultados, y la variable dependiente muestra los resultados del estudio.

- Variable Independiente: Diseño Geométrico de Ciclovía
- Variable Dependiente: Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados

**Tabla N.º 10:** Matriz de Operacionalización de Variables

<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
Diseño Geométrico de ciclovía	El diseño geométrico de una ciclovía se realiza de acuerdo a la peculiaridad del tramo de vía, siguiendo los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Manual de Diseño para Infraestructura de ciclovías establecido por Lima Metropolitana y Callao.	Será determinar a través de la revisión, análisis y comparación con el manual de Seguridad Vial (MSV) del Ministerio de Transportes de Comunicaciones (MTC) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE CE. 030)	Normatividad en ciclovía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de Diseño</li> <li>- Pendiente</li> <li>- Ancho de ciclovía</li> <li>- Sobreechancho</li> <li>- Peralte</li> <li>- Radio de giro</li> <li>- Coeficiente de fricción</li> <li>- Distancia de visibilidad</li> </ul>	RAZÓN
Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados	Disminuir el tránsito vehicular, abarca un carril exclusivo para el transeúnte que contiene estándares de seguridad que permite la separación de la calzada, siendo esto un medio de transporte sostenible	Será medido a través de la revisión, análisis y comparación con el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (Capítulo IV) y Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de circulación del Ciclista (MML, 2017)	Seguridad vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transito</li> <li>- IMD</li> <li>- Señalización vertical</li> <li>- Señalización Horizontal</li> <li>- Espacio vial</li> </ul>	RAZÓN

**Fuente:** Propia

## **Población**

(Sampieri 2010, p.174) La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

El presente proyecto de investigación se lleva por contexto en el distrito de Breña, tomándose el diseño geométrico de ciclovías, por ello, la población para realizar mi estudio y diseño sería todo el tramo de la Avenida Sosa Peláez, el cual tiene una extensión de 2 kilómetros.

Hernández et al (2016) menciono que luego de concretar cuál será la unidad de análisis, se pasa a detallar exactamente quienes serán estudiados y sobre quienes se obtendrán los resultados. La población está formada por la agrupación total de diferentes elementos como personas, organismos entre otros que tengan una particularidad en común, la cual será medida, estudiada y cuantificada ya que es el motivo del estudio.

## **Muestra:**

Hernández et al (2016) menciono que la muestra simboliza un subgrupo de la población. Es decir que es un subconjunto de partes que corresponden a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

La muestra de la presente investigación está conformada por el tramo de la Avenida Sosa Peláez que viene desde la Avenida Venezuela hasta la Av. Alejandro Bertello que tiene por muestra 100 metros de ciclovía a implementar. La presente investigación tiene el fin de proponer el diseño geométrico y disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en el tramo de la Avenida Sosa Peláez en el distrito de Cercado de Lima, sin embargo, para poder analizar y estudiar el impacto que este generaría, se tomó un tramo puntual como muestra de investigación de esta forma otorgar la confiabilidad correspondiente a la investigación.

## **Muestreo:**

(Hernández Sampieri et al., 2006) El muestreo tiene por objetivo estudiar las relaciones existentes entre la distribución de una variable “y” en una población “z” y la distribución de esta variable en la muestra a estudio.

De acuerdo a ello, se utilizará la muestra no probabilística, por razón que no todos los elementos de la población pueden ser tomados para pertenecer al grupo de la muestra, por lo contrario, depende del presente investigador.

$$n = \frac{Z^2 \times \sigma^2}{E^2}$$

**Dónde:**

**n** : Tamaño de muestra

**Z** : valor asociado al nivel de confianza

**E** : error de la estimación

**$\sigma^2$** : varianza de la población

**Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La presente investigación se va a desarrollar utilizando la técnica básica de recolección de datos que es la observación. Mediante la observación se procederá a emplear la toma de datos para el diseño geométrico de ciclovías.

**Técnica**

La observación es parte de la técnica para el recojo de información de manera mas exacta y objetiva sobre la zona de estudio.

Para Sánchez, Reyes y Mejía (2018) la observación experimental o de laboratorio es el “tipo de observación; en el que el investigador manipula y controla ciertas variables para observar sus efectos en el fenómeno observado” (p. 98).

**Instrumento**

Los instrumentos que se utilizaran son las fichas técnicas para afirmar y darle mejor confiabilidad, además se realizara el levantamiento topográfico para ejecutar el diseño geométrico de la ciclovía y la implementación de las señalizaciones.

Delgado y solano (2019) mencionaron que la ficha técnica es utilizada para anotaciones de datos generales, la cual se emplea en este trabajo de investigación.

## **Validez**

Para determinar el diseño geométrico de ciclovías, se va a realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio, conteo vehicular, conteo de bicicleta, como también aplicar la norma C.030 del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES para obras especiales y complementarias, estos procesos le dan la validez y confiabilidad a mi trabajo de investigación.

## **Procedimientos**

Para el desarrollo del diseño geométrico de ciclovía y disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en el distrito de Cercado de Lima, es necesario lo siguiente:

- Reconocimiento del área de estudio.
- Recopilación de información del tránsito vehicular.
- Levantamiento topográfico.
- Análisis de la geometría de la ciclovía.
- Elaboración de la propuesta del diseño geométrico de la ciclovía.
- Elaboración de la propuesta de señalización en la ciclovía.

## **Método de análisis de datos**

El trabajo de investigación cuenta con un método no probabilístico ya que vamos a comparar mediante gráficos numéricos los resultados de nuestro patrón de diseño y tres diseños con modificación diferente a fin de verificar nuestro grupo de control con respecto al grupo experimental mediante un análisis experimental.

## **Aspectos éticos**

Esta tesis se va a desarrollar tomando en cuenta las normas y reglas esenciales publicadas en el campus de la universidad cesar vallejo, además se citará las fuentes bibliográficas al estilo ISO, además se va evitar incurrir a la copia de información.

La veracidad de nuestros resultados será expuesta y anexada a nuestra tesis aumentando la confiabilidad aportando a la corresponsabilidad social jurídica y ética. Así mismo se ha considerado los principios éticos como la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

(Moscoso y Díaz, 2017) sostuvieron que tanto el principio de beneficencia como no maleficencia se encuentran involucrados en la acción de bienestar del conjunto de personas a los cuales se les hará la investigación, entendiéndose, así como los actos de bondad los cuales van más allá de un estricto deber.

(El Comité Institucional de Ética en investigación, 2016) menciona que el investigador debe actuar con un juicio equitativo, apreciable y tomar los cuidados del caso como los sesgos, las limitaciones de conocimiento y capacidades para que ello no dé lugar a prácticas injustas. La justicia y la equidad son reconocidas hacia todas las personas que colaboraron en la investigación, además de ello están en todo el derecho a acceder a los resultados, también el investigador está obligado a tratar justamente a los participantes en la investigación.

#### IV. RESULTADOS

##### RESULTADO DEL OBJETIVO GENERAL

El resultado para la propuesta del Diseño Geométrico de ciclovía en la Av. Sosa Peláez, para disminuir el tránsito vehicular en el distrito de Cercado de Lima, se propone bajo los criterios técnicos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma CE. 030 Obras especiales y complementarias.

##### Propuesta del diseño geométrico de ciclovía

La propuesta del diseño geométrico de la ciclovía se adaptó a geometría de la calzada existente: radios de curvaturas, pendientes, no se hace mención a sobreechamientos ya que para el diseño de vías urbanas no se diseña con el Manual de carreteras.

Para el cálculo de la pendiente se consideró la cota donde inicia la ciclovía y donde termina tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla N.º 11:** Cotas de inicio y final del proyecto de ciclovía

DESCRIPCION	ESTE	NORTE	ELEVACION	DIFERENCIA
INICIO	275322.794	8666279.85	123.25	7.61
FINAL	275349.369	8665403.79	115.64	

**Fuente:** Propia

$$p = \frac{7.61}{889} \times 1000$$

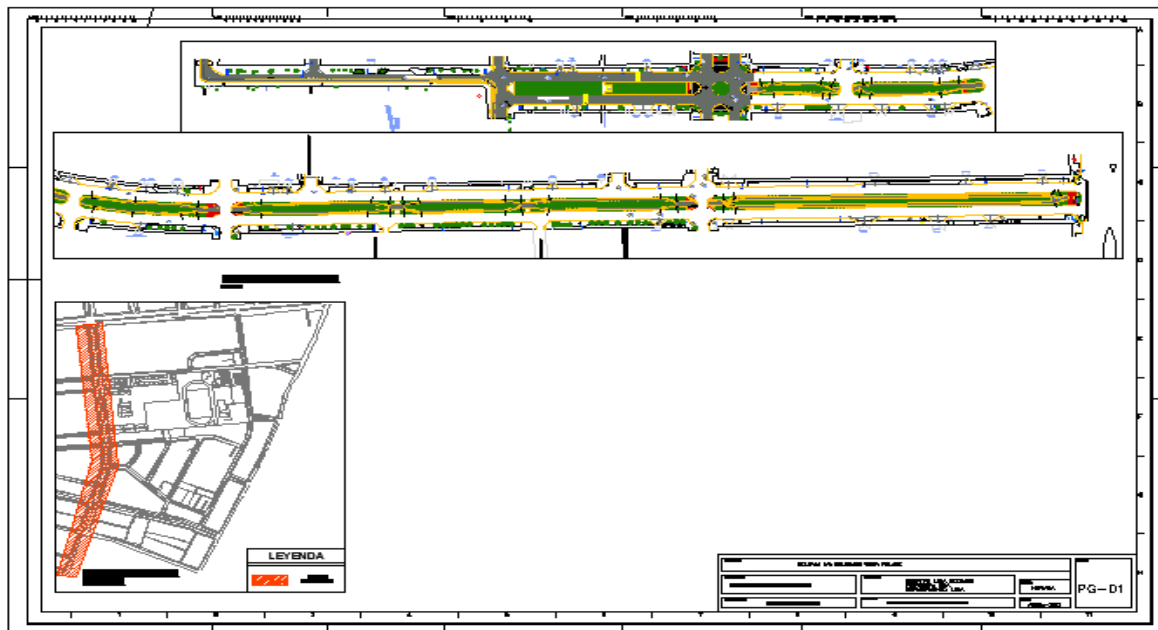
$$p = 8.56 \%$$

**Donde:**

*p* : pendiente



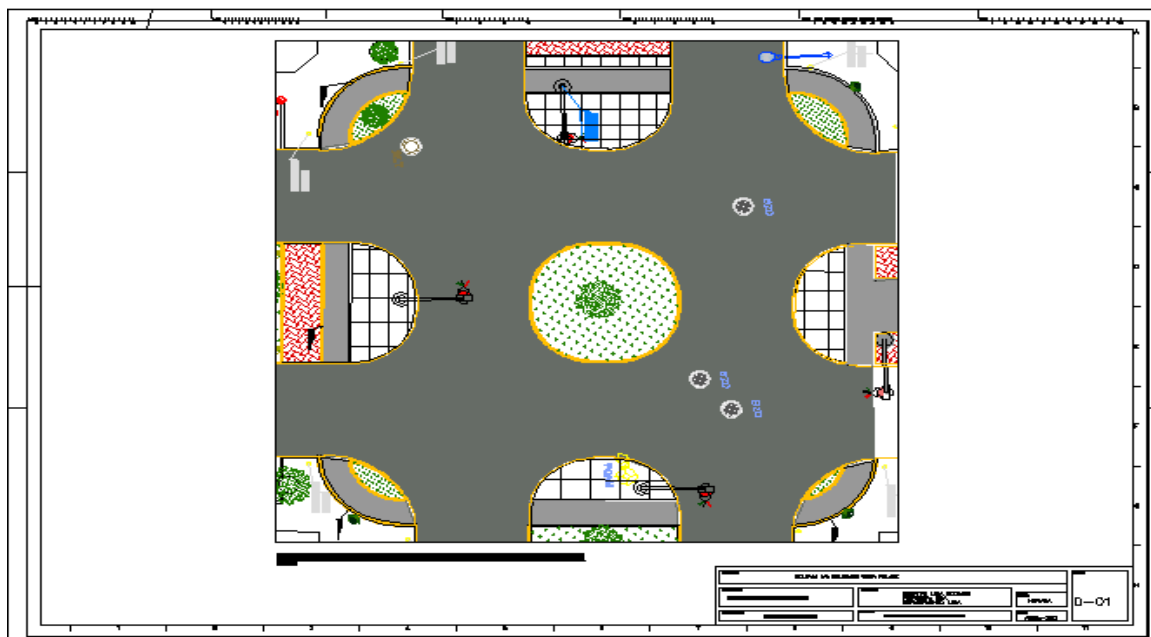
**Figura N.º 39:** Propuesta de diseño geométrico de ciclovía



**Fuente:** Propia

Para los radios de curvaturas en las intersecciones de la Av. Belisario Sosa Peláez con la Av. Alejandro Bertello se usaron radio de curvatura de 5 m según **Norma GH 020 del Reglamento Nacional de Edificaciones** en los **Artículos 21 y 22** nos hacen mención sobre los radios mínimos para vías primarias locales y para vías locales secundarias un radio mínimo de 3m.

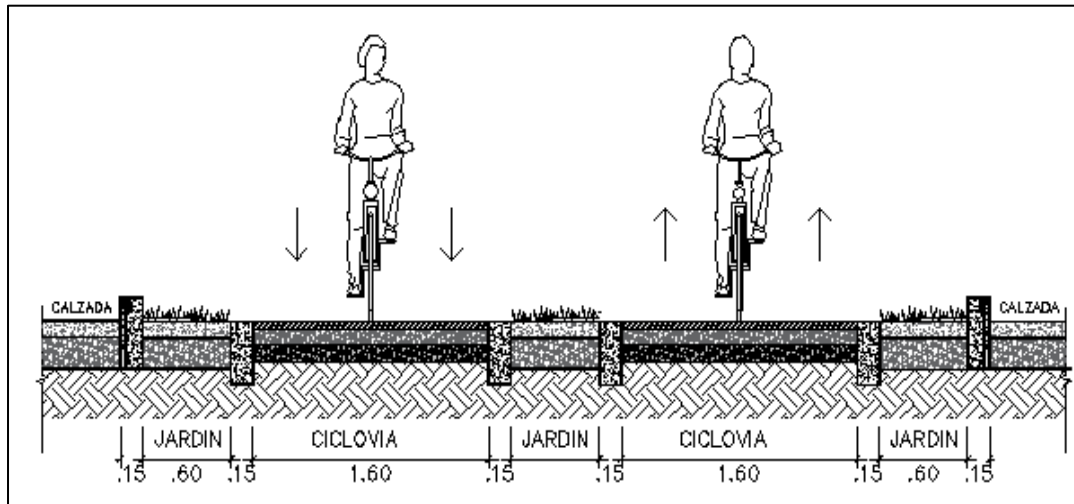
**Figura N.º 40:** Trazo de la ciclovía dentro de berma central



**Fuente:** Propia

Esta sección representa al trazo de la ciclovía que va dentro de la berma central desde la Av. Alejandro Bertello hasta la Av. Venezuela, las flechas representan el sentido de la vía,

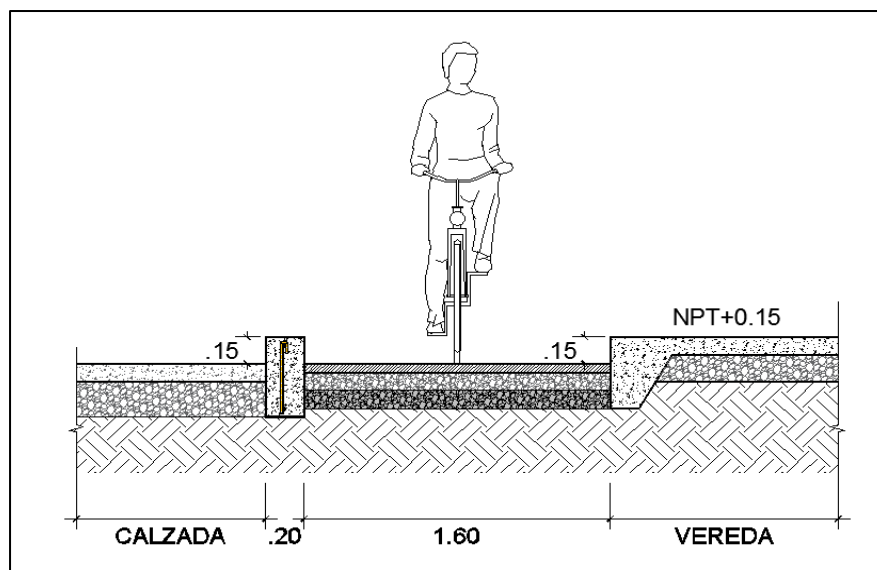
**Figura N.º 41:** Sección de trazo de la ciclovía dentro de berma central.



**Fuente:** Propia

Esta sección representa al trazo de la ciclovía que está en el tramo de Jr. Ernesto Malinowski con el Jr. Palmeras (huaca Mateo Salado), la segregación con los vehículos motorizados es por medio de un sardinel peraltado con la finalidad de cuidar la integridad física de los ciclistas.

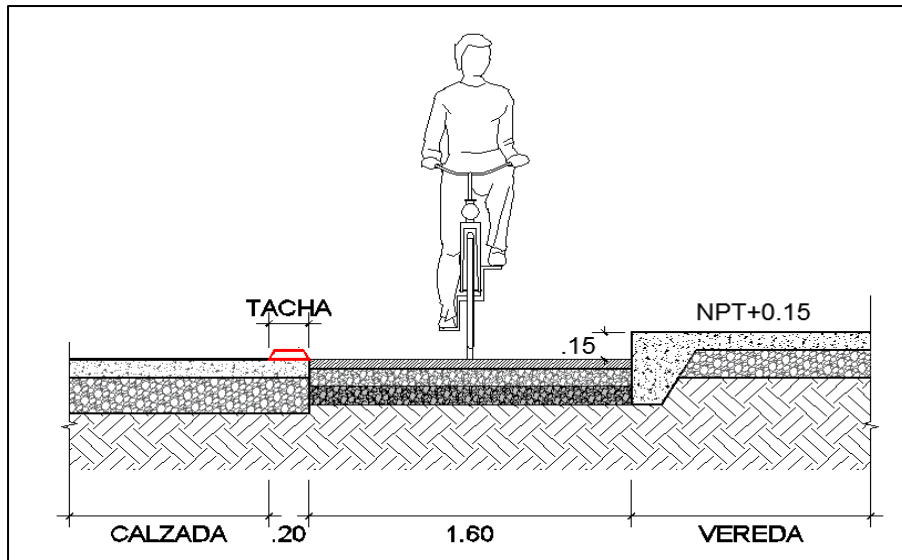
**Figura N.º 42:** Sección de trazo de ciclovía en tramo del jr. Ernesto Malinowski.



**Fuente:** Propia

Esta sección representa al trazo de la ciclovía que está en el tramo del Jr. Palmeras ya que por ahí es el ingreso vehicular a la Huaca Mateo Salado y abarca hasta el radio de curvatura, la segregación con los vehículos motorizados es por medio de tachas con la finalidad de cuidar la integridad física de los ciclistas.

**Figura N.º 43:** Sección de trazo de ciclovía en tramo del jr. Palmeras



*Fuente: Propia*

## RESULTADO DEL OBJETIVO 01

El resultado para elaborar el levantamiento topográfico en la Av. Sosa Peláez y de esta manera identificar las posibles interferencias para el trazo de la geometría de la ciclovía se muestra de la siguiente manera:

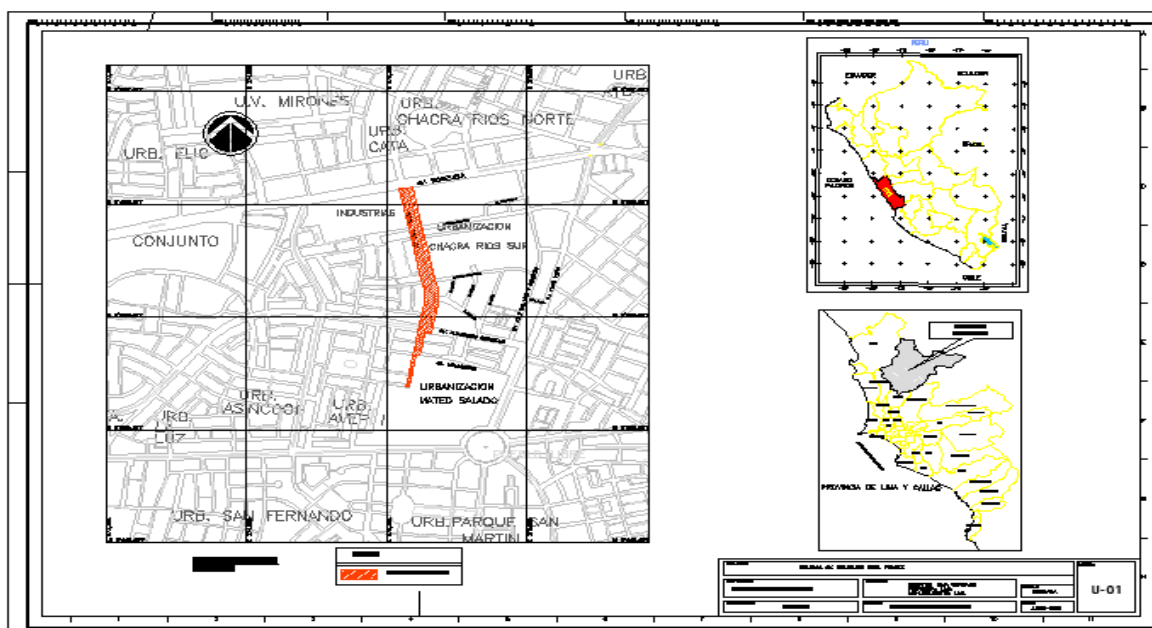
### Levantamiento Topográfico

Es una de las primeras actividades para todo proyecto de infraestructura vial ya que mediante esta especialidad se conoce los distintos elementos existentes dentro del área de estudio, así como también para conocer las pendientes del terreno y tener en cuenta en el momento de diseñar. Para esta actividad del estudio topográfico se requirió los servicios de la empresa **GENET S.A.C.**

### Recopilación de Información

Para el comienzo del estudio se recopiló información del IGN para la georreferenciación, se realizó el plano de ubicación de zona de estudio.

**Figura N.º 44:** Plano de Ubicación del diseño geométrico de ciclovía



*Fuente: Propia*

### Puntos de partida

Para la georreferenciación de la poligonal se establecieron puntos con GPS en modo estático enlazada al IGN. Además, puesto que no existen BMs cercanos al lugar de trabajo, (menor a 0.5km), se utilizó la altura Elipsoidal determinado con el GPS diferencial en modo estático.

Georreferenciación en el cuadrante Av. Belisario Sosa Peláez – Av. Alejandro Bertello, Av. Tingo María y Av. Venezuela.

Como se indicó se establecieron dos puntos, el primero se utilizó como punto de partida para las coordenadas, esta se ubicó en el punto I de la poligonal, el segundo punto se estableció en el punto H de la poligonal y fue utilizado para determinar el azimut de la poligonal.

A continuación, se muestran los valores obtenidos:

**Tabla N.º 12:** Coordenadas UTM GS84

COORDENADAS UTM WGS84			GPS
NORTE	ESTE	ALT. ELLIPSOIDAL	
8666097.364	275370.922	123.107	I
8665803.654	275434.422	-	H

*Fuente: Propia*

## Trabajos de gabinete

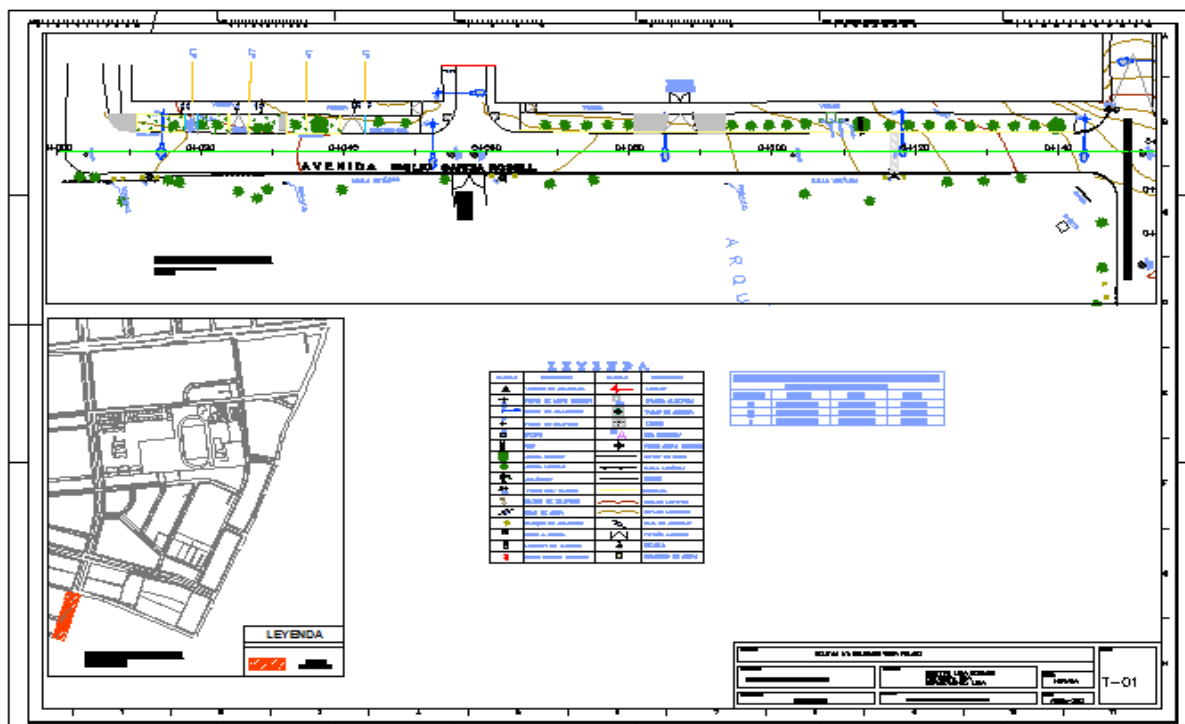
Levantada toda la información de campo se procedió al procesamiento de la data topográfica, procesamiento y ajuste de redes de los puntos tomados con GPS, así como a la elaboración de los planos e informe topográfico respectivo.

Para el procesamiento de la data topográfica se utilizó el software Autodesk Land desktop y el Civil 3d, mientras que para la elaboración de los detalles planimétricos se utilizó el programa AutoCAD.

Para el procesamiento de la data recogida con los GPS se utilizó el programa GNSS Solución.

En la Figura N.º 40: se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclovía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+000 – 0+140) correspondiente a la cuadra 15 de la Av. Belisario Sosa Peláez con la Av. Ernesto Malinowski. Tramos en análisis si se considerara dentro del estudio.

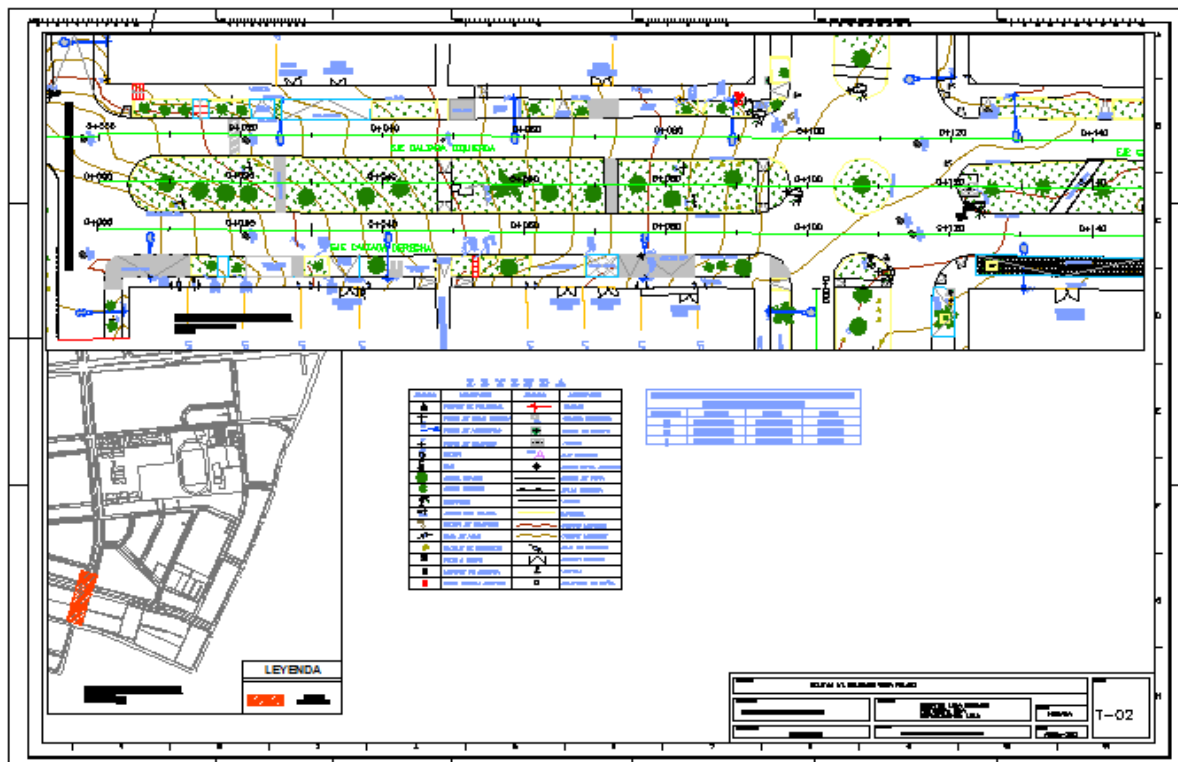
**Figura N.º 45: Plano Topográfico (T-01)**



*Fuente: Propia*

En la Figura N.º 41: se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclo vía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+00 - 0+140) desde la Av. Ernesto Malinowski la ciclo vía se diseñará dentro de la berma central teniendo en consideración como punto final de acuerdo al sentido del tráfico (ya que en ese carril el sentido de tráfico es de norte a sur), y para el otro sentido de la vía sería el punto de inicio de la ciclo vía.

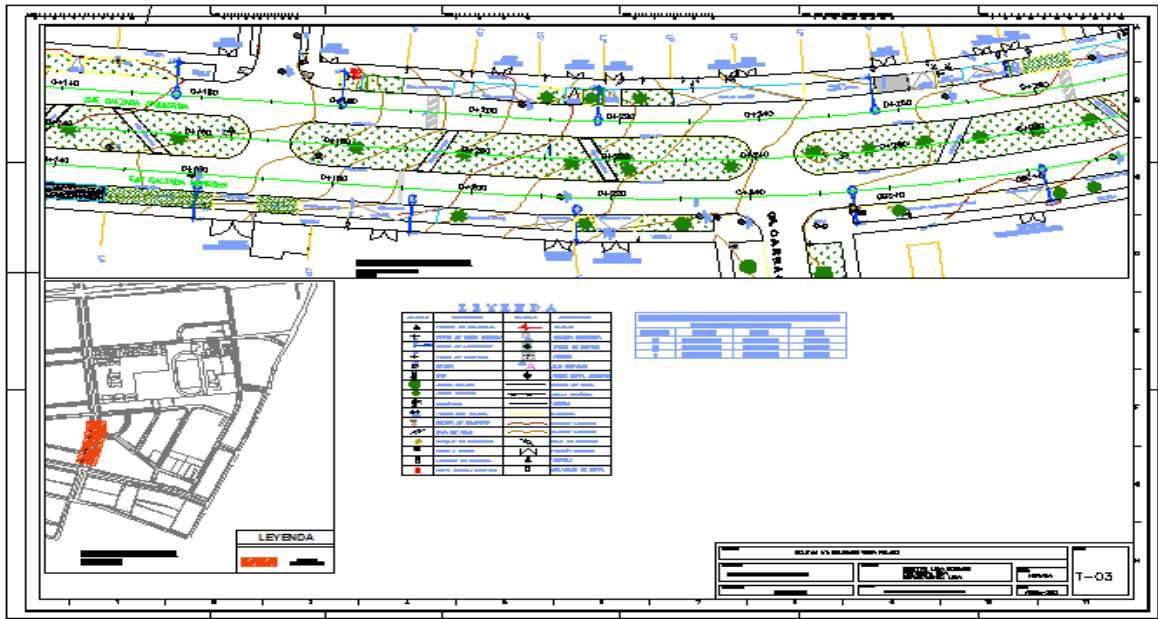
**Figura N.º 46: Plano Topográfico (T-02)**



*Fuente: Propia*

En las Figura N.º 42: se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclo vía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+140 - 0+280)

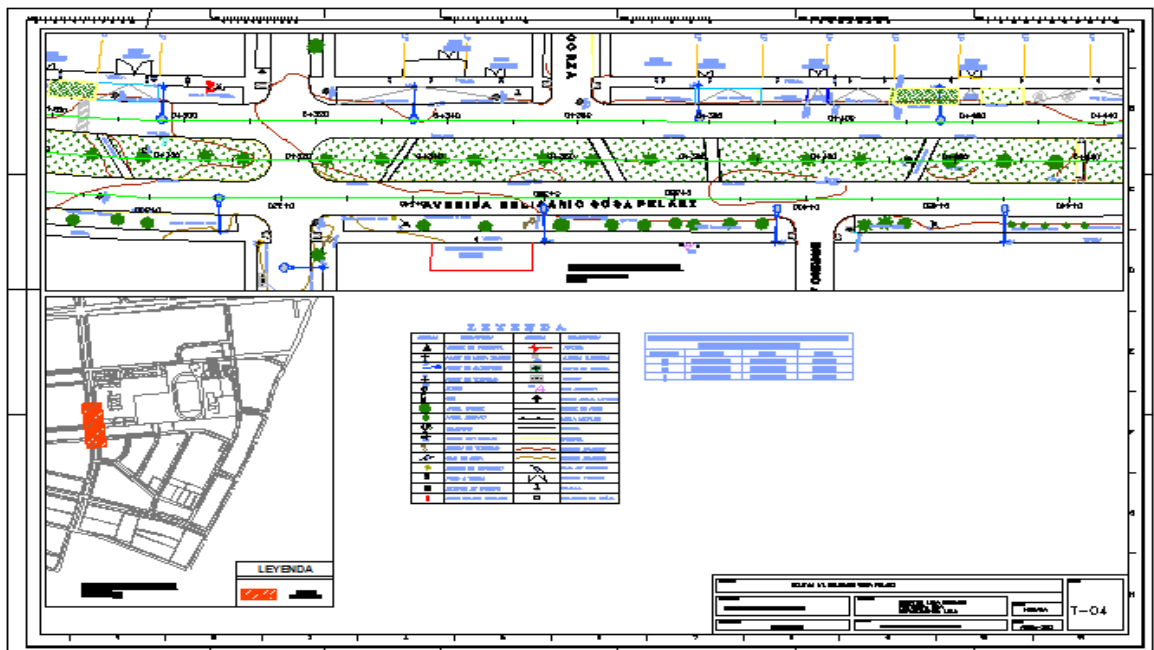
**Figura N.º 47: Plano Topográfico (T-03)**



**Fuente:** Propia

Figura N.º 43: Plano Topográfico (T-04) se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclo vía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+280 – 0+440)

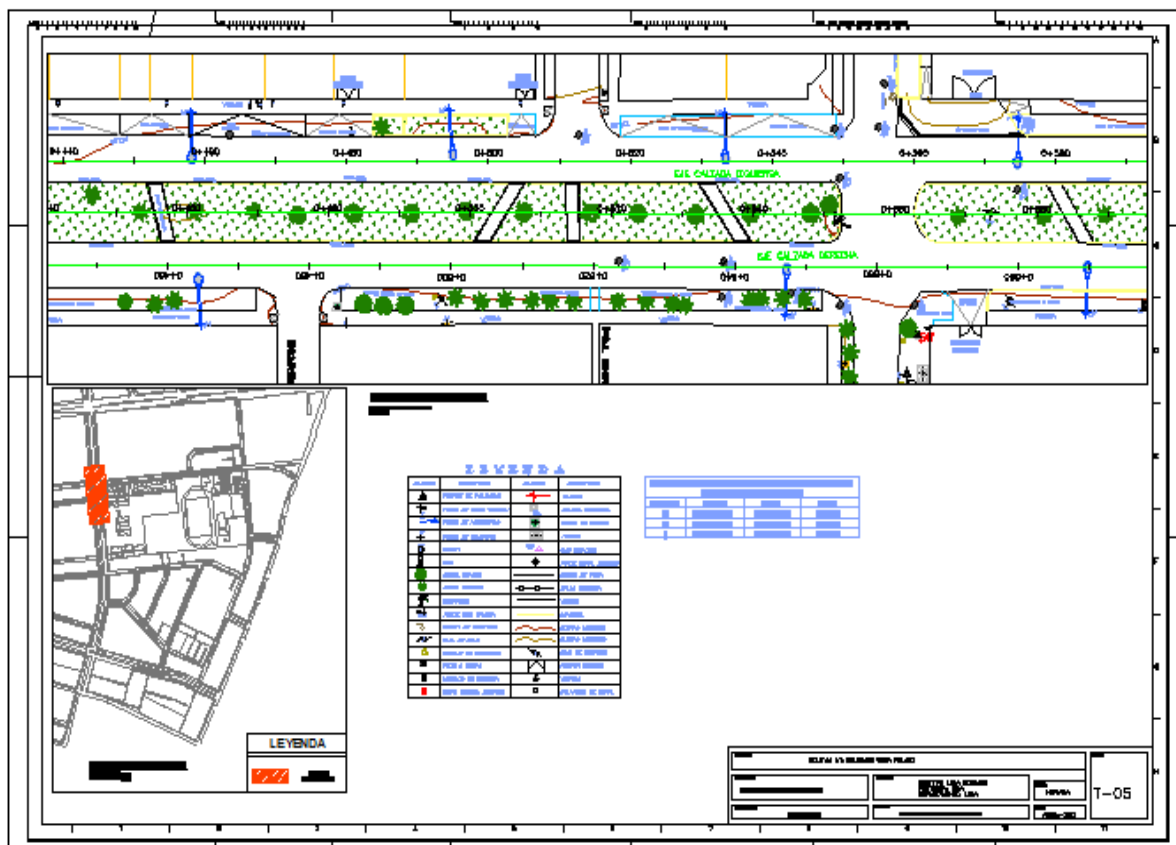
**Figura N.º 48: Plano Topográfico (T-04)**



**Fuente:** Propia

Figura N.º 44: Plano Topográfico (T-05) se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclo vía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+440 – 0+580)

Figura N.º 49: Plano Topográfico (T-05)



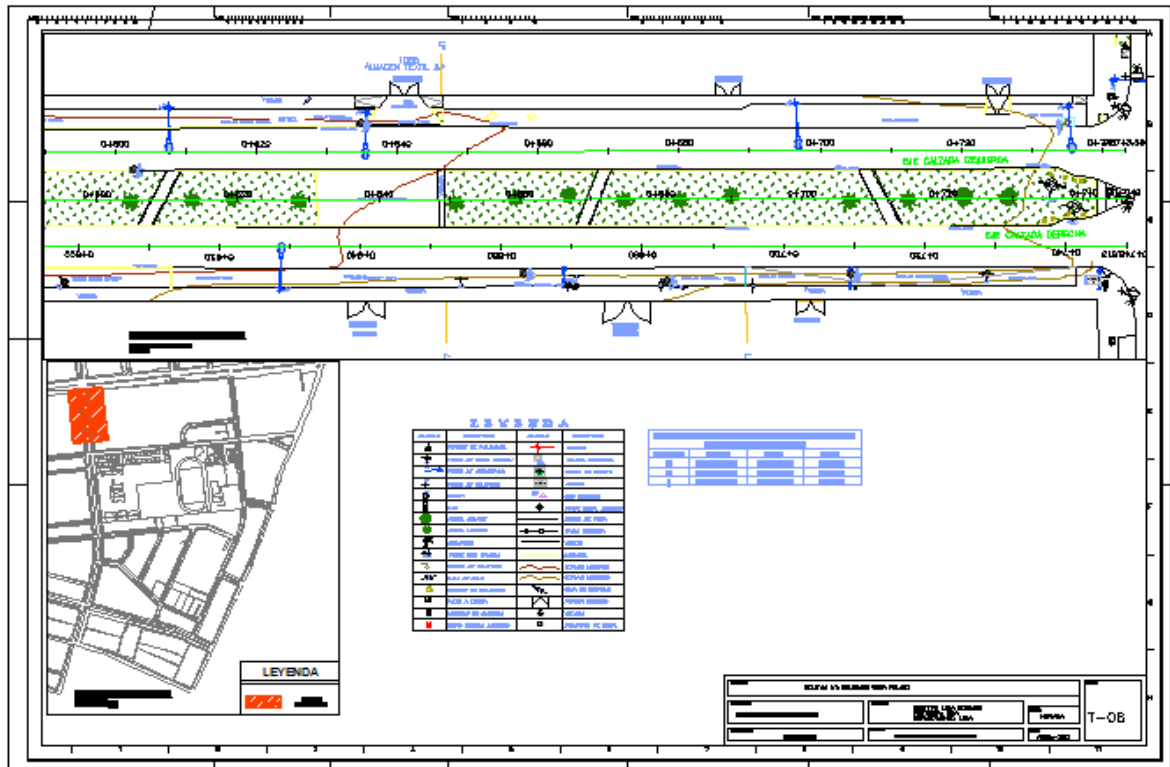
Fuente: Propia

FIGURA N.º 45: Plano Topográfico (T-06) se observa el plano de topografía con los distintos elementos en el área de estudio las cuales nos servirán para evitar las posibles interferencias en el momento de realizar el trazo de la geometría de la ciclo vía, se observa también las curvas de nivel mayores y menores correspondientes a las progresivas (0+580 – 0+743.386).



Desde la Av. Ernesto hasta la Av. Venezuela la ciclovía se diseñará dentro de la berma central teniendo en consideración como punto de inicio de acuerdo al sentido del tráfico (ya que en ese carril el sentido de tráfico es de norte a sur), y para el otro sentido de la vía sería el punto de final de la ciclovía ya que el sentido del tráfico es de norte a sur.

**Figura N.º 50: Plano Topográfico (T-06)**



*Fuente: Propia*

### **Metodología.**

Para la representación altimétrica, obtención de curvas de nivel y representación de los detalles planimétricos de la zona de interés, se utilizaron en conjunto, métodos topográficos de medición directa (radiación), métodos de georreferenciación **G.P.S.**

### **Equipos de medición precisos - Estación total.**

Para los métodos de levantamiento topográfico y mediciones directas se utilizó una estación total marca **Leica TS06**, el cual nos permitió representar a detalle las curvas de nivel del relieve terrestre siguiendo la metodología ya descrita, este equipo tiene las siguientes características:

- Precisión angular : 05"
- Lectura mínima : 0.1"/01"/05"/10"
- Precisión de distancia : Prisma 1.5mm +2.0ppm No  
: Prisma 2mm +2ppm.
- Precisión con láser : 2mm +2ppm
- Alcance : 3500 m c/01 prisma – No  
Prisma 1.5 a 500 m.
- Lectura mínima : 01 mm.

## RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO 2

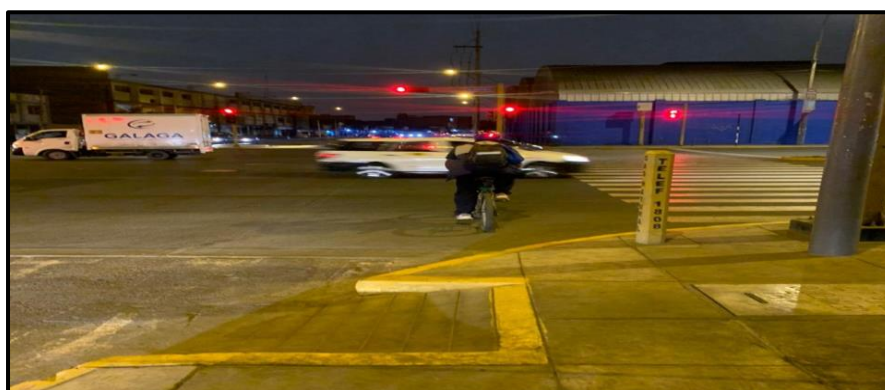
Los resultados para determinar la propuesta de ciclovía mediante los conteos vehiculares y de ciclistas se desarrollan de la siguiente manera:

### Conteo de bicicleta

La Av. Belisario Sosa Peláez cuenta con dos sentidos de tráfico separado mediante una berma central, un sentido va de norte a sur con dirección a la Huaca Mateo Salado y el otro sentido de sur a norte teniendo como área de incidencia entre la Huaca Mateo Salado y la Av. Venezuela.

Luego de la visita que realice a la zona de estudio observe que es de mucha importancia ya que los ciclistas invaden la vía poniendo en riesgo su integridad física, y lo más impactante es que por la Av. Venezuela pasará la línea 2 del Metro de Lima y una estación estará a unos 300 m de la Av. Belisario Sosa Peláez habrá una red de ciclovía en toda la av. Venezuela hasta la estación del metro de Lima que estará ubicada en el Jr. Juan del Mar

**Figura N.º 51:** Ciclista sale de la Av. Sosa Peláez, dirección a la Av. Venezuela



**Fuente:** Propia

## RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

El objetivo de realizar el conteo de cuantos vehículos no motorizados pasa por dicha vía fue la evaluación para ver si es o no es necesario plantear una propuesta de una ciclovía por la berma central ya que su sección nos permite desarrollar en ambos sentidos de la vía. Por otra parte, como punto de partida para determinar el ancho ya que la norma deja a criterio del profesional de acuerdo a su resultado de campo.

**Figura N.º 52:** Conteo de bicicletas en la Av. Sosa Peláez, sentido de Sur a Norte



*Fuente: Propia*

**Figura N.º 53:** Conteo de bicicleta en la Av. Sosa Peláez, sentido Norte a Sur.



*Fuente: Propia*

El conteo de bicicletas se realizó en los horarios establecidos en la **Tabla N.º 13**.

**Tabla N.º 13:** horario de conteo de bicicletas

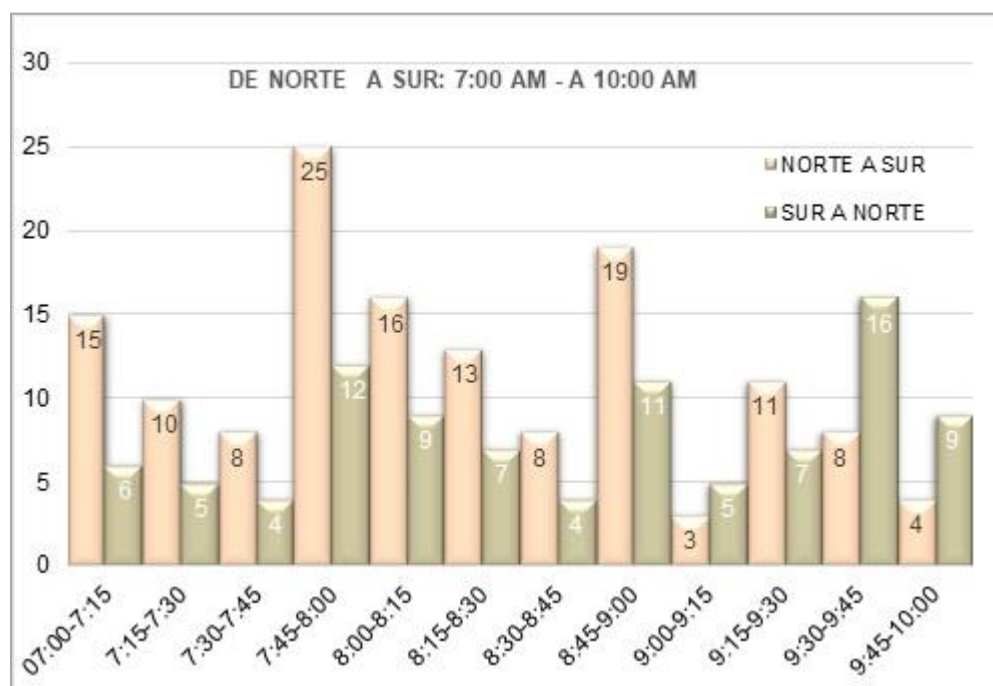
HORARIO DE CONTEO DE BICICLETAS			
DÍAS	MAÑANA	TARDE	
<b>MARTES</b>	7:00 am - 10:00 am	12:00 pm - 3:00 pm	5:00 pm - 8:00 pm

*Fuente: Propia*

**MARTES DE NORTE A SUR (AV. VENEZUELA – JR. JOSÉ CASTAÑÓN)**

En el **Gráfico N.º 01:** de Norte a Sur el número de ciclistas es mayor en el horario de 7:45 am a 8:00 am con un total de 25 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 9:00 am a 9:45 am. alcanzando un total de 3 ciclistas.

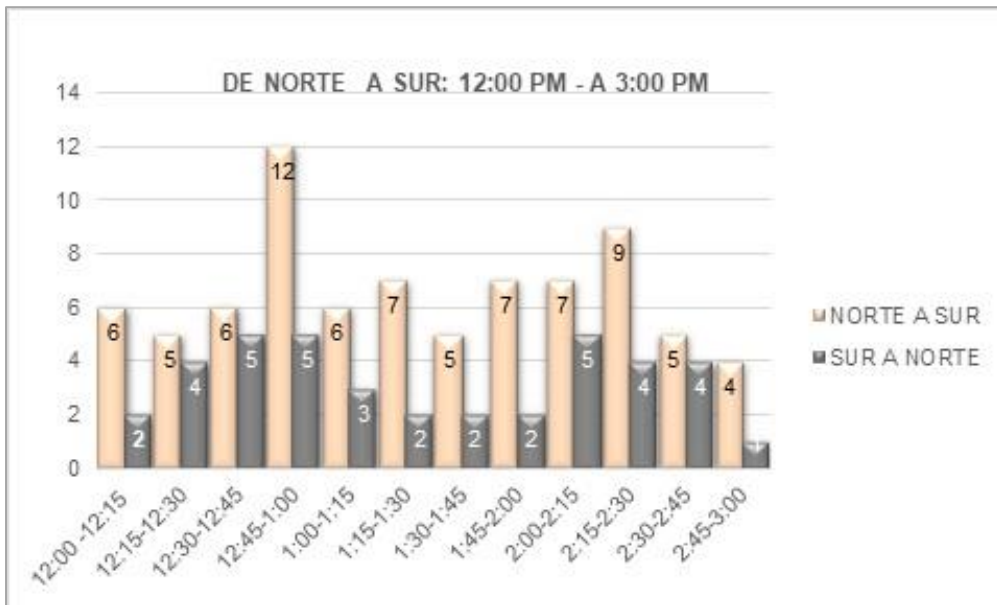
**Gráfico N.º 01:** Sentido de norte a sur: 7:00 am a 10:00 am



*Fuente: Propia*

En el **Gráfico N.º 02:** de Norte a Sur el número de ciclistas es mayor en el horario de 12:45 pm a 1:00 pm con un total de 12 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 2:45 pm a 3:00 pm. alcanzando un total de 1 ciclistas.

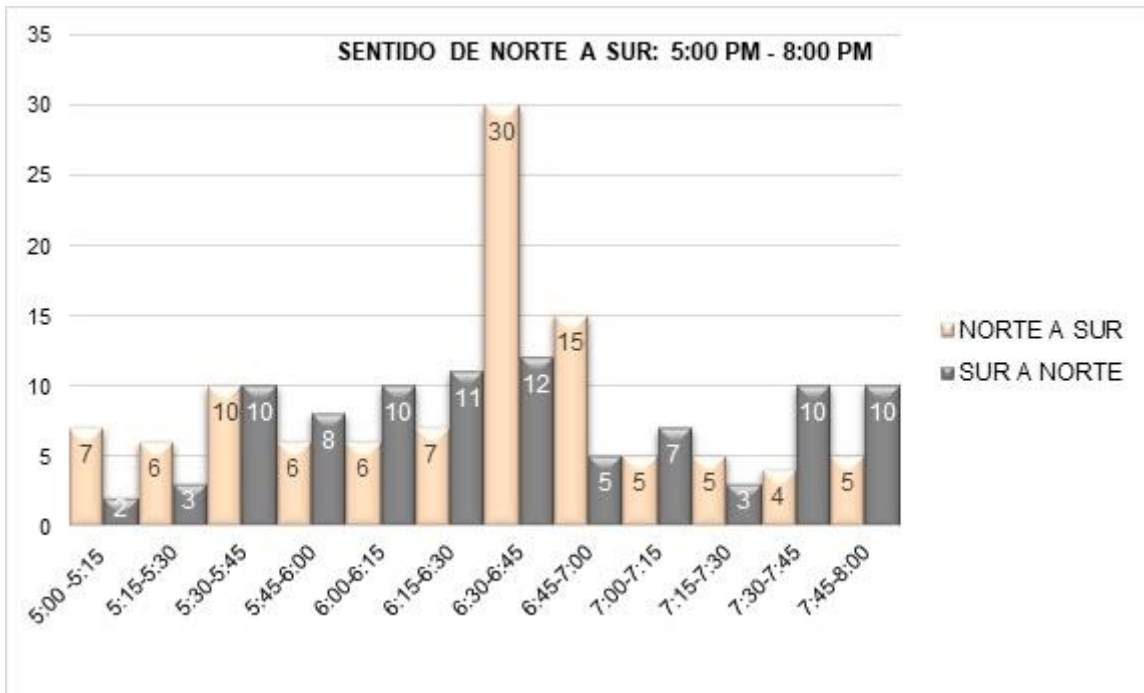
**Gráfico N.º 02:** Sentido de norte a sur: 12:00 pm a 3:00 pm



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 03:** de Norte a Sur el número de ciclistas es mayor en el horario de 6:30 pm a 6:45 pm con un total de 30 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 7:30 pm a 7:45 pm. alcanzando un total de 4 ciclistas.

**Gráfico N.º 03:** Sentido de norte a sur: 5:00 pm a 8:00 pm



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 04**: tenemos la contabilidad total del número de ciclistas por horarios lo cual demostramos en el siguiente gráfico:

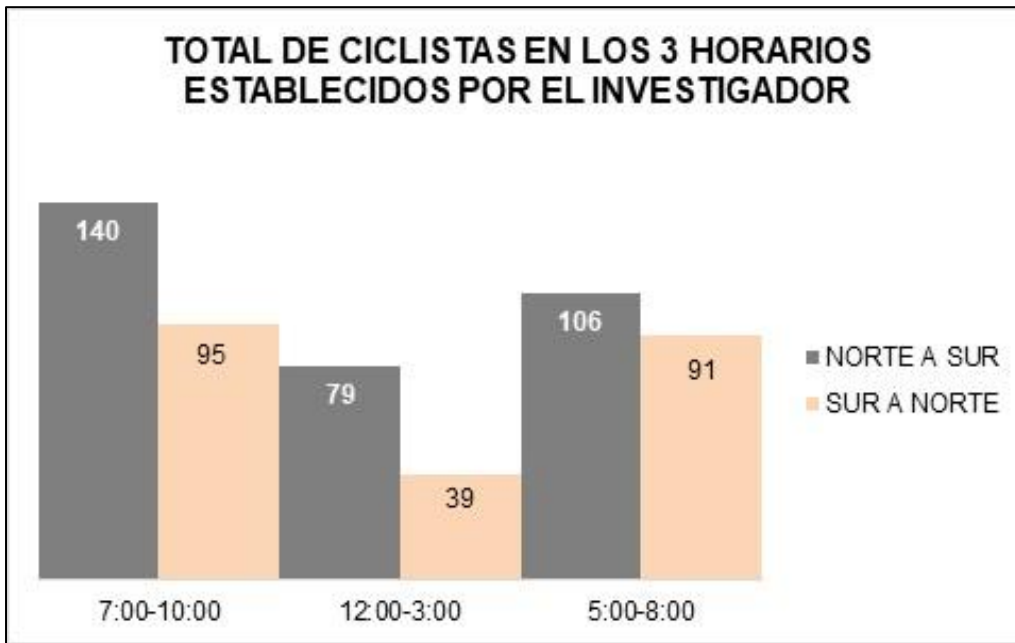
- ✓ Norte a Sur de 7:00 am a 10:00 am de 140 ciclistas haciendo el análisis es el número mayor que en los demás horarios establecidos para el estudio.
- ✓ Norte a Sur de 12:00 pm a 3:00 pm de 79 ciclistas demostrando que en este horario el número de ciclistas es menor.
- ✓ Norte a Sur de 5:00 pm a 8:00 pm haciendo una sumatoria de 106 ciclistas representado el mayor número de ciclistas que en el horario anterior.

Después de haber realizado el estudio de conteo de bicicletas en el sentido del tránsito en dicha avenida concluimos que los ciclistas no tienen conocimiento en educación vial y van en sentido opuesto del tránsito de vehículos motorizados poniendo en riesgo su integridad física.

A continuación, presentamos la cantidad de ciclistas que van en sentido opuesto infringiendo las normas y reglas de tránsito:

- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 7:00 am a 10:00 am 95 ciclistas.
- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 12:00 pm a 3:00 pm 39 ciclistas la cual representa el número menor ya que en este horario es menor el número de ciclistas que circulan por la zona de estudio.
- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 5:00 pm a 8:00 pm 91 ciclistas.

**Gráfico N° 04:** Total de bicicletas por horario

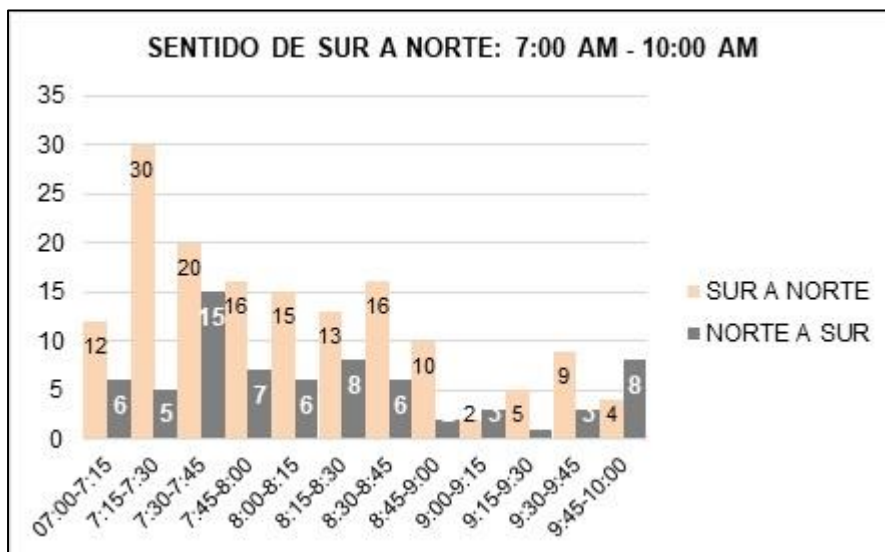


*Fuente: Propia*

**MARTES DE NORTE A SUR (JR. JOSÉ CASTAÑÓN - AV. VENEZUELA)**

En el **Gráfico N.º 05:** de sur a norte el número de ciclistas es mayor en el horario de 7:15 am a 7:30 am con un total de 30 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 9:00 am a 9:15 am. alcanzando un total de 2 ciclistas.

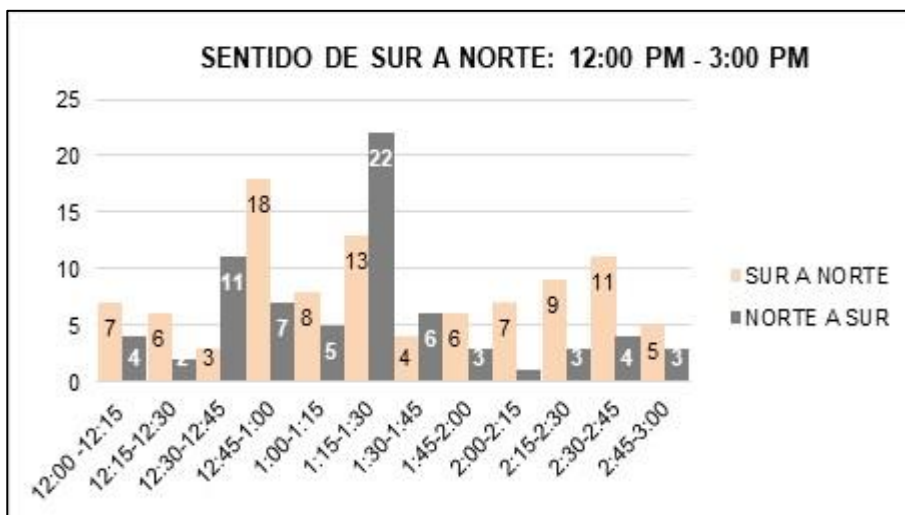
**Gráfico N.º 05:** Sentido de sur a norte: 7:00 am a 10:00 am



*Fuente: Propia*

En el **Gráfico N.º 06**: de Sur a Norte el número de ciclistas es mayor en el horario de 12:45 pm a 1:00 pm con un total de 22 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 12:30 pm a 12:45 pm. alcanzando un total de 3 ciclistas.

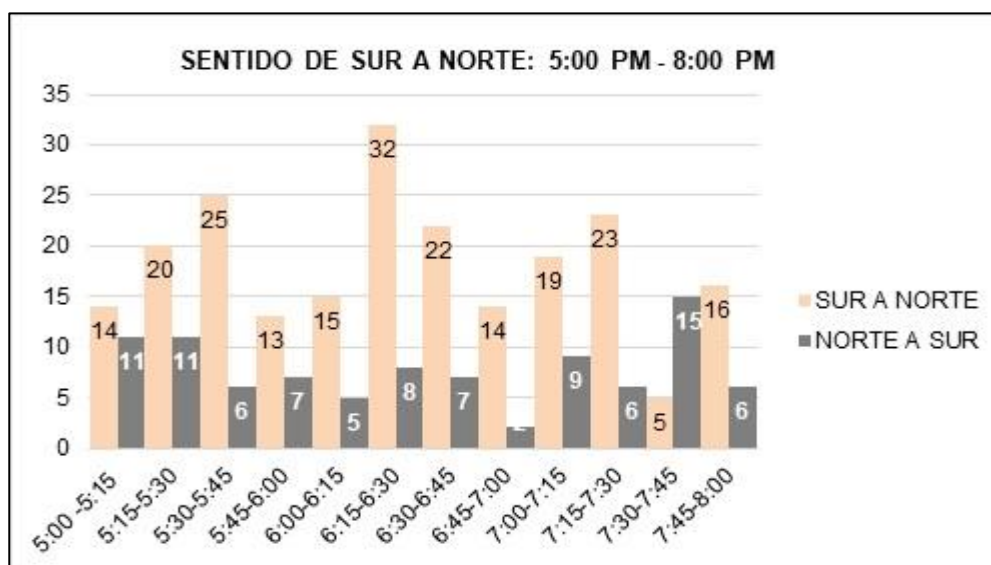
**Gráfico N.º 06:** Sentido de sur a norte: 12:00 pm a 3:00 pm



*Fuente: Propia*

En el **Gráfico N.º 07**: de Sur a Norte el número de ciclistas es mayor en el horario de 6:15 pm a 6:30 pm con un total de 32 ciclistas. Y el número menor de ciclistas es en el horario de 7:30 pm a 7:45 pm. alcanzando un total de 5 ciclistas, representando con mayor número de ciclista en este horario considerando los dos sentidos de dirección del tráfico.

**Gráfico N.º 07:** Sentido de sur a norte: 5:00 pm a 8:00 pm



*Fuente: Propia*



En el **Gráfico N.º 08**: tenemos contabilidad total del número de ciclistas horario lo cual se demostramos en el siguiente gráfico:

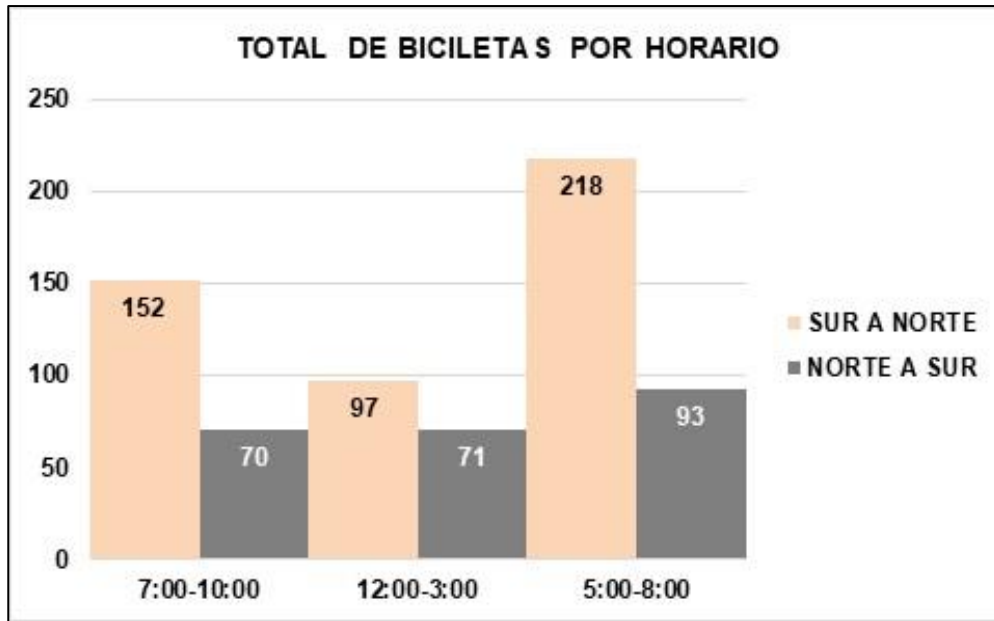
- ✓ Sur a Norte de 7:00 am a 10:00 am de 152 ciclistas según el análisis realizado es el segundo horario donde hay mayor presencia de ciclista.
- ✓ Sur a Norte de 12:00 pm a 3:00 pm de 97 ciclistas demostrando que en este horario el número de ciclistas es menor.
- ✓ Sur a Norte de 5:00 pm a 8:00 pm haciendo una sumatoria de 218 ciclistas representado el mayor número de ciclistas que en el horario de 7:00 am a 10:00 am y mayor en el sentido de tráfico de norte a sur.

Después de haber realizado el estudio de conteo de bicicletas en el sentido del tránsito en dicha avenida concluimos que los ciclistas no tienen conocimiento en educación vial y van en sentido opuesto del tránsito de vehículos motorizados poniendo en riesgo su integridad física.

A continuación, presentamos la cantidad de ciclistas que van en sentido opuesto infringiendo las normas y reglas de tránsito:

- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 7:00 am a 10:00 am un total de 70 ciclistas la cual representa el número menor para nuestro estudio.
- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 12:00 pm a 3:00 pm un total 71 de ciclistas.
- ✓ En el gráfico observamos los ciclistas que infringen las normas de tránsito en el siguiente horario de 5:00 pm a 8:00 pm un total de 93 ciclistas la que representa el horario de mayores infractores de las reglas de tránsito.

**Gráfico N° 08:** Total de bicicletas por horario



*Fuente: Propia*

### Conteo Vehicular

Se ha realizado el conteo vehicular en un horario establecido de 07: 00 am hasta las 22:00 pm que se encuentra dentro del rango permitido por las nuevas disposiciones del estado ante la pandemia Covid-19, denominado Coronavirus.

**Figura N.° 54:** Conteo vehicular Av. Sosa Peláez, horario nocturno.



*Fuente: Propia*

**Figura N.º 55:** Conteo vehicular en la Av. Sosa Peláez.



**Fuente:** Propia

El conteo vehicular se realiza con la finalidad de saber la Intensidad media diaria (IMD) y consecuentemente evaluar los datos obtenidos para procesarlos en nuestro diseño geométrico de ciclovías.

### **Resultados del trabajo de campo**

Este trabajo permitió saber que la cantidad de vehículos divididos en diferentes clases como auto, station wagon, camioneta, camión, moto lineal, entre otros, mantienen un alto flujo considerable y el cual se requiere una implementación de ciclovía que mantenga los elementos normativos que se encuentran en el Reglamento Nacional de Edificaciones CE. 030.

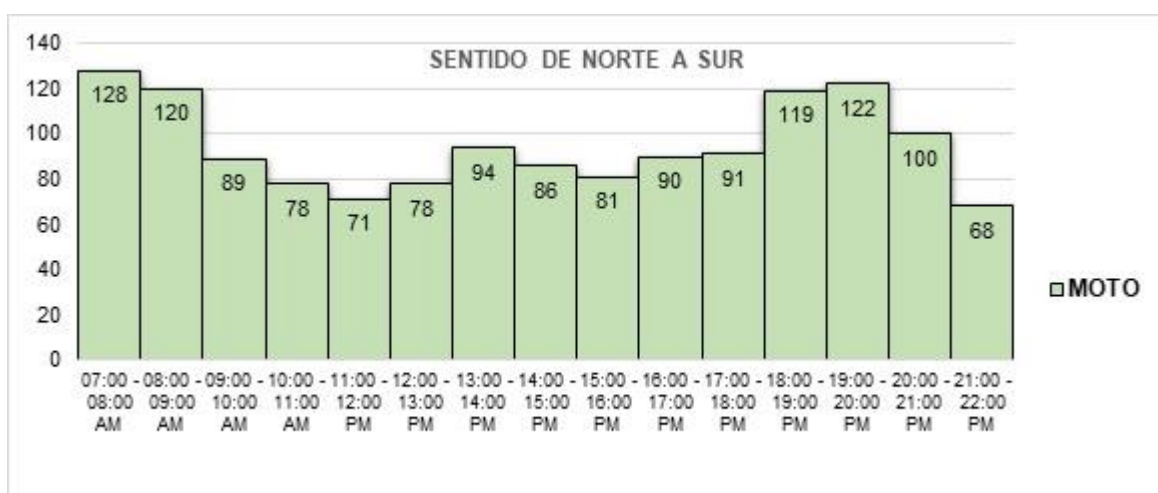
**Tabla N.º 14:** horario de conteo vehicular

<b>HORARIO DE CONTEO VEHICULAR</b>			
<b>DIAS</b>	<b>MAÑANA</b>	<b>TARDE</b>	<b>NOCHE</b>
JUEVES	7:00 am – 12:00 m.	12:00 m – 18:00 pm	18:00 pm – 22:00pm

**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 09:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de motos son en los horarios de 7:00 am a 08:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.

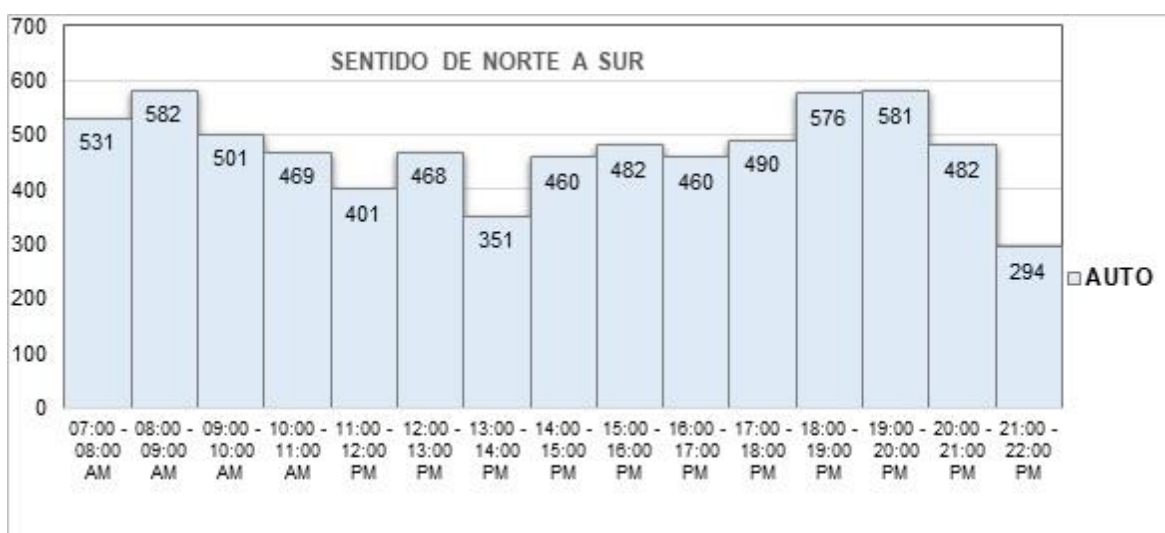
**Gráfico N.º 09:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: moto



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 10:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de autos son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.

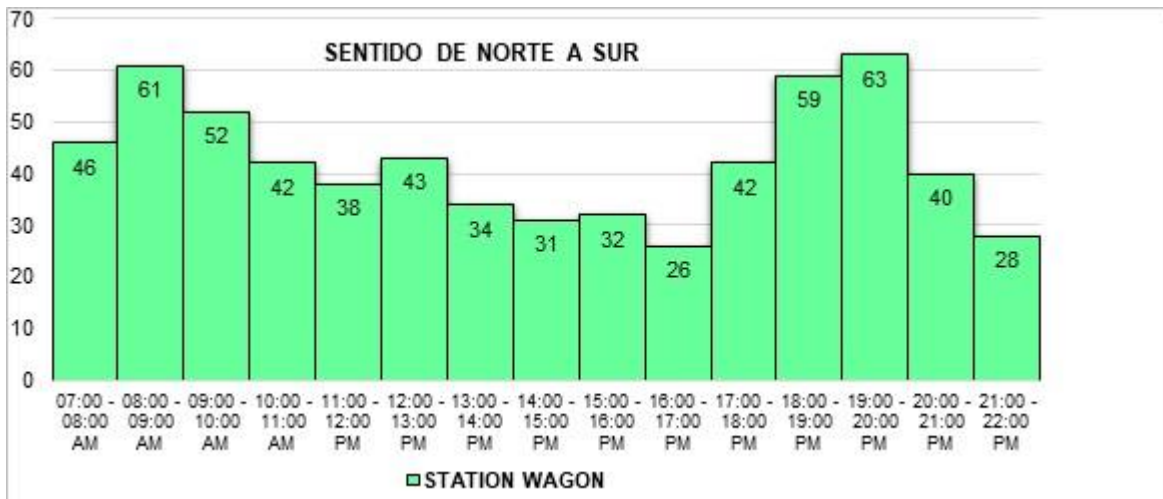
**Gráfico N.º 10:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: moto



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 11:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de station wagon son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.

**Gráfico N.º 11:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: station wagon



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 12:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de camionetas son en los horarios de 17:00 pm a 18:00 pm y 18:00 pm a 19:00 pm.

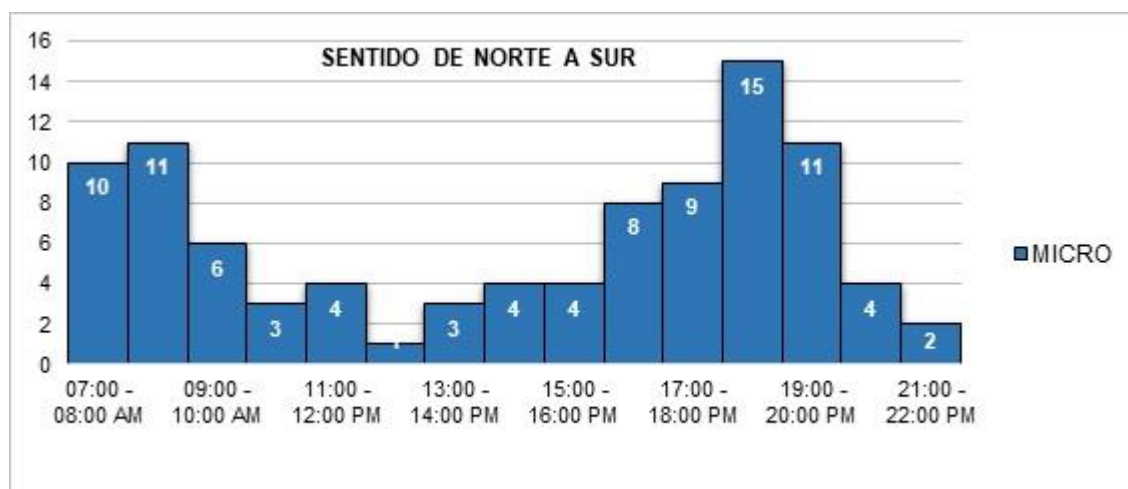
**Gráfico N.º 12:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: camionetas



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 13:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de micros son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 18:00 pm a 19:00 pm.

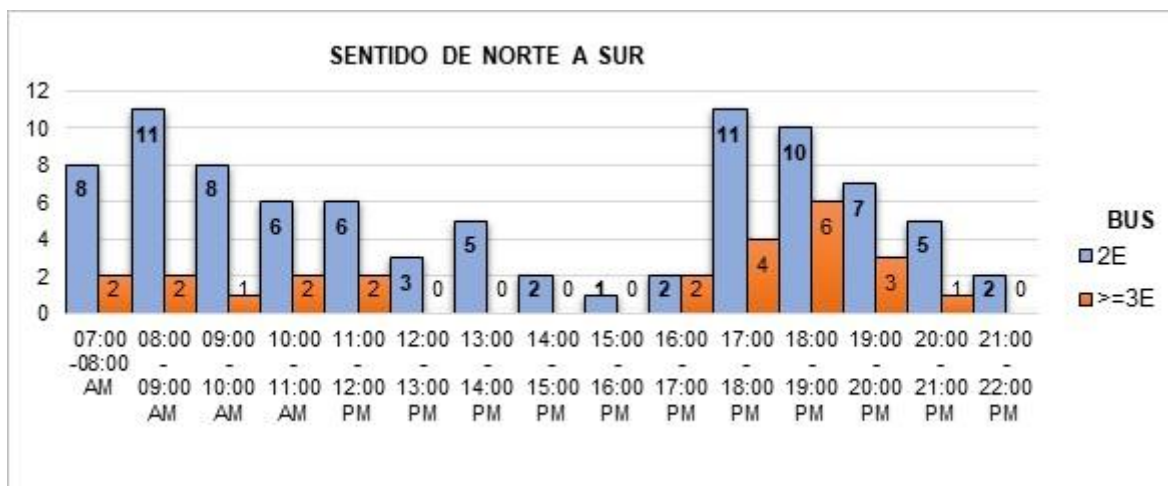
**Gráfico N.º 13:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: micros



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 14:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de buses son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 17:00 pm a 18:00 pm.

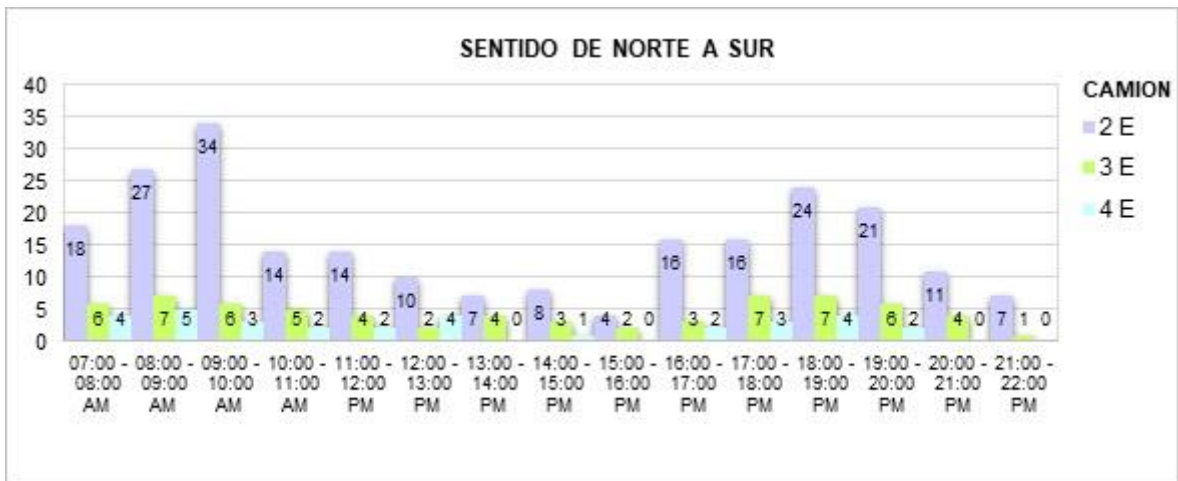
**Gráfico N.º 14:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: buses



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 15:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, los picos más altos del tránsito vehicular de camiones son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 09:00 am a 10:00 am.

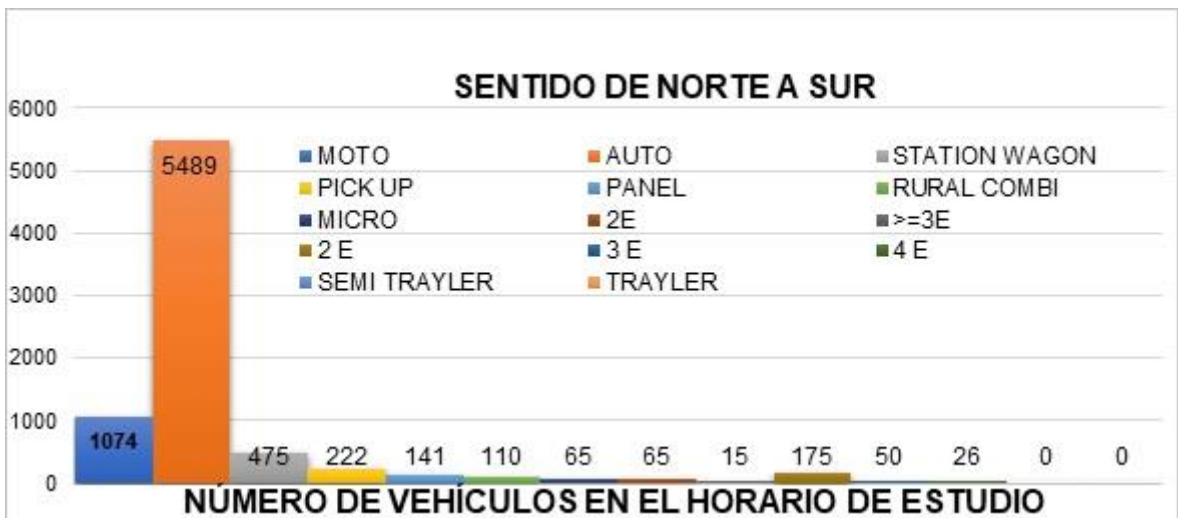
**Gráfico N.º 15:** Sentido de norte a sur, tipo de vehículo: camiones



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 16:** se contempla que, en el sentido de Norte a Sur de la Av. Sosa Peláez con inicio en la Av. Venezuela, y termina en dirección del Jr. José Castañón, la cantidad total del tránsito vehicular de vehículos motorizados en el horario de 07:00 am hasta las 22:00 pm.

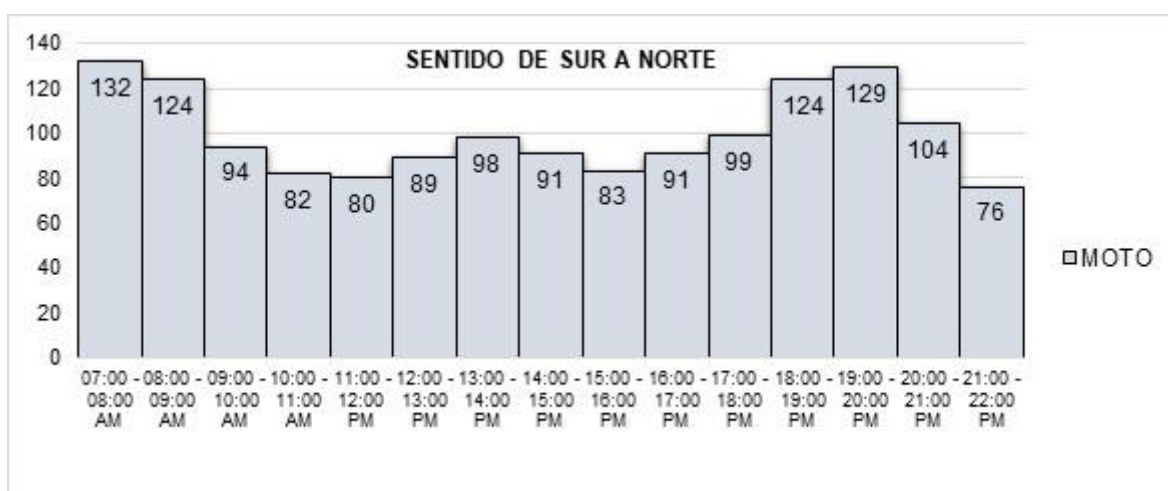
**Gráfico N.º 16:** Sentido de norte a sur, total de vehículos motorizados



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 17:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de motos son en los horarios de 7:00 am a 08:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.

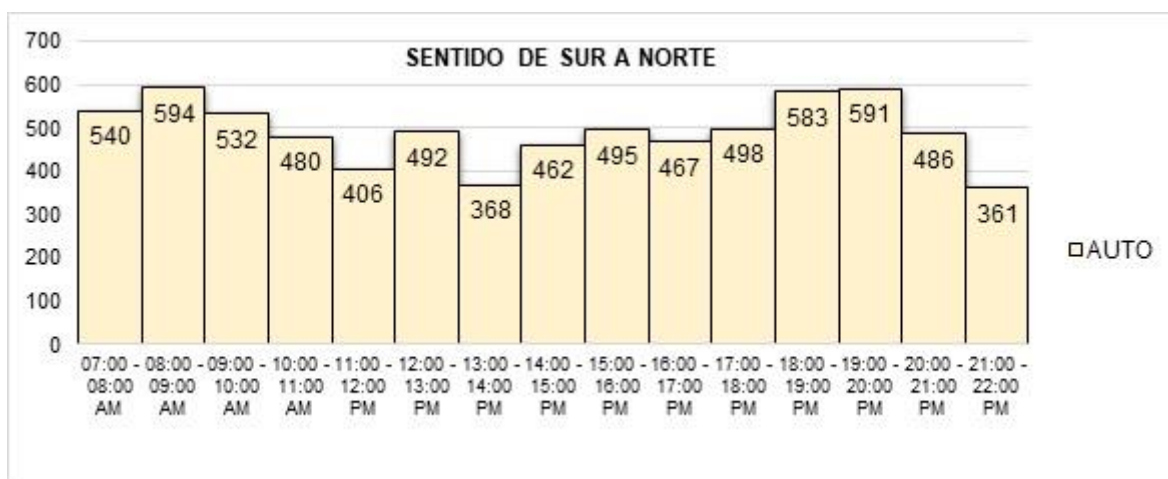
**Gráfico N.º 17:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: moto



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 18:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de autos son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.

**Gráfico N.º 18:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: auto

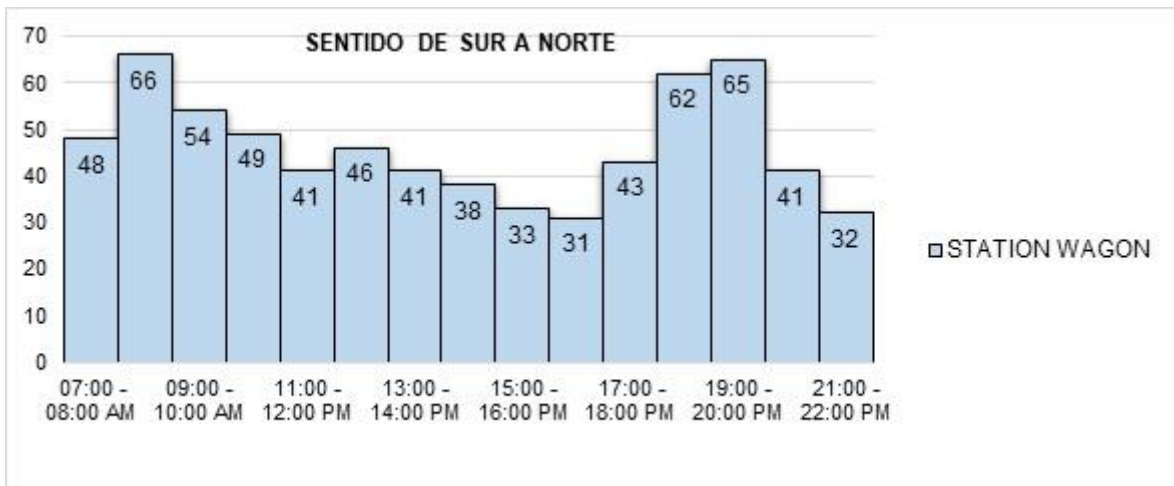


**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 19:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de station wagon son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 19:00 pm a 20:00 pm.



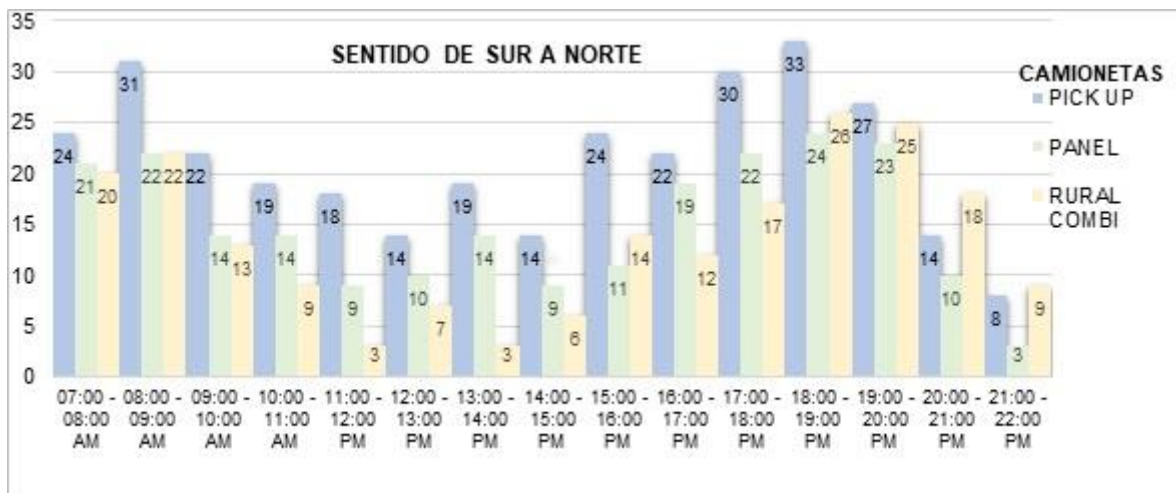
**Gráfico N.º 19:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: station wagon



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 20:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de camionetas son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 18:00 pm a 19:00 pm.

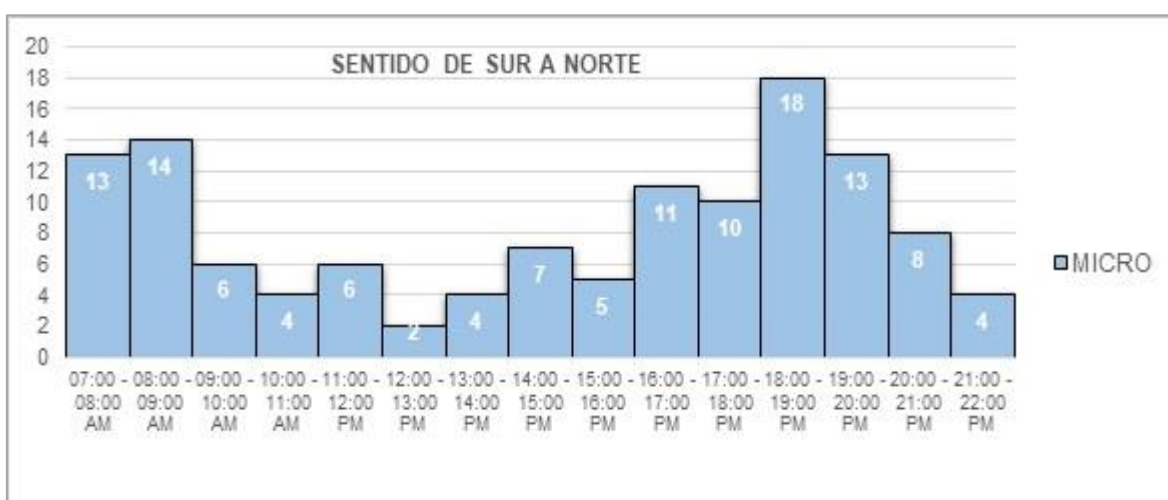
**Gráfico N.º 20:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: camionetas



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 21:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de micro son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 18:00 pm a 19:00 pm.

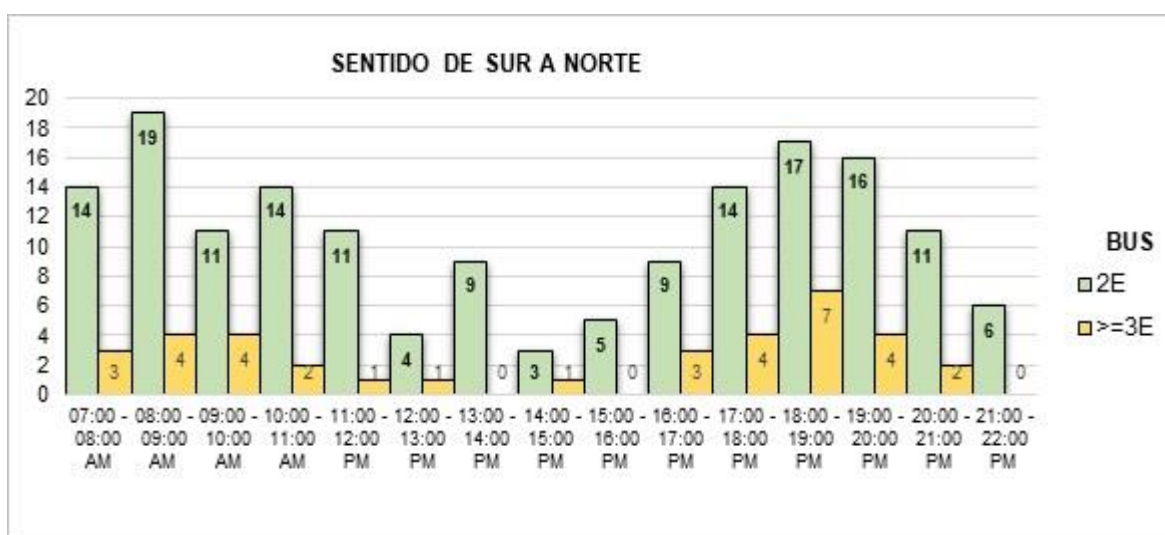
**Gráfico N.º 21:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: micro



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 22:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de buses son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 18:00 pm a 19:00 pm.

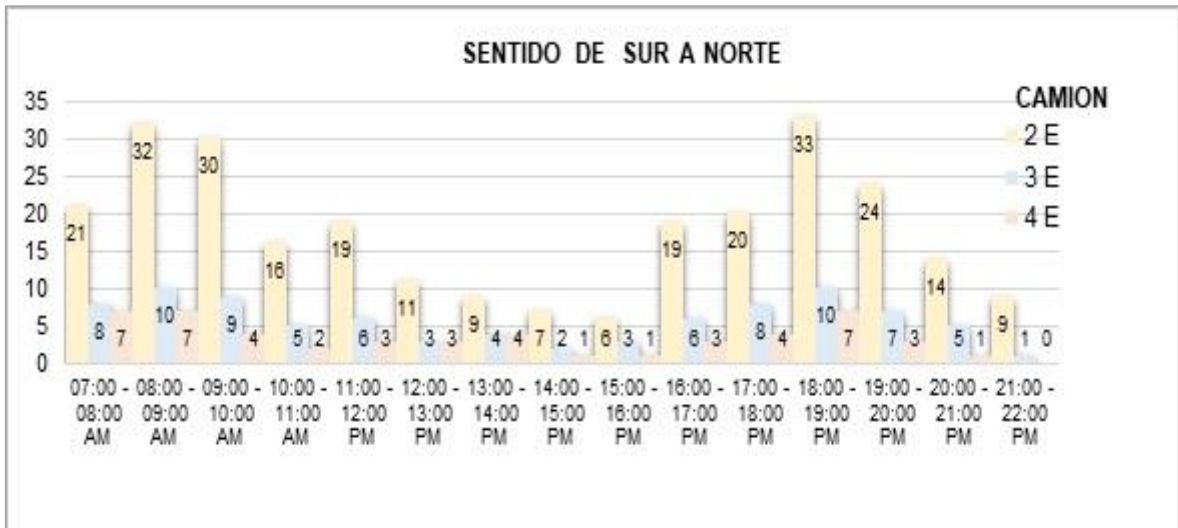
**Gráfico N.º 22:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: bus



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 23:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, los picos más altos del tránsito vehicular de camiones son en los horarios de 8:00 am a 09:00 am y 18:00 pm a 19:00 pm.

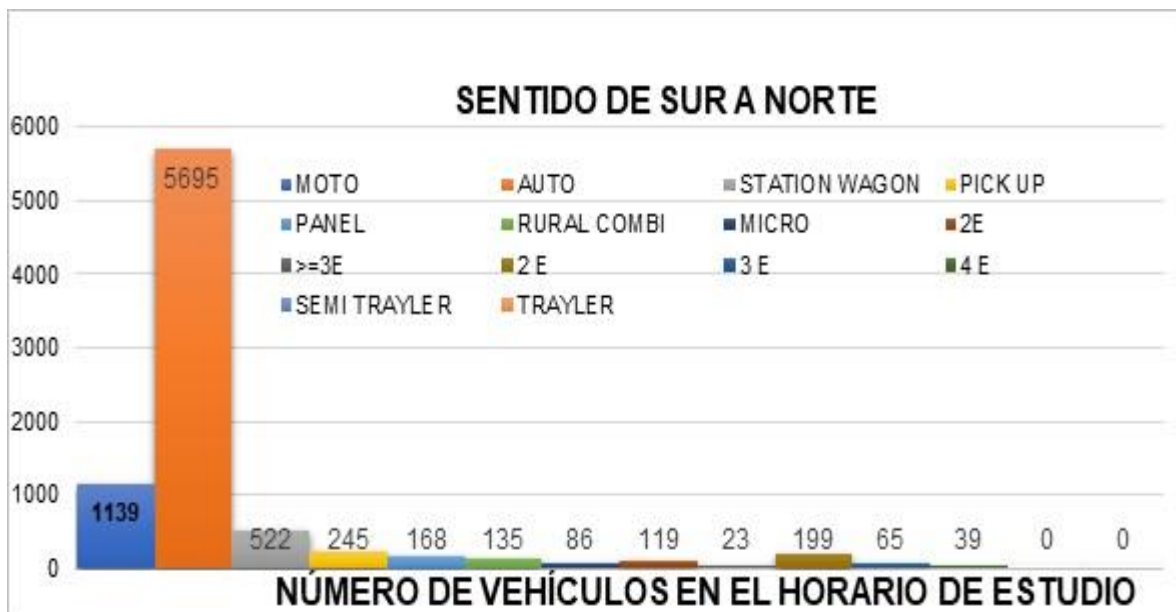
**Gráfico N.º 23:** Sentido de sur a norte, tipo de vehículo: camión



**Fuente:** Propia

En el **Gráfico N.º 24:** se contempla que, en el sentido de Sur a Norte de la Av. Sosa Peláez con inicio en el Jr. José Castañón, y termina en dirección de la Av. Venezuela, la cantidad total del tránsito vehicular de vehículos motorizados en el horario de 07:00 am hasta las 22:00 pm.

**Gráfico N.º 24:** Sentido de sur a norte, total de vehículos motorizados



**Fuente:** Propia

### RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO 03

El resultado para diseñar geoméricamente un sistema de transporte viable y sostenible mediante ciclovías, se muestra siguiendo la normatividad que lo regulan.

#### Desarrollo de Propuesta de diseño geométrico

Para el desarrollo del diseño geométrico se tomó en consideración los datos de la Figura N.º 51: las dimensiones promedias de una bicicleta, siendo de 1.60 en ciclovías unidireccionales y 2.80 m en ciclovías bidireccional. Tal como se muestra en la imagen.

En la norma CE.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos habla que es necesario desarrollar un estudio de campo y a base de esto queda que el profesional responsable determine el ancho mínimo de la ciclovía teniendo las consideraciones mínimas de dicha norma.

**Figura N.º 56:** Parámetros de diseños

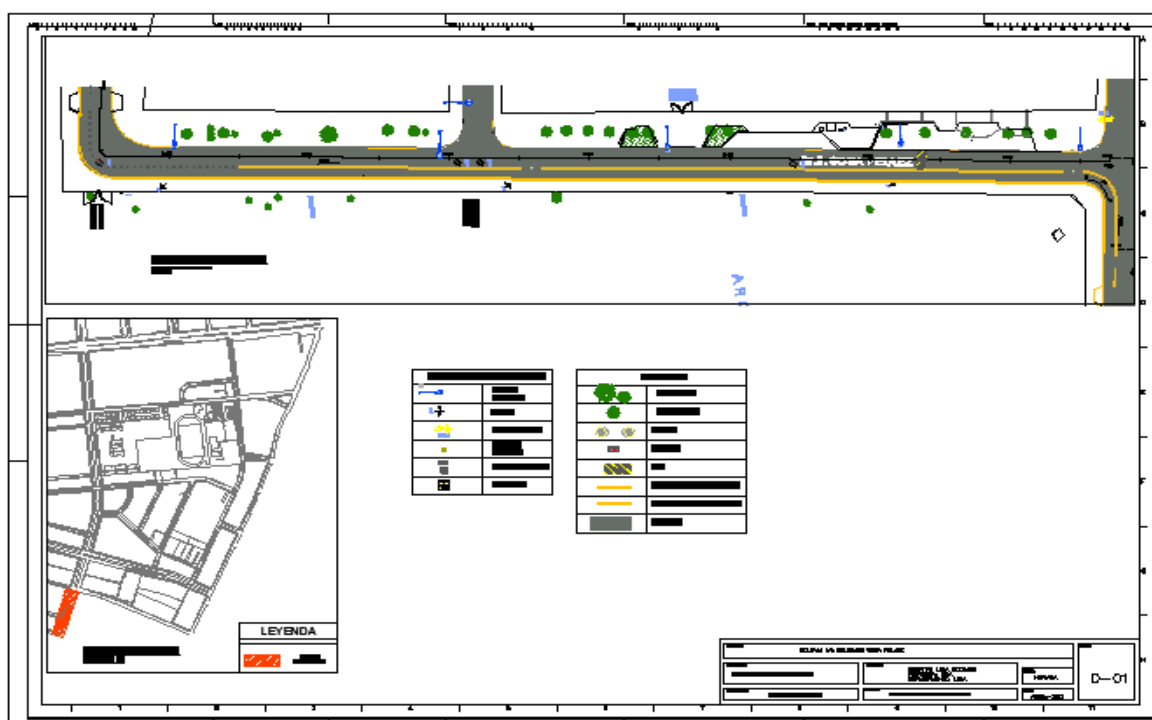
ANCHO	CICLOCARRIL	CICLOVÍA UNIDIRECCIONAL *	CICLOVÍA UNIDIRECCIONAL (CON SOBREPASO) *	CICLOVÍA BIDIRECCIONAL *
Mínimo (sin incluir resguardo)	1,40 m	1,60 m	2,00 m	2,80 m
Recomendado	1,80 m	2,00 m	2,40 m	3,20 m

**Fuente:** Ministerio de Transporte de Colombia, 2016 y ITDP & I-CE, 2011

#### Diseño en planta

Para el desarrollo del alineamiento de la ciclovía se utilizó el software Civil 3d con un objetivo de comprobar radios de curvatura y adaptarnos a la pendiente de la calzada de la av. Belisario Sosa Peláez en la **Tabla N.º 13:** se observa los diferentes radios de curvatura que corresponden al tramo del Jr. Palmeras hacia la Av. Ernesto Manilowski en este tramo la ciclovía es bidireccional protegiendo al ciclista con la calzada mediante un sardinel peraltado y llegando hacia el Jr. Palmeras mediante tachones ya que en esa zona hay un ingreso vehicular a la huaca Mateo Salado tal como se observa en la **FIGURA N.º 56.**

**Figura N.º 57: Plano de Diseño Geométrico (DG-01)**



*Fuente: Propia*

**Tabla N.º 15: Radios de curvatura**

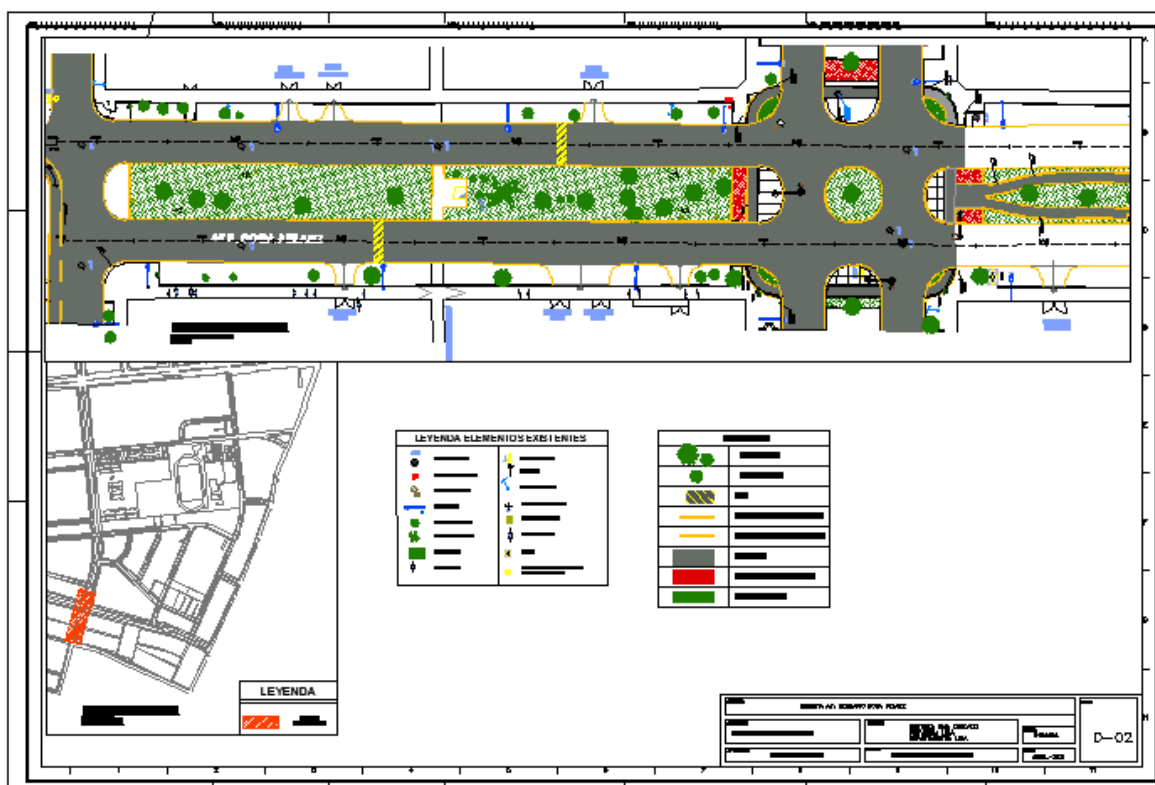
TRAMO	NÚMERO DE CURVA	RADIO DE GIRO (m)
JR. PALMERAS - AV. ERNESTO MANILOWSKI	1	6.00
	2	6.00

*Fuente: Propia*

En el tramo de la av. Ernesto Manilowski con la av. Belisario Sosa Peláez en el trazo de la ciclo vía es imposible desarrollarle en la berma central por contar con muchas interferencia de postes de media tensión de la empresa Enel, por esta razón en ese tramo la ciclo vía se convierte en compartida con la calzada tal como lo establece el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017, en el punto 4.3 del manual nos habla sobre tipologías de ciclo vías por sus condiciones de vías de bajas velocidades con la finalidad de la protección y seguridad de los ciclista y peatones. la **Tabla N.º 13:**

se observa los radios de curvatura en las intersecciones de la Av. Alejandro Bertello ya que el manual de vías urbanas establece como un radio de curvatura mínimo de 5 metros entre vías principales tal como se observa en la **FIGURA N.º 53**.

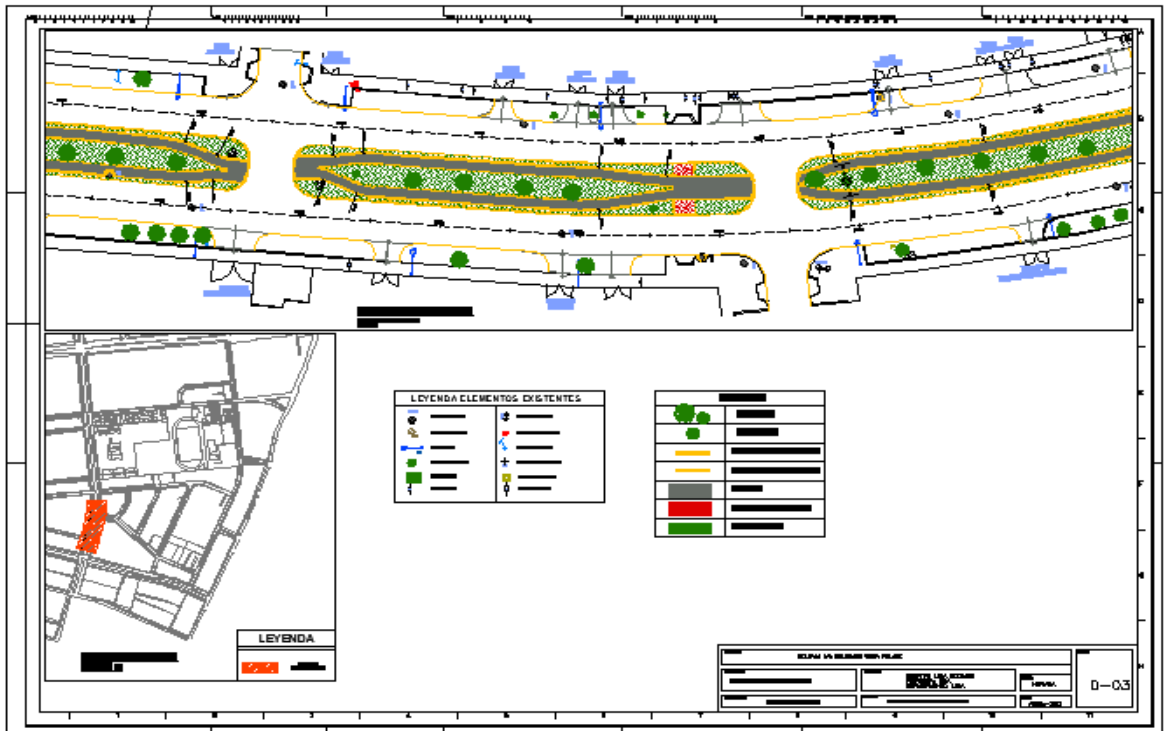
**Figura N.º 58: Plano de Diseño Geométrico (DG-02)**



*Fuente: Propia*

En el tramo de la av. Alejandro Bertello comienza el trazo de la ciclovía en la berma central en ambos sentidos del tránsito de norte a sur y de sur a norte adecuándose las pendientes a la geometría de la av. Belisario Sosa Peláez habiendo una protección entre calzada y ciclovía de un ancho mínimo de 0.60 m estipulado en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017, en el punto 4.3.2 del manual nos habla sobre ciclovías segregadas como protección y seguridad de los ciclista y peatones tal como se observa en la **FIGURA N.º 54**, en los cruces de calzada y berma se verán reflejadas en los planos de señalización la continuidad de la ciclovía mediante pintados con pintura de tráfico. En la **Tabla N.º 14**: se observa los radios de curvatura de la geometría.

**Figura N.º 59: Plano de Diseño Geométrico (DG-03)**



*Fuente: Propia*

**Tabla N.º 16:** Radios de curva de la geometría

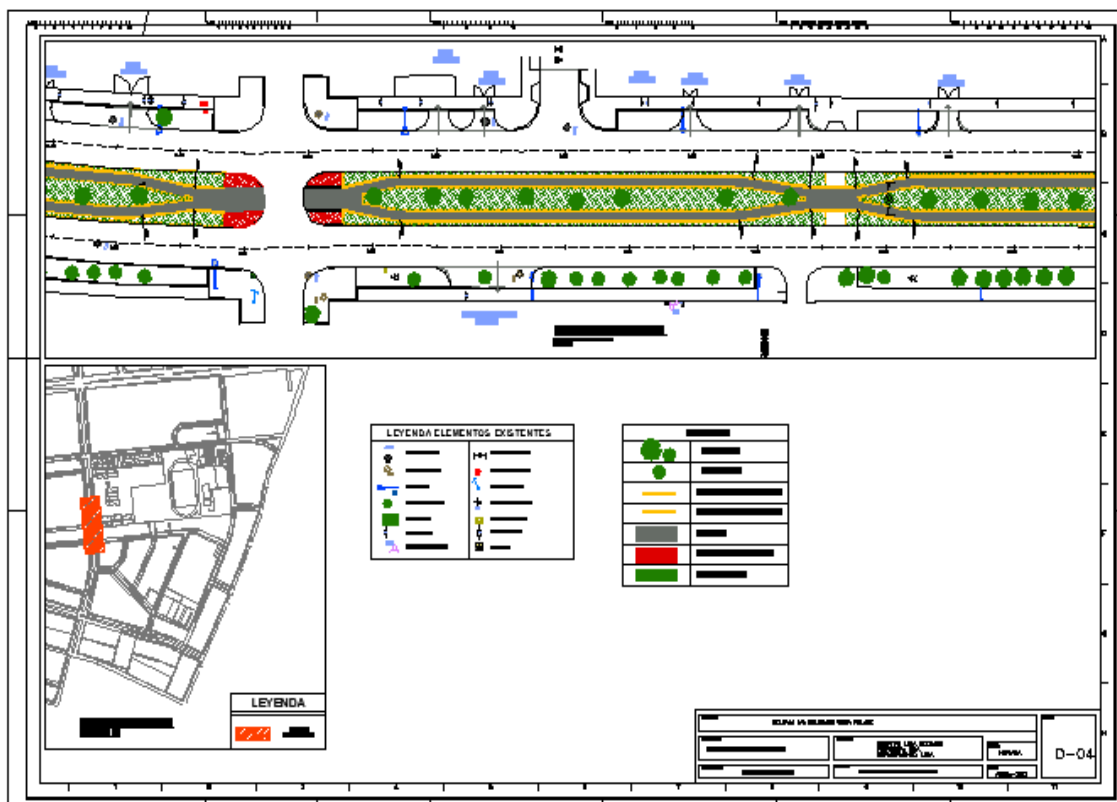
TRAMO	NÚMERO DE CURVA	RADIO DE GIRO (m)
AV. BELISARIO SOSA PELÁEZ	7	5.00
	8	30.00
	9	30.00
	10	30.00
	11	30.00
	12	20.00
	13	20.00
	14	5.00
	15	5.00
	16	5.00
	17	4.70
	18	10.30
19	10.30	

*Fuente: Propia*

En el tramo de la progresiva +0.440 hasta +0.600 el trazo de la ciclovía continúa

en la berma central en ambos sentidos del tránsito de norte a sur y de sur a norte adecuándose las pendientes a la geometría de la av. Belisario Sosa Peláez habiendo una protección entre calzada y ciclovía de un ancho mínimo de 0.60 m estipulado en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017, en el punto 4.3.2 del manual nos habla sobre ciclovías segregadas como protección y seguridad de los ciclista y peatones tal como se observa en la **FIGURA N.º 15**, en los cruces de calzada y berma se verán reflejadas en los planos de señalización la continuidad de la ciclovía mediante pintados con pintura de tráfico. En la **Tabla N.º 15**: se observa los radios de curvatura de la geometría.

**Figura N.º 60: Plano de Diseño Geométrico (DG-04)**



*Fuente: Propia*

**Tabla N.º 17: Radios de curvatura de la geometría Av. Belisario Sosa Peláez**



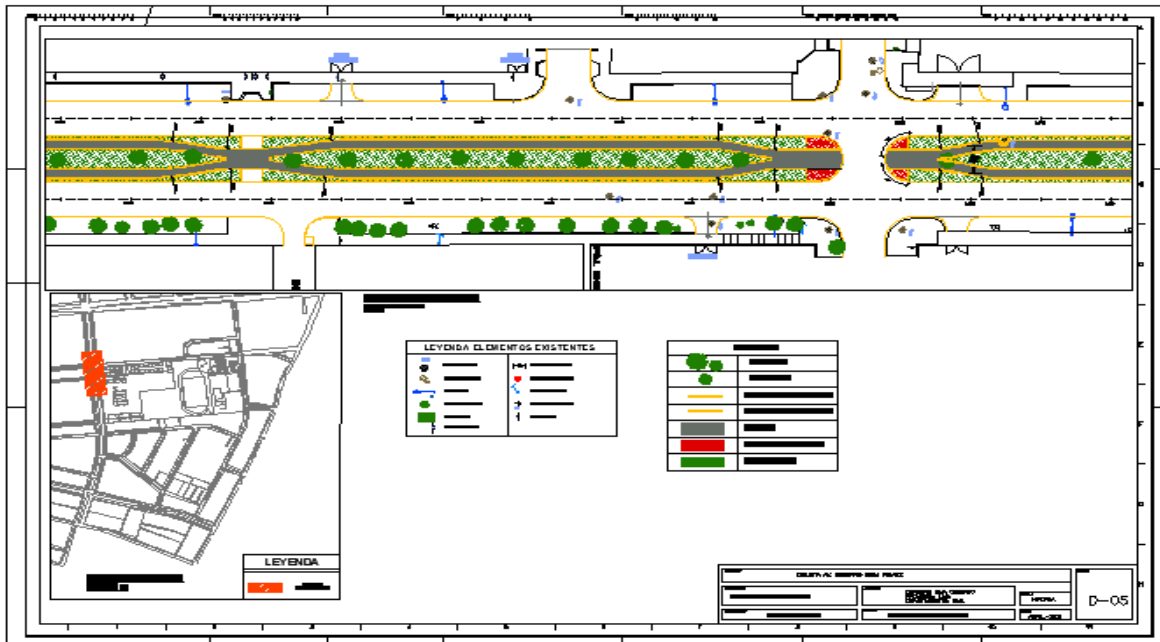
TRAMO	NÚMERO DE CURVA	RADIO DE GIRO (m)
AV. BELISARIO SOSA PELÁEZ	20	35.40
	21	11.60
	22	11.60
	23	20.30
	24	20.30
	25	10.40
	25	10.40
	26	19.60
	27	19.60
	28	9.70
	29	9.70
	30	20.30
	31	20.30

**Fuente:** Propia

En el tramo de la progresiva +0.600 hasta +0.750 el trazo de la ciclovía continúa en la berma central en ambos sentidos del tránsito de norte a sur y de sur a norte adecuándose las pendientes a la geometría de la av. Belisario Sosa Peláez habiendo una protección entre calzada y ciclovía de un ancho mínimo de 0.60 m estipulado en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017.

En el punto 4.3.2 del manual nos habla sobre ciclovías segregadas como protección y seguridad de los ciclista y peatones tal como se observa en la Figura N.º 56, en los cruces de calzada y berma se verán reflejadas en los planos de señalización la continuidad de la ciclovía mediante pintados con pintura de tráfico. En la Tabla N.º 16: se observa los radios de curvatura de la geometría.

**Figura N.º 61:** Plano de Diseño Geométrico (DG-05)



Fuente: Propia

Tabla N.º 18: Numero de curva y radio de giro

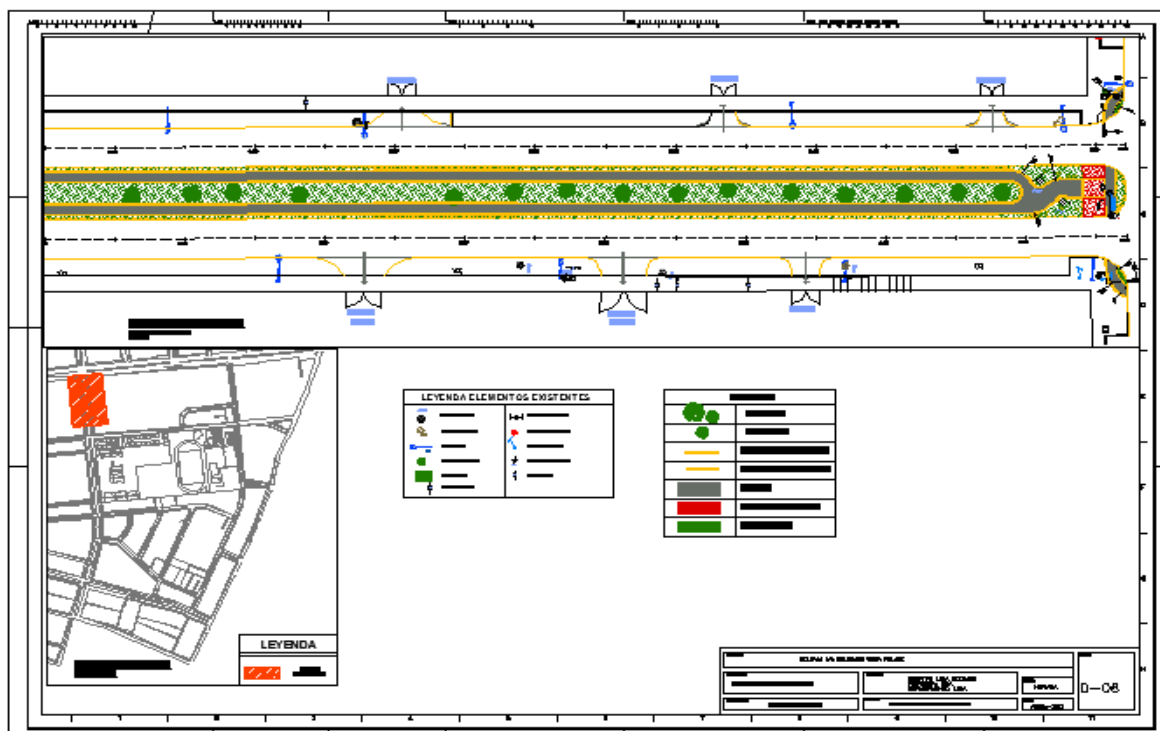
TRAMO	NÚMERO DE CURVA	RADIO DE GIRO (m)
AV. BELISARIO SOSA PELÁEZ	32	20.30
	33	20.30
	34	9.70
	35	9.70
	36	30.30
	37	30.30
	38	10.30
	39	10.30
	40	9.70
	41	9.70
	42	14.60
	43	14.60
	44	14.60
	45	20.60
46	20.60	

Fuente: Propia

En el tramo de la progresiva +0.750 hasta +0.904 el trazo de la ciclovía continúa

en la berma central finalizando en la av. Venezuela donde habrá un proyecto integrador de ciclovía con la estación de la Línea 2 del Metro de Lima ya que a unos 500 metros estará ubicada la estación, la pendiente se mantiene a la geometría de la av. Belisario Sosa Peláez habiendo una protección entre calzada y ciclovía de un ancho mínimo de 0.60 m estipulado en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017, en el punto 4.3.2 del manual nos habla sobre ciclovías segregadas como protección y seguridad de los ciclista y peatones tal como se observa en la Figura N.º 57, en los cruces de calzada y berma se verán reflejadas en los planos de señalización la continuidad de la ciclovía mediante pintados con pintura de tráfico. En la Tabla N.º 17: se observa los radios de curvatura de la geometría.

**Figura N.º 62: Plano de Diseño Geométrico (DG-06)**



*Fuente: Propia*

**Tabla N.º 19: Radios de curvatura de geometría en avenidas estudiadas**

TRAMO	NÚMERO DE CURVA	RADIO DE GIRO (m)
AV. BELISARIO SOSA PELÁEZ - AV. VENEZUELA	46	3.00
	47	3.30
	48	3.00
	49	5.00
	50	4.90
	51	5.00

#### RESULTADO DEL OBJETIVO ESPECIFICO 04

El resultado para este objetivo es la propuesta de señalización en toda la ciclo vía, de esta manera lograr la seguridad en el desplazamiento del ciclista.

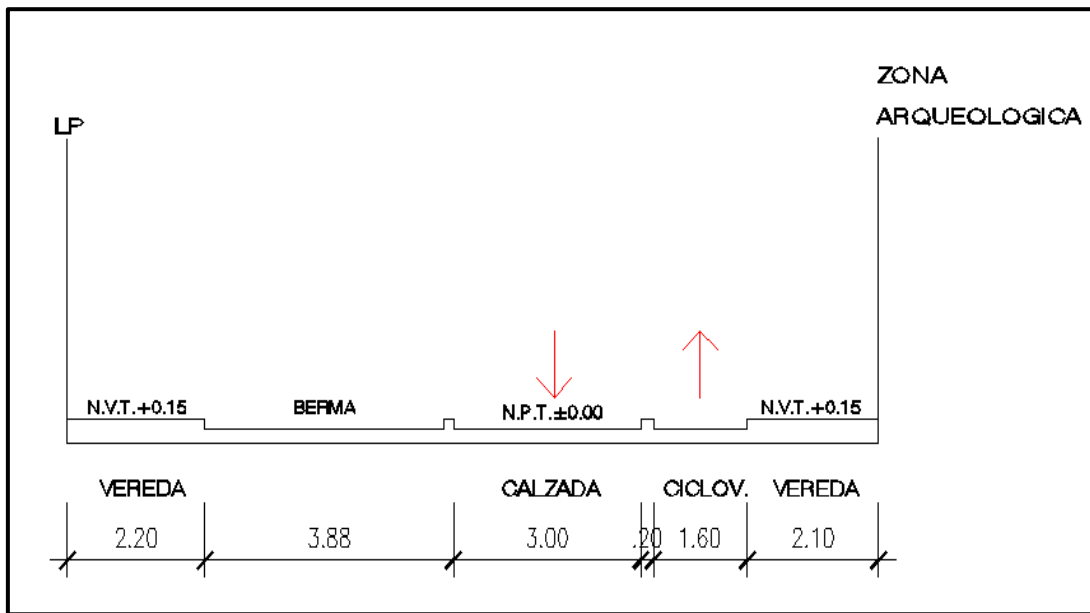
#### Elaboración de propuesta de Señalización

Para el desarrollo de la propuesta de señalización se tuvo en consideración el Manual de señalización del Ministerio de Transportes y Comunicaciones la cual nos indica los criterios mínimos a tener en cuenta para la señalización horizontal y vertical y así mismo las velocidades máximas cerca a instituciones educativas para los cruces peatonales.

En la Figura N.º 64 (P.S-01), se observa en el sentido de Norte a Sur la vía se convierte en carril compartido donde el ciclista tiene mayor preferencia sin que los vehículos motorizados intenten sobrepasarlos, dicha vía se señala como velocidad máxima de 30 km/h en el pavimento y con señalización vertical, según el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N° 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017. ver Figura N.º 64 (P.S-01)

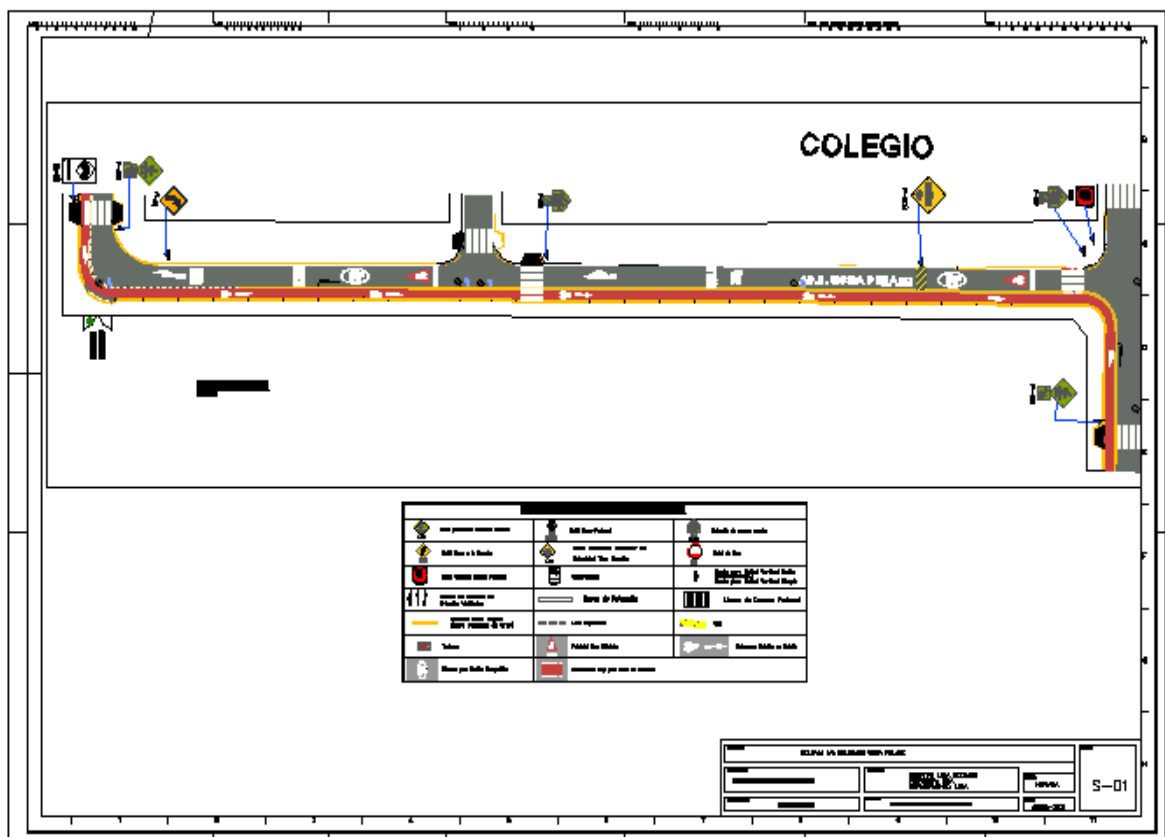
En el sentido de Sur a Norte se adicionó una ciclo vía unidireccional con la finalidad de conectar con el plan de ciclo vías de la Av. Venezuela ya que a unos 300m habrá una estación de la línea 2 del metro de Lima ubicada entre el Jr. Juan del Mar y la Av. Venezuela. En la Figura N.º 63 se observa la sección vial de dicho tramo indicando los anchos de cada componente.

**Figura N.º 63: (sección Vial)**



*Fuente: Propia*

**Figura N.º 64: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-01)**

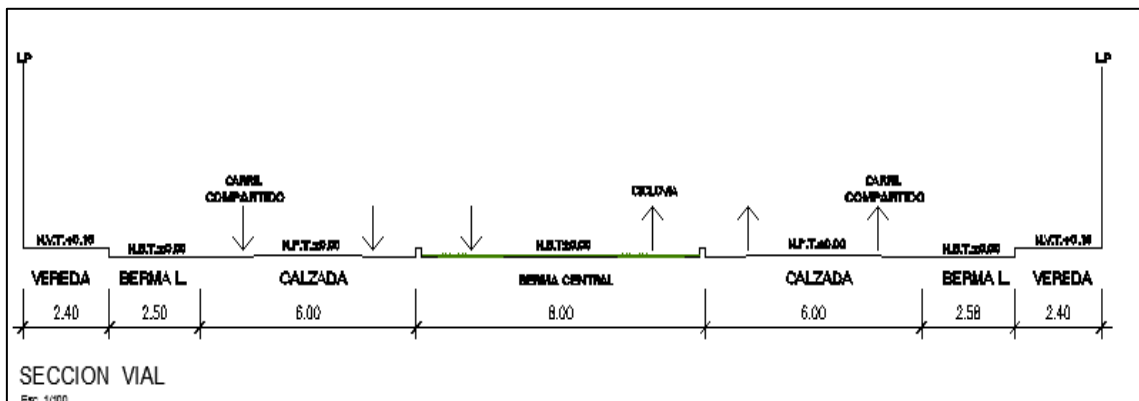


*Fuente: Propia*

En la Figura N.º 59 (P.S-02), se observa en el sentido de Norte a Sur la finalización de la ciclovía dentro de la berma central por contar con muchas interferencias para su continuidad en la berma como el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 Aprobado por: Resolución de Gerencia N.º 311-2017-MML-GTU de fecha 19.04.2017 nos habla de este tipo de tratamiento a las calzadas por tal razón se optó por este criterio, en este tramo es donde inicia el carril compartido, el ciclista tiene mayor preferencia sin que los vehículos motorizados intenten sobrepasarlos, dicha vía se señala como velocidad máxima de 30 km/h en el pavimento complementándolo con señalización vertical.

En la Figura N.º 65 se observa la sección vial de dicho tramo indicando los carriles compartidos en ambos sentidos del tránsito, así como los anchos de cada componente.

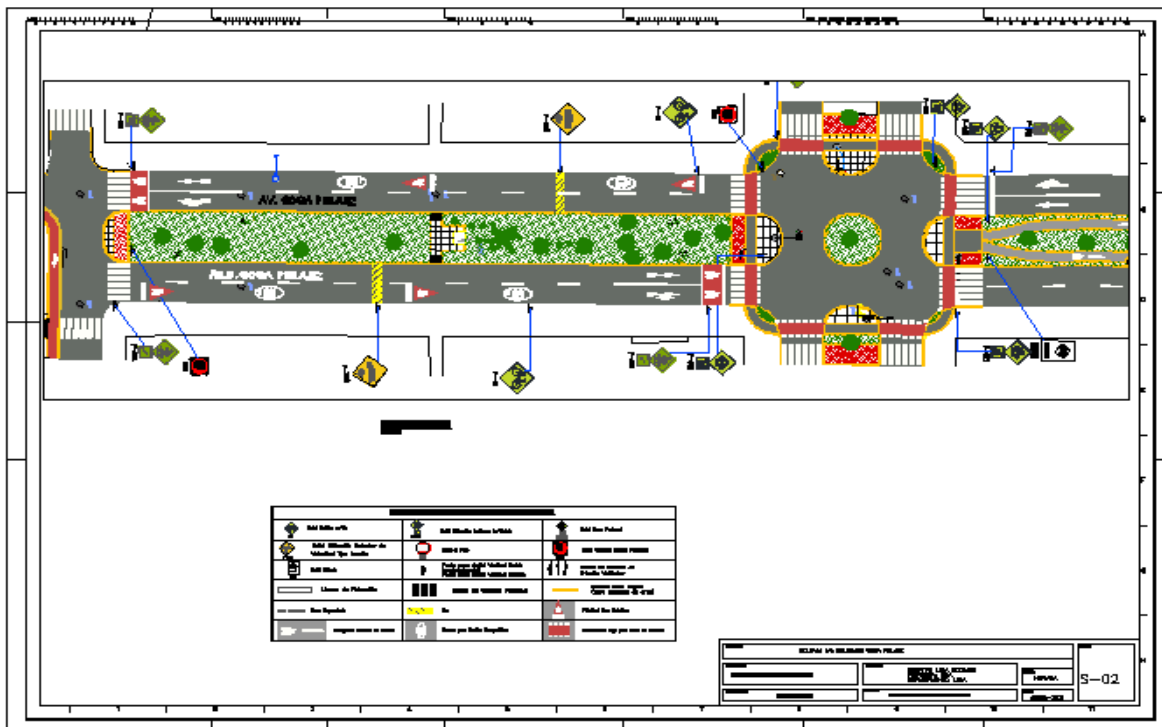
**Figura N.º 65: (sección Vial)**



**Fuente: Propia**

En la Figura N.º 66, se observa la integración de los carriles de la ciclovía que van dentro de la berma central en ambos sentidos del tránsito para conectarse con el tramo de la vía compartida completamente señalizada horizontal y vertical para evitar accidentes entre ciclistas y vehículos motorizados. Cuando se realizó el desarrollo de la geometría se respetó los elementos existentes tales como árboles y postes de alumbrado públicos para que el costo de la infraestructura vial no sea muy costoso.

**Figura N.º 66: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-02)**

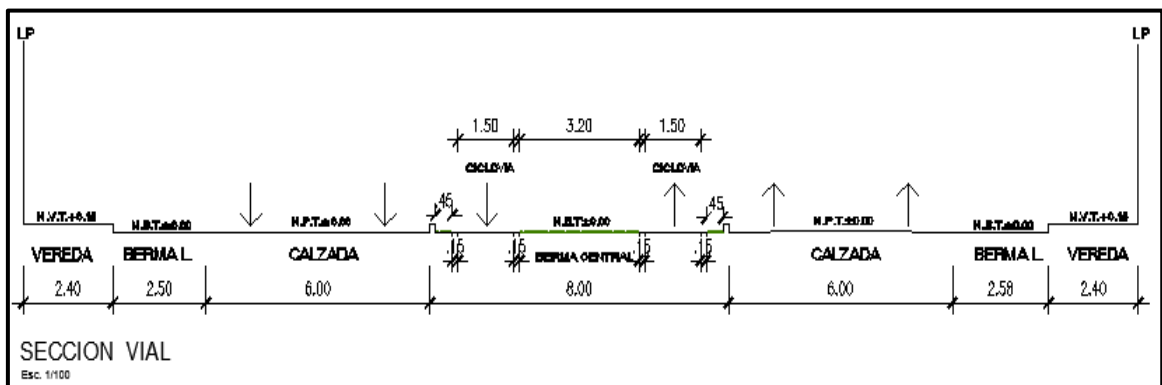


*Fuente: Propia*

En la Figura N.º 67, se observa que entre calzada y ciclovía hay un espacio de segregación según norma el ancho mínimo es de 0.60 cm con la finalidad de proteger al ciclista tal como se ve en la Figura N.º 62 de (sección Vial)

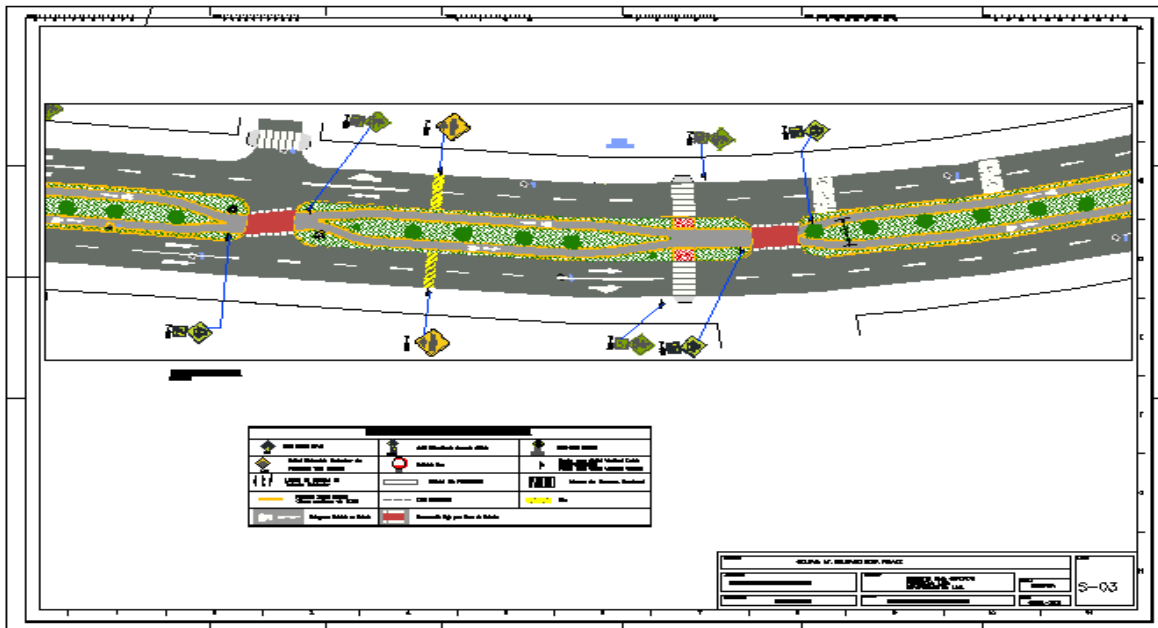
La Figura N.º 67: es la sección de vía iniciando en la Av. Alejandro Bertello teniendo como punto final la Av. Venezuela en este recorrido la sección es uniforme.

**Figura N.º 67: (sección Vial)**



*Fuente: Propia*

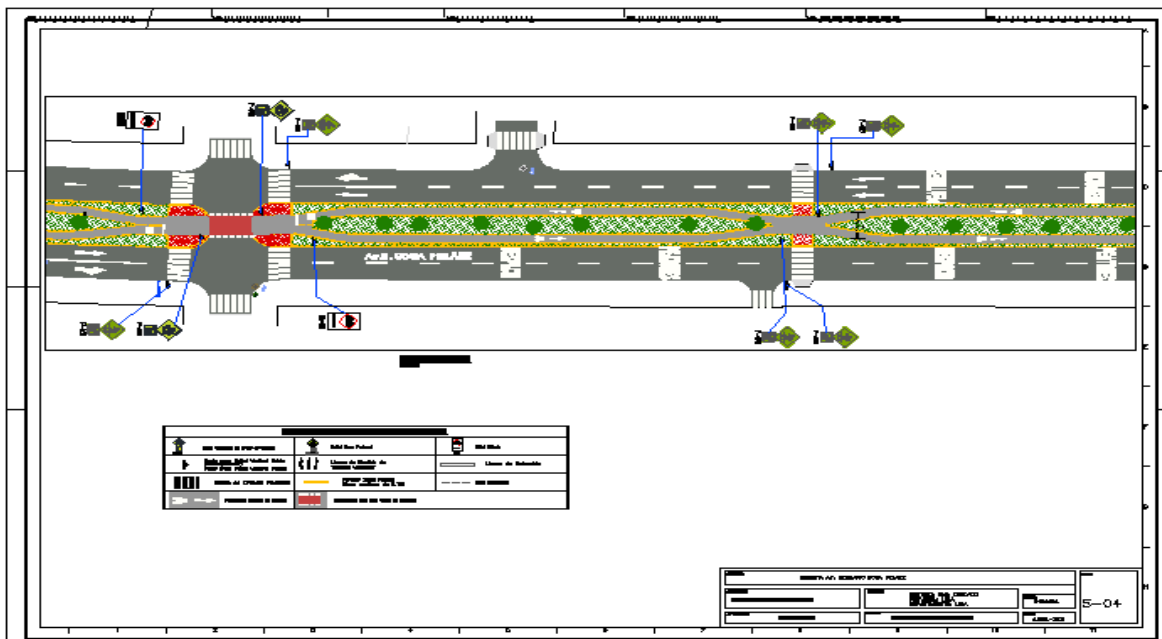
**Figura N.º 68: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-03)**



*Fuente: Propia*

En la Figura N.º 69, se observa que entre calzada y ciclovía hay un espacio de segregación y su geometría se mantiene en la berma central con una sección uniforme. También se observa una demarcación de color rojo que se utiliza para ciclocarriles o cicloaceras delimitadas de color blanco de 50 cm x 50 cm las cuales se colocan en cruces de calzadas con la ciclovía para protección de los ciclistas.

**Figura N.º 69: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-04)**

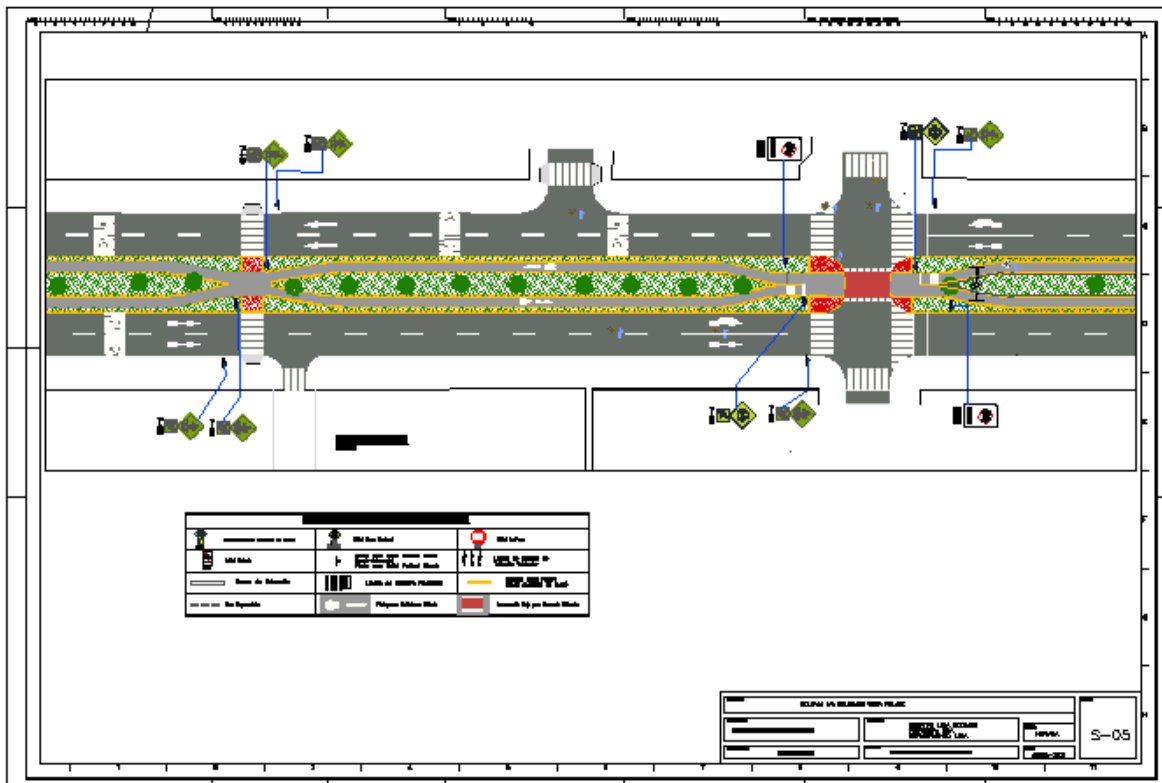


*Fuente: Propia*



En la Figura N.º 70, se observa que entre calzada y ciclovía hay un espacio de segregación y su geometría se mantiene en la berma central con una sección uniforme. También se observa una demarcación de color rojo que se utiliza para ciclocarriles o cicloaceras delimitadas de color blanco de 50 cm x 50 cm las cuales se colocan en cruces de calzadas con la ciclovía para protección de los ciclistas.

**Figura N.º 70: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-05)**

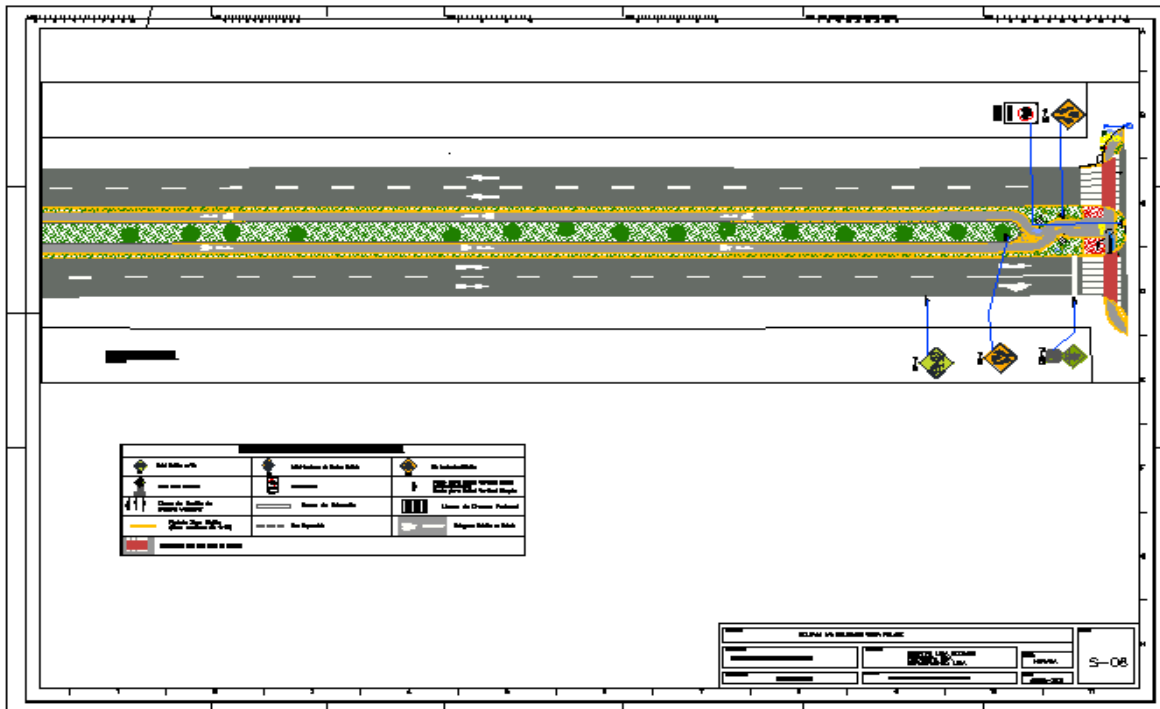


*Fuente: Propia*

En la Figura N.º 71, se observa que entre calzada y ciclovía hay un espacio de segregación y su geometría se mantiene en la berma central con una sección uniforme. También se observa una demarcación de color rojo que se utiliza para ciclocarriles o cicloaceras delimitadas de color blanco de 50 cm x 50 cm las cuales se colocan en cruces de calzadas con la ciclovía para protección de los ciclistas.

En esta figura también se observa como punto final de la ciclovía en el sentido del tráfico de sur a norte y como punto de inicio en el sentido de norte a sur donde se encuentra la unión de la ciclovía hay dos postes de alta tensión de electricidad por esa razón ahí no se pudo mantener un radio de curvatura mayor a 3.00 m

**Figura N.º 71: Plano de señalización horizontal y vertical (P.S-06)**



*Fuente: Propia*

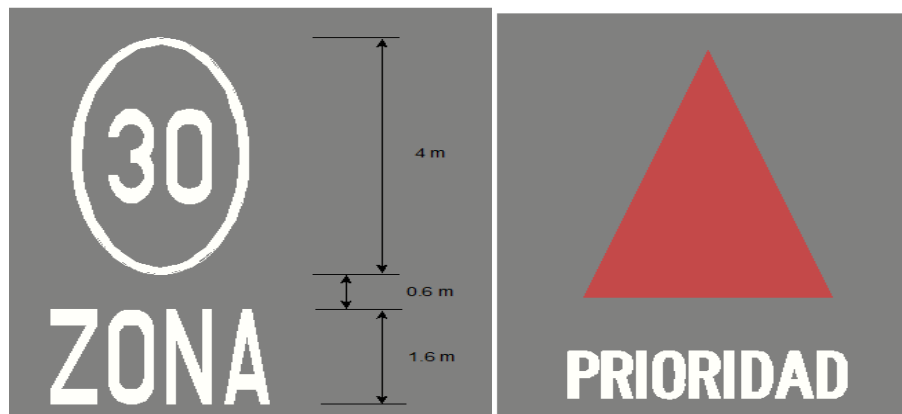
### Señalización Horizontal

Para el desarrollo de esta etapa se utilizó pintura de tráfico de alto relieve para las diferentes marcas en el pavimento con la finalidad de tenerlo bien señalado y evitar accidentes, cuidar la integridad física de los ciclistas.

### Zona 30

La señal de la Figura N.º 67: utilizó donde la ciclovía es compartida con la calzada acompañada de la simbología de prioridad bajando la velocidad máxima 30km/h.

**FIGURA N.º 72: Señal de vía compartida**

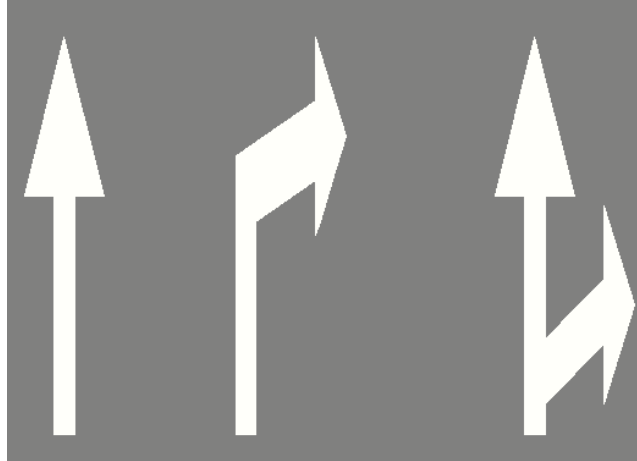


**Fuente:** (ITDP & I-CE, 2011)

### Señales de sentido de Ciclovía

La Figura N.º 73: se utilizó para indicar el sentido del tránsito sobre la capa de rodadura como una señal de advertencia al ciclista.

**Figura N.º 73:** Flechas de sentido de circulación

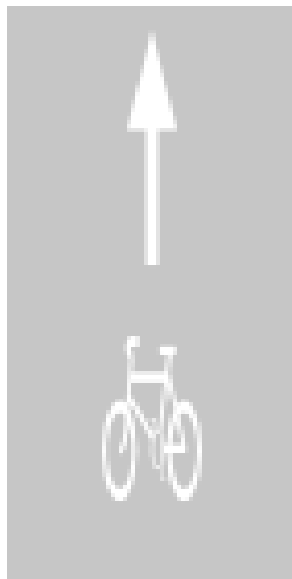


*Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016*

### Pictograma de la bicicleta

La Figura N.º 74: Van a la par con una flecha de dirección horizontal en la ciclovía esta señal se utiliza cuando la geometría es recta en tramos largos.

**Figura N.º 74:** Pictograma de bicicleta



*Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016*

Figura N.º 75: es la demarcación de color rojo se emplea en ciclocarriles o cicloaceras van acompañados de líneas de color blanco de 50 cm x 50 cm se utiliza en las intersecciones de ciclovías y de vías.

**Figura N.º 75:** demarcación roja en cruce de ciclovía



**Fuente:** Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

para las señales verticales se consideraron las más importantes y adecuadas para una buena señalización y un buen lenguaje icono verbal para los ciclistas.

### Señalización Verticales

La Figura N.º 76: SEÑAL P-28, Esta señal es se utiliza en el inicio de una vía dividida mediante separación de bermas u otros elementos.

**Figura N.º 76:** SEÑAL P-28



**Fuente:** Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016

La Figura N.º 77: SEÑAL P-29. esta señal es se utiliza cuando finaliza de una vía dividida mediante separación de bermas u otros elementos.

**Figura N.º 77: SEÑAL P-29**



**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

La Figura N.º 78: indica la velocidad máxima permitida en un carril o vía.

**Figura N.º 78: SEÑAL R-30**



**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

La Figura N.º 79: se utiliza para indicar la exclusividad de la ciclovia para vehículos no motorizados.

**FIGURA N.º 79: SEÑAL R-42**



**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

## SEÑAL P-46 CICLISTA EN LA VÍA

La Figura N.º 80: advierte al conductor que está próximo a una ciclovía

**Figura N.º 80:** proximidad a ciclovía

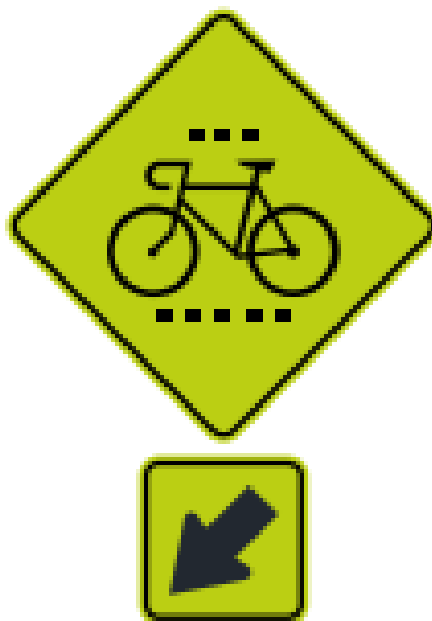


**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

## SEÑAL P-46B UBICACIÓN CRUCE DE CICLISTA

La Figura N.º 81: indica el cruce de ciclovía la cual se complementa con marcas en el pavimento.

**Figura N.º 81:** cruce de ciclovía



**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

## SEÑAL P-48B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL

La Figura N.º 82: indica al conductor la ubicación de un cruce o paso peatonal la cual se deberá de complementar con marcas en el pavimento.

**Figura N.º 82:** ubicación de cruce peatonal



**Fuente:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

## **V. DISCUSION DE RESULTADOS**

### **Discusión del objetivo general**

La propuesta de diseñar geoméricamente una ciclovia en una Avenida que presenta un porcentaje significativo de ciclistas que se desplazan en sentidos de Este a Oeste y Oeste a Este, incluso van en contra del sentido de la vía vehicular, por lo que Quipuscoa y Vega, 2018 define los criterios geoméricos de la propuesta de ciclovia y de la sección de trazo, es por esta razón que concuerdo con los criterios técnicos para definir la propuesta de diseñar geoméricamente la ciclovia, para lograr reducir el uso de vehículos motorizados y mejorar el medio de transporte de los usuarios.

Por lo tanto, se valida la hipótesis general.

### **Discusión del objetivo específico 01**

La información obtenida para el diseño geomérico de una ciclovia en la Av. Belisario Sosa Peláez, se ha basado en utilizar instrumentos para la recolección de datos y estudio topográfico de la Avenida a implementar la ciclovia para lograr un medio de transporte sostenible, por lo que Kanno y Quiroz, 2020 concuerdan con mi objetivo de análisis para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados, que el inicio del proyecto es diseñar geoméricamente para conocer la estructura y arquitectura del terreno, para de esa forma plantear la propuesta y cumplir la conectividad entre los usuarios y las vías conectoras a través de una red de ciclovia que busca unir distritos enfatizando la transitabilidad y seguridad del ciclista y peatón.

Por esta razón se valida la hipótesis específica 01.

### **Discusión del objetivo específico 02**

De manera similar, Vistin (2018) propone la creación de una red de ciclovia para mejorar y optimizar la movilidad urbana, en referencia a esto, el autor no considera el recojo de información a través de los conteos vehiculares y ciclistas que transitan por la avenida a implementar la red de ciclovia, ante esto, considero que saber el comportamiento del tránsito vehicular y del ciclista es importante para determinar



si mi propuesta de diseñar geoméricamente que busca disminuir el tránsito vehicular es viable o no es viable.

Por lo que se valida la hipótesis específica 02.

### **Discusión del objetivo específico 03**

Según Gómez (2018), menciona que la sección transversal de la ciclovía tiene que tener en consideración la dimensión del ancho de los carriles, números de carriles, bermas, separadoras y zonas peatonales, por lo que en el estudio realizado he considerado la berma central como sección transversal para el diseño geométrico de ciclovía, ya que cuenta con 8 m de ancho, lo suficiente para emplear dos ciclovías en sentido de Sur a Norte y Norte a Sur y de esta manera aplicar los elementos a tener en consideración mencionado por el autor el cual hace referencia al Plan de Movilidad eficiente y amable (2016 – 2019).

Por lo cual se valida la hipótesis específica 03.

### **Discusión del objetivo específico 04**

Por otro lado, Portocarrero (2020), enfatiza que la Señalización vertical y horizontales en sus tres componentes como Reguladora, Preventiva e Informativa forma como un factor relevante y estratégico para disminuir el tránsito vehicular, de esta manera, concuerdo con su determinación, ya que la señalización implementándose en puntos visibles para los usuarios de vehículos motorizados, ciclistas y peatones, ayudan a mantener el orden en el espacio vial a desarrollar la transitabilidad en su velocidad permitida del vehículo motorizado y no motorizado, por lo que dando veracidad y confiabilidad a este indicador obtendremos como resultado la disminución del tránsito vehicular, además se logrará cumplir con los estándares del transporte sostenible en el distrito de Cercado de Lima.

Por lo consiguiente, se valida la hipótesis específica 04.

## VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño geométrico de ciclovia como modelo de transporte sostenible en la Av. Sosa Peláez, para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados, por lo tanto, se concluye de la siguiente manera:

1. A través de la propuesta del diseño geométrico de ciclovia, se determina que en la intersección de las Av. Alejandro Bertello con la Av. Sosa Peláez, determinado por la progresiva 0+280 hasta la progresiva 0+904 como referencia la Av. Venezuela, se ha diseñado la geometría de la ciclovia dentro de la berma central en ambos sentidos del tránsito de norte a sur y de sur a norte, integrándose a las pendientes de la geometría de la Av. Sosa Peláez, de esta manera logramos estar aislados de la calzada de un ancho mínimo de 0.60 m mencionados en el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva.
2. Mediante el levantamiento topográfico se ha identificado que la Av. Sosa Peláez presenta dos interferencias principales como la Av. Venezuela y la Av. Alejandro Bertello, y 04 calles que intersecan al diseño de la geometría de la ciclovia, además hemos determinado mediante el levantamiento la interferencia de postes de alta tensión, generando que la ciclovia se modifique su trazo uniforme geométrico, minimizando riesgos de accidentes.
3. De acuerdo a los datos obtenidos por los instrumentos de validación, que son las fichas técnicas de conteo vehicular en sus diferentes tipos de vehículos motorizados, muestra que el tipo de vehículo denominado Auto, presenta un alcance de 594 autos en hora pico en el sentido de Sur (Jr. José Castañón) a Norte (Av. Venezuela) y 582 autos en hora pico en el sentido de Norte a Sur de acuerdo a las avenidas mencionadas, y en el conteo de bicicletas un alcance de 30 bicicletas en hora pico en el sentido de Norte a Sur, asimismo en el sentido de Sur a Norte, un alcance de 32 bicicletas en hora pico, estos datos representa el gran comportamiento de tránsito vehicular y ciclismo en esta

avenida, por esta razón se establece la propuesta de implementar un medio de transporte sostenible para esta avenida, siguiendo los componentes de diseño que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones CE. 030 obras especiales y complementarias, capítulo I, Diseño y Construcción de Ciclovías.

4. En los planos del diseño geométrico de ciclovía, en el tramo de la Av. Sosa Peláez con la Av. Ernesto Manilowski, muestra que la ciclovía se convierte en compartida con la calzada teniendo como señal de velocidad 30 km/h, por la razón que el espacio vial contiene muchas interferencias de postes de media tensión, tal como se observa en el plano (DG-01), adicional a ello, la vía tiene un radio de giro de 6.00 m (Tabla N.º 13), y el Manual de vías urbanas establece como radio de curvatura mínimo de 5.00 m entre vías principales.
  
5. La elaboración de los Planos de Señalización (P.S-01, P.S-02, P.S-03, P.S-04, P.S-05 y P.S-06, siguiendo los criterios del Manual de Señalización vigente del MTC, es el factor relevante para desarrollar la transitabilidad en su velocidad de diseño correspondiente a cada tipo de vehículo, para esto en cada intersección de calle o avenida, el espacio de separación de sardinel se demarcara la calzada con color rojo, así mismo, se colocara señales reguladoras, preventivas e informativas, como colocar gibas, tachas retrorreflexivas, demarcaciones en el pavimento y las demás señales que permitan reducir la velocidad y estabilizando el tránsito vehicular de vehículos motorizados.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda tener en consideración al momento de realizar el diseño geométrico, la separación de la ciclovía con la calzada en un ancho de 0.60 mínimo, o el uso de componentes segregadores para apartar el tránsito de vehículos motorizados de los ciclistas.
- ✓ En el levantamiento topográfico se levante toda la información posible al mínimo detalle para evitar adicionales en obra.
- ✓ Se desarrolle estudios de impacto vial para conocer el comportamiento vehicular, peatonal, ciclista y la seveciabilidad de la avenida, de esta manera obtener datos concisos para decretar si es viable la propuesta de implementar una red de ciclovía.
- ✓ Estandarizar un reglamento general de diseño geométrico. construcción, señalización y Normas que regulen el comportamiento del ciclista en su transitabilidad por la ciclovía.
- ✓ Dar el mantenimiento constante, mínimo dos veces al año a la señalización horizontal, puesto que el desgaste es más propenso por el tránsito vehicular y realizar supervisión semanal a la señalización vertical por la autoridad competente.

## REFERENCIAS

1. Barreto, Aucapiña Y Gonzales Andrés. Propuesta del trazado de rutas para ciclovías en la zona urbana de la Ciudad de Cuenca, 2017 (Tesis Pre Grado), Universidad Politécnica Salesiana Sede Matriz Cuenca – Cuenca – Ecuador.
2. Batteate, Christina [et. al.]. A01 - Bikeway: A Magnet for Health in Los Angeles. *Journal of Transport & Health*. [en línea]. June 2016 [Fecha de consulta 05 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140516300470>
3. Branion-calles, Michael [et. al.]. Impacts of study design on sample size, participation bias, and outcome measurement: A case study from bicycling86 research. *Journal of Transport & Health*. [en línea]. Volumen 15, December 2019 [Fecha de consulta 06 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140519302385>
4. Bustamante, Oscar. Reglamento Nacional de Edificaciones, Perú, 2017, sexta edición 2017-II, 661p.
5. Consorcio Investigador Probici (España). Guía de la movilidad ciclista – 2010. 52 PP.
6. Delgadillo, Mary. Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular En el centro de la Ciudad de Tarapoto, San Martin, 2015 (tesis pre grado), Universidad Peruana Unión – San Martin, Perú.
7. Estándar Urbano. Las inversiones públicas en ciclovías. Santiago – Chile. Editorial Panamericano, 2016. 245 p.  
ISBN: 978-84975671-38.
8. Gallardo, Eliana. Metodología de la Investigación. 1.A Ed. Universidad Continental, 2017. 97 pp.  
ISBN: 978-612-4196

9. Gamarra, Alejandro. Aspectos Técnicos para la Implementación de una ciclo vía como parte de la Remodelación de la Av. Chulucanas, 2018 (Tesis Pregrado), Universidad De Piura – Piura, Perú.
10. GOMEZ, Francisco. Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. Ciudad y Territorio, Estudios Territorios, 2005. 417p.
11. Gonzaga, Luis y Saavedra, Sandro. Diseño de ciclo vías y Áreas peatonales para mejorar La Transitabilidad No Motorizada, Tramo Morales – Tarapoto, San Martín – 2018, (Tesis Pre Grado), Universidad Cesar Vallejo – Tarapoto, Perú.
12. Guarniz, Gabriela. Percepción de los Pobladores acerca del uso de la bicicleta como Medio De Transporte Económico, Seguro y Ecológico en la Ciudad de Trujillo, 2019 (Tesis Pre Grado), Universidad Cesar Vallejo – Trujillo, Perú.
13. Haro, Xavier. Propuesta de un Diseño de Ciclo vía en la Ciudad de Latacunga, 2015 (tesis pre grado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ecuador.
14. Huisa, Yudith y Canaza, Fany. Propuesta de Gestión y Diseño Geométrico del Transporte Sostenible Mediante ciclo vías que conecten la Urbanización “Las Américas” con la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, 2019 (Tesis Pregrado), Universidad Peruana Unión – Juliaca, Perú.
15. Instituto De Desarrollo Urbano. Manual de Diseño de ciclo rutas, Plan Maestro de ciclo rutas para Santa Fe de Bogotá D.C. 2015, 93pp. SBN: 978- 679951675-5.
16. Kingsley, Karla. A79 – Separated Bikeway treatments from a safety and public health perspective. Journal of Transport & Health. [en línea]. Volumen 3. June 2016 [Fecha de consulta 07 de mayo de 2020]. Disponible

en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214140516301256>

17. Lin, Lingling. A24 - Overweight, Commuting to School, Urban Design in Chinese School Neighborhoods. *Journal of Transport & Health*. [en línea]. June 2016 [Fecha de consulta 07 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140516300706>
18. Macias, Patricia. *Movilidad Alternativa en la Ciudad de México: El caso de los grupos ciclistas del distrito federal, 2015 (Tesis Pre Grado)*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa – Iztapalapa, México.
19. *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo- Inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (Perú)*, Municipalidad De Lima – 2017. 55 pp.
20. *Manual de Diseño para Infraestructura de ciclovías (Perú)*, Municipalidad de lima – 2017. 57 pp.
21. Minchola, Geanella y Villanueva Thomas. *Evaluación de la Infraestructura Vial del Casco Urbano de Nuevo Chimbote, Propuesta de Transitabilidad con Implementación de Zonas Peatonales y ciclovías – Ancash – 2018 (Tesis Pregrado)*, Universidad Cesar Vallejo – Chimbote, Perú.
22. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú). *Manual de dispositivos de control del tránsito Automotor para calles y carreteras*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles – 2016. 335 pp.
23. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú) *Norma CE. 030: Obras y construcción de ciclovías*. 2016. 3PP.
24. Molina, Samantha. *Diagnóstico de la Viabilidad para la Implementación de ciclovía en la Av. Mariscal Cáceres de Ciudad de Iquitos – Loreto – 2018*

- Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – Iquitos, Perú.
25. Parkin, John. *Designing for Cycle Traffic*. ed. Great Britain by Bell and Bain, Glasgow: London, Inglaterra, 2019. 221 pp. ISBN: 978-0-7277-6349-5.
  26. Ponce, Álvaro, Coello, Humberto Y Espinoza, Ronald. *Desarrollo De Un Sistema De Movilidad Sostenible, mediante la Implementación De Una Red Integradora De ciclovías que conecten los distritos de San Borja, San Isidro, Miraflores, Surco y Surquillo*, 2016 (Tesis Pre Grado), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Lima, Perú.
  27. Porter, C., et al. *United States*. Cambridge Systematics, Inc. 100 CambridgePark Drive Suite 400 Cambridge, MA 02140. Washington: 2016. 122 pp.
  28. PR Newswire. Marketsmith, Inc. Collaborates with NJ Department of Law & Public Safety on 'Distracted Driving' Awareness Campaign , 27 Apr. 2021, p. NA. Gale OneFile: Accessed 21 May2021.  
Agriculture, [link.gale.com/apps/doc/A659768598/PPAG?u=univcv&sid=PPAG&xid=f46536fd](https://link.gale.com/apps/doc/A659768598/PPAG?u=univcv&sid=PPAG&xid=f46536fd).
  29. Pritchard, Jhon [et. al]. Potential impacts of bike-and-ride on job accessibility and spatial equity in São Paulo, Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Volumen 121, marzo 2019. [Fecha de consulta 06 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856418305652>
  30. Raustorp, Johan and Koglin, Till. The potential for active commuting by bicycle and its possible effects on public health. *Journal of Transport & Health*. [en línea]. Volumen 13, June 2019 [Fecha de consulta 07 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221414051830478X>



31. Rodríguez, Emanuel. Diseño De Mezcla Asfáltica con Plástico Reciclado para Innovar el Proyecto Ciclovial Prolongación Av. Bolognesi hasta Carretera Pimentel, 2020 (Tesis Pregrado), Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo, Perú.
32. Ryerson, Megan S., et al. New Rules for Old Roads: Updated safety methodologies can protect cyclists, walkers, and scooter riders on urban streets designed for cars. *Issues in Science and Technology*, vol. 37, no. 2, 2021, p. 26+. Gale OneFile: Accessed 21 May 2021. Agriculture, [link.gale.com/apps/doc/A653456493/PPAG?u=univcv&sid=PPAG&xid=bc80b822](http://link.gale.com/apps/doc/A653456493/PPAG?u=univcv&sid=PPAG&xid=bc80b822).
33. Sanz, Alfonso, Pérez, Rodrigo Y Fernández, Tomas. *La bicicleta en la ciudad: Manual de políticas y diseño para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte*, Madrid. 1999. 43pp. ISBN 97816369-878.
34. Solorzano, Dayana. Estudio y Diseño de Mobiliario Urbano para ciclovía desde la Av. Chile y 10 de agosto hasta Malecón Simón Bolívar, del Centro de la Ciudad de Guayaquil, 2015 (Tesis Pre Grado), Universidad De Guayaquil – Guayaquil, Ecuador.
35. Sosa, Nemian. *La Infraestructura ciclista como agente de cambio en la calidad del Aire de la Ciudad de México*, 2016 (Tesis Pregrado), Universidad Nacional Autónoma de México – México, México.
36. Shui C. S. and Chan w. L. Optimization of a Bikeway Network with Selective Nodes. Article. Hong Kong, The University of Hong Kong, Department of Civil Engineering, 2019. 18 pp.
37. Toole Design Group. United States. 16 n. Carroll Street, Suite 200, Madison, WI 53703 - Lincoln Bike Plan On - Street Bicycle Facility Design Guide. Nebraska: 2018. 43 pp.

38. Temores, Gabriel. Estrategia para la Planeación e Implementación de ciclovías, 2016 (Tesis Pre Grado), Instituto Politécnico Nacional – Tecamachalco, México.
39. Zerega, María Y Patricia, María. Recomendaciones de Gestión y Diseño para la Convivencia entre la bicicleta y Modos Motorizados en el Espacio Vial Urbano. caso de estudio comuna de Providencia, 2017 (Tesis Pre Grado), Universidad De Chile – Santiago, Chile.
40. Zain, Ul-A., et al. Belgium. "Analytical geometric design of Bicycle Paths." Proceedings of the Institution of Civil Engineers, vol. 173, issue 6, 2020. pp. 379. ISBN: 0965-092x

## Anexo 01 (Matriz de consistencia)

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOS
¿De qué manera la implementación de la ciclovía influirá para disminuir el tránsito vehicular en la Av. Sosa Peláez, distrito de Cercado de Lima?	Proponer el Diseño Geométrico de ciclovía en la Av. Sosa Peláez, para disminuir el tránsito vehicular en el distrito de Cercado de Lima.	La propuesta de diseño geométrico de la ciclovía en la Av. Sosa Peláez permitirá el transporte en vehículos menores, reduciendo el uso de motorizados mayores.	<b>V.I:</b> Diseño Geométrico de ciclovía	Normatividad en ciclovía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de Diseño</li> <li>- Pendiente</li> <li>- Ancho de ciclovía</li> <li>- Sobreechancho</li> <li>- Peralte</li> <li>- Radio de giro</li> <li>- Coeficiente de fricción</li> <li>- Distancia de visibilidad</li> </ul>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO</b> INVESTIGACIÓN APLICADA</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> CUANTITATIVO</p>
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS				
<p><b>P.E. 1:</b> ¿Cómo el levantamiento topográfico en la Av. Sosa Peláez servirá para identificar las interferencias en el trazo de la ciclovía?</p> <p><b>P.E. 2:</b> ¿Como podemos estimar el conteo de ciclistas que harán uso de la ciclovía de Av. Sosa Peláez?</p> <p><b>P.E. 3:</b> ¿Cómo podemos diseñar geoméricamente la ciclovía en el tramo de la Av. Sosa Peláez, Cercado de Lima?</p> <p><b>P.E. 4:</b> ¿Cuál será la propuesta de señalización en la ciclovía de la Av. Sosa Peláez para evitar accidentes y tener seguridad vial?</p>	<p><b>O.E.1:</b> Elaborar el levantamiento topográfico en la Av. Sosa Peláez para identificar las interferencias para el trazo de la geometría de la ciclovía.</p> <p><b>O.E.2:</b> Estimar el conteo de ciclistas que harán uso de la ciclovía en la Av. Sosa Peláez</p> <p><b>O.E.3:</b> Diseñar geoméricamente un sistema de transporte viable y sostenible mediante ciclovías.</p> <p><b>O.E.4:</b> Elaborar la propuesta de señalización en la ciclovía para evitar accidentes y tener seguridad vial durante todo el recorrido.</p>	<p><b>H.E.1:</b> El levantamiento topográfico permitirá identificar el trazo adecuado para evaluar interferencias en la ciclovía.</p> <p><b>H.E. 2:</b> El conteo de vehículos menores que harán uso de la ciclovía permitirá determinar las dimensiones necesarias para una adecuada circulación.</p> <p><b>H.E. 3:</b> Diseñando adecuadamente la geometría de la ciclovía, se logrará obtener un sistema de transporte viable y sostenible en la Av. Sosa Peláez.</p> <p><b>H.E. 4:</b> La propuesta adecuada de la señalización de la ciclovía, permitirá un transporte ciclistico sin accidentes durante todo el recorrido en la Av. Sosa Peláez, Lima.</p>	<b>V.D:</b> Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados	Seguridad Vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transito</li> <li>- IMD</li> <li>- Señalización vertical</li> <li>- Señalización Horizontal</li> <li>- Espacio vial</li> </ul>	<p>NO EXPERIMENTAL</p> <p><b>TRANSVERSAL</b></p> <p><b>Población:</b> Ciclovía de la Avenida Sosa Peláez, Cercado de Lima.</p> <p><b>Muestra:</b> 100 metros de ciclovía en la Avenida Sosa Peláez, Cercado de Lima.</p>

## Anexo 02 (Carta de presentación e Instrumentos de Validación de Juicio de expertos)



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: - **Ing. Aldo Alexis Arracue Manosalva**  
- **Ing. Manuel Ernesto López Laberian**  
- **Ing. Eber Vergara Cotrina**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería civil de la UCV, en la sede de Lima Ate, promoción 2021-I, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Diseño Geométrico de ciclovía para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en la Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima - 2021** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



\_\_\_\_\_  
Firma

Ilizarbe Ccente, Victor Alfredo  
D.N.I: 47877687

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

**Variable Independiente:** Diseño Geométrico de ciclovías

Será determinará a través de la revisión, análisis y comparación con el manual de Seguridad Vial (MSV) del Ministerio de Transportes de Comunicaciones (MTC) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE CE. 030, 2017)

**Variable Dependiente:** Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados

Será medido a través de la revisión, análisis y comparación con el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (Capítulo IV) y Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de circulación del Ciclista (MML, 2017)

**Dimensiones de las variables:** [

**Dimensión 1:** Normatividad en ciclovía

La base fundamental para la elaboración del diseño geométrico de ciclovía, es el Reglamento Nacional de Edificaciones, donde señala la parte técnica y teórica que se debe de aplicar como los diseños de velocidad, sobrecanchos, pendiente entre otros elementos importantes (Kanno y Quiroz, 2020, p. 38).

**Dimensión 2:** Seguridad vial

La Seguridad vial abarca la garantía que se le da al ciclista en todo su desplazamiento, guiándose y rigiéndose a las señalizaciones que se encuentran y fueran diseñadas en la ciclovía (Portocarrero, 2020, p. 51).


**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**
**Variable Independiente:** Diseño Geométrico de ciclovía

**Variable dependiente:** Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados

<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
Diseño Geométrico de ciclovía	El diseño geométrico de una ciclovía se realiza de acuerdo a la peculiaridad del tramo de vía, siguiendo los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Manual de Diseño para Infraestructura de ciclovías establecido por Lima Metropolitana y Callao.	Será determinar a través de la revisión, análisis y comparación con el manual de Seguridad Vial (MSV) del Ministerio de Transportes de Comunicaciones (MTC) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE CE. 030, 2017)	Normatividad en ciclovía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de Diseño</li> <li>- Pendiente</li> <li>- Ancho de ciclovía</li> <li>- Sobreechanco</li> <li>- Peralte</li> <li>- Radio de giro</li> <li>- Coeficiente de fricción</li> <li>- Distancia de visibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- m</li> <li>- m/h</li> <li>- %</li> <li>- km/h</li> </ul>
Disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados	Disminuir el tránsito vehicular, abarca un carril exclusivo para el transeúnte que contiene estándares de seguridad que permite el aislamiento de la calzada, siendo esto un medio de transporte sostenible	Será medido a través de la revisión, análisis y comparación con el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (Capítulo IV) y Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-Inclusiva y Guía de circulación del Ciclista (MML, 2017)	Seguridad vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránsito</li> <li>- IMD</li> <li>- Señalización vertical</li> <li>- Señalización Horizontal</li> <li>- Espacio vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veh/día</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Ficha de Resumen para Estudio Topográfico**

I. **Datos Generales**

Título de Tesis	
Lugar:	
Fecha:	

II. **Programa para obtener imagen satelital:** \_\_\_\_\_


III. **Imagen Satelital (con fecha y fecha de acceso al programa):** \_\_\_\_\_

Fecha de acceso: \_\_\_\_\_

IV. **Sistema de coordenadas:** \_\_\_\_\_

V. **Puntos de referencia**

Descripción del Punto	Norte	Este	Elevación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VI. **Códigos utilizados para los puntos de referencia**

Código	Descripción

VII. **Programa para obtener curvas de nivel:** \_\_\_\_\_

Fecha de acceso al programa: \_\_\_\_\_

VIII. **Equidistancia de curvas de nivel:** \_\_\_\_\_

IX. **Programa de procesamiento de datos:** \_\_\_\_\_

Fecha de acceso al programa: \_\_\_\_\_

X. **Escala de planos**

Plano	Escala
Planta	
Clave	


Observaciones (precisar si hay suficiencia): NINGUNO


Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable**     **Aplicable después de corregir** [ ]    **No aplicable** [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr/ Mg: Aldo Alexis Arracue Manosalva  
**Especialidad del validador:** Ingeniero Civil  
**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr/ Mg: Manuel Ernesto Lopez Laberian  
**Especialidad del validador:** Ingeniero Civil

DNI: 27567074

DNI: 08678925

  
**ALDO ALEXIS ARRASCUE MANOSALVA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 141629**

  
**MANUEL ERNESTO LOPEZ LABERIAN**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 79955**

30 de junio del 2021

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 \*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicas del constructo  
 \*Claridad: Se entiende sin dilucidar alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Firma del Experto Informante.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 07:00 am - 10:00 am  
 Alorador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

## ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SUR A NORTE)

HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BICICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
07.00-7.15	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
7.15-7.30	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
7.30-7.45	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
7.45-8.00	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
8.00-8.15	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
8.15-8.30	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
8.30-8.45	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
8.45-9.00	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
9.00-9.15	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
9.15-9.30	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
9.30-9.45	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
9.45-10.00	Sur a Norte										
	Norte a Sur										
Total	Sur a Norte										
	Norte a Sur										

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Eber Vergara Cotrina

DNI: 44844300

Especialidad del validador: Ingeniero de Transporte

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

30 de junio del 2021

EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553




Firma del Experto Informante.



# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas - 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTANON HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)			
HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON
DIAGRA. Ver.			
07:00 - 08:00 AM			
08:00 - 09:00 AM			
09:00 - 10:00 AM			
10:00 - 11:00 AM			
11:00 - 12:00 PM			
12:00 - 01:00 PM			
01:00 - 02:00 PM			
02:00 - 03:00 PM			
03:00 - 04:00 PM			
04:00 - 05:00 PM			
05:00 - 06:00 PM			
06:00 - 07:00 PM			
07:00 - 08:00 PM			
08:00 - 09:00 PM			
09:00 - 10:00 PM			
10:00 - 11:00 PM			
11:00 - 12:00 PM			
12:00 - 01:00 PM			
01:00 - 02:00 PM			
02:00 - 03:00 PM			
03:00 - 04:00 PM			
04:00 - 05:00 PM			
05:00 - 06:00 PM			
06:00 - 07:00 PM			
07:00 - 08:00 PM			
08:00 - 09:00 PM			
09:00 - 10:00 PM			
10:00 - 11:00 PM			
11:00 - 12:00 PM			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [  ]    **Aplicable después de corregir** [  ]    **No aplicable** [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Eber Vergara Cotrina

DNI: 44844300

Especialidad del validador: Ingeniero de Transporte

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión





30 de junio del 2021

EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP. N° 201553

Firma del Experto Informante.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE  
 Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas - 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

HORA	ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)			
	PICK UP	CAMIONETA	RURAL COMBI	MICRO
DIAGRAMA VEH.				
07:00 - 08:00 AM				
08:00 - 09:00 AM				
09:00 - 10:00 AM				
10:00 - 11:00 AM				
11:00 - 12:00 PM				
12:00 - 13:00 PM				
13:00 - 14:00 PM				
14:00 - 15:00 PM				
15:00 - 16:00 PM				
16:00 - 17:00 PM				
17:00 - 18:00 PM				
18:00 - 19:00 PM				
19:00 - 20:00 PM				
20:00 - 21:00 PM				
21:00 - 22:00 PM				
22:00 - 23:00 PM				
23:00 - 24:00 PM				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [  ]    **Aplicable después de corregir** [  ]    **No aplicable** [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Eber Vergara Cotrina

DNI: 44844300

Especialidad del validador: Ingeniero de Transporte

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

30 de junio del 2021

EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES

Reg: CIP N° 201553

Firma del Experto Informante.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Distrito	: Cercado de Lima	Fecha	: 28/04/2021
Dirección	: Av. Belisario Sosa Peláez	Hora	: 07:00 horas – 22:00 horas
Sentido	: SUR - NORTE	Aforador	: ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

HORA	ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)				
	BUS		CAMION		
DIAGRA. VEH.	2E	3E	2E	3E	4E
07:00-08:00 AM					
08:00-09:00 AM					
09:00-10:00 AM					
10:00-11:00 AM					
11:00-12:00 PM					
12:00-01:00 PM					
01:00-02:00 PM					
02:00-03:00 PM					
03:00-04:00 PM					
04:00-05:00 PM					
05:00-06:00 PM					
06:00-07:00 PM					
07:00-08:00 PM					
08:00-09:00 PM					
09:00-10:00 PM					
10:00-11:00 PM					
11:00-12:00 PM					
12:00-01:00 PM					
01:00-02:00 PM					

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [  ]    **Aplicable después de corregir** [  ]    **No aplicable** [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Eber Vergara Cotrina

DNI: 44844300

Especialidad del validador: Ingeniero de Transporte

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

30 de junio del 2021

EBER VERGARA COTRINA  
INGENIERO  
DE TRANSPORTES  
Reg. CIP N° 201553

Firma del Experto Informante.

### FICHA PARA EVALUACION DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diseño Geométrico de ciclovía para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en la Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima - 2021	
Línea de investigación:	Diseño de infraestructura Vial	
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Aldo Alexis Arrascue Manosalva	
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente	


Mediante la ficha de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Así mismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitara el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición sera accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias: *NINGUNO.*

Junio del 2021

Firma del experto:

  
 ALDO ALEXIS ARRASCUE MANOSALVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 141629

## Anexo 03 (Ficha de resumen de estudio topográfico)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

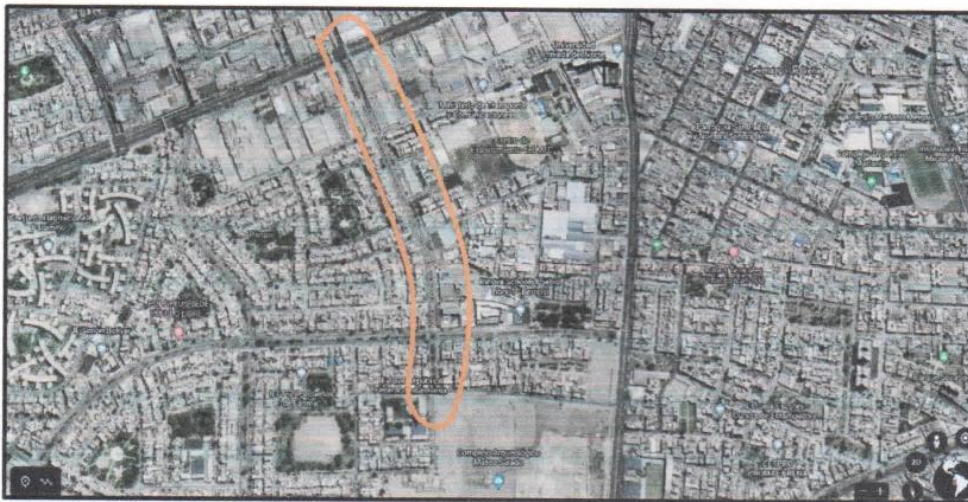
### Ficha de Resumen para Estudio Topográfico

#### I. Datos Generales

Título de Tesis	Diseño geométrico de ciclovia para disminuir el tránsito vehicular de vehículos motorizados en la Av. Sosa Peláez – Cercado de Lima – 2021.
Lugar:	Av. Sosa Peláez
Fecha:	ABRIL - 2021

#### II. Programa para obtener imagen satelital Google Earth

#### III. Imagen Satelital (con fecha y fecha de acceso al programa).





Fecha de acceso: ABRIL 2021

#### IV. Sistema de coordenadas: WGS84

#### V. Puntos de referencia

Descripción del Punto	Norte	Este	Elevación
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

  
MANUEL ERNESTO LOPEZ LABERIAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79955

  
ALDO ALEXIS ARRASCUE MANOSALVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 141629

VI. Códigos utilizados para los puntos de referencia

Código	Descripción
VP	Vértice de Poligonal
PM	Poste de Media Tensión
PA	Poste de Alumbrado
PT	Poste de Teléfono
B	Buzón
G	Gas
AG	Árbol Grande
AM	Árbol Mediano
SE	Semáforo
PC	Poste con cámara
BT	Buzón de Teléfono
CA	Caja de Agua
BC	Bloque de Concreto
PT	Pozo a Tierra
ME	Medidor de Energía
GCI	Grifo contra incendio
N	Niveles
CE	Cámara Eléctrica
TB	Tacho de Basura
K	Kiosko
SE	Sub Estación
PSL	Poste Señal Letrero
BP	Borde de Pista
MM	Malla Metálica
VER	Vereda
SARD	Sardinela
CMAY	Curvas Mayores
CMEN	Curvas Menores
CD	Caja de Desagüe
PI	Portón Ingreso
VALV	Válvula
BS	Bolardos de señal

VII. Programa para obtener curvas de nivel: AutoCad Civil 3D

Fecha de acceso al programa: ABRIL 2021

VIII. Equidistancia de curvas de nivel: 20.00



MANUEL ERNESTO LOPEZ LABERIAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79955



ALDO ALEXIS ARRASCUE MANOSALVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 141629



IX. Programa de procesamiento de datos: Excel – Autocad Civil 3D

Fecha de acceso al programa: ABRIL 2021

X. Escala de planos

Plano Topográfico	
Plano	Escala
Planta	1/5000
Clave	T-01, T-02, T-03, T-04, T-05, T-06

Plano Diseño Geométrico de ciclovía	
Plano	Escala
Planta	1/5000
Clave	D-01, D-02, D-03, D-04, D-05, D-06

Plano Señalización	
Plano	Escala
Planta	1/5000
Clave	S-01, S-02, S-03, S-04, S-05, S-06

  
MANUEL ERNESTO LOPEZ LABERIAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79955

  
ALDO ALEXIS ARRASCUE MANOSALVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 141629

**Anexo 04** (Conteo de bicicleta in situ)

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 07:00 am – 10:00 am  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

**ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SUR A NORTE)**

HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
07:00-7:15	Sur a Norte		12								
	Norte a Sur		6								
7:15-7:30	Sur a Norte		30								
	Norte a Sur		5								
7:30-7:45	Sur a Norte		20								
	Norte a Sur		15								
7:45-8:00	Sur a Norte		16								
	Norte a Sur		7								
8:00-8:15	Sur a Norte		15								
	Norte a Sur		6								
8:15-8:30	Sur a Norte		13								
	Norte a Sur		8								
8:30-8:45	Sur a Norte		16								
	Norte a Sur		6								
8:45-9:00	Sur a Norte		10								
	Norte a Sur		2								
9:00-9:15	Sur a Norte		2								
	Norte a Sur		3								
9:15-9:30	Sur a Norte		5								
	Norte a Sur		1								
9:30-9:45	Sur a Norte		9								
	Norte a Sur		3								
9:45-10:00	Sur a Norte		4								
	Norte a Sur		8								
<b>Total</b>	Sur a Norte	152	152								
	Norte a Sur	70	70								
		222	222								

  
 -----  
**EBER VERGARA COTRINA**  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553



Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 12:00 m – 03:00 pm  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SUR A NORTE)

HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
12:00 -12:15	Sur a Norte		7								
	Norte a Sur		4								
12:15-12:30	Sur a Norte		6								
	Norte a Sur		2								
12:30-12:45	Sur a Norte		3								
	Norte a Sur		11								
12:45-1:00	Sur a Norte		18								
	Norte a Sur		7								
1:00-1:15	Sur a Norte		8								
	Norte a Sur		5								
1:15-1:30	Sur a Norte		13								
	Norte a Sur		22								
1:30-1:45	Sur a Norte		4								
	Norte a Sur		6								
1:45-2:00	Sur a Norte		6								
	Norte a Sur		3								
2:00-2:15	Sur a Norte		7								
	Norte a Sur		1								
2:15-2:30	Sur a Norte		9								
	Norte a Sur		3								
2:30-2:45	Sur a Norte		11								
	Norte a Sur		4								
2:45-3:00	Sur a Norte		5								
	Norte a Sur		3								
Total	Sur a Norte	97	97								
	Norte a Sur	71	71								
		168	168								

  
 -----  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 05:00 pm – 08:00 pm  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SUR A NORTE)

HORARIO:	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
5:00 -5:15	Sur a Norte		14								
	Norte a Sur		11								
5:15-5:30	Sur a Norte		20								
	Norte a Sur		11								
5:30-5:45	Sur a Norte		25								
	Norte a Sur		6								
5:45-6:00	Sur a Norte		13								
	Norte a Sur		7								
6:00-6:15	Sur a Norte		15								
	Norte a Sur		5								
6:15-6:30	Sur a Norte		32								
	Norte a Sur		8								
6:30-6:45	Sur a Norte		22								
	Norte a Sur		7								
6:45-7:00	Sur a Norte		14								
	Norte a Sur		2								
7:00-7:15	Sur a Norte		19								
	Norte a Sur		9								
7:15-7:30	Sur a Norte		23								
	Norte a Sur		6								
7:30-7:45	Sur a Norte		5								
	Norte a Sur		15								
7:45-8:00	Sur a Norte		16								
	Norte a Sur		6								
Total	Sur a Norte	218	218								
	Norte a Sur	93	93								
		311	311								

  
 -----  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 07:00 am – 10:00 am  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

**ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN (NORTE A SUR)**

HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOTAL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
07:00-7:15	Norte a Sur		15								
	Sur a Norte		6								
7:15-7:30	Norte a Sur		10								
	Sur a Norte		5								
7:30-7:45	Norte a Sur		8								
	Sur a Norte		4								
7:45-8:00	Norte a Sur		25								
	Sur a Norte		12								
8:00-8:15	Norte a Sur		16								
	Sur a Norte		9								
8:15-8:30	Norte a Sur		13								
	Sur a Norte		7								
8:30-8:45	Norte a Sur		8								
	Sur a Norte		4								
8:45-9:00	Norte a Sur		19								
	Sur a Norte		11								
9:00-9:15	Norte a Sur		3								
	Sur a Norte		5								
9:15-9:30	Norte a Sur		11								
	Sur a Norte		7								
9:30-9:45	Norte a Sur		8								
	Sur a Norte		16								
9:45-10:00	Norte a Sur		4								
	Sur a Norte		9								
<b>Total</b>	Norte a Sur	140	140								
	Sur a Norte	95	95								
		235	235								

  
 -----  
**EBER VERGARA COTRINA**  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 12:00 m – 03:00 pm  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN (NORTE A SUR)

HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACION		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIV	ANTEOJO S	TOBILLERAS REFLECTIVA
12:00 -12:15	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		2								
12:15-12:30	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		4								
12:30-12:45	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		5								
12:45-1:00	Norte a Sur		12								
	Sur a Norte		5								
1:00-1:15	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		3								
1:15-1:30	Norte a Sur		7								
	Sur a Norte		2								
1:30-1:45	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		2								
1:45-2:00	Norte a Sur		7								
	Sur a Norte		2								
2:00-2:15	Norte a Sur		7								
	Sur a Norte		5								
2:15-2:30	Norte a Sur		9								
	Sur a Norte		4								
2:30-2:45	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		4								
2:45-3:00	Norte a Sur		4								
	Sur a Norte		1								
Total	Norte a Sur	79	79								
	Sur a Norte	39	39								
		118	118								

  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201353

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 27/04/2021  
 Hora : 05:00 pm – 08:00 pm  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE BICICLETAS EN LA CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN




HORARIO	CARRIL	TRANSPORTE DE BAJA OCUPACIÓN		ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA BIBICLETA				ELEMENTOS DE SEGURIDAD DEL CICLISTA			
		BICICLETAS	SUBTOT AL	LUCES	TIMBRE /BOCINA	OJOS DE GATO	ESPEJO	CASCO	CHALECO REFLECTIVO	ANTEOJOS	TOBILLERAS REFLECTIVAS
5:00 -5:15	Norte a Sur		7								
	Sur a Norte		2								
5:15-5:30	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		3								
5:30-5:45	Norte a Sur		10								
	Sur a Norte		10								
5:45-6:00	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		8								
6:00-6:15	Norte a Sur		6								
	Sur a Norte		10								
6:15-6:30	Norte a Sur		7								
	Sur a Norte		11								
6:30-6:45	Norte a Sur		30								
	Sur a Norte		12								
6:45-7:00	Norte a Sur		15								
	Sur a Norte		5								
7:00-7:15	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		7								
7:15-7:30	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		3								
7:30-7:45	Norte a Sur		4								
	Sur a Norte		10								
7:45-8:00	Norte a Sur		5								
	Sur a Norte		10								
Total	Norte a Sur	106	106								
	Sur a Norte	91	91								
		197	197								

  
 -----  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

**Anexo 05** (conteo vehicular in situ)

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE





Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)			
HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON
DIAGRA. VEH.			
07:00 - 08:00 AM			
08:00 - 09:00 AM			
09:00 - 10:00 AM			
10:00 - 11:00 AM			
11:00 - 12:00 PM			
12:00 - 01:00 PM			
01:00 - 02:00 PM			
02:00 - 03:00 PM			
03:00 - 04:00 PM			
04:00 - 05:00 PM			
05:00 - 06:00 PM			
06:00 - 07:00 PM			
07:00 - 08:00 PM			
08:00 - 09:00 PM			
09:00 - 20:00 PM			
20:00 - 21:00 PM			
21:00 - 22:00 PM			

  
**EBER VERGARA COTRINA**  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE






Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo


ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)				
HORA	CAMIONETA			MICRO
	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	
DIAGRA. VEH.				
07:00 - 08:00 AM	       	 		
08:00 - 09:00 AM	       			
09:00 - 10:00 AM	       			
10:00 - 11:00 AM	 			
11:00 - 12:00 PM	 			
12:00 - 13:00 PM	 			
13:00 - 14:00 PM	 			
14:00 - 15:00 PM	 			
15:00 - 16:00 PM	 			
16:00 - 17:00 PM				
17:00 - 18:00 PM	 	 		
18:00 - 19:00 PM	 	       		
19:00 - 20:00 PM	 		 	
20:00 - 21:00 PM			 	
21:00 - 22:00 PM				

  
 -----  
**EBER VERGARA COTRINA**  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : SUR - NORTE

Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO JR. JOSE CASTAÑÓN HASTA AV. VENEZUELA (SENTIDO SUR A NORTE)					
HORA	BUS		CAMION		
	2E	>=3E	2E	3E	4E
DIAGRA. VEH.					
07:00 - 08:00 AM					
08:00 - 09:00 AM					
09:00 - 10:00 AM					
10:00 - 11:00 AM					
11:00 - 12:00 PM					
12:00 - 13:00 PM					
13:00 - 14:00 PM					
14:00 - 15:00 PM					
15:00 - 16:00 PM					
16:00 - 17:00 PM					
17:00 - 18:00 PM					
18:00 - 19:00 PM					
19:00 - 20:00 PM					
20:00 - 21:00 PM					
21:00 - 22:00 PM					




  
 -----  
**EBER VERGARA COTRINA**  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553



Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN (SENTIDO NORTE A SUR)





HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON
DIAGRA. VEH.			
07:00 - 08:00 AM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
08:00 - 09:00 AM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
09:00 - 10:00 AM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
10:00 - 11:00 AM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
11:00 - 12:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
12:00 - 13:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
13:00 - 14:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
14:00 - 15:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
15:00 - 16:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
16:00 - 17:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
17:00 - 18:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
18:00 - 19:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
19:00 - 20:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
20:00 - 21:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]
21:00 - 22:00 PM	[Handwritten data]	[Handwritten data]	[Handwritten data]

EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Víctor Alfredo






ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN (SENTIDO NORTE A SUR)

HORA	CAMIONETA			MICRO
	PICK UP	PANEL	RURAL COMBI	
DIAGRA. VEH.				
07:00 - 08:00 AM				
08:00 - 09:00 AM				
09:00 - 10:00 AM				
10:00 - 11:00 AM				
11:00 - 12:00 PM				
12:00 - 13:00 PM				
13:00 - 14:00 PM				
14:00 - 15:00 PM				
15:00 - 16:00 PM				
16:00 - 17:00 PM				
17:00 - 18:00 PM				
18:00 - 19:00 PM				
19:00 - 20:00 PM				
20:00 - 21:00 PM				
21:00 - 22:00 PM				

  
 -----  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

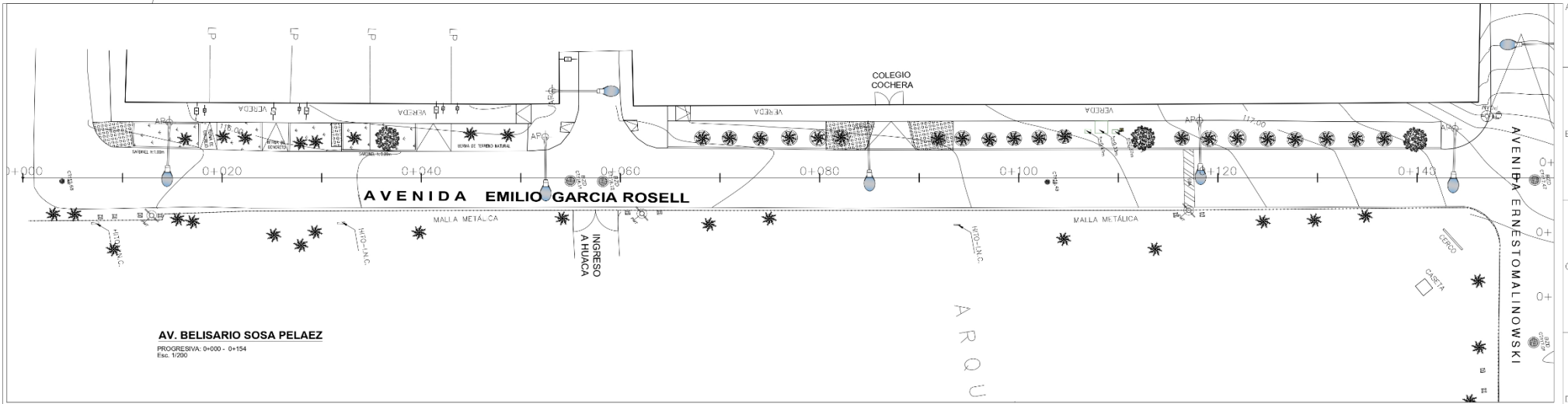
Distrito : Cercado de Lima  
 Dirección : Av. Belisario Sosa Peláez  
 Sentido : NORTE - SUR

Fecha : 28/04/2021  
 Hora : 07:00 horas – 22:00 horas  
 Aforador : ILIZARBE CCENTE, Victor Alfredo

ESTUDIO DE TRAFICO DE VEHICULOS MOTORIZADOS EN LA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ INICIO AV. VENEZUELA HASTA JR. JOSE CASTAÑÓN (SENTIDO NORTE A SUR)					
HORA	BUS		CAMION		
	2E	>=3E	2E	3E	4E
DIAGRA. VEH.					
07:00 - 08:00 AM					
08:00 - 09:00 AM					
09:00 - 10:00 AM					
10:00 - 11:00 AM					
11:00 - 12:00 PM					
12:00 - 13:00 PM					
13:00 - 14:00 PM					
14:00 - 15:00 PM					
15:00 - 16:00 PM					
16:00 - 17:00 PM					
17:00 - 18:00 PM					
18:00 - 19:00 PM					
19:00 - 20:00 PM					
20:00 - 21:00 PM					
21:00 - 22:00 PM					

  
 -----  
 EBER VERGARA COTRINA  
 INGENIERO  
 DE TRANSPORTES  
 Reg. CIP N° 201553

# Anexo 06 (plano de levantamiento topográfico de la Av. Sosa Peláez)



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+000 - 0+154  
 Esc. 1/200



**LEYENDA**  
 ZONA DE INTERVENCIÓN

## LEYENDA

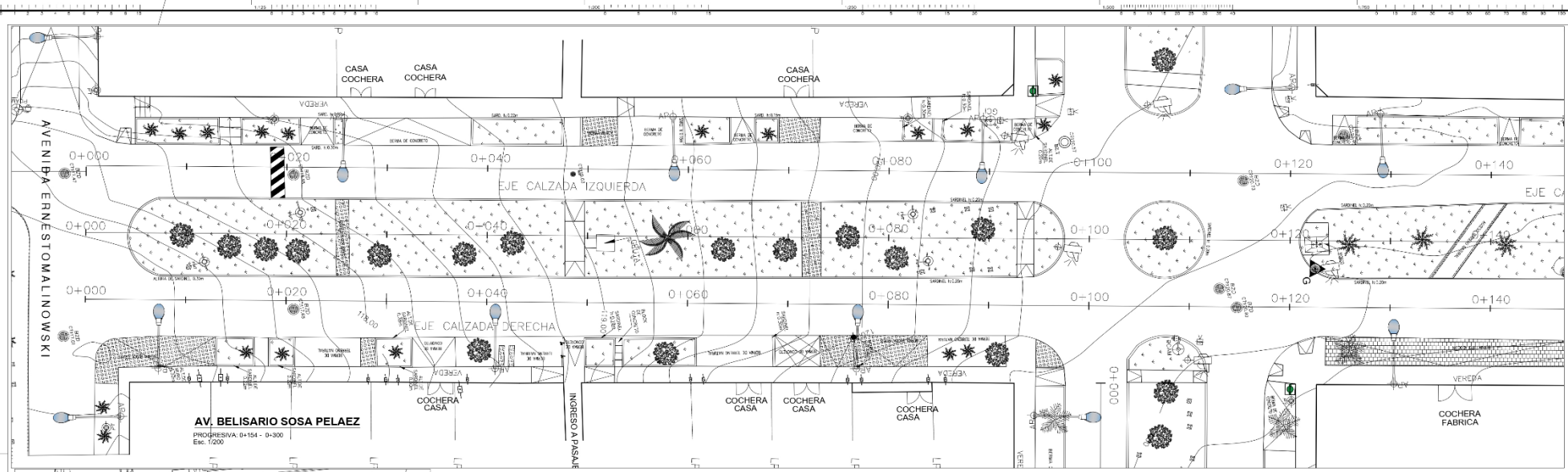
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
▲	VERTICE DE POLIGONAL	+	NIVELES
⚡	POSTE DE MEDIA TENSION	☑	CAMARA ELECTRICA
⚡	POSTE DE ALUMBRADO	♻️	TACNO DE BASURA
☎️	POSTE DE TELEFONO	⚙️	KIOSCO
📞	BUZON	⚙️	SUB ESTACION
🔥	GAS	+	POSTE SERIAL LETRERO
🌳	ARBOL GRANDE	—	BORDE DE PISTA
🌳	ARBOL MEDIANO	□ □	MALLA METALICA
🚦	SEMAFORO	—	VEREDA
📷	POSTE CON CAMARA	—	SANDWEL
📞	BUZON DE TELEFONO	~	CURVAS MAYORES
🚰	CAJA DE AGUA	~	CURVAS MENORES
🧱	BLOQUE DE CONCRETO	🚰	CAJA DE DESAGUE
🏠	POZO A TIERRA	🚰	PORTON INGRESO
⚡	MEDIDOR DE ENERGIA	🚰	VALVULA
🔥	GRIFO CONTRA INCENDIO	🚰	BOJARDOS DE SERAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL -UTM WGS 84  
 AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		LEYES	
ELABORADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: TOPOGRAFIA	PROYECTO: DISTRITO LIMA CERCADO PROVINCIA LIMA DIPARTAMENTO LIMA	FECHA: INDIKADA
ESCALA: TOPOGRAFIA	PROYECTO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL 2007	FECHA: INDIKADA

T-01



**AV. BELISARIO SOSA PELAÉZ**  
 PROGRESIVA: 0+154 - 0+300  
 Esc. 1/200



**LEYENDA**  
 ZONA DE INTERVENCIÓN

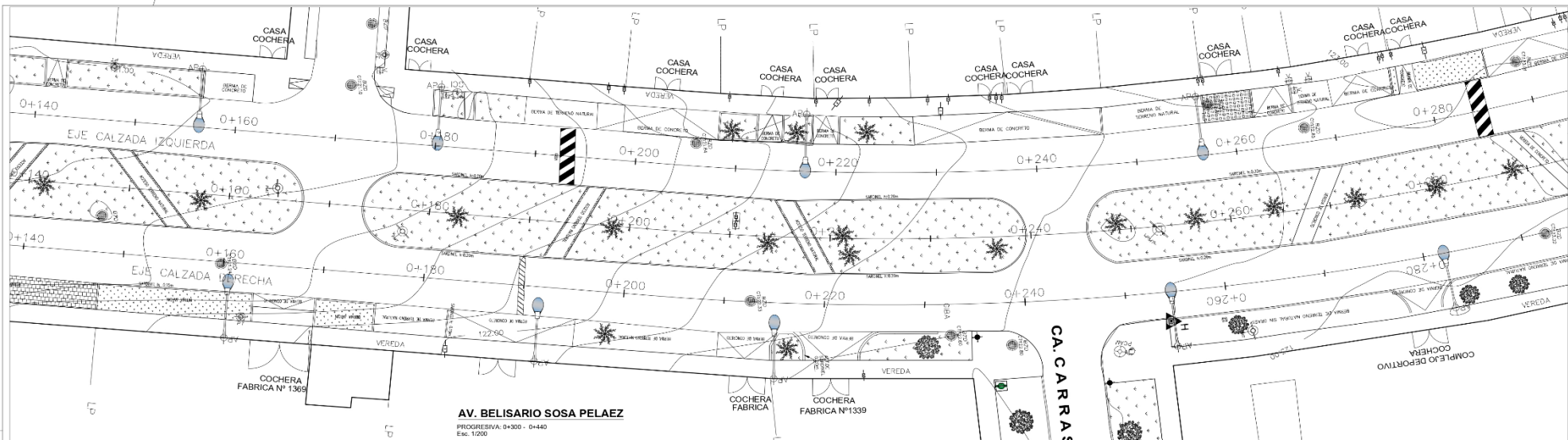
**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VERTICE DE POLIGONAL		NIVELES
	POSTE DE MEDIA TENSION		CAMARA ELECTRICA
	POSTE DE ALUMBRADO		TACHO DE BASURA
	POSTE DE TELEFONO		RIOSCO
	BUZON		SUB ESTACION
	GAS		POSTE SEÑAL LECTRICO
	ARBOL GRANDE		HORNO DE PASTA
	ARBOL MEDIANO		MALLA METALICA
	SEMAFORO		VEREDA
	POSTE CON CAMARA		SARDELES
	BUZON DE TELEFONO		CURVAS MAYORES
	CAJA DE AGUA		CURVAS MENORES
	BLOQUE DE CONCRETO		CAJA DE DESAGUE
	POZO A TIERRA		PORTON INGRESO
	MEDIDOR DE ENERGIA		VALVULA
	GRUPO CONTRA INCENDIO		BOLARDOS DE SEÑAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL -UTM WGS 84  
 AV. BELISARIO SOSA PELAÉZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAÉZ			PLANTA: 1/4000
PROYECTADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DISEÑADO: DISTRITO: LIMA, CERCADO: PREVIDENCIA LIMA, DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: INDICADA	T-02
PROYECTADO: TOPOGRAFÍA	PROYECTADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL 2021	



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+300 - 0+440  
 Esc. 1/200



**LEYENDA**  
 ZONA DE INTERFERENCIA

**LEYENDA**

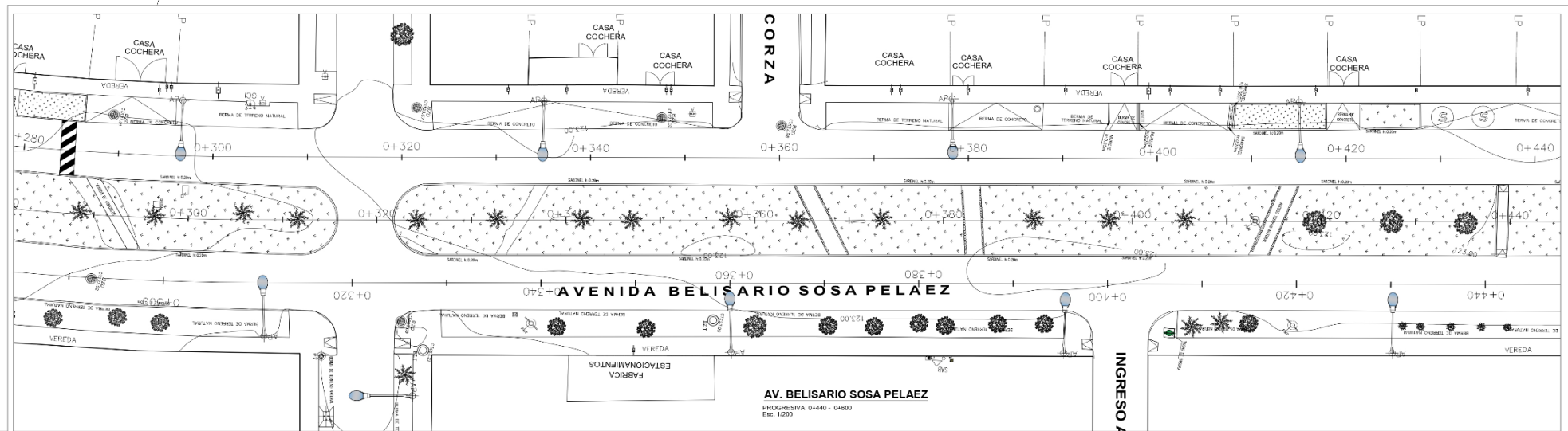
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	VERTICE DE POLIGONAL		NIVELES
	POSTE DE MEDIA TENSION		CAMARA ELECTRICA
	POSTE DE ALUMBRADO		TACHO DE BASURA
	POSTE DE TELEFONO		KIOSCO
	BUZON		SUB ESTACION
	GAS		POSTE SEÑAL LETRERO
	ARBOL GRANDE		BORDE DE HIERA
	ARBOL MEDIANO		MALLA METALICA
	SEMAFORO		VEREDA
	POSTE CON CAMARA		SARDINEL
	BUZON DE TELEFONO		CURVAS MAYORES
	CAJA DE AGUA		CURVAS MENORES
	BLOQUE DE CONCRETO		CAJA DE DESAGUE
	POZO A TIERRA		PORTON INGRESO
	MEDIDOR DE ENERGIA		VALVULA
	GRUPO CONTRA INCENDIO		BOLARDOS DE SEÑAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL -UTM WGS 84 AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665903.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ			PROYECTISTA: 44804
CLIENTE: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	LUGAR: DISTRITO: LIMA, CERCADO: PROYUNZA, LIMA, DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: 1/44	INDICADA
FECHA: TOPOGRAFIA	PROYECTO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: 2021	ABRIL

T-03



**LEYENDA**

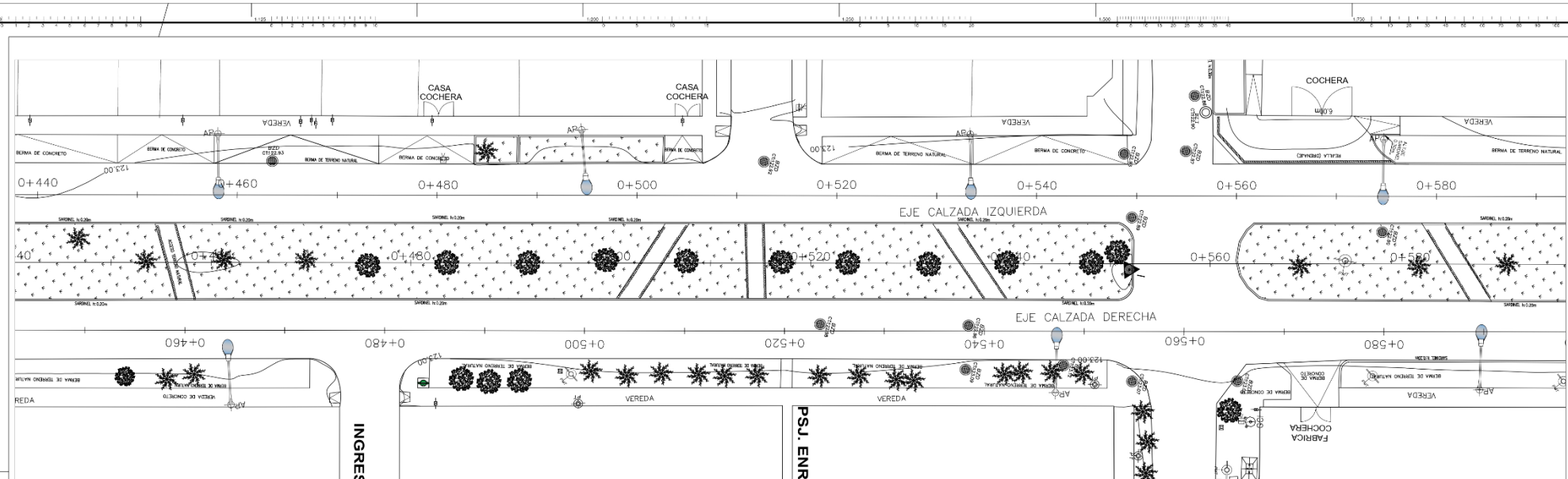
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VERTICE DE POLIGONAL		NIVELES
	POSTE DE MEDIA TENSION		CAMARA ELECTROICA
	POSTE DE ALUMBRADO		TACHO DE BASURA
	POSTE DE TELEFONO		KIGESCO
	BUZON		SUB ESTACION
	GAS		POSTE SEÑAL LETRERO
	ARROZ GRANDE		HORNO DE MISTA
	ARBOL MEDIANO		MALLA METALICA
	SEMAFORO		VEREDA
	POSTE CON CAMARA		SARDINEL
	BUZON DE TELEFONO		CURVAS MAYORES
	CAJA DE AGUA		CURVAS MENORES
	BOQUE DE CUMACHEO		CAJA DE DESAGUE
	POZO A TIERRA		PORTON INGRESO
	MEDIDOR DE ENERGIJA		VALVULA
	GRUPO CONTRA INCENDIO		BOLARDOS DE SERAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL -UTM WGS 84**

**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

AUTORES: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CARGO:	
ASESORADO: ILIZARBE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	DISEÑADO: DISTRITO: LINA CERCADO PREPARACION: LINA BUAPARLAMENTO: LINA	TIPO: INDIKADA	T-04
ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	FECHA: ILIZARBE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+000 - 0+750  
 Esc. 1/200



**LEYENDA**

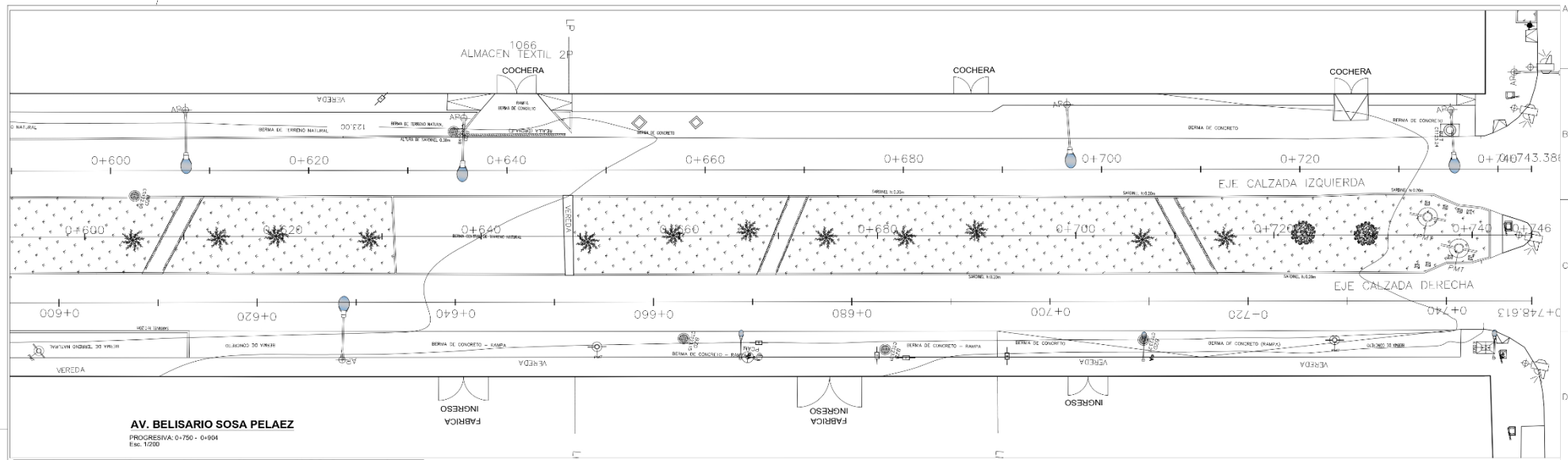
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VERTICE DE POLIGONAL		NIVELES
	POSTE DE MEDIA TENSION		CAMARA ELECTRICA
	POSTE DE ALUMBRADO		TACHO DE BASURA
	POSTE DE TELEFONO		KIOSCO
	BUZON		SUB ESTACION
	GAS		POSTE SERAL LITREIRO
	ARBOL GRANDE		BORDE DE PISTA
	ARBOL MEDIANO		MALLA METALICA
	SEMAFORO		VEREDA
	POSTE CON CAMARA		SARDINEL
	BUZON DE TELEFONO		CURVAS MAYORES
	CAJA DE AGUA		CURVAS MENORES
	BLOQUE DE CONCRETO		CAJA DE DESAGUE
	POZO A TIERRA		PORTON INGRESO
	MEDIDOR DE ENERGIA		VALVULA
	GRIFO CONTRA INCENDIO		BOLARDOS DE SERAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL - UTM WGS 84**  
**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

PROYECTO: C/O CIVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		C/4504	
ABRIGADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	UBICACIÓN: DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	OT/44: INDICADA	<b>T-05</b>
PRELUDIO: TOPOGRAFIA	PROYECTA: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	





**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+750 - 0+904  
 Esc. 1:200



**LEYENDA**  
 [Shaded Box] ZONA DE INTERVENCION  
 Esc. 1/5000

**LEYENDA**

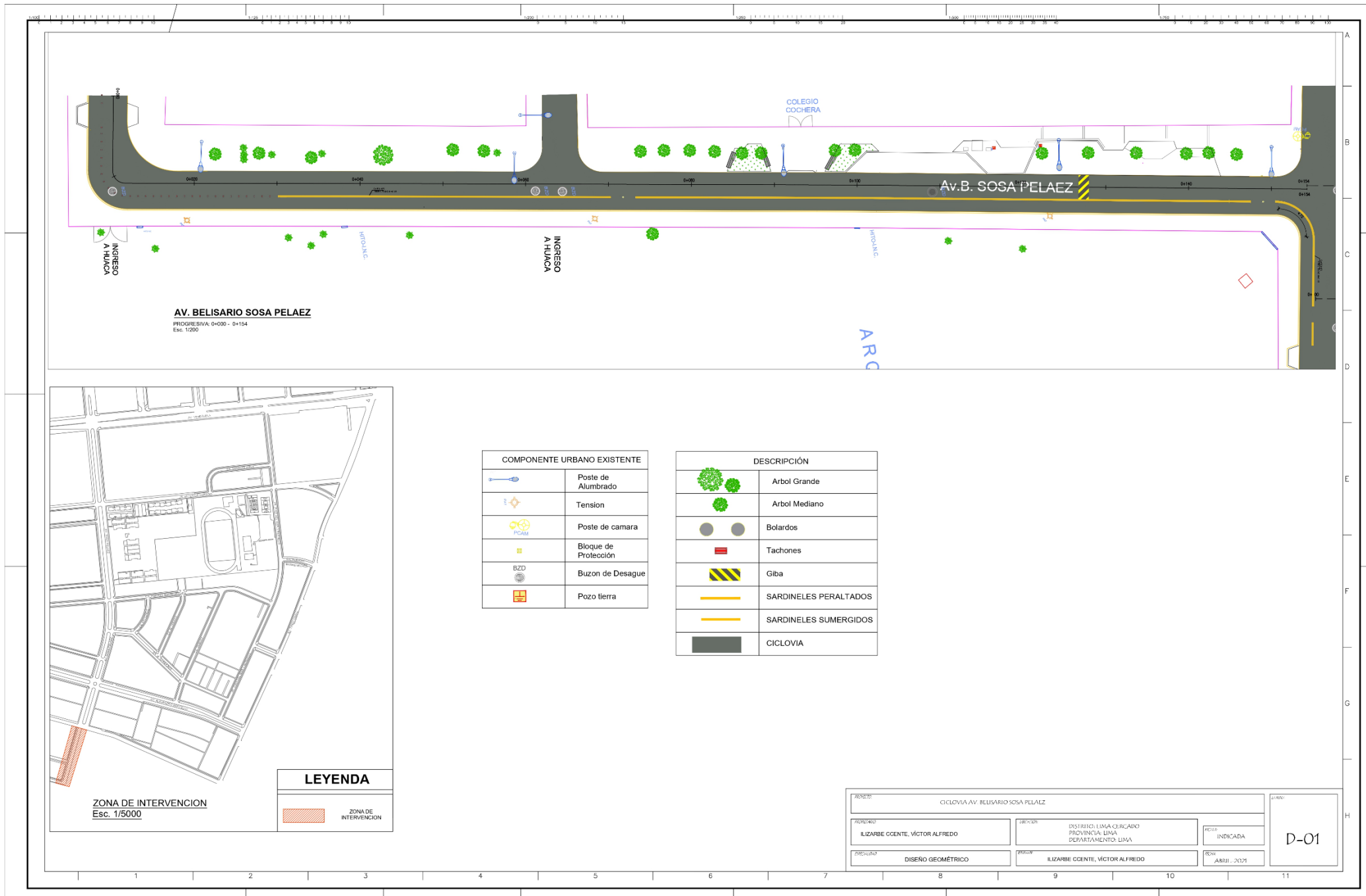
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
▲	VERTICE DE POLIGONAL	+	NIVELES
⊕	POSTE DE MEDIA TENSION	⊕	CAMARA ELECTRICA
⊕	POSTE DE ALUMBRADO	⊕	TACHO DE BASURA
⊕	POSTE DE TELEFONO	⊕	KIOSCO
⊕	BUZON	⊕	SUB ESTACION
⊕	GAS	⊕	POSTE SEÑAL LETRERO
⊕	ARBOL GRANDE	⊕	BORDE DE PASTA
⊕	ARBOL MEDIANO	⊕	MALLA METALICA
⊕	SANMARIANO	⊕	VEREDA
⊕	POSTE CON CAMARA	⊕	SARONEL
⊕	BUZON DE TELEFONO	⊕	CURVAS MAYORES
⊕	CAJA DE AGUA	⊕	CURVAS MENORES
⊕	BLOQUE DE CONCRETO	⊕	CAJA DE DESAGUE
⊕	POZO A TIERRA	⊕	FORTIN INGRESO
⊕	MEDIDOR DE ENERGIA	⊕	VALVULA
⊕	GRUPO CONTRA INCENDIO	⊕	BOLARDOS DE SEÑAL

**CUADRO DE COORDENADAS DE LA POLIGONAL -UTM WGS 84**  
**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
G	8665674.064	275408.892	121.101
H	8665803.654	275434.422	122.896
I	8666097.364	275370.922	123.107

AUTORES: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CARTERA:	
PROYECTO: ILIZARBE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	UBICACION: DISTRITO: LIMA, CERCADO: BARRIOAJUNTADO, LIMA	TIPO DE: INICIADA	T-06
ESCALA: TOPOGRAFIA	FECHA: ILIZARBE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	




# Anexo 07 (planos de diseño geométrico de ciclovía Av. Sosa Peláez)



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+000 - 0+154  
 Esc. 1/2000

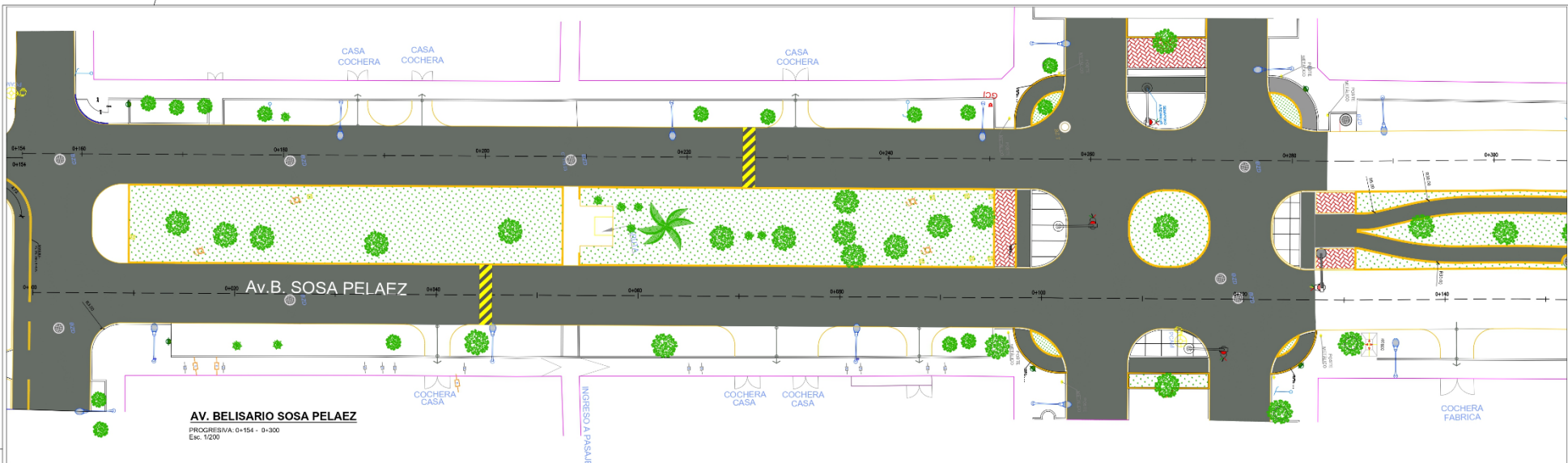


**LEYENDA**  
 ZONA DE INTERVENCION

COMPONENTE URBANO EXISTENTE	
	Poste de Alumbrado
	Tension
	Poste de camara
	Bloque de Protección
	Buzon de Desague
	Pozo tierra

DESCRIPCIÓN	
	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	Bolardos
	Tachones
	Giba
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA

TÍTULO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		LÍNEA:	
PROYECTADO: ILIZARBE OCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DISEÑADO: ILIZARBE OCENTE, VÍCTOR ALFREDO	PROVINCIA: LIMA	FECHA: ABRIL 2021
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO	PROVINCIA: LIMA	DEPARTAMENTO: LIMA	INDICADA
D-01			



**LEYENDA ELEMENTOS EXISTENTES**

	límite de loteo		poste con cámara
	grifo contra incendio		poste con lámpara
	poste de telefonía		poste de televisión
	poste de luz		cajón de desague
	árboles existentes		cajón de agua
	palmeras existentes		cocheo
	áreas verdes		poste medidor de alimentación eléctrica a suma costo
	cajón de agua		

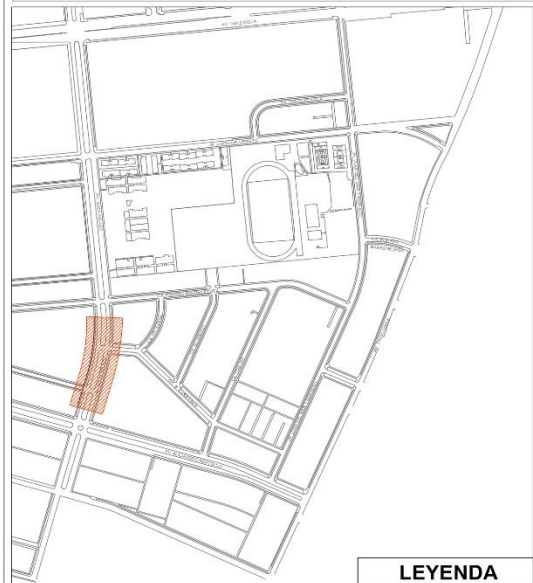
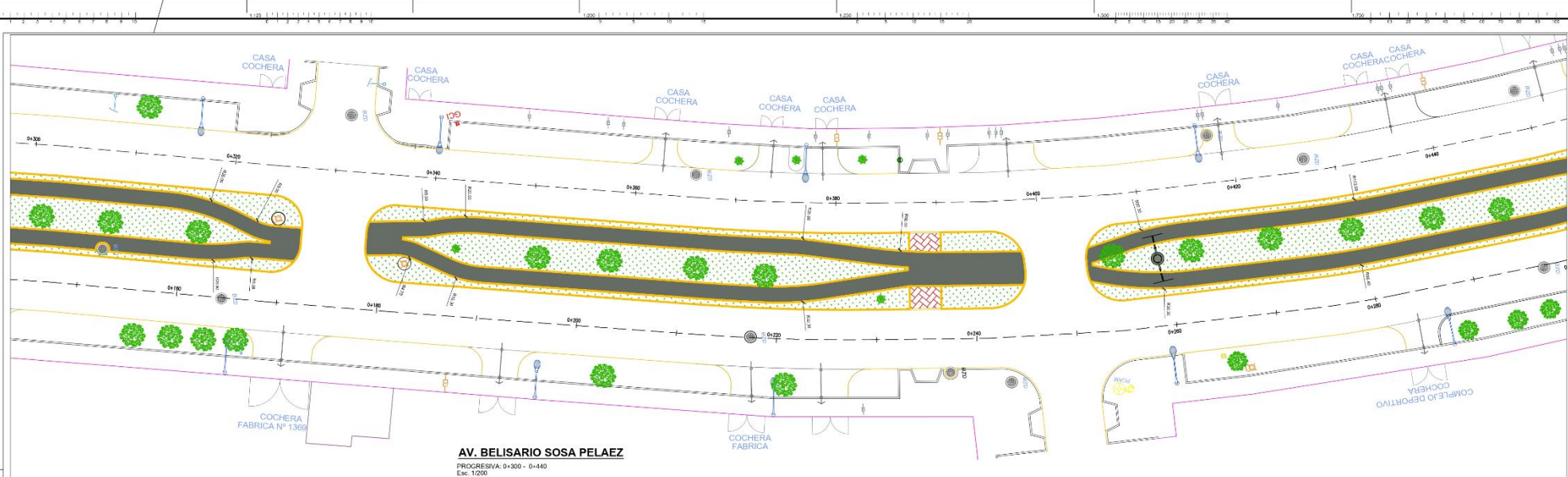
**DESCRIPCIÓN**

	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	Giba
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA
	PISO DE ADOQUIN ROJO
	AREAS VERDES

**LEYENDA**

	ZONA DE INTERVENCIÓN
--	----------------------

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		SOLERA	
PROYECTADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DIRECCION: INSTITUTO LINA CERCADO PROVINCIA LINA DEPARTAMENTO LINA	ESCALA: INDICADA	D-02
ESTADISTICO: DISEÑO GEOMETRICO	FECHA: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	



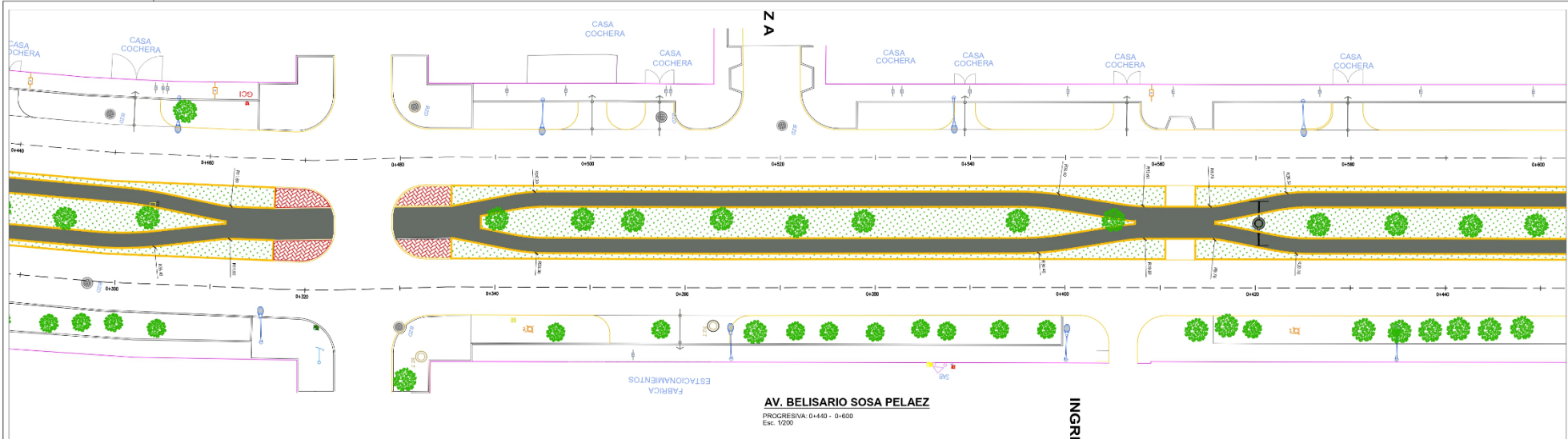
**LEYENDA ELEMENTOS EXISTENTES**

	BUZÓN DE DESAGUE		PORTE CON CÁMERA
	ORIFICIO DE LLUVIA (O.R.)		PORTE CON CERRAMIENTO
	POSTE DE LÍNEA		POSTE DE TELEFONO
	ÁRBOLES EXISTENTES		POSTE DE MALLA TRENZADA
	ÁREAS VERDES		LOSAS DE CONCRETO
	CALLES DE AGUA		CANAL DE DESAGUE

**DESCRIPCIÓN**

	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA
	PISO DE ADOQUIN ROJO
	AREAS VERDES

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CANTONAMIENTO: D-03	
PROYECTANTE: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	UBICACIÓN: DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: INDICADA	D-03
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO	PROYECTANTE: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+440 - 0+600  
 Esc. 1:200



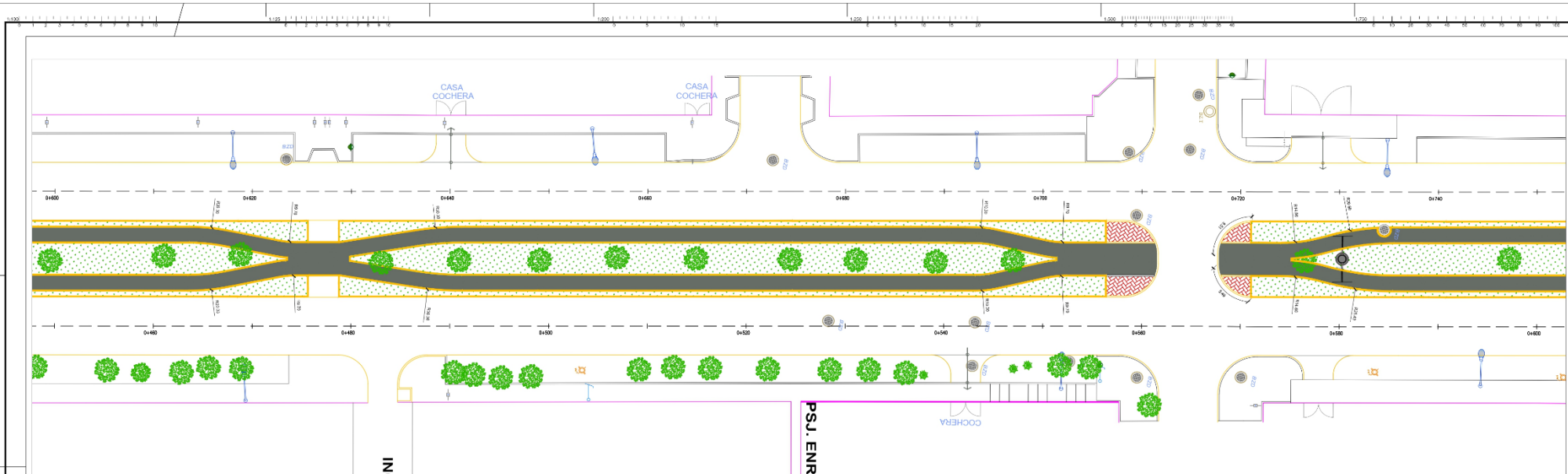
**LEYENDA ELEMENTOS EXISTENTES**

	BIZON DE BZACUL		POSTE DE ALTA TENSION
	BIZON DE TPI-FROND		POSTE CONTRA-BALANZADO
	POSTE DE TPI		POSTE DE TELEFONIA
	ARBOL EXISTENTES		POSTE DE MEDIA TENSION
	AREAS VERDES		SLABAS DE CONCRETO
	CAJAS DE AGUA		CAJAS EL DLSARIL
	SUBESTACION ELECTRICA		POZOS A TERRA

**DESCRIPCION**

	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA
	PISO DE ADOQUIN ROJO
	AREAS VERDES

PROYECTO	CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		PLAN	04/04
PROYECTADO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	PROYECTADO	DISTRICTO: LIMA, CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	INDICADA
TIPO DE PLAN	DISEÑO GEOMÉTRICO	FECHA	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	ABRIL_2021
				<b>D-04</b>



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
PROGRESIVA: 0+000 - 0+750  
Esc. 1/200

**LEYENDA ELEMENTOS EXISTENTES**

	BUSCÓN DEL DESAGÜE		POSTE DE LUZ
	POSTE DE TELÉFONO		POSTE DE TELÉFONO
	ÁRBOLES EXISTENTES		POSTE DE MEDIA TENSIÓN
	ÁREAS VERDES		CAJAS DE AGUA
	CAJAS DE DESAGÜE		POSTE DE LUZ ALTA TENSION
			ORIFIO CONTRA INFLUJO

**DESCRIPCIÓN**

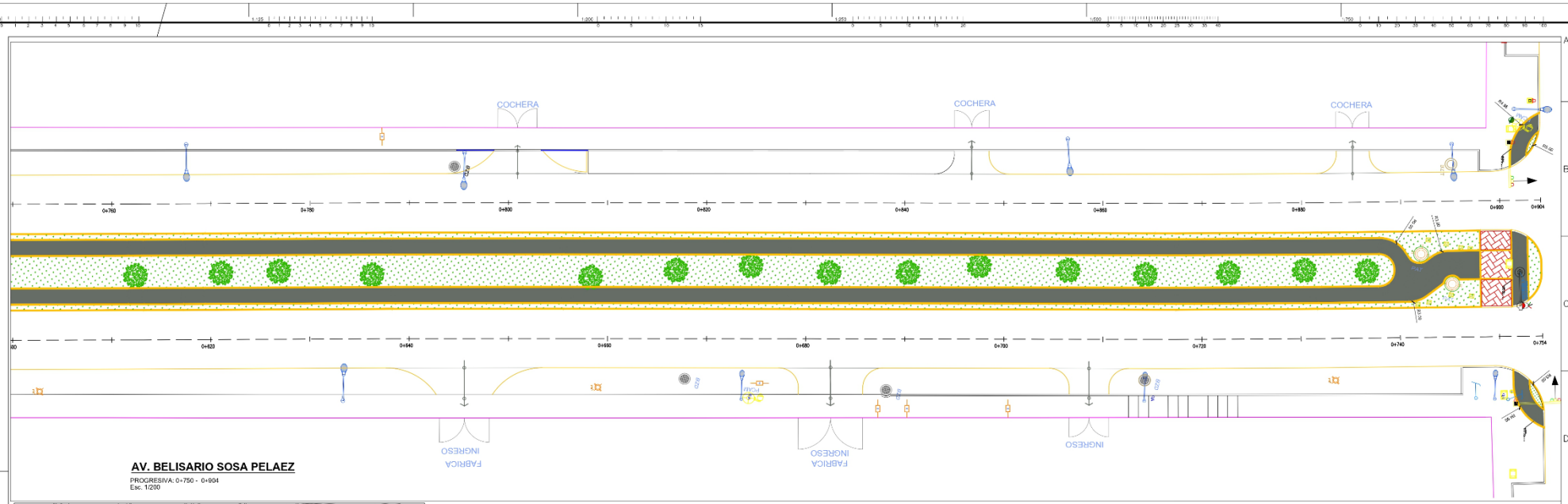
	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA
	PISO DE ADOQUIN ROJO
	ÁREAS VERDES

**LEYENDA**

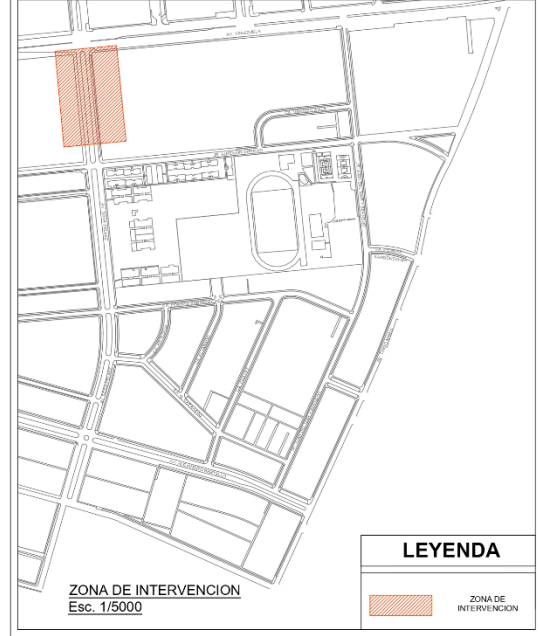
	ZONA DE INTERVENCIÓN
--	----------------------

PROYECTO	CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CADENA	
PROYECTADO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DISEÑO	DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	2744 INDICADA
PROYECTADO	DISEÑO GEOMÉTRICO	PROYECTADO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	06/04 ABRIL-2021
				<b>D-05</b>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



**AV. BELISARIO SOSA PELAEZ**  
 PROGRESIVA: 0+750 - 0+804  
 Esc. 1/200



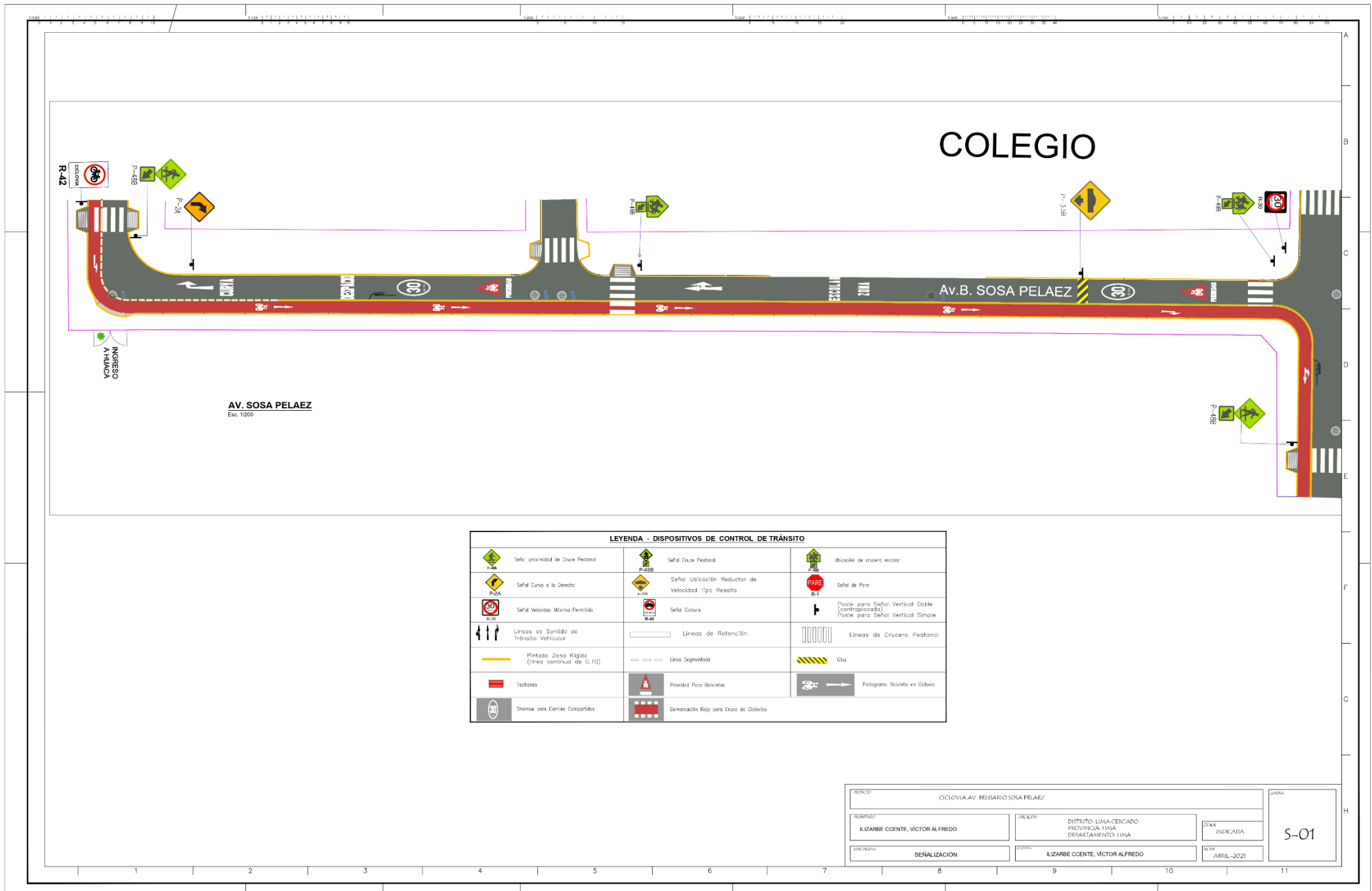
**LEYENDA**  
 ZONA DE INTERVENCION  
 Esc. 1/5000

LEYENDA ELEMENTOS EXISTENTES	
	BUZON DE DESAGUE
	BUZON DE TELÉFONO
	POSTE DE LUZ
	ARBOLES EXISTENTES
	ÁREAS VERDES
	CAJAS DE DESAGUE
	POSTE DE ALTA TENSIÓN
	CRIPÓ CONTROL INCENDIO
	POSTE DE TELÉFONO
	POSTE DE MEDIA TENSIÓN
	CAJAS DE AGUA

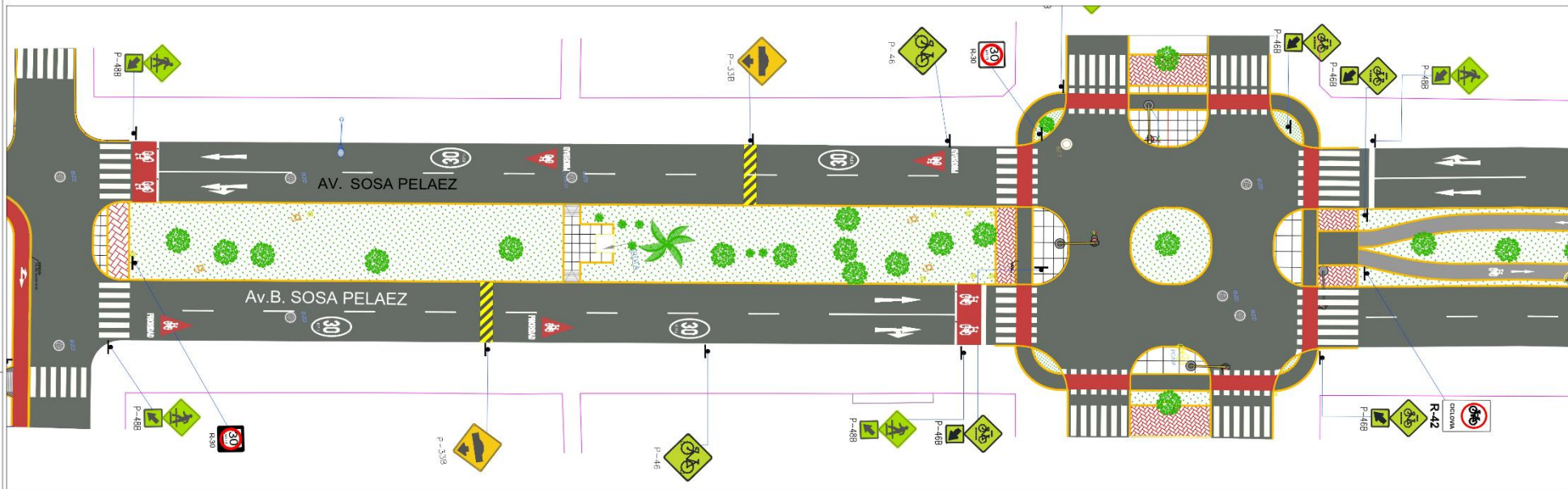
DESCRIPCIÓN	
	Arbol Grande
	Arbol Mediano
	SARDINELES PERALTADOS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	CICLOVIA
	PISO DE ADOQUIN ROJO
	ÁREAS VERDES

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CANTONAMIENTO: 24554	
ELABORADO: ELIZABE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	REVISADO: DISTRITO: LIMA, CERCADO: PROYUNGA LIMA, DEPARTAMENTO: LIMA	INDICADA	D-06
DESIGNADO: DISEÑO GEOMETRICO	ELABORADO: ELIZABE COENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	

# Anexo 08 (planos de señalización Av. Sosa Peláez)



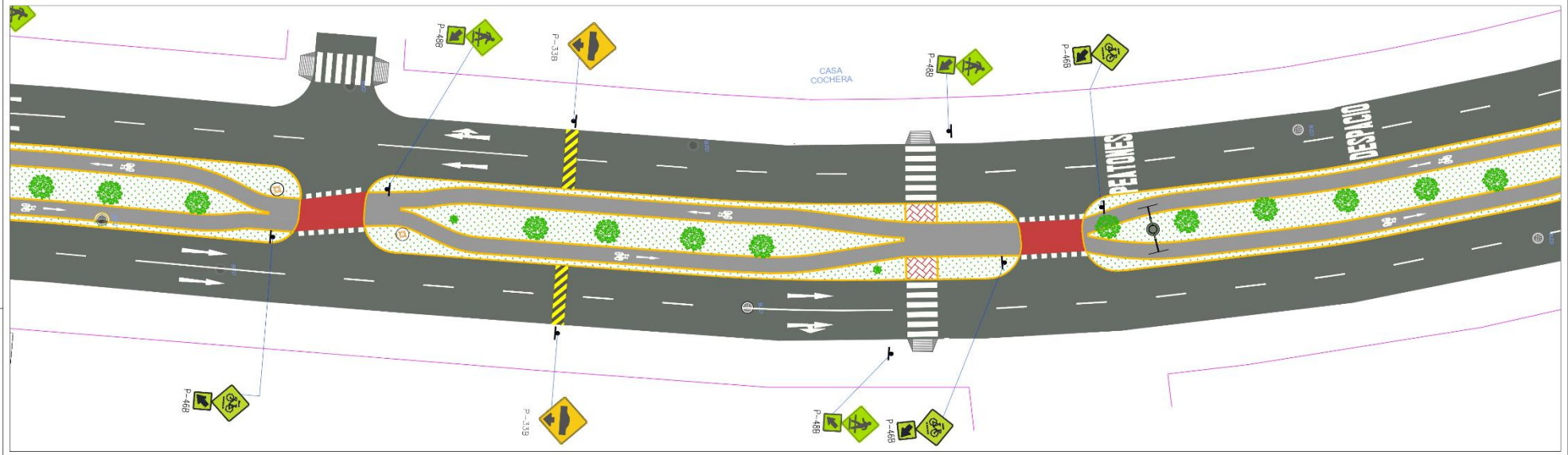




**AV. SOSA PELAEZ**  
Est. 1000

LEYENDA - DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO		

PROYECTO: CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		CANTON: LAMAS	
PREPARADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DISEÑO: DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: INDICADA	S-02
FECHA: SENALIZACION	ESTADO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	NOVA: ABRIL-2021	

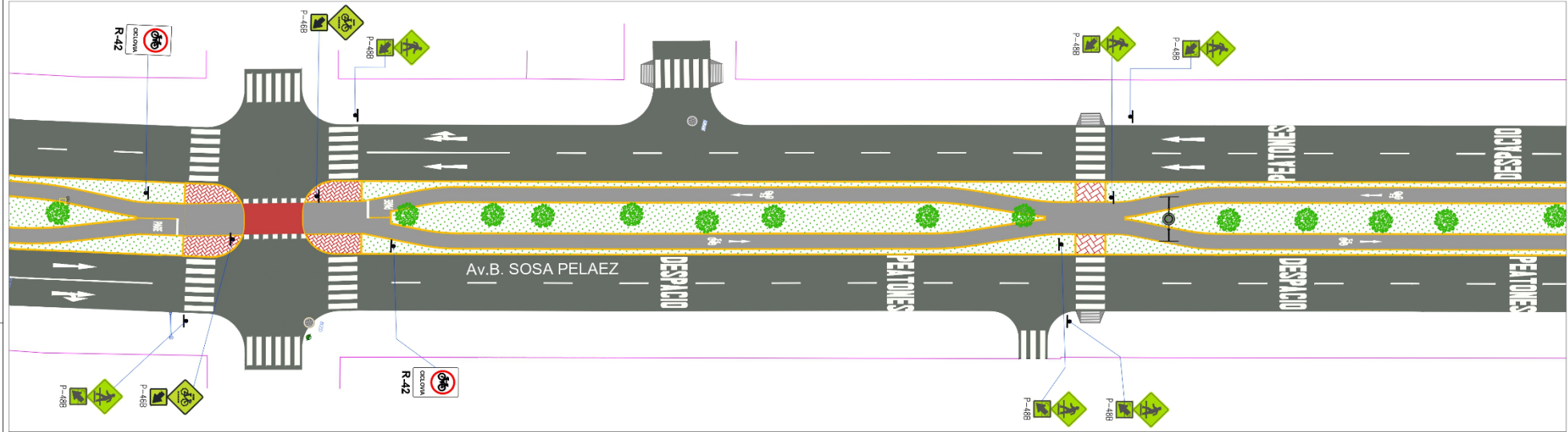


**AV. SOSA PELAEZ**  
Escala: 1:200

LEYENDA - DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO					
	Señal Ciclista en Vía		Señal Ubicación de Cruce de Ciclista		Señal Cruce Peatonal
	Señal Ubicación Reductor de Velocidad Tipo Resaca		Señal de Pico		Poste para Señal Vertical Doble (contraplanos) Poste para Señal Vertical Simple
	Líneas de Sentido de Tránsito Vehicular		Líneas de Retención		Líneas de Cruzera Peatonal
	Pintado Zona Fajada (línea continua de 0.10)		Línea Segmentada		Giba
	Pictograma Bicicleta en Ciclovía		Demarcación Roja para Cruce de Ciclovías		

7830201		CICI CVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		04000
78302403	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	DIRECCION	DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	ZONA INDICADA
610312502	SEÑALIZACIÓN	PROYECTO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA ABRIL-2021
				<b>S-03</b>

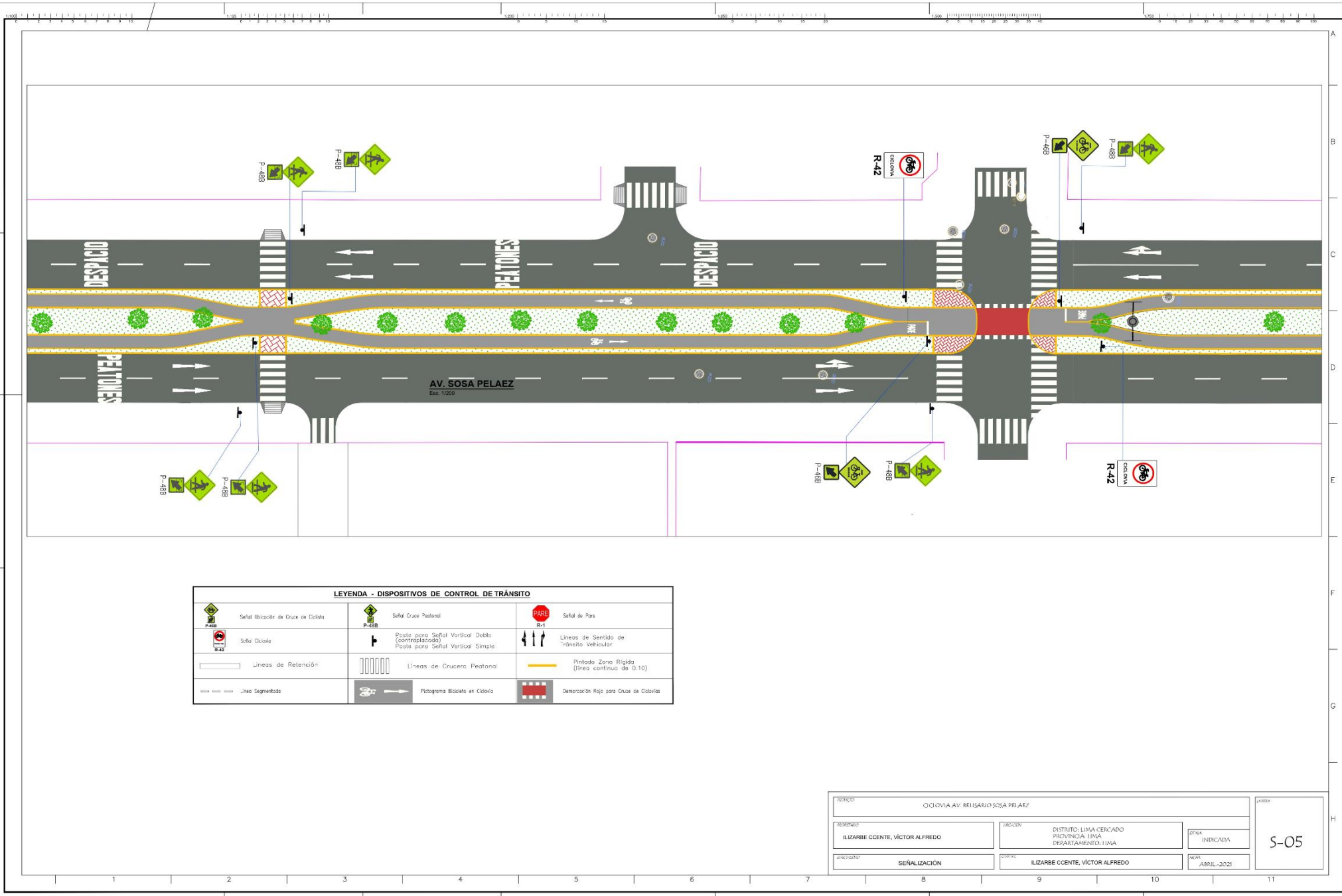
1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      11



**AV. SOSA PELAEZ**  
Esc. 1:200

LEYENDA - DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO			
	Señal Ubicación de Cruce de Ciclistas		Señal Cruce Peatonal
	Señal Ciclista		Señal Ciclista
	Poste para Señal Vertical Doble (Contrapostada) Poste para Señal Vertical Simple		Lineas de Sentido de Tránsito Vehicular
	Lineas de Cruce Peatonal		Lineas de Retención
	Pictograma Bicicleta en Ciclista		Lineas Segmentadas
	Demarcación Roja para Cruce de Ciclistas		Pintado Zona Rígida (línea continua de 0,10)

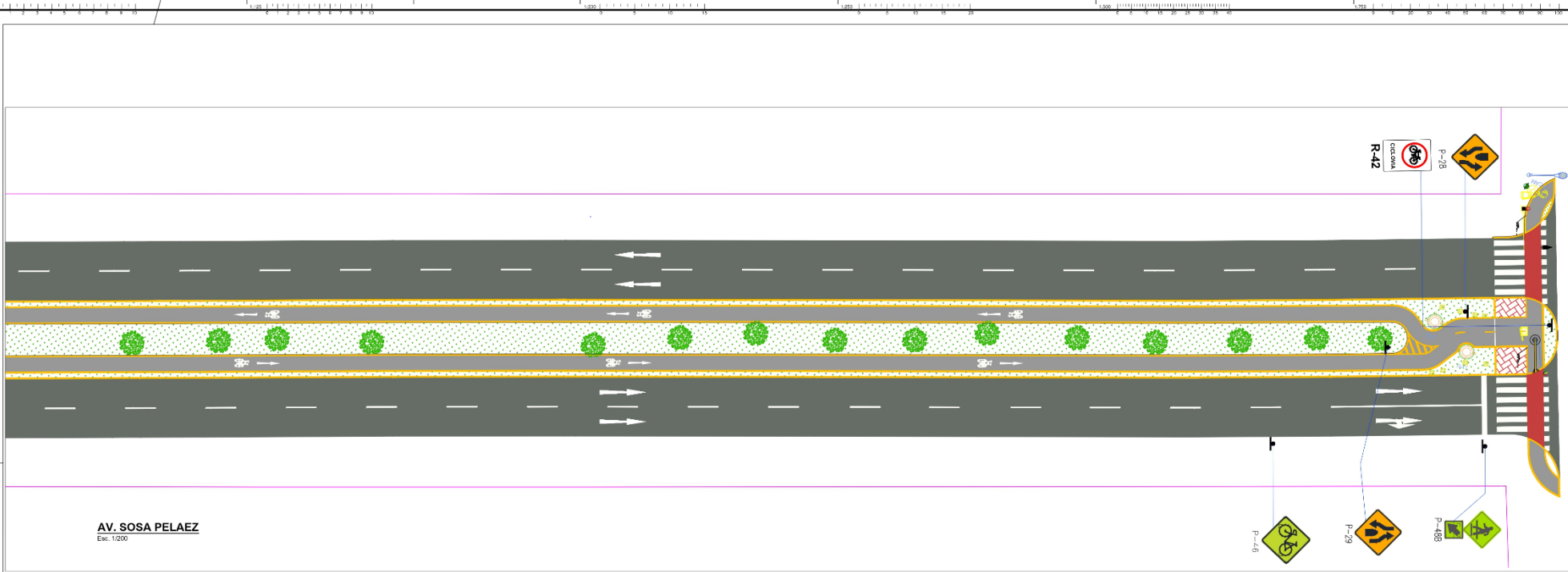
PROYECTO	CICLOVIA AV. BELISARIO SOSA PELAEZ		SECCION	S-04
PROYECTADO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	PROYECTADO	DISTRITO: LIMA, CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	INDICADA
APROBADO	SEÑALIZACIÓN	PROYECTADO	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA
				ABRIL_2021



**LEYENDA - DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO**

	Señal Ubicación de Cruce de Ciclista		Señal Cruce Peatonal		Señal de Pare
	Señal Ciclovía		Punto para Señal Vertical Doble (contraplacado) Punto para Señal Vertical Simple		Líneas de Sentido de Tránsito Vehicular
	Líneas de Retención		Líneas de Cruce Peatonal		Pintado Zona Rígida (línea continua de 0.10)
	Línea Segmentada		Pictograma Bicicleta en Ciclovía		Demarcación Rajo para Cruce de Ciclovías

PROYECTO	CICLOVIA AV. BELLISARIO SOSA PELAEZ		CARERA
RESPONSABLE	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	UBICACIÓN	DISTRITO: LIMA CERCA PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA
APROBADO	SENALIZACIÓN	FECHA	INICIADA
	ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA	ABRIL-2021
			<b>S-05</b>



**AV. SOSA PELAEZ**  
Esc. 1:200

LEYENDA - DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO		

7630201 CICI CIVIA AV. BEHARDO SOSA PELAEZ		040000	
76302403 ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	SECCION: DISTRITO: LIMA CERCADO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA	2024 INDIKADA	S-06
61923250 SENALIZACION	PROYECTO: ILIZARBE CCENTE, VÍCTOR ALFREDO	FECHA: ABRIL-2021	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Nº de Certificado: \_\_\_\_\_ Fecha de Calibración: 15/04/2020  
Expedido a: \_\_\_\_\_ Recomendación próxima Calibración: 15/04/2021  
GENET SAC

**DATOS DEL EQUIPO**

Marca	LEICA	Modelo	TS06 + 5" R500	Nº de serie	1399595
Tipo	Estación Total				
Precisión Angular Horizontal	+/- 0,001 gones				
Precisión Angular Vertical	+/- 0,001 gones				
Precisión en distancia Infrarojo	1,5 mm +1,5 ppm				
Precisión en distancia Láser	2 mm +2 ppm				

**PATRONES UTILIZADOS**

Colimador Leica Universal triposicional con compensador N° Serie 11473, certificado por el C.E.M. con el Número : CEM- 151035001 cuya incertidumbre asociada es de 0,0005 gones con un nivel de confianza del 95% (K=2)

Línea base con centrado forzoso y 3 reflectores a las distancias conocidas y certificadas por el CEM. N°CEM: 151035002 Distancia Prisma 1: 10.448 8 (m), Distancia Prisma 2: 4.075 8 (m) Distancia Diana1: 10.429 6 (m), Distancia Diana 2: 4.467 4 (m)

TEMPERATURA/HUMEDAD: 21 +/- 0.5 °c / 999.9 +/- 0.1 hPa

Incertidumbres calculadas con un nivel de confianza del 95% (k=2)  
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
Acre Surveying Solutions Perú S.A.C.



Todos los valores están expresados en gon

ENTRADA DEL ANGULO HORIZONTAL

S/N 1399595

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	0.0000	200.0012	0.0000	200.0013	0.0000	200.0014	0.0000	200.0016	0.0000	200.0018
ERROR	0.0006		0.0006		0.0007		0.0008		0.0009	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0007

SALIDA DEL ANGULO HORIZONTAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	0.0000	200.0002	0.0000	200.0000	0.0000	200.0002	0.0000	200.0000	0.0000	200.0000
ERROR	0.0001		0.0000		0.0001		0.0000		0.0000	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0000 INCERTIDUMBRE 0.0005

ENTRADA DEL ANGULO VERTICAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	100.0012	299.9962	100.0010	299.9964	100.0012	299.9962	100.0012	299.9964	100.0012	299.9964
ERROR	0.0013		0.0013		0.0013		0.0012		0.0012	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0013

SALIDA DEL ANGULO VERTICAL

	1-I	1-II	2-I	2-II	3-I	3-II	4-I	4-II	5-I	5-II
LECTURA	100.0000	300.0000	100.0000	300.0000	100.0000	300.0000	100.0000	300.0000	100.0000	300.0000
ERROR	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	

ERROR MEDIO O DIFERENCIA 0.0000 INCERTIDUMBRE 0.0005

ERROR DE MUÑONES

(Para una inclinación de +/- 30 gon)

	1	2	3	4	5	ERROR MEDIO O DIFERENCIA	INCERTIDUMBRE
ENTRADA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
SALIDA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005

Entrada EDM Láser/Infrarojo: 1,5 mm Salida EDM Láser/Infrarojo: 1,5 mm

Entrada EDM Láser: 2 mm Salida EDM Láser: 2 mm

COMPROBACION DE PLOMADA O.K

COMPROBACION DE DISTANCIAS CEM O.K



## La Tercera Ventaja: Alta Precisión, Velocidad y Eficiencia

La afirmación "fácil de usar" parece estar en todas partes. Saber si esta promesa se puede mantener sólo se hace evidente en la práctica. Dado que distintos expertos en medición profesional han estado involucrados en su desarrollo, la estación total Leica FlexLine TS06plus le permite trabajar rápida y eficazmente desde el primer día.

### Medición Electrónica de Distancias:

Donde quiera que se necesite alta precisión en medición de distancias, usted puede afrontar el reto de esta exigente tarea con la TS06plus. Ella le proporciona la Medición Electrónica de Distancias más precisa.

### Modo medición a Prisma

- Precisión+ (1.5 mm + 2 ppm)
- Velocidad (1 segundo)

### Modo medición sin Prisma

- Precisión (2 mm + 2 ppm)
- PinPoint EDM coaxial, con un puntero y tamaño de spot de medición láser minúsculo para una medición precisa y puntería fina
- Necesidad de menos configuraciones, porque los objetivos en los que no es posible establecer un prisma se puede medir con medición sin prisma hasta 1000 m



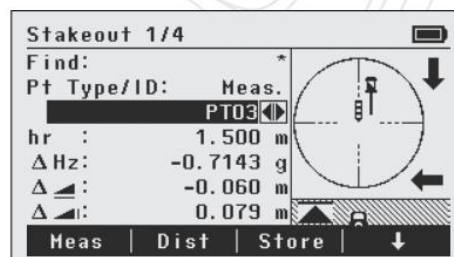
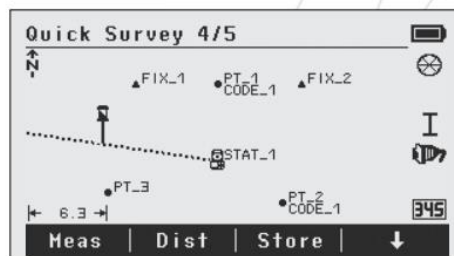
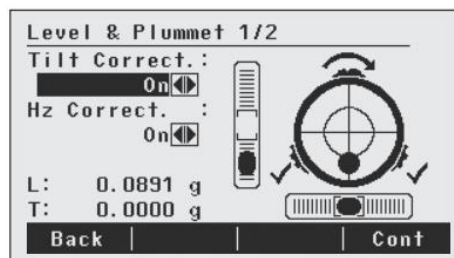
La Leica FlexLine TS06plus trae una tapa lateral de comunicaciones que permite la conexión sin cables a cualquier colector de datos a través de Bluetooth®, por ejemplo, controladores Leica Viva CS10 o Leica Viva CS15 con software SmartWorks Viva. La memoria USB permite la transferencia flexible de datos tales como GSI, DXF, ASCII, CSV y LandXML.



### Construido para la sencillez de uso: El completo teclado Alfanumérico.

La Leica TS06plus estándar incorpora teclado alfanumérico que permite la entrada rápida y fácil de números, letras y caracteres especiales, ej. para codificación. Esto aumenta la velocidad de trabajo mientras que al mismo tiempo reduce las posibles fuentes de error.

**Software integrado FlexField plus:** Fácil de usar debido a la intuitiva guía gráfica y flujos de trabajo sencillos.



### Leica Geosystems - mySecurity


mySecurity le da total tranquilidad. Si roban su instrumento, este mecanismo de bloqueo está disponible para asegurar que el dispositivo se desactiva y no pueda ser utilizado.



# Leica FlexLine plus

## Características probadas, Instrumentos Fiables

### Leica FlexLine TS06plus, Especificaciones Técnicas:

<b>Medición Angular (Hz, V)</b>			
Precisión <sup>1)</sup>	1" (0.3 mgon) / 2" (0.6 mgon) 3" (1 mgon) / 5" (1.5 mgon) 7" (2 mgon)	✓	
Método	Absoluto, continuo, diametral: en todos los modelos	✓	
Resolución en pantalla	0.1" / 0.1 mgon / 0.01 mil	✓	
Compensador	Compensación por Cuádruple Eje: en todos los modelos	✓	
Precisión Configurable del Compensador	0.5" / 0.5" / 1" / 1.5" / 2"	✓	
Rango del compensador	0.07 gon	✓	
Unidades sin fin	Movimientos suaves sin tiempo de respuesta retardado	✓	
<b>Medición de distancias a prisma</b>			
Rango <sup>2)</sup> Prisma Circular (Leica GPR1)	3.500 m	✓	
Rango <sup>2)</sup> Diana reflectante (60 mm x 60 mm)	>500 m <sup>9)</sup> >1000 m <sup>10)</sup>	✓	
Rango <sup>2)</sup> Largo alcance (Leica GPR1, R500/R1000)	>10.000 m	✓	
Precisión <sup>3)</sup>	Preciso+: 1.5 mm+2.0 ppm Preciso Rápido: 2.0mm+2.0 ppm Tracking: 3.0 mm+2.0 ppm	✓	
Tiempo típico de medición <sup>4)</sup>	1.0 s	✓	
Tiempo de medición en modo "Precise+"	2.4 s	✓	
<b>Medición de distancias sin prisma <sup>4)</sup></b>			
Rango <sup>5)</sup>	> 500 m / > 1000 m	✓	
PinPoint R500 / R1000		✓	
Precisión <sup>3)</sup> / <sup>6)</sup>	2 mm+2 ppm	✓	
Tamaño puntero láser	A 30 m: aprox. 7 x 10 mm A 50 m: aprox. 8 x 20 mm	✓	
<b>Almacenamiento de datos / Comunicaciones</b>			
Memoria Interna	Max.: 100.000 puntos control, Max.: 60.000 medidas	✓	
Interfaz	- Serie (Baudios hasta 115.200) - USB Tipo A y mini B, - Bluetooth® Inalámbrico, clase 1, 150 m - > 1000 m (con TCP529)	✓ ✓ ✓ ○	
Formato de Datos	GSI / DXF / LandXML / CSV / ASCII definido por usuario	✓	
<b>Luces Guía de Replanteo (EGL)</b>			
Rango de trabajo (condiciones atmosféricas promedio)	5 m - 150 m	○	
Precisión de Posicionamiento	5 cm a 100 m	○	
<b>Objetivo</b>			
Aumentos	30 x	✓	
Resolución	3"	✓	
Campo de Visión	1° 30' (1.66 gon) 2.7 m a 100 m	✓	
Rango de Enfoque	1.7 m a infinito	✓	
Reticulo	Iluminado, 10 niveles de brillo	✓	
<b>Teclado y Pantalla</b>			
Teclado y Pantalla	Teclado Alfanumérico completo Con pantalla Blanco & Negro de Alta resolución, Gráficos, 160 x 288 pixels, iluminación de pantalla, 5 niveles de brillo	✓	
Posiciones	CD, CI	✓	
<b>Sistema Operativo</b>			
Windows CE	5.0 Core	✓	
<b>Plomada Láser</b>			
Tipo	Puntero Láser, 5 niveles de brillo	✓	
Precisión de centrado	1.5 mm a 1.5 m Altura de instrumento	✓	
<b>Batería</b>			
Tipo	Ion-Li	✓	
Autonomía de trabajo <sup>7)</sup>	aprox. 30 horas	✓	
Tiempo de carga de la batería	2.3 horas	✓	
<b>Peso</b>			
Estación Total incluyendo GEB211 y base nivelante	5.1 kg	✓	
<b>Parámetros Ambientales</b>			
Temperatura de Trabajo	-20° C a +50° C (-4° F a +122° F) Versión Ártica -35° C a 50° C (-31° F a +122° F)	✓ ○	
Polvo / Agua (IEC 60529) Humedad	IP55, 95%, sin condensación	✓	
<b>Software integrado Leica FlexField plus</b>			
Aplicaciones Incluidas:	Levantamiento incl. Visualización de Mapas, Replanteo, Estacionamiento: Inversa, Inversa Local, Inversa Helmert, Orientación (Ángulos & Coordenadas), Transferencia de Cota, Area (Plano & Fachada), MDT Cálculo de Volúmen, Distancia entre puntos (MLM), Altura Remota, Puntos ocultos, Comprobación de Orientación, Offset, Línea de Referencia, Arco de Referencia, Plano de Referencia, COGO, Carreteras 2D	✓	
Aplicaciones Extra:	Carreteras 3D, Poligonal	○	
<b>Protección Antirrobo</b>			
mySecurity, Código PIN/PUK		✓	

### Comparación entre Modelos: Configuraciones & Opciones de Estaciones Totales Manuales

	TS02plus	TS06plus	TS09plus	Viva TS11
1" de precisión angular	-	○	○	○
Precisión en medición a prismas mejorada	1.5 mm + 2 ppm	1.5 mm + 2 ppm	1.5 mm + 2 ppm	1.0 mm + 1.5 ppm
Rango de medición sin prisma	500 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional	500 m incluido/1000 m opcional
Pantalla con gráficos e iluminación de pantalla	Alta Resolución en Blanco & Negro	Alta Resolución en Blanco & Negro	Q-VGA Color & Táctil	Full-VGA Color & Táctil
Teclado alfanumérico completo con teclas de función	-	✓	✓	✓
Segundo Teclado	○	○	○	○
Iluminación de Teclado	-	-	✓	✓
Luces Guía de Replanteo	-	○	✓	✓
USB Tipo A y mini B	-	✓	✓	✓
Bluetooth® Inalámbrico	-	✓	✓	✓
Tarjeta SD	-	-	-	✓
Soporte de Imagen	-	-	-	○
Función Smart Station GNSS	-	-	-	○
Software Onboard (contenido del pack)	FlexField plus (estándar)	FlexField plus (avanzada)	FlexField plus (completa)	SmartWorx Viva (profesional)

#### Leyenda:

- Desv. Estándar ISO-17123-3
  - Nublado, sin niebla, visibilidad de 40 km; sin reverberación.
  - Desv. Estándar ISO-17123-4
  - Modo rápido preciso de medición a prisma
  - Bajo condiciones óptimas a Tarjeta Kodak Gris (90% reflectividad). Rango máximo variable dependiendo de condiciones atmosféricas, reflectividad y tipo de superficie.
  - Rango > 500m 4mm+2ppm
  - Medición normal cada 30 segundos a 25° C. La autonomía puede ser inferior si la batería no es nueva. Batería Interna GEB222.
  - El tiempo de medición sin prisma podría variar dependiendo de los objetos medidos, situación y condiciones ambientales.
  - con opción R500 usando el modo sin prisma
  - con opción R1000 usando el modo sin prisma
- ✓ Incluida  
 ○ Opcional  
 - No disponible



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, ILIZARBE CCENTE VICTOR ALFREDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE CICLOVÍA PARA DISMINUIR EL TRÁNSITO VEHICULAR DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN AV. SOSA PELÁEZ – CERCADO DE LIMA - 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
VICTOR ALFREDO ILIZARBE CCENTE <b>DNI:</b> 47877687 <b>ORCID</b> 0000000231646707	Firmado digitalmente por: VILIZARBEC el 26-07-2021 10:48:45

Código documento Trilce: TRI - 0151964