

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**MEJORA EN EL DISEÑO Y GESTIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE LAS
AVENIDAS PRÓCERES DE HUANDOY – ALFREDO MENDIOLA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Civil

AUTORA:

Claudia Cristel Mora Ordoñez

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Alessandro Adolfo Matallana Curi

ASESORES:

Juan Carlos Dextre Quijandría

Fiorella Nicole Aranda Jimenez

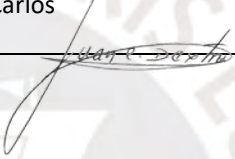
Lima, enero, 2026

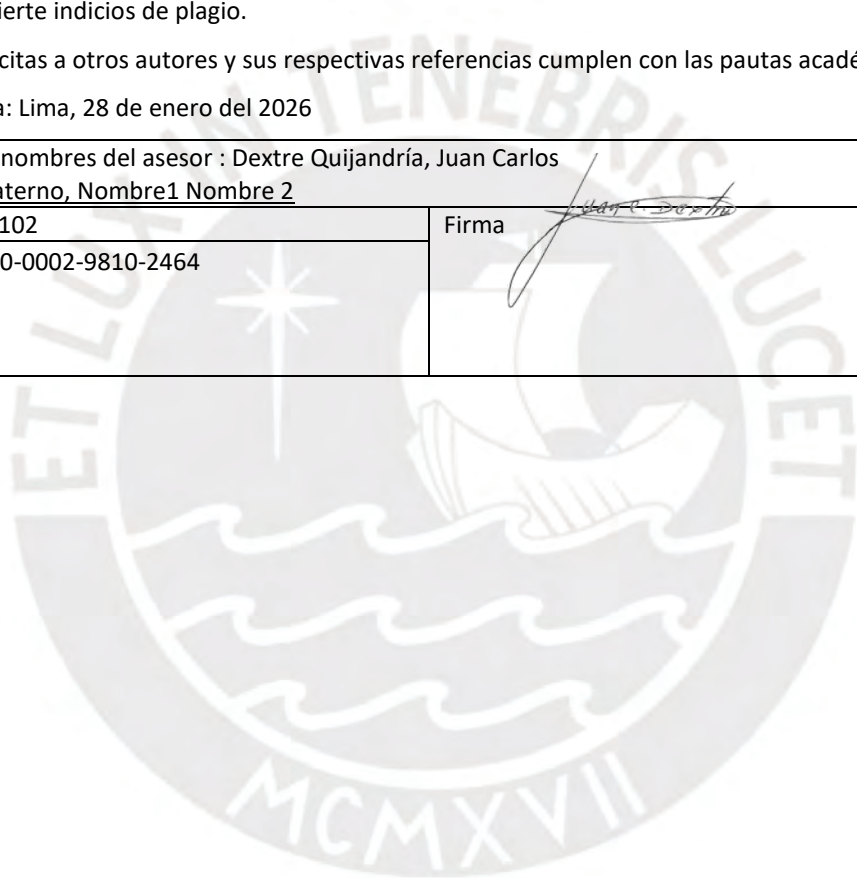
Informe de Similitud

Yo, Juan Carlos Dextre Quijandría, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis titulado “Mejora en el Diseño y Gestión de la Intersección de las Avenidas Próceres de Huandoy - Alfredo Mendiola” de los(as) autores(as) Alessandro Adolfo Matallana Curi y Claudia Cristel Mora Ordoñez, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 26/01/2026.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 28 de enero del 2026

Apellidos y nombres del asesor : Dextre Quijandría, Juan Carlos Paterno Materno, Nombre1 Nombre 2	
DNI: 21413102	Firma 
ORCID: 0000-0002-9810-2464	



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida. A mis padres Carlos Mora y Bruna Ordoñez, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión a lo largo de mi formación universitaria, siendo siempre mi principal motivación. A mis asesores, Ing. Juan Carlos Dextre e Ing. Fiorella Aranda, por su tiempo, orientación y valiosos aportes que permitieron enriquecer el desarrollo de esta tesis. A mi compañero de tesis, Alessandro Matallana, por el compromiso, esfuerzo compartido y trabajo en equipo que hicieron posible la culminación de este proyecto.

Claudia Cristel Mora Ordoñez

En primer lugar, Agradezco a mis padres Sandro Matallana y Mónica Curi, quienes con su amor, apoyo incondicional y ejemplo de esfuerzo han sido el pilar fundamental en mi formación personal y profesional. A nuestros asesores, Juan Carlos Dextre y Fiorella Aranda, por su valiosa guía, en el desarrollo de esta tesis, cuyo aporte fue esencial para la culminación de este trabajo. A mi compañera de tesis, Claudia Mora, por su compromiso, constancia y espíritu de colaboración, cualidades que hicieron posible llevar adelante este proyecto con éxito y en equipo.

Alessandro Adolfo Matallana Curi

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo realizar una investigación y, en base a ello, proponer mejoras en el diseño y la gestión de la intersección conformada por las avenidas Próceres de Huandoy y Alfredo Mendiola, ubicada en el distrito de Los Olivos, Lima. Esta intersección constituye un punto estratégico de conexión vehicular y peatonal; no obstante, presenta elevados niveles de congestión peatonal y vehicular, presencia excesiva de comercio ambulatorio, deficiente mantenimiento y problemas de diseño que comprometen la calidad de la circulación peatonal.

La metodología empleada comprendió el diagnóstico de la situación actual a través de visitas de campo, inspecciones de seguridad vial, evaluaciones de caminabilidad, encuestas, entrevistas, aforos peatonales y levantamiento geométrico.

Los resultados de la inspección de seguridad vial y de las encuestas evidenciaron carencias en materia de seguridad vial, accesibilidad y seguridad ciudadana. Asimismo, la evaluación del nivel de servicio peatonal de aceras y cruces arrojó valores en los rangos C y D, lo que refleja una baja calidad de circulación peatonal. Frente a ello, se plantearon propuestas de mejora orientadas a la accesibilidad integral y la seguridad de los peatones, tales como: reducción de radios de giro, redistribución del espacio peatonal para incrementar el ancho efectivo de las aceras, reordenamiento del comercio ambulatorio, incorporación de mobiliario urbano, rediseño de rampas, implementación de bandas podotáctiles, instalación de repetidores semafóricos y adecuación de cruces peatonales.

Finalmente, la evaluación de los niveles de servicio tras la implementación de estas propuestas mostró mejoras significativas, alcanzando valores en los rangos A y B. En consecuencia, se concluye que la aplicación de las medidas planteadas constituye una solución viable y sostenible para la gestión de la intersección, generando beneficios directos en términos de seguridad vial y accesibilidad peatonal.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Planteamiento del problema y justificación	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Hipótesis	3
1.4 Preguntas de investigación	4
1.5 Alcance del proyecto	4
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Movilidad sostenible	5
2.1.1 Evolución de la movilidad sostenible	5
2.1.2 Situación actual de la movilidad en Lima	7
2.3 Diseño universal y la accesibilidad integral	11
2.3.1 Seguridad vial	11
2.3.1.1 Tipos de seguridad vial	11
2.3.1.2 Soluciones al final de tubería	12
2.3.1.3 Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial	13
2.3.1.4 Listas de chequeo	14
2.3.2 Caminabilidad	14
2.4. Criterios de diseño en una intersección	15
2.4.1. Aceras	15
2.4.1.1 Ancho mínimo:	16
2.4.1.2 Radio de giro	19
2.4.1.3 Rampas peatonales	19
2.4.1.4 Huella podotactil	21
2.4.1.5 Paraderos	23
2.4.1.6 Mobiliario urbano y elementos estéticos	24
2.4.2 Calzada vehicular	26
2.4.2.1 Ancho de la vía y estacionamientos	26
2.4.3. Cruceos peatonales	27
2.4.3.1 Paso peatonal regulado por semáforo	28
2.4.3.2 Medianas e islas de refugio	29

2.4.4 Iluminación y sombras	31
2.4.4.1 Iluminación	31
2.4.4.2 Sombras.....	31
2.4.4.3 Consideraciones extras para el diseño	32
2.4.5. Semaforización	32
2.4.5.1 Semáforos presincronizados	33
2.4.5.2 Semáforos para peatones.....	34
2.5 Metodologías para evaluar el nivel de servicio peatonal	34
2.5.1 Metodología basada en las investigaciones de Gallin.....	34
2.5.2 Metodología publicada por Environmental Research and Public Health	35
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	36
3.1 Mapeo de la zona de estudio	36
3.1.1 Usos del suelo	37
3.1.2 Hallazgos en el diseño y elementos urbanos.....	37
3.1.3 Comportamiento peatonal	37
3.2 Recolección de datos.....	37
3.2.1 Encuesta peatonal.....	37
3.2.2 Entrevista a las personas sin autonomía.....	38
3.2.3 Aforo peatonal y líneas de deseo	38
3.2.4. Toma de medidas de la geometría de la intersección	38
3.3 Inspección de seguridad vial y evaluación de caminabilidad	38
3.4 Análisis de datos	39
3.4.1 Análisis de la encuesta a los peatones.....	39
3.4.2 Análisis de entrevista a las personas sin autonomía	39
3.4.3 Análisis del aforo peatonal y líneas de deseo	39
3.4.4 Análisis de la situación actual de la intersección.....	40
3.5 Propuesta de rediseño arquitectónico y comparativa.....	41
3.5.1 Elaboración del diseño de la propuesta de mejora.....	41
3.5.2 Análisis comparativo entre la propuesta de mejora y la situación actual	41
CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL CASO DE ESTUDIO.....	42
4.1 Mapeo de la zona de estudio	42
4.1.1 Usos del suelo	42
4.1.2 Hallazgos en el diseño y elementos urbanos.....	43
4.1.3 Comportamiento peatonal	46
4.2 Recolección de datos.....	48
4.2.1 Encuesta peatonal.....	48

4.2.2 Entrevista a las personas sin autonomía.....	49
4.2.3 Aforo peatonal y líneas de deseo	49
4.2.4 Toma de medidas de la geometría de la intersección	50
4.3 Inspección de seguridad vial y evaluación de caminabilidad	51
4.3.1 Inspección y evaluación de la zona.....	51
4.3.1.1 Hallazgos de la ISV	51
4.3.2 Evaluación de verificación de caminabilidad	53
4.4 Análisis de datos	57
4.4.1 Análisis de la encuesta a los peatones.....	57
4.4.1.1 Codificación de los cuestionarios	57
4.4.1.2 Confiabilidad de los cuestionarios:.....	59
4.4.1.3 Análisis descriptivo de las encuestas	61
4.4.2 Análisis de entrevista a las personas sin autonomía	72
4.4.3 Análisis del aforo peatonal y líneas de deseo	78
4.4.4 Análisis de la situación actual de la intersección.....	83
4.4.4.1 Respecto a la calzada vehicular	83
4.4.4.2 Respecto a la acera peatonal	91
4.4.4.3 Nivel de servicio peatonal de las aceras de la situación actual.....	93
4.4.4.4 Nivel de servicio de los cruces peatonales de la situación actual.....	93
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA INTERSECCIÓN.....	94
5.1 Rediseño de la intersección.....	94
5.1.1 Propuestas de mejora respecto a la calzada vehicular	94
5.1.1.1 Disminución de ancho de la calzada vehicular	94
5.1.1.2 Reducción de ancho y/o eliminación de bandas de estacionamiento	94
5.1.1.3 Formalización de paraderos	95
5.1.1.4 Disminución de radios de giro	95
5.1.1.5 Modificación de cruces peatonales.....	97
5.1.2 Propuestas de mejora respecto a la acera peatonal	99
5.1.2.1 Aumento del ancho de la vereda.....	99
5.1.2.2 Rediseño de rampas peatonales	100
5.1.2.3 Inclusión de bandas podotáctiles	102
5.1.2.4 Inclusión de mobiliario urbano	102
5.1.2.5 Reubicación de ambulantes.....	102
5.1.3 Nivel de servicio peatonal de las aceras de la propuesta final.....	103
5.1.4 Nivel de servicio de los cruces peatonales de la propuesta final.....	103
5.2 Análisis comparativo de las situaciones actual y rediseño de la intersección	104
5.2.1 Comparación de anchos de acera peatonal	104
5.2.2 Comparación de radios de giro de la intersección	104
5.2.3 Comparación de dimensiones de cruces	105
5.2.4 Comparación de rampas peatonales.....	106

5.2.5 Comparación de semaforización.....	106
5.2.6 Comparación de paraderos de transporte público.....	108
5.2.7 Comparación de mobiliario urbano y comercio ambulatorio	110
5.2.8 Comparación del nivel de servicio peatonal de las aceras.....	111
5.2.9 Comparación del nivel de servicio de los cruces peatonales.....	112
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
6.1 Conclusiones.....	113
6.2 Recomendaciones	115
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXO A: Procedimiento propuesto por Gallin para obtener el nivel de servicio peatonal	121
ANEXO B: Procedimiento publicado por Environmental Research and Public Health	123
ANEXO C. Encuesta virtual para peatones y residentes de la zona.....	125
ANEXO D. Encuesta presencial para peatones y residentes de la zona.....	127
ANEXO E. Transcripción de entrevistas a personas sin autonomía.....	128
ANEXO F: Lista de verificación para ISV	135
ANEXO G. Lista de verificación de caminabilidad	138
ANEXO H. Fotografías de la intersección	140
ANEXO I: Evaluación de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales	142
ANEXO J: Evaluación del nivel de servicio de los cruces peatonales actuales.....	145
ANEXO K: Evaluación del nivel de servicio de las aceras de la propuesta de rediseño	147
ANEXO L: Evaluación del nivel de servicio de los cruces peatonales de rediseño	149
ANEXO M: Imágenes 3D de la situación actual de la intersección.....	152
ANEXO N: Imágenes 3D de la propuesta de rediseño.....	156
ANEXO O: Plano de la situación actual de la intersección.....	156
ANEXO P: Propuesta de rediseño de la intersección.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Pirámide de movilidad sostenible.....	5
<i>Figura 2:</i> El transporte público masivo es más eficiente que el uso de automóviles.....	6
<i>Figura 3:</i> Complementación entre movilidad sostenible y accesibilidad sostenible.....	7
<i>Figura 4:</i> Resultados de la encuesta de los modos de transporte empleados.....	8
<i>Figura 5:</i> Modo de transporte utilizado según género y edad.....	9
<i>Figura 6:</i> Ilustración de las áreas de una acera.....	16
<i>Figura 7:</i> Dimensiones mínimas de vereda.....	17
<i>Figura 8:</i> Comparación de esquinas entre un radio de giro pequeño y grande.....	19
<i>Figura 9:</i> Elementos de una rampa peatonal.....	20
<i>Figura 10:</i> Distribución de baldosas en rampas peatonales.....	22
<i>Figura 11:</i> Distribuciones de franjas podotáctiles.....	22
<i>Figura 12:</i> Diseño del área de paradero.....	23
<i>Figura 13:</i> Dimensiones de puesto de golosinas estándar.....	25
<i>Figura 14:</i> Estacionamientos según posición vehicular.....	27
<i>Figura 15:</i> Elementos típicos de un cruce de intersección.....	30
<i>Figura 16:</i> Relación entre Luminarias, Veredas, Árboles e Infraestructura Vial.....	32
<i>Figura 17:</i> Esquema de metodología.....	36
<i>Figura 18:</i> Ubicación de la intersección en estudio.....	42
<i>Figura 19:</i> Obstrucción de cruce peatonal por vehículos.....	47
<i>Figura 20:</i> Porcentaje de encuestados según su rango de edad.....	62
<i>Figura 21:</i> Porcentaje de encuestados que niegan o afirman la facilidad de cruce de pistas en la intersección.....	63
<i>Figura 22:</i> Principales razones que convierten a la intersección en un espacio no seguro para niños y/o personas con discapacidad según los peatones.....	63
<i>Figura 23:</i> Principales obstáculos en el recorrido de los peatones.....	64
<i>Figura 24:</i> Porcentaje de encuestados que niegan o afirman la existencia de alta concentración peatonal y la dificultad del paso peatonal.....	65

<i>Figura 25:</i> Porcentaje de encuestados que niegan o afirman haberse vistos obligados a caminar por la pista en vez de la vereda.	65
<i>Figura 26:</i> Representación de comodidad del peatón en una escala del 1 al 5.	66
<i>Figura 27:</i> Representación de seguridad del peatón en una escala del 1 al 5.....	66
<i>Figura 28:</i> Porcentaje de satisfacción de la calidad del espacio público en la intersección....	67
<i>Figura 29:</i> Porcentaje de percepción de seguridad vial en la intersección.....	68
<i>Figura 30:</i> Porcentaje de percepción de seguridad ciudadana en la intersección.....	69
<i>Figura 31:</i> Porcentaje de percepción de existencia de zonas cómodas para sentarse en la intersección.	70
<i>Figura 32:</i> Porcentaje de percepción de ancho de vereda suficiente para caminar en la intersección.	70
<i>Figura 33:</i> Porcentaje de percepción de accesibilidad para el desplazamiento de las personas con discapacidad en la intersección.	71
<i>Figura 34:</i> Resumen de percepción de las personas con discapacidad sobre la intersección.	72
<i>Figura 35:</i> Plano de la intersección con las aceras peatonales	78
<i>Figura 36:</i> Plano de la intersección con los cruceos peatonales	79
<i>Figura 37:</i> Líneas de deseo desde equina E1 hacia Av. Panamericana Norte.....	80
<i>Figura 38:</i> Líneas de deseo desde equina E2 hacia Av. Panamericana Norte.....	81
<i>Figura 39:</i> Líneas de deseo desde equina E3 hacia la intersección.....	82
<i>Figura 40:</i> Líneas de deseo desde equina E4 hacia la intersección.....	82
<i>Figura 41:</i> Plano de la intersección con las respectivas bandas de estacionamiento.	83
<i>Figura 42:</i> Plano de la intersección que muestra los paraderos informales.	85
<i>Figura 43:</i> Plano de la intersección que muestra los radios de giro.	86
<i>Figura 44:</i> Funcionamiento del sistema de semaforización de la Pna. Norte (fase 1).	87
<i>Figura 45:</i> Funcionamiento del sistema de semaforización de la Pna. Norte (fase 2).	88
<i>Figura 46:</i> Funcionamiento del sistema de semaforización de la Pna. Norte (fase 3).	88
<i>Figura 47:</i> Plano de la intersección que muestra las islas de refugio.....	90
<i>Figura 48:</i> Plano de intersección que muestra las rampas.....	92

<i>Figura 49:</i> Plano de la propuesta de rediseño en reducción de anchos y eliminación de estacionamiento.....	95
<i>Figura 50:</i> Plano de la propuesta de rediseño en reducción de radios de giro.	96
<i>Figura 51:</i> Plano de la propuesta de rediseño en rampas.	101
<i>Figura 52:</i> Modelo 3D actual de los semáforos ubicados en Proceres de Huandoy-Panamericana Norte.	107
<i>Figura 53:</i> Modelo 3D rediseño de semáforos ubicados en Proceres de Huandoy-Alfredo Mendiola.	107
<i>Figura 54:</i> Modelo 3D rediseño de semáforos ubicados en Proceres de Huandoy-Panamericana Norte.	108
<i>Figura 55:</i> Modelo 3D actual de paradero de transporte público Alfredo Mendiola.....	109
<i>Figura 56:</i> Modelo 3D rediseño de paradero de transporte público Alfredo Mendiola.....	109
<i>Figura 57:</i> Modelo 3D actual Proceres de Huandoy.....	110
<i>Figura 58:</i> Modelo 3D rediseño Proceres de Huandoy.....	111
<i>Figura 1B:</i> Tabla de puntaje para el cálculo del nivel de servicio de los cruceros peatonales.....	123
<i>Figura 2B:</i> Tabla de puntaje para el cálculo del nivel de servicio de los cruceros peatonales (parte 2).....	124
<i>Figura 3B:</i> Pesos de los indicadores.....	124
<i>Figura 4B:</i> Nivel de servicio de los cruceros peatonales.....	124
<i>Figura 1C:</i> Encuesta para peatones y residentes de la zona-Parte 1.....	125
<i>Figura 2C:</i> Encuesta para peatones y residentes de la zona-Parte 2.....	126
<i>Figura 1M:</i> Vista panorámica de la intersección.....	152
<i>Figura 2M:</i> Vista panorámica 2 de la intersección.....	152
<i>Figura 3M:</i> Vista avenida Proceres de Huandoy 1.....	153
<i>Figura 4M:</i> Vista avenida Alfredo Mendiola 2.....	153
<i>Figura 5M:</i> Vista panorámica de la intersección de noche.....	154
<i>Figura 6M:</i> Vista panorámica 2 de la intersección de noche.....	154
<i>Figura 7M:</i> Vista avenida Proceres de Huandoy 1.....	155
<i>Figura 8M:</i> Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de noche.....	155

<i>Figura 1N:</i> Vista panorámica de la intersección de rediseño	156
<i>Figura 2N:</i> Vista panorámica 2 de la intersección de rediseño	156
<i>Figura 3N:</i> Vista avenida Proceres de Huandoy 1 rediseño.....	157
<i>Figura 4N:</i> Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de rediseño	157
<i>Figura 5N:</i> Vista panorámica de la intersección de rediseño de noche.....	158
<i>Figura 6N:</i> Vista panorámica 2 de la intersección de rediseño de noche.....	158
<i>Figura 7N:</i> Vista avenida Proceres de Huandoy 1 rediseño de noche	159
<i>Figura 8N:</i> Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de rediseño de noche	159



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	18
<i>Nivel de conformidad del peatón.</i>	18
Tabla 2	20
<i>Tabla de pendientes máximas en rampas de acuerdo con el desnivel con la pista</i>	20
Tabla 3	21
<i>Estándares de diseño para rampas de acera</i>	21
Tabla 4.	26
<i>Anchos mínimos de aceras, estacionamientos, pistas en vías urbanas</i>	26
Tabla 5.	27
<i>Ancho mínimo de banda de estacionamiento.</i>	27
Tabla 6.	29
<i>Nivel de comodidad del peatón (PCL).</i>	29
Tabla 7	58
<i>Codificación de preguntas cerradas de la encuesta virtual.</i>	58
Tabla 8.	59
<i>Codificación de preguntas cerradas de la encuesta presencial.</i>	59
Tabla 9.	59
<i>Valores estadísticos de la encuesta virtual para el análisis de Cronbach.</i>	59
Tabla 10.	60
<i>Valores estadísticos de la encuesta presencial para el análisis de Cronbach.</i>	60
Tabla 11.	78
<i>Aforo peatonal de las aceras en hora punta</i>	78
Tabla 12.	79
<i>Aforo peatonal de los cruceros peatonales en hora punta</i>	79
Tabla 13.	84
<i>Ancho de bandas de estacionamiento</i>	84

Tabla 14.	86
<i>Radios actuales de la intersección</i>	86
Tabla 15.	89
<i>Ancho de cruceo peatonal actual</i>	89
Tabla 16.	90
<i>Dimensiones de las islas de refugio</i>	90
Tabla 17.	91
<i>Ancho de acera actual</i>	91
Tabla 18.	92
<i>Dimensiones de las rampas actuales</i>	92
Tabla 19.	93
<i>Resultados de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales</i>	93
Tabla 20.	93
<i>Resultados de nivel de servicio peatonal de los cruceos peatonales actuales</i>	93
Tabla 21.	96
<i>Propuesta de rediseño de radios de giro</i>	96
Tabla 22.	97
<i>Ancho de cruceo adoptados</i>	97
Tabla 23.	99
<i>Cálculo de ancho efectivo de acera peatonal</i>	99
Tabla 24.	100
<i>Propuesta de rediseño de ancho de acera</i>	100
Tabla 25.	101
<i>Propuesta de rediseño de rampas peatonales</i>	101
Tabla 26.	103
<i>Resultados del nivel de servicio de las aceras post-rediseño</i>	103
Tabla 27.	103

<i>Resultados del nivel de servicio de los cruces peatonales post-rediseño</i>	103
Tabla 28.	104
<i>Comparación de anchos de acera actuales y post rediseño</i>	104
Tabla 29.	105
<i>Comparación de radios de giro actuales y post rediseño</i>	105
Tabla 30.	105
<i>Comparación de dimensiones de cruces peatonales actuales y post rediseño</i>	105
Tabla 31.	106
<i>Comparación de ancho y pendiente de rampas actuales y post rediseño</i>	106
Tabla 32.	111
<i>Comparación de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales y post rediseño</i>	111
Tabla 33.	112
<i>Comparación de nivel de servicio peatonal de los cruces actuales y post rediseño</i>	112
Tabla 1A.	121
<i>Puntajes y pesos para el cálculo del nivel de servicio peatonal</i>	121
Tabla 2A.	122
<i>Nivel de servicio peatonal</i>	122
Tabla 1D:	127
<i>Encuesta presencial para peatones y residentes de la zona</i>	127
Tabla 1F:.....	135
<i>Lista de chequeo detallada para la intersección</i>	135
Tabla 1G.	138
<i>Lista de verificación de caminabilidad</i>	138
Tabla 1I.	142
<i>Nivel de servicio de las aceras actuales</i>	142
Tabla 1J.....	145
<i>Nivel de servicio de los cruces peatonales actuales</i>	145

Tabla 1K.	147
<i>Nivel de servicio de las aceras del rediseño</i>	147
Tabla 1L.....	149
<i>Nivel de servicio de los cruceros peatonales del rediseño</i>	149



INTRODUCCIÓN

El diseño de un adecuado espacio público ha pasado desapercibido durante el diseño de infraestructuras viales en el Perú, ya que se ha antepuesto la conformidad de los usuarios de vehículos por encima de la conformidad y seguridad peatonal. En este contexto, las intersecciones son puntos críticos donde los flujos peatonales y vehiculares se encuentran. Por lo que, su diseño y gestión puede tener un impacto considerable en la seguridad y confort de los peatones, quienes usualmente enfrentan obstáculos físicos y perceptuales que restringen su movilidad, especialmente de los peatones que cuentan con alguna discapacidad. Según la Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad 2012, el 72.3% de las personas con discapacidad percibe que las vías donde se desplazan se encuentran en mal estado y no son seguras (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012-a). Por tal motivo, es de suma importancia crear un espacio público ordenado, seguro e inclusivo; es decir, que garantice la adecuada accesibilidad, seguridad vial y fluidez peatonal.

En las vías más concurridas del Perú, los peatones enfrentan una serie de desafíos a diario como falta de cruces peatonales adecuados, señalización e iluminación insuficiente, residuos y basura en las vías, excesiva cantidad de comercio ambulatorio, inseguridad ciudadana, entre otros. Una de las vías que presenta estas problemáticas es la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola, puesto que en esta coexisten gran cantidad de vendedores informales, rampas incorrectamente diseñadas, cruces peatonales de gran riesgo y un pobre mantenimiento de la infraestructura. De este modo, el objetivo de la presente tesis es identificar el nivel de seguridad del peatón y las problemáticas, para luego plantear una propuesta para mejorar el diseño y la gestión de la intersección previamente mencionada a partir de manuales de diseño nacionales e internacionales.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema y justificación

La investigación que se plantea detalla las problemáticas existentes de una intersección como el comercio informal, aparcamiento indiscriminado, falta de iluminación, falta de señalización, mal diseño y gestión de infraestructura de transporte y cómo estas afectan en la seguridad vial, accesibilidad y flujo peatonal. Estos problemas con mayor incidencia se encuentran generalmente en zonas como Lima Norte, Lima Sur y Lima Este, donde las municipalidades no cuentan con una gestión adecuada en espacio público y en infraestructura vial para los peatones.

Como consecuencia de ello, los peatones, especialmente los más vulnerables como ancianos, niños y personas con discapacidad, tienen mayor dificultad para cruzar una vía o transitar por la acera libremente y optan por caminar por la calzada, lo cual provoca mayor riesgo de sufrir accidentes como atropellos o lesiones. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática, las denuncias por atropello en el 2019 han sido de 13409 a nivel nacional; mientras que a Lima le corresponde 6891 denuncias (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019). Además, el Manual de Seguridad Vial 2017 indica que las intersecciones se encuentran relacionadas con aproximadamente el 50% de accidentes en zonas urbanas y el 25% de accidentes en zonas rurales (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2017).

Por lo que, esta investigación busca resolver este problema al proponer un rediseño de la intersección basado en lineamientos y estándares que garanticen la accesibilidad y seguridad vial. Se espera que este estudio pueda contribuir en futuros proyectos enfocados en la movilidad peatonal.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Plantear una propuesta para mejorar la movilidad peatonal en la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola, utilizando criterios de accesibilidad y movilidad sostenible y segura.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar el nivel de seguridad del peatón respecto a la circulación en la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola
- Identificar las problemáticas en el diseño y gestión de la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola
- Plantear mejoras de diseño y gestión de la intersección en base a reglamentos nacionales e internacionales de seguridad vial y accesibilidad

1.3 Hipótesis

Para el desarrollo de la presente investigación se desarrollaron las siguientes hipótesis:

- Los peatones se sienten inseguros al caminar por la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola.
- Las problemáticas a las cuales se enfrentan los peatones reducen la calidad de la circulación.
- El diseño de la intersección es inadecuada e insegura para los usuarios vulnerables que transitan por la zona.

1.4 Preguntas de investigación

Para el desarrollo de la presente tesis se desarrollaron las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tan seguro se siente el peatón al transitar por la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola?
- ¿Cuáles son las problemáticas de diseño y gestión de la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola?
- ¿Qué lineamientos y estándares nacionales o internacionales se emplean para realizar un diseño urbano seguro y accesible para los peatones vulnerables en una intersección?

1.5 Alcance del proyecto

La presente investigación planteará la modificación en el diseño y la gestión en la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola desde la perspectiva de accesibilidad y seguridad vial. Para ello, se emplearán determinadas metodologías como una inspección visual de la zona y encuestas a los peatones y residentes para identificar sus percepciones de seguridad durante su recorrido por la intersección. Por otra parte, se realizará una inspección de seguridad vial y evaluación de la caminabilidad con fines académicos usando una lista de chequeo. De este modo, se realizará la propuesta de rediseño teniendo en cuenta los criterios de caminabilidad y seguridad vial.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Movilidad sostenible

La movilidad urbana sostenible se centra en el diseño de una ciudad compacta, densa, diversa y policéntrica, en el cual los habitantes no requieran desplazarse largas distancias para acceder a cualquier servicio, pero en caso sea necesario, se contará con un sistema de transporte público masivo que sea eficiente, seguro, cómodo y lo menos contaminante posible. Por ello, es que la caminata se considera el modo más importante en la pirámide de movilidad sostenible, por ende, se busca promover y priorizar en la gestión y diseño de infraestructura vial, seguido de los ciclistas y el transporte público (Alegre, 2016).

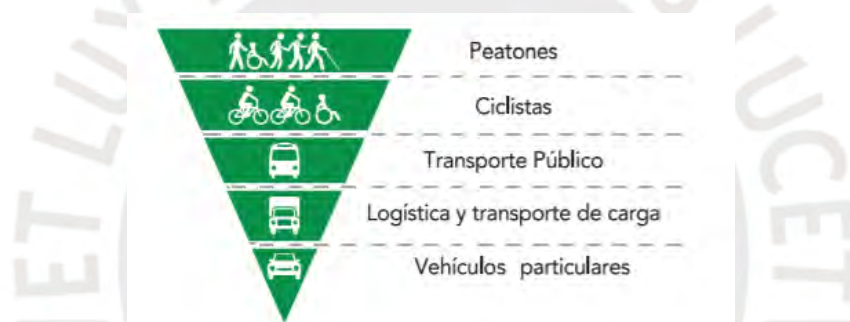


Figura 1: Pirámide de movilidad sostenible.

Fuente: Alegre, 2016

Para una mejor comprensión sobre movilidad sostenible, en los siguientes apartados se explicará la evolución de la movilidad sostenible, seguido de la situación actual de movilidad sostenible en Lima.

2.1.1 Evolución de la movilidad sostenible

La congestión vehicular y contaminación buscan resolverse mediante estrategias y políticas centradas en la construcción de infraestructura vial para aumentar la capacidad de los automóviles. No obstante, este enfoque entorpece la congestión a largo plazo y el incremento

en la dispersión urbana, lo cual se verá reflejado en desplazamientos más largos para los residentes y mayor dependencia del auto particular (Dextre & Avellaneda, 2014).

Como primera etapa, en otras ciudades, la evolución de la circulación de autos hacia la fomentación del transporte público masivo ha podido enfrentar la congestión vehicular y la contaminación, ya que se reduce la contaminación por pasajero-kilómetro, disminuye la cantidad de accidentes y se mejora el uso del espacio público. La siguiente etapa de evolución de la movilidad está enfocada en buscar la forma más correcta de diseñar una ciudad accesible para todos los usuarios, pero, principalmente, debe ser pensado en las personas más vulnerables (Dextre & Avellaneda, 2014).



Figura 2: El transporte público masivo es más eficiente que el uso de automóviles.

Fuente: Cycling Promotion Fund (CPF), 2012

Finalmente, en la última etapa de evolución, el concepto de movilidad va ligado a la sostenibilidad, por ello se fomenta el uso de sistema de transporte público masivo, y se busca la accesibilidad sostenible, lo cual hace referencia al acceso a los servicios de salud, educativos, laborales, etc., para todas las personas sin que tengan la necesidad de realizar viajes largos y puedan llegar a su destino a pie o en bicicleta. En consecuencia, se origina una ciudad más compacta, policéntrica y diversa. La movilidad sostenible existe entre los barrios, cuando los habitantes realizan viajes largos mediante el uso de un sistema de transporte público masivo, y la accesibilidad sostenible en los barrios, cuando los habitantes realizan caminatas o necesitan

diferentes modos de transporte para completar un viaje conocido como “viaje multimodal” (Lima Cómo Vamos, 2019).

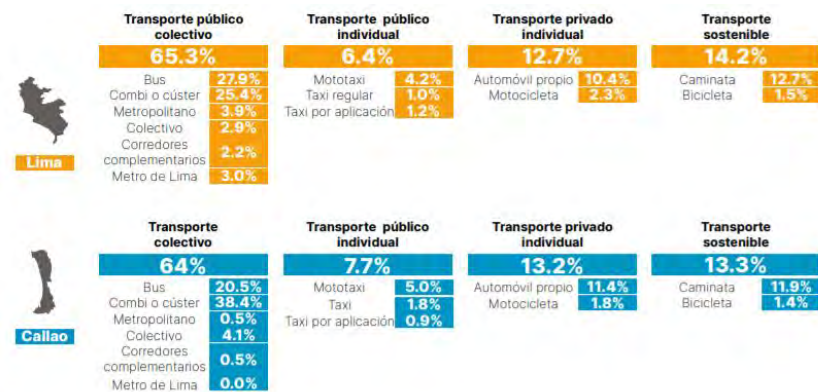


Figura 4: Resultados de la encuesta de los modos de transporte empleados.

Fuente: Lima Cómo Vamos, 2019

Adicionalmente, la decisión del modo de transporte se ve determinado por el ingreso promedio del hogar o el nivel socioeconómico. Generalmente, las familias afectadas por este factor viven en la periferia de la ciudad, por lo cual necesitan recorrer distancias más largas. En consecuencia, emplean diferentes modos de transporte para completar su viaje, lo cual representa un gasto mensual importante, por lo que priorizan la caminata (Dextre & Avellaneda, 2014). Por ello, la planificación urbana y la característica de ciudad compacta se hacen relevantes para enfrentar la necesidad de los desplazamientos largos, los cuales generan pérdida de tiempo y afectan la calidad de vida de los ciudadanos (Alegre, 2016).

La edad y el género también son factores determinantes en la movilidad tal como se muestra en la figura 6. Por ejemplo, se considera que la mujer se moviliza menos que el hombre debido a una división del trabajo en el seno del hogar. Asimismo, ellas a comparación de los hombres, optan más por la caminata. Por otra parte, las personas entre 20 y 40 años son las que más se movilizan y utilizan modos de transporte más caros. Los niños y los adolescentes generalmente se desplazan a pie y en transporte público. Los adultos mayores y los niños en etapa preescolar

son los que menos se desplazan, y en caso, necesitan desplazarse, los adultos mayores recurren a un servicio de taxis y los niños, a la caminata acompañados por la mamá. Respecto a las personas con alguna condición de discapacidad física o mental, no se tiene información significativa, pero, definitivamente, presentan dificultades para moverse (Dextre & Avellaneda, 2014).

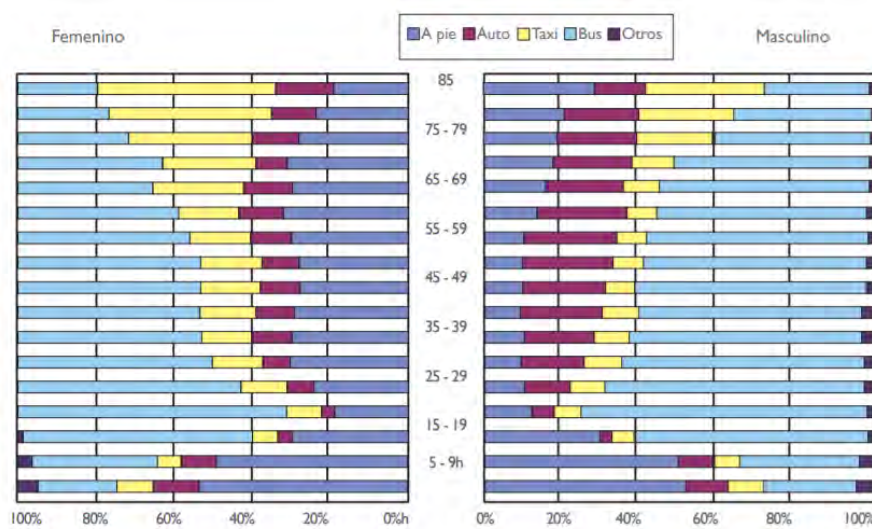


Figura 5: Modo de transporte utilizado según género y edad.

Fuente: Dextre & Avellaneda, 2014

Asimismo, es importante señalar que la movilidad actual se ve afectada por las diferentes situaciones que enfrenta el peatón en las avenidas, intersecciones, calles, etc. Algunas problemáticas que afectan la circulación peatonal en Lima son los que se mencionan a continuación:

- **Comercio ambulatorio:** se refiere a cualquier actividad realizada en la vía pública, donde se desarrolla la compra y venta de productos y servicios entre un vendedor en un puesto y un comprador de pie o sentado o de paso (Cabrera, 2019). La presencia de comerciantes de tipo formal o autorizado genera protección contra la delincuencia, ya que al estar permanentemente en la calle generan vigilancia natural y mejora la

percepción de esta. Sin embargo, cuando es de tipo informal, pueden generar aglomeraciones y obstaculizar el paso, lo cual ocasiona problemas de inseguridad ciudadana y vial. El 16.1% de los ciudadanos de Lima indican que el comercio informal es un problema que afecta su calidad de vida (Lima Cómo Vamos, 2019).

- **Barreras arquitectónicas urbanas:** hace referencia a bolardos, losas sueltas, altibajos, falta de rampas, mala ubicación de postes de señalización, semáforos y otros mobiliarios urbanos, generan problemas en la movilidad del peatón común, pero puede evitarlas de manera más rápida que en el caso de una persona con discapacidad, quien se ve limitada en la utilización de este espacio. Sin embargo, la libre movilidad del peatón común también se ve afectada (Santana, 2017).
- **Aparcamiento indiscriminado:** los estacionamientos se convierten en un problema cuando las autoridades no los regulan debidamente, puesto que surgen problemas de visibilidad en las esquinas de las intersecciones e invasión de las aceras que obstaculiza la caminata del peatón y lo obliga a transitar por el carril (Instituto MAPFRE de Seguridad Vial & Asociación Española de la Carretera, 2004). Por lo que, el estacionar irracionalmente contribuye al 810% de los accidentes de los peatones (Instituto MAPFRE de Seguridad Vial & Asociación Española de la Carretera, 2003).
- **Señalización deficiente:** esto genera desorden en la circulación peatonal y, principalmente, pone en peligro la vida de los peatones. Por ejemplo, en el cruce de las Av. Carlos Izaguirre y Alfredo Mendiola, existen postes de señalización deshabilitados, pasos peatonales desgastados, y otras deficiencias (MEDIALAB UNMSM, s.f.). Otros puntos críticos se encuentran en la Av. Túpac Amaru, a la altura del mercado central y en la cuadra 2 de la Av. México, en los cuales la falta de semáforo y de pase peatonal pone en riesgo la integridad de los peatones que tratan de cruzar intempestivamente (RPP, 2012).

2.3 Diseño universal y la accesibilidad integral

El concepto de diseño universal consiste en realizar un diseño en función de la movilidad, el cual prioriza el desplazamiento de las personas, especialmente de las más vulnerables, por encima de la circulación de los vehículos. En esta etapa se reconocen las necesidades de movilidad de cada usuario, ya sea peatón, ciclista, conductor de vehículos motorizados, personas con movilidad reducida, etc., y se mejora la movilidad de ellos. Cabe mencionar que se prioriza la movilidad autónoma de los niños y las personas con discapacidad, pues se propone que la ciudad debe ser diseñada para este último, ya que, si es capaz de desplazarse sin ningún inconveniente, cualquier otro ciudadano también lo hará (Dextre & Avellaneda, 2014). Bajo este nuevo enfoque, se garantiza la accesibilidad integral, el cual consiste en la creación de redes que aseguren la comodidad, la seguridad y el bienestar en los desplazamientos para cualquier persona (Municipio de Guadalajara, 2011).

2.3.1 Seguridad vial

Con la finalidad de prevenir accidentes de tránsito, y en caso estos sucedieran, reducir su mortalidad, se debe introducir el concepto de seguridad vial. El Ministerio de Salud lo define como “un proceso integral donde se articulan y ejecutan, políticas, estrategias, normas, procedimientos y actividades, con la finalidad de proteger a los usuarios del sistema de tránsito y su medio ambiente, en un marco de respeto a sus derechos fundamentales” (Ministerio de Salud, 2005, p.13).

2.3.1.1 Tipos de seguridad vial

Debido a que uno de los objetivos de la presente tesis es identificar el nivel de seguridad de los peatones y realizar una propuesta que lo incremente, resulta de gran importancia definir los tipos de seguridad vial. Estos se presentan a continuación.

Seguridad nominal:

La seguridad nominal es llamada también seguridad normativa. Recibe este nombre debido a que hace referencia al cumplimiento de todos los requerimientos de las normas de diseño vial que rigen en cada país; sin embargo, está comprobado que el cumplimiento de estas no garantiza la seguridad vial de los peatones (Dextre, 2010).

Seguridad sustantiva:

La seguridad sustantiva u objetiva representa la seguridad real de los peatones. Esta se encuentra relacionada con la cantidad y severidad de accidentes presentes en una vía; sin embargo, no se ha realizado una investigación sobre esta relación. Por lo que es una práctica común realizar un diseño acorde a las normativas, y con el cumplimiento de estas, se obtiene un nivel aceptable de seguridad sustantiva, lo cual es falso (Dextre, 2010).

Seguridad subjetiva:

La seguridad subjetiva se relaciona con el riesgo que perciben los peatones en su circulación y en la de otra persona. Por ejemplo, una vía puede no ser percibida como riesgosa para un adulto; sin embargo, este puede percibirla como riesgosa para su hijo, lo cual genera miedo e inseguridad en esa persona. Lo ideal en un diseño es que aumente la seguridad sustantiva y subjetiva, ya que es posible que, mediante algunas medidas como el pintado de un cruce peatonal, aumente la percepción de seguridad de los usuarios; sin embargo, la seguridad real se mantiene. Esto probablemente cause efectos negativos porque si los usuarios perciben menor riesgo del que realmente existe, puede contribuir al aumento de accidentes (Dextre, 2010).

2.3.1.2 Soluciones al final de tubería

Las soluciones al final de tubería son medidas que mitigan las consecuencias de los accidentes de tránsito, las cuales se dividen en pro-activas y re-activas. Las medidas pro-activas previenen

los posibles accidentes de las vías en cualquiera de sus etapas como diseño, construcción y operación, tal es el caso de la Evaluación del Impacto de Seguridad Vial, Auditoría de Seguridad Vial, Programa de Evaluación de Carreteras e Inspección de Seguridad Vial. Por otro lado, las medidas re-activas principales son las siguientes: Tratamiento de puntos negros, Investigación profunda y Revisión de la seguridad de la red vial (Torres & Aranda, 2015). Estas son acciones correctivas que se realizan en vías en operación determinadas como inseguras producto del alto número de accidentes de tránsito (Dextre, 2010).

2.3.1.3 Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial

Austrroads define a la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) como “un examen formal de un futuro proyecto de tránsito o camino existente, en el cual un equipo independiente y calificado informa sobre el potencial de choques del proyecto y el comportamiento a la seguridad” (Austrroads, 2002, p.9). Mediante las ASV, se pretende garantizar que las vías se diseñen, desde su primera fase, con los criterios óptimos que cubran con las necesidades de seguridad de todos los usuarios de la vía, especialmente de los más vulnerables (Díaz, 2007). Por otro lado, una Inspección de Seguridad Vial (ISV) es definida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones como: “aquel procedimiento sistemático en el que un profesional calificado e independiente comprueba las condiciones de la vía en servicio, analizando todos los aspectos de la misma y su entorno que puedan intervenir en la seguridad de los usuarios, no sólo motorizados, sino también otros usuarios vulnerables como ciclistas o peatones” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017, p.178).

Es decir, ambos conceptos son similares, pero con la diferencia de que las ISV se realizan en la etapa de servicio y operación del proyecto (Torres & Aranda, 2015). Además, las ASV necesitan ser solicitadas por la autoridad encargada y que existan las normas para su ejecución, mientras que las ISV no requiere ser solicitada por la entidad competente ni que existan las

normas (Dextre, 2010). El procedimiento de una ISV se detalla en el artículo 4.7.13 del Manual de Seguridad Vial.

2.3.1.4 Listas de chequeo

Las listas de chequeo se utilizan como una herramienta de apoyo al equipo para el adecuado desarrollo de las auditorías e inspecciones. Gracias a estas, se pueden diagnosticar los posibles factores de riesgo para la seguridad vial de las diferentes zonas (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2017). Cabe mencionar que estas listas no reemplazan la experiencia del equipo, ya que las listas no cubren exhaustivamente cada detalle, por ello, es responsabilidad del equipo emplear su conocimiento y experiencia para el correcto desarrollo de las inspecciones (Dextre, 2010). Además, las listas de verificación varían según la etapa del proyecto, ya que cada una cuenta con diferentes requerimientos; por tal motivo, es responsabilidad del equipo adecuar las listas según la etapa del proyecto (etapa operacional en el caso de ISV) (Dextre, 2010). Finalmente, la lista de chequeo utilizada para la inspección se encuentra en el anexo F.

2.3.2 Caminabilidad

La caminabilidad se define como la medida en el cual el entorno peatonal construido es amigable (Abley & Turner, 2011). Además, se puede definir como “la calidad del entorno peatonal percibida por peatones, medida por atributos de escala micro de diseño urbano” (Park, 2008, p.22). Por otro lado, Park menciona que este es un concepto que se encuentra en constante evolución, y que incluso algunos profesionales de diseño piensan de la caminabilidad como la forma de diseño a nivel de ciudad y vecindario, con algunas características de diseño a nivel micro (nivel de calle) (Park, 2008). Ejemplo de ello es el Institute for Transportation and Development Policy, el cual elaboró una herramienta que cuenta con indicadores de caminabilidad en los 3 niveles mencionados. Sin embargo, modificar el entorno urbano de una

ciudad se encuentra lejos del alcance de los diseñadores urbanos, ya que estos cuentan con poco control sobre la disposición del suelo, la densidad y otros patrones de calle, excepto si se encuentran diseñando el plan maestro de una nueva ciudad (Handy, Cao, & Mokhtarian, 2005); no obstante, se encuentra fuera del alcance de la presente tesis. Por lo tanto, resulta más beneficioso enfocarse en atributos a un nivel micro, los cuales pueden ser mejorados con mayor facilidad, a menor inversión y oposición del público (Park, 2008). Finalmente, para la evaluación de la caminabilidad se utilizarán las listas de verificación de diseño a nivel de calle elaboradas por el Institute for Transportation and Development Policy (Ver anexo G).

2.4. Criterios de diseño en una intersección

Debido a que el principal objetivo de este trabajo es elaborar una propuesta de mejora del diseño y la gestión de la intersección mencionada, es necesario conocer qué criterios utilizar. Estos se encuentran conformados por los criterios de los manuales nacionales e internacionales de movilidad urbana.

2.4.1. Aceras

Las aceras son el área destinada exclusivamente a la circulación de los peatones. Estas deben ser provistas de instalaciones adecuadas y accesibles para todos los usuarios. La acera se encuentra compuesta por franja de accesos, de circulación, de servicios y seguridad (Municipio de Guadalajara, 2011).

Franja de accesos: Este espacio se encuentra colindando con las edificaciones. Además, su uso es destinado, generalmente, para actividades comerciales como puestos, ventas minoristas o asientos al aire libre de restaurantes (Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013).

Franja de circulación: Espacio destinado exclusivamente a la circulación peatonal. Debe estar libre de obstáculos y mobiliario (Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013).

Franja de servicios y seguridad: Espacio que sirve como un buffer entre los peatones y los vehículos. Provee espacio para mobiliario urbano como bancas, postes de luz, etc. (Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013).

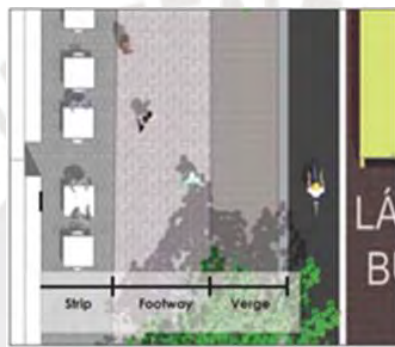


Figura 6: Ilustración de las áreas de una acera

Fuente: Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013

2.4.1.1 Ancho mínimo:

Según el artículo 4 de la guía gráfica de la norma técnica A 120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores, las rutas deben permitir el desplazamiento de las personas con discapacidad en las mismas condiciones que el público general. Esta ilustra que la vereda debe tener como mínimo un ancho efectivo de 1.2m para que una persona en silla de ruedas pueda desplazarse sin inconvenientes.

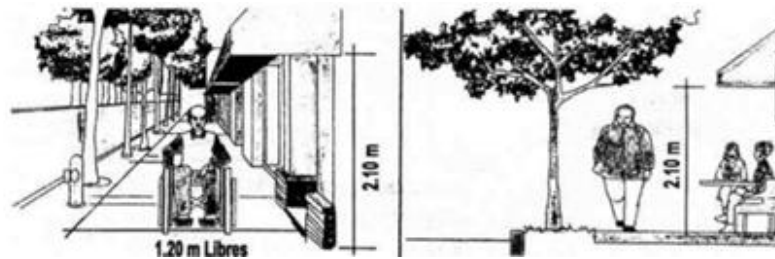


Figura 7: Dimensiones mínimas de vereda

Fuente: Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2014

Por otro lado, Transport for London (2010), plantea que el ancho efectivo será determinado en base al nivel de comodidad del peatón (PCL). Este se basa en determinar las personas por minuto por metro (ppmm) que van a transitar por la acera con la siguiente fórmula.

$$ppmm = \frac{pph}{60 * a}$$

Donde:

- Ppmm: Personas por minuto por metro
- Pph: Personas por hora
- a: Ancho efectivo de la acera (m)

El ppmm se encuentra asociado a un PCL, el cual se recomienda que debe ser B+ para cualquier tipo de vía peatonal, ya que un nivel inferior puede ocasionar conflictos al caminar y el peatón decida utilizar otra ruta para evadirlos (Transport for London, 2010). A continuación, se presenta una tabla elaborada de los PCL asociados a cada valor de ppmm. Cabe mencionar que los datos son recopilados de Transport for London (2010).

Tabla 1

Nivel de conformidad del peatón.

Nivel de comodidad del peatón (PCL)	Personas por minuto por metro (ppmm)
A+	Menor a 3
A	Entre 3 y 5
A-	Entre 6 y 8
B+	Entre 9 y 11
B	Entre 12 y 14
B-	Entre 15 y 17
C+	Entre 18 y 20
C	Entre 21 y 23
C-	Entre 24 y 26

Nota. Adaptado de Transport for London, 2010.

Sin embargo, este método no especifica detalles de las dimensiones para la franja de servicios ni franja de accesos. Por lo tanto, se presentará un manual de diseño internacional para determinar la anchura mínima de estos componentes.

Design Manual for Urban Roads and Streets:

Franja de accesos:

En zonas de actividad comercial, se recomienda que cuando se proporcionen asientos al aire libre o existan locales donde su punto de atención sea hacia la vereda, el ancho mínimo de este espacio sea de 1.2m. En cuanto al ancho máximo, se menciona que debe ser escogido a criterio de los diseñadores (Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013).

Franja de servicios y seguridad:

El tamaño de esta sección depende principalmente del tipo de vía y la presencia de estacionamientos en esta. En vías arteriales que no cuentan con estacionamientos, un ancho de

1.5-2 m es recomendable para proveer a la acera de vegetación y mobiliario urbano. Por otro lado, para vías que cuentan con estacionamientos perpendiculares a la acera, el ancho mínimo de la franja de servicios es 0.3m (Department of Transport Tourism and Sport, Department of Environment, Community and Local Government, 2013).

2.4.1.2 Radio de giro

Para el diseño de una esquina es recomendable utilizar el menor radio de giro posible, ya que, al tener un radio de giro pequeño, los conductores se ven obligados a reducir la velocidad. Además, reduce la distancia de cruce de los peatones y brinda mayor espacio para la espera de los peatones y para instalación de rampas (Institute for Transportation and Development Policy, 2016). Los artículos 21 y 22 de la norma técnica GH.020 Componentes de Diseño Urbano mencionan que la unión de las calzadas entre dos calles locales secundarias y entre dos calles locales principales tendrá un radio de curvatura mínimo de 3m y 5m respectivamente. Por otro lado, es recomendado un radio de giro de 1.5m a 3m en intersecciones donde exista un alto volumen de peatones que cruzan la calle y un bajo volumen de vehículos pesados con giro a la derecha (Institute for Transportation and Development Policy, 2016).

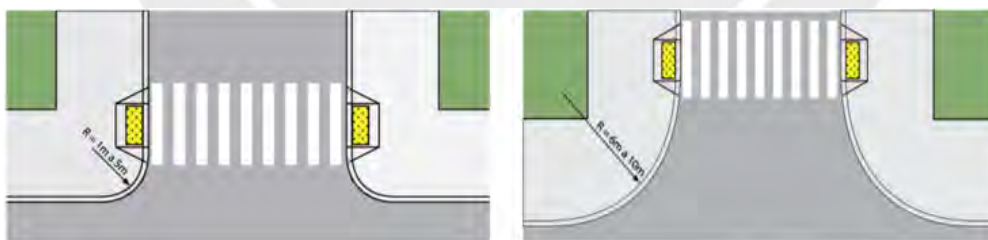


Figura 8: Comparación de esquinas entre un radio de giro pequeño y grande

Fuente: Municipio de Guadalajara, 2011

2.4.1.3 Rampas peatonales

El diseño adecuado de las rampas facilita el cruce de calles a los usuarios en silla de ruedas, que usan bastones, que empujan coches, etc. Además, ayuda a identificar el lugar de cruce a

los peatones con visibilidad reducida. Finalmente, esta se encuentra compuesta principalmente por 4 elementos, los cuales se muestran a continuación:

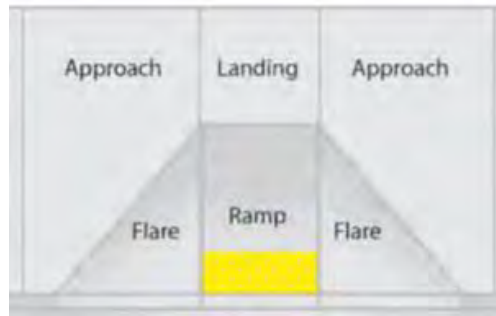


Figura 9: Elementos de una rampa peatonal

Fuente: Los Angeles County Department of Public Health, 2011

Según el artículo 9 de la guía gráfica de la norma A.120, el ancho mínimo de una rampa es de 0.9m. Este presenta la siguiente tabla de rangos de pendientes máximas para su diseño.

Tabla 2

Tabla de pendientes máximas en rampas de acuerdo con el desnivel con la pista

Diferencias de nivel		Pendiente máxima
Desde	Hasta	%
13 mm	0.25 m	12
0.26 m	0.75 m	10
0.76 m	1.20 m	8
1.21 m	1.80 m	6
1.81 m	2.00 m	4
Mayor a	2.01 m	2

Nota. Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2014.

Complementando lo indicado la norma, el manual “Model Design Manual for Living Streets” recomienda ubicar huella podotáctil al finalizar la rampa para alertar a las personas con visibilidad reducida, que van a ingresar a la calzada vehicular (Los Angeles County Department of Public Health, 2011). Además, brinda la siguiente tabla donde se muestran las dimensiones y pendientes a utilizar para cada elemento de la rampa peatonal.

Tabla 3

Estándares de diseño para rampas de acera

Curb ramp	Characteristic	PROWAG
Perpendicular	Maximun slope of ramps	8.30%
	Maximun cross-slope of ramps	2%
	Maximun slope of flared sides	10%
	Minimun ramp width	48*
	Minimun landing length	48*
	Minimun landing width	48*
	Maximun gutter slope	5%
	Changes in level	Flush
	Truncated domes	24* min

Nota. Los Angeles County Department of Public Health, 2011.

2.4.1.4 Huella podotáctil

Las huellas podotáctiles son construidas con una textura en sobre-relieve y color diferente al pavimento de la acera. Estas son diseñadas para ser leídas con el pie, las cuales facilitan el desplazamiento de las personas con visibilidad reducida. Además, brindan información sobre avance seguro y alertas de peligro (Servicio de Vivienda y Urbanización, 2013). Debido a que no se ha encontrado algún artículo en la normativa nacional referente al tema de bandas podotáctiles, se emplearán los siguientes manuales internacionales: Manual de Diseño Urbano y Diseño Universal en el Espacio Público. Estos fueron desarrollados por el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Servicio de Vivienda y Urbanización respectivamente.

Pavimento táctil de alerta

Pavimento de textura con botones, el cual es utilizado para indicar el comienzo y la finalización de una franja guía; además funciona para señalar las bifurcaciones de la franja y advertir situaciones que pudieran generar peligro al usuario como rampas, escaleras, obstáculos, etc. (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015). En la figura 10 se ilustra la distribución de estas baldosas para una rampa peatonal.

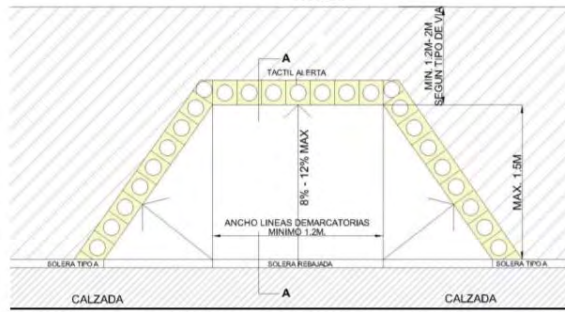


Figura 10: Distribución de baldosas en rampas peatonales

Fuente: Servicio de Vivienda y Urbanización, 2013

Pavimento táctil de avance seguro

Pavimento de textura con franjas longitudinales que se instala en la dirección del recorrido. Este es utilizado como una guía para la marcha segura del peatón y debe ser instalado utilizando los siguientes criterios: Se debe ubicar al eje de la franja de circulación y tendrá un desarrollo continuo a lo largo de toda la cuadra. Además, se debe asegurar que no exista mobiliario ni gradas que obstruyan el camino de la huella. Asimismo, esta franja debe contar con un área totalmente despejada de por lo menos 0.4m hacia cada lado (Servicio de Vivienda y Urbanización, 2013). En la figura 11 se ilustra algunas distribuciones comunes de estas baldosas con las de prevención.

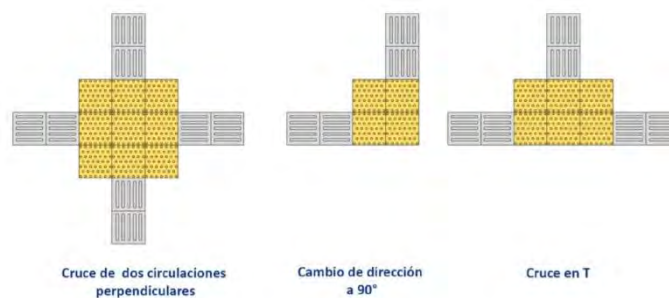


Figura 11: Distribuciones de franjas podotáctiles

Fuente: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015

2.4.1.5 Paraderos

Los paraderos deben ubicarse en la franja de servicios de la acera, de tal forma que no obstruya la circulación de los peatones ni invada la calzada. Debido a que no se cuenta con información sobre dimensionamiento de paraderos en la normativa peruana, se utilizará el Manual de Diseño de Infraestructura Peatonal Urbana para obtenerla. El presente manual menciona que el área de los paraderos debe ser mayor a $2 \times 6 \text{ m}^2$ y debe ubicarse 0.3 m por encima del nivel de la calzada con el fin de facilitar el acceso a los buses. Además, debe contar con un área libre mínima de $1.2 \times 0.9 \text{ m}$ para la ubicación de una silla de ruedas. Asimismo, se debe contar una altura despejada de 2.2 m para colocar protección contra el sol y la lluvia. Finalmente, en el área de paradero, se debe contar con una franja de 1.5 m destinada a la circulación peatonal para el embarque y desembarque de las personas (Jerez & Torres, 2012). Por otro lado, el Manual de Vialidad Urbana brinda algunas consideraciones a tener en cuenta en la ubicación de los paraderos. Estos pueden ubicarse a menos de 45 m de una intersección; sin embargo, bajo ningún motivo se debe ubicar el paradero a menos de 20 m de esta (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009). A continuación, se ilustra un paradero según las dimensiones mencionadas.

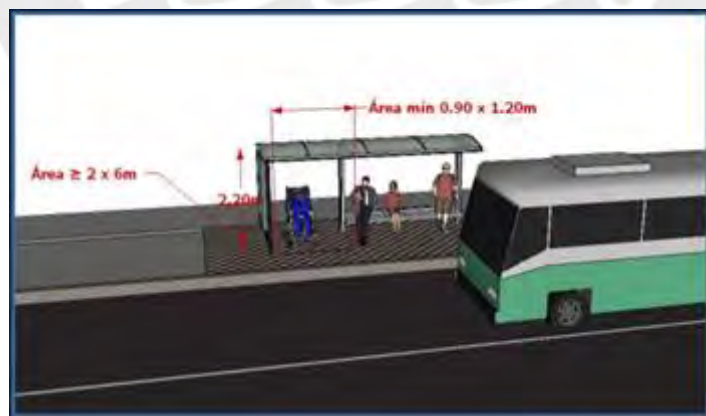


Figura 12: Diseño del área de paradero

Fuente: Jerez y Torres, 2012

2.4.1.6 Mobiliario urbano y elementos estéticos

El mobiliario urbano agrega vida al entorno de la calle, además fomenta el tránsito de peatones y proporciona un ambiente más cómodo y seguro. El mobiliario incluye asientos, bolardos, quioscos, basureros entre otros elementos. El diseño se realizará, principalmente, con el Manual de Mobiliario Urbano desarrollado por la Municipalidad de San Isidro y considerando las recomendaciones de los siguientes manuales internacionales: Model Design Manual for Living Streets y Manual de Lineamientos y Estándares de Guadalajara. Según los manuales mencionados, las consideraciones previas a tomar en cuenta para todo mobiliario urbano son las siguientes:

La instalación de cualquier elemento de mobiliario urbano no debe obstruir la circulación peatonal; por lo tanto, será instalado en la franja de servicios. (Municipio de Guadalajara, 2011). Asimismo, el mobiliario del sitio es secundario al diseño de árboles y luminaria; es decir, este no debe afectar los estándares de iluminación ni la vegetación. Además, debe encontrarse como mínimo a 0.5m del borde la acera, a 0.6m de las rampas peatonales y entrada de coches, a 1.5m de los hidrantes y a 1.2m de los refugios peatonales (Los Angeles County Department of Public Health, 2011).

Bancas peatonales

Los asientos públicos brindan un ambiente cómodo y activo donde las personas pueden descansar, socializar o leer en el espacio público. Los asientos deben ubicarse bajo un área sombreada y orientarse hacia puntos de interés (Los Angeles County Department of Public Health, 2011). Las dimensiones de una banca clásica son de 1.80m de largo x 1m de alto.

Puestos de vendedores

Los puestos de vendedores ambulantes dependen del tráfico peatonal para mantener su negocio; por tal motivo permanecen abiertos durante las horas de mayor circulación peatonal. Cabe mencionar que, en zonas con alta actividad nocturna, estos permanecen abiertos, lo cual contribuye con la amenidad de la calle y la seguridad del peatón frente a exposiciones de robo. (Los Angeles County Department of Public Health, 2011). Estos deben estar separados de las esquinas una distancia mínima de 3m, además se permite máximo dos módulos en la misma recta por cuadra (Municipalidad de San Isidro, 2016). A continuación, se presentan sus dimensiones estándar.

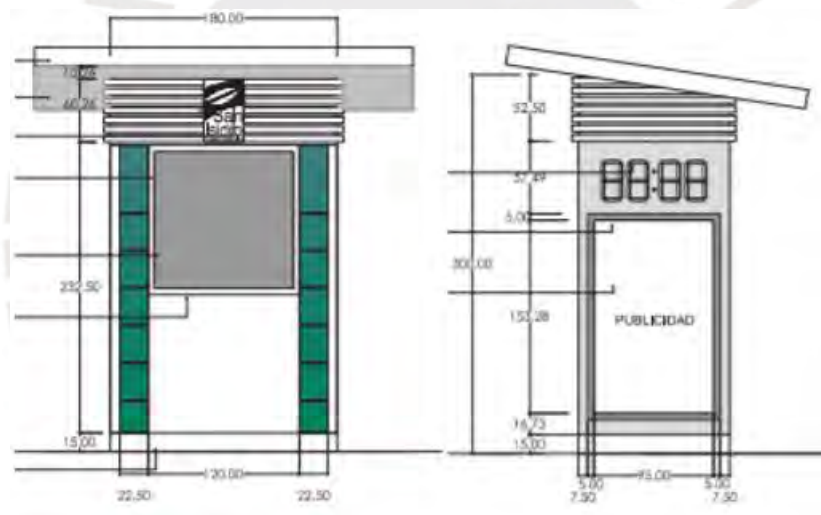


Figura 13: Dimensiones de puesto de golosinas estándar

Fuente: Municipalidad de San Isidro, 2016

Tachos de basura

Los tachos de basura deben ubicarse en zonas con alto flujo peatonal, en las paradas de tránsito y cerca de las esquinas (Los Angeles County Department of Public Health, 2011). Además, se recomienda una separación mínima de 25m entre cada tacho. Finalmente, la distancia de separación mínima entre tacho-borde de acera y tacho-mobiliario urbano debe ser 0.5m y 1.5m respectivamente (Municipalidad de San Isidro, 2016).

2.4.2 Calzada vehicular

2.4.2.1 Ancho de la vía y estacionamientos

Según el artículo 8 de la norma técnica GH.020 Componentes de Diseño Urbano, el ancho de la sección de la calzada se selecciona en función del tipo de vía y tipo del suelo. A continuación, se presenta dicha información.

Tabla 4.

Anchos mínimos de aceras, estacionamientos, pistas en vías urbanas

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1,80	2,40	3,00	3,00	2,40	3,00
ESTACIONAMIENTO	2,40	2,40	3,00	3,00 - 6,00	3,00	3,00 - 6,00
PISTAS CALZADAS	SIN SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS DE	CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR		SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE
	3,60	3,00	3,30	3,60	3,60	3,30 - 3,60
				CON SEPARAD. CENTRAL: 2 MODULOS A C/ LADO		
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1,20			2,40	1,80	1,80 - 2,40
ESTACIONAMIENTO	1,80			5,40	3,00	2,20 - 5,40
PISTAS CALZADAS	DOS MODULOS DE 2,70			2 MODULOS DE 3,00	2 MODULOS DE 3,60	2 MODULOS DE 3,00

Nota: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011

Como se puede observar el ancho de la calzada se encuentra bien definido para todos los casos; sin embargo, no se presenta información más detallada sobre cómo diseñar el ancho de la franja de estacionamientos. Por lo tanto, se recurrirá al Manual de Vialidad Urbana para su dimensionamiento.

El ancho de la franja de estacionamientos está determinado por la posición vehicular que se pretende permitir (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009). A continuación, se presenta de forma tabulada e ilustrada para un mayor entendimiento.

Tabla 5.

Ancho mínimo de banda de estacionamiento.

Ángulo (°)	0	35	50	70	90
Ancho (m)	2,00*	5,00	5,50	5,50	5,00

Nota. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009.

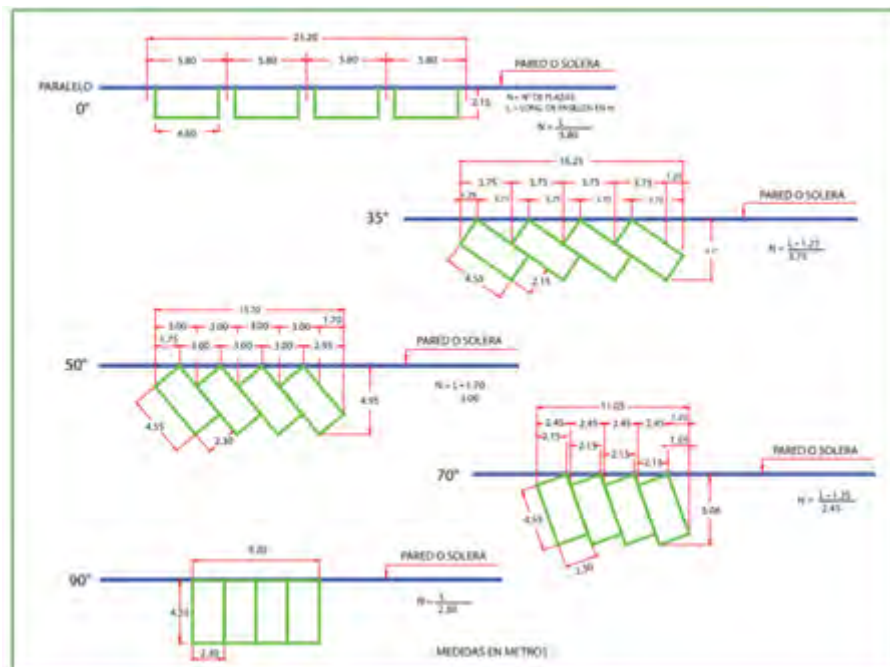


Figura 14: Estacionamientos según posición vehicular

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009

Cabe mencionar que en todos los casos se ha considerado un exceso de 0.5m para la determinación del ancho con el fin de perturbar lo menor posible el flujo vehicular. Finalmente, se recomienda que la banda de estacionamiento se encuentre 5 cm por encima del nivel de la calzada, siempre y cuando, no se prevea la franja como una vía futura (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009).

2.4.3. Cruces peatonales

Los cruces peatonales se dividen en paso de cebra, paso peatonal regulado por un semáforo, paso peatonal a desnivel (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009). En este último destacan

los cruces elevados como medida mitigante de tráfico, y los puentes peatonales, los cuales no serán desarrollados ya que no promueven la movilidad en función del peatón. Debido a que gran parte de la intersección a analizar se encuentra semaforizada, se presentará a continuación los criterios a utilizar para un paso peatonal regulado por semáforo, los cruces elevados entre otros elementos utilizados durante el cruce peatonal.

2.4.3.1 Paso peatonal regulado por semáforo

Este presenta una demarcación continua, la cual abarca el ancho de la calzada e indica el paso peatonal, antes del semáforo. En el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, se explican las consideraciones a tomar en cuenta para el trazado. Las líneas paralelas de cruce peatonal varían entre 0.3m y 0.5 m de ancho y el espaciamiento entre cada línea varía entre 0.6m y 1m. Además, las líneas de cruce están precedidas a una distancia mínima de 1 m por la línea de pare (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016). Finalmente, el ancho del cruce será determinado en base al nivel de comodidad del peatón (PCL) propuesto por Transport for London (2010). Este se basa en determinar las personas por minuto por metro que van a cruzar la avenida con la siguiente fórmula.

$$ppmm = \frac{pph}{60 * a * \%Td}$$

Donde:

- Ppmm: Personas por minuto por metro
- Pph: Personas por hora
- A: Ancho del cruce (m)
- %Td: Porcentaje del tiempo disponible para cruzar

El ppmm se encuentra asociado a un PCL, el cual se recomienda que debe ser B- para cruces peatonales, ya que un nivel inferior puede ocasionar que el peatón decida cruzar lejos de los cruces formales (Transport for London, 2010). A continuación, se presenta una tabla elaborada de los PCL asociados a cada valor de ppmm. Cabe mencionar que los datos son recopilados de Transport for London (2010).

Tabla 6.

Nivel de comodidad del peatón (PCL).

Nivel de comodidad del peatón (PCL)	ppmm
A+	Menor a 3
A	Entre 3 y 5
A-	Entre 6 y 8
B+	Entre 9 y 11
B	Entre 12 y 14
B-	Entre 15 y 18
C	Entre 18 y 26
D	Entre 27 y 35
E	Mayor a 35

Nota. Adaptado de Transport for London, 2010.

2.4.3.2 Medianas e islas de refugio

Las medianas e islas de refugio son lo más importante, seguro y adaptable herramienta de ingeniería para mejorar los cruces de las calles. Las medianas son un área continua elevada que separa, mayormente, los flujos de tráfico opuestos. Por otro lado, las islas de refugio son más cortas y se encuentran ubicadas solo donde los peatones requieren cruzar (Los Angeles County Department of Public Health, 2011). Debido a la escasa información que se encuentra en los reglamentos nacionales respecto al diseño de las islas de refugio, se emplearán normativas internacionales.

Manual de Vialidad Urbana

En el presente manual se menciona que el ancho mínimo y el largo mínimo de las islas son de 2m y 3.6 m respectivamente, además se debe asegurar que se cuenta con una superficie que aloja el volumen máximo de peatones. Este manual considera para su cálculo una densidad de 1.5 peatones/m² (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009).

Abu-Dhabi Street Design Manual

En el presente manual se brindan algunas consideraciones a tomar en cuenta para el diseño de las islas de refugio. Primero, el ancho mínimo de la isla es de 2m y cuenta comúnmente con un área de 10 m² para refugiar a los peatones. En segundo lugar, se debe extender la punta o nariz de la mediana más allá del área de cruce de los peatones (Ver figura 15). Finalmente, se debe realizar un corte a la isla a fin de proveer un acceso peatonal al nivel de calzada vehicular. Cabe mencionar que dicho corte debe ser del mismo ancho que el cruceo peatonal. Gracias a ello, se brinda un recorrido fluido y sin cambios de nivel durante el cruce de la calzada (Abu Dhabi Urban Planning Council, 2014).



Figura 15: Elementos típicos de un cruce de intersección

Fuente: Abu Dhabi Urban Planning Council, 2014

2.4.4 Iluminación y sombras

2.4.4.1 Iluminación

La iluminación es de gran importancia tanto para el conductor como para el peatón. Beneficia al conductor en el sentido de que mejora considerablemente la visibilidad, permite detectar con mayor facilidad posibles obstáculos viables y a los peatones (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017). Por otro lado, en el caso de los peatones, un correcto alumbrado fomenta la movilidad peatonal, ya que, gracias a la iluminación, las personas se orientan y mejoran su seguridad personal (Municipio de Guadalajara, 2011).

Según el Manual de Vialidad Urbana las alturas de las luminarias no deben ser inferiores a los 8m; sin embargo, alturas de 10, 12 y 15 metros son utilizados con resultados adecuados. El intervalo de luminarias debe estar comprendido entre 1 y 2 veces la altura de estas. Finalmente, la luminaria debe colocarse en la franja de servicios de la acera y debe estar separada de la calzada un mínimo de 0.5m (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009).

Respecto a la iluminación en los cruces peatonales, el Manual de Seguridad Vial menciona que la luminaria debe colocarse a 3m como mínimo del paso de los peatones. Gracias a ello la persona será visible para los conductores (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017).

2.4.4.2 Sombras

La comodidad es un factor importante en la decisión si las personas deciden caminar o no, y el calor afecta directamente a dicho factor. Afortunadamente, existen varias formas de amortiguar el efecto del calor. Entre ellas destacan la presencia de árboles y la instalación de cubiertas. En el primer caso, transitar por una calle con abundante vegetación brinda una notable diferencia en cuanto al agrado visual de caminar por allí respecto a una que no cuenta con esta. Además, la temperatura bajo la sombra que brindan los árboles disminuye entre 5°C a 7 °C respecto a las ubicaciones donde el sol llega directamente. En el segundo caso, cuando no es factible la

inclusión de árboles, se utilizan estructuras tensionadas con cubierta de tela, las cuales ayudan a disminuir la temperatura entre un 5°C a 10 °C (Municipio de Guadalajara, 2011).

2.4.4.3 Consideraciones extras para el diseño

El Manual de Seguridad Vial menciona los siguientes criterios a tener en cuenta para la colocación de la luminaria y sombras. En primer lugar, la iluminación del camino no debe ser obstruida por ningún árbol, toldo o cualquier otro mobiliario urbano. En el caso exista abundante vegetación, se deben considerar postes de mayor altura. Finalmente, para vías de gran ancho, la luminaria provista para los peatones tendrá que complementarse con postes largos para que puedan iluminar la calzada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017). A continuación, se ilustra la disposición de árboles y luminarias recomendadas para una vía con 4 carriles.

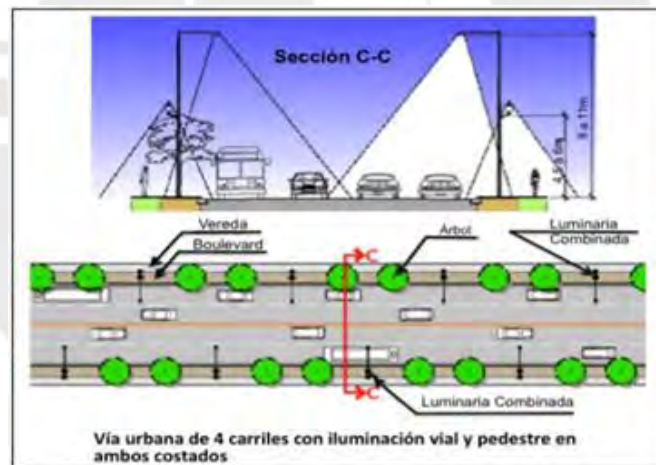


Figura 16: Relación entre Luminarias, Veredas, Árboles e Infraestructura Vial

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017

2.4.5. SemafORIZACIÓN

Los semáforos se definen como “dispositivos de control del tránsito que tienen por finalidad regular y controlar el tránsito vehicular motorizado y no motorizado, y peatonal, a través de las indicaciones de luces de color rojo, verde y amarillo o ámbar” (Ministerio de Transportes y

Comunicaciones, 2016, p.365). Existen varios tipos de semáforos; sin embargo, se desarrollarán los semáforos para vehículos presincronizados y para peatones. Esto se debe a que los primeros son los que comúnmente se utilizan en el Perú y la presencia de los segundos son importantes para la movilidad del peatón.

2.4.5.1 Semáforos presincronizados

Este tipo de semáforos cuentan con una programación y secuencia de fases establecida. La implementación de los semáforos en una intersección se justifica si se cumple una serie de requisitos planteados en el artículo 6.6.1.2 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito. Uno de los criterios principales para su implementación es el flujo vehicular en la hora punta. El manual menciona que, si para una misma hora de un día normal se cumple lo siguiente, se debe implementar un semáforo.

En primer lugar, el tiempo de demora de parada en un acceso de vía secundaria unidireccional es igual o superior a 4 vehículos-hora y 5 vehículos-hora para vías de uno y dos carriles respectivamente. Además, el volumen de tránsito en el mismo acceso es igual o superior a 100 vehículos/hora y 150 vehículos/hora para uno y dos carriles respectivamente. Finalmente, el volumen total en los accesos de la intersección es igual o superior a 650 vehículos/hora y 800 vehículos/hora para intersecciones con tres y cuatro accesos respectivamente.

Respecto a la programación semafórica, esta requiere de un estudio del tráfico; sin embargo, esto se encuentra fuera del alcance de la presente tesis; por lo tanto, se optará por establecer tiempos de espera adecuados para los peatones. Según el Institute for Transportation and Development Policy, el tiempo de espera recomendado para los peatones debe ser inferior a 30-45 segundos (Institute for Transportation and Development Policy, 2018).

2.4.5.2 Semáforos para peatones

El objetivo de estos es controlar los cruces peatonales para que las personas cuenten con tiempo suficiente para cruzar la vía. Estos semáforos deben implementarse con dispositivos sonoros, lo cual facilita el cruce de las personas con visibilidad reducida.

2.5 Metodologías para evaluar el nivel de servicio peatonal

Las metodologías de nivel de servicio peatonal consisten en describir las condiciones de operación de las infraestructuras viales para los peatones. Estas metodologías tienen como función mejorar la infraestructura, además de facilitar el diseño a ingenieros y planificadores urbanos para obtener infraestructuras viales con un nivel de servicio óptimo.

Para la presente tesis, se decidió emplear dos metodologías. La primera es la metodología propuesta por Gallin que evalúa el nivel de servicio peatonal de las aceras. Por otro lado, la segunda metodología, publicada por la revista internacional *Environmental Research and Public Health*, evalúa el nivel de servicio de los cruces peatonales.

2.5.1 Metodología basada en las investigaciones de Gallin

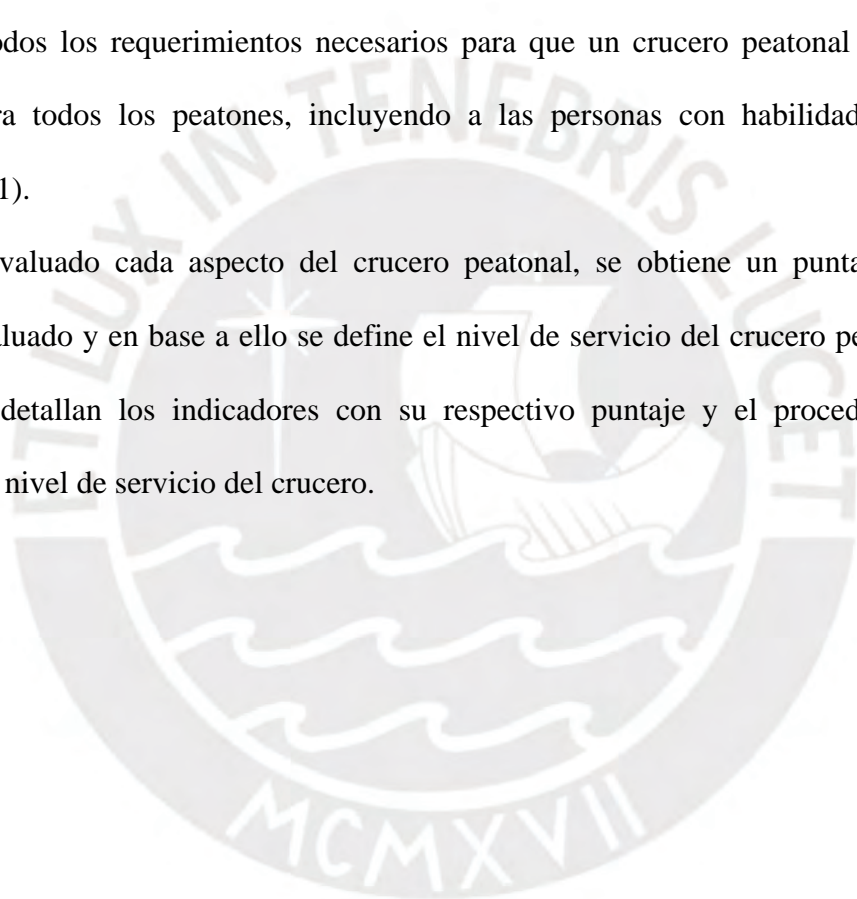
Esta metodología se basa en calcular el nivel de servicio peatonal bajo los siguientes grupos de factores. El primer grupo está comprendido por los factores de características de la vía. Estos factores son el ancho de la acera, las obstrucciones en la vía, la calidad de la superficie peatonal, etc. En el segundo grupo se encuentran los factores relacionados a la localización. Estos son el entorno de la acera, la conectividad y las probabilidades de conflictos con vehículos en la acera. Finalmente, en el último grupo se encuentran los factores de seguridad personal, volumen y composición peatonal (Gallin, 2001).

Tras haber evaluado cada aspecto de la acera, se obtiene un puntaje para cada factor evaluado y en base a ello se define el nivel de servicio peatonal de la acera. En el anexo A se detallan los requerimientos, puntajes y pesos asignados a cada factor.

2.5.2 Metodología publicada por Environmental Research and Public Health

Esta metodología busca evaluar el nivel de servicio de los cruces peatonales. Para ello se recopilaron 17 indicadores de diferentes manuales de diseño internacionales. Estos indicadores consideran todos los requerimientos necesarios para que un cruce peatonal sea seguro y accesible para todos los peatones, incluyendo a las personas con habilidades diferentes (Ahmed, 2021).

Tras haber evaluado cada aspecto del cruce peatonal, se obtiene un puntaje para cada indicador evaluado y en base a ello se define el nivel de servicio del cruce peatonal. En el anexo B se detallan los indicadores con su respectivo puntaje y el procedimiento para determinar el nivel de servicio del cruce.



CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

En la presente tesis se busca mejorar la movilidad peatonal en la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy – Alfredo Mendiola utilizando criterios de accesibilidad y movilidad sostenible y segura. Para ello, se plantearon las siguientes actividades que ayudarán a realizar una mejora en el diseño y gestión de esta intersección.

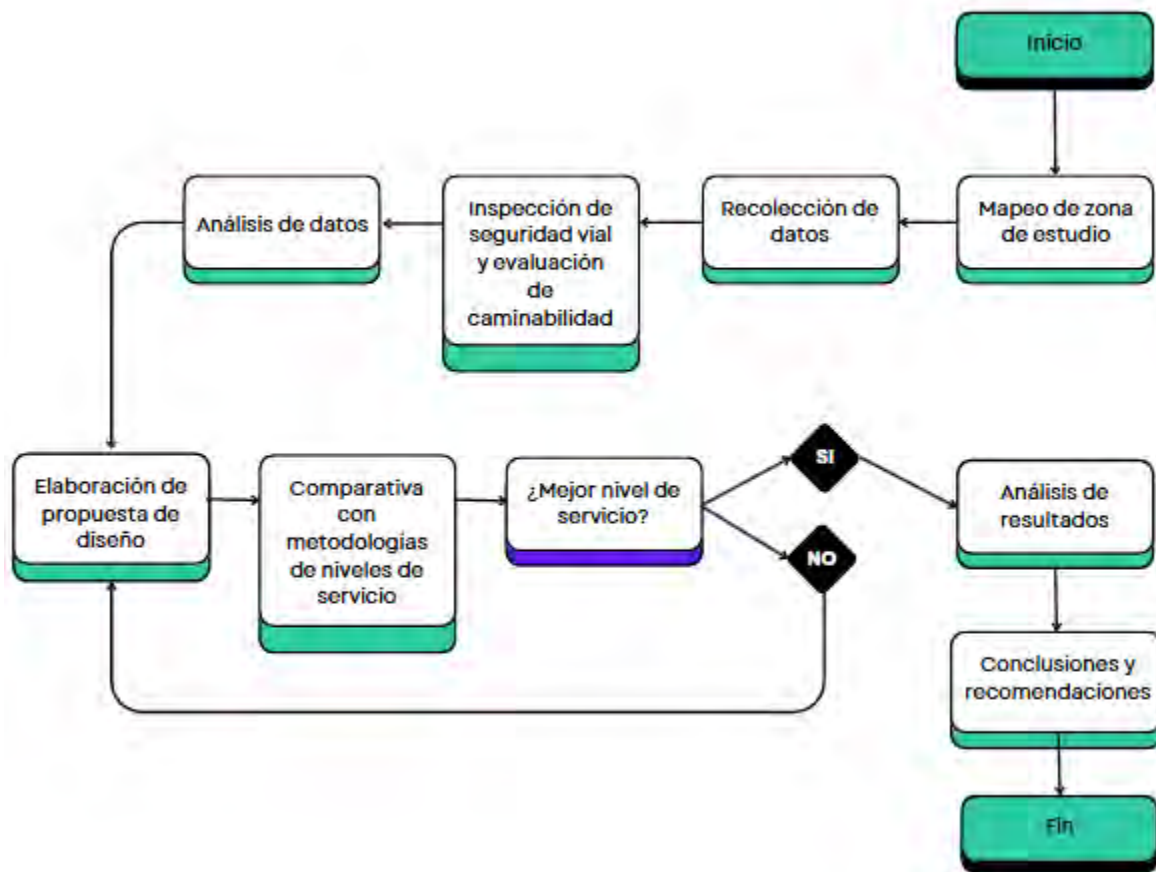


Figura 17: Esquema de metodología.

Fuente: Elaboración propia

3.1 Mapeo de la zona de estudio

Se realizaron varias visitas a la intersección con el fin de observar el comportamiento de los peatones al transitar por la zona, identificar, a grandes rasgos, los problemas de diseño y/o mantenimiento, y determinar los usos del suelo. Esta primera etapa consiste en observar y representar las situaciones que pueden experimentar los usuarios al momento de movilizarse.

3.1.1 Usos del suelo

Para poder realizar un correcto diseño de espacio público, es necesario conocer el tipo de usos del suelo en la zona de estudio como comercial y de servicios, residencial, industrial, dotacional. Debido a ello, se realizaron visitas en dos días distintos a diferentes horas para determinar con mayor certeza los tipos de usos del suelo.

3.1.2 Hallazgos en el diseño y elementos urbanos

Se realizaron varios recorridos por toda la intersección para poder identificar los problemas de diseño y la carencia o deficiencia de los elementos urbanos como ancho de aceras y rampas inadecuado, pintura deficiente en cruces peatonales, radios de giro inadecuados, estacionamientos indiscriminados, falta de semaforización, deficiencia de señalización vertical, falta de iluminación, contaminación visual y sonora, densidad alta de comercio ambulatorio, paraderos desautorizados, etc.

3.1.3 Comportamiento peatonal

Mediante la observación y la toma de fotos en los puntos de mayor densidad peatonal, se pudo identificar los conflictos a los que se enfrentan cada día. Para ello no fue suficiente solo observar desde un punto a los peatones, sino se realizaron todos los recorridos posibles en la intersección durante varias horas del día. Adicionalmente, esta información se complementó con las grabaciones de aforo peatonal.

3.2 Recolección de datos

3.2.1 Encuesta peatonal

Se utilizaron las redes sociales para difundir la encuesta a aquellos que viven por la zona o concurren por la intersección. El objetivo de la encuesta fue conocer la seguridad y comodidad que sienten los peatones al transitar por la misma. Esta encuesta consistió en 6 preguntas de opción múltiple y 1 para completar, además fue difundida desde el 31 de marzo hasta el 2 de

abril de 2025. Adicionalmente, se realizó una encuesta presencial sobre percepción de la intersección desde el 29 de marzo hasta el 5 de abril de 2025. El formato utilizado para ambos tipos de encuesta se encuentra en el anexo C.

3.2.2 Entrevista a las personas sin autonomía

Se realizaron entrevistas a personas con discapacidad motriz para conocer su percepción y dificultades que se les presenta al desplazarse por la intersección con el fin de poder mejorar el diseño de acuerdo a sus necesidades. Esta entrevista consistió en 6 preguntas que se llevaron a cabo el 05 de abril de 2025. Estas preguntas se encuentran en el anexo D.

3.2.3 Aforo peatonal y líneas de deseo

Se tomó datos del aforo peatonal y las rutas por donde se desplazan los peatones para realizar la propuesta, mediante la grabación con dron en puntos estratégicos. Este trabajo se realizó el día 4 de abril de 2025. Se escogió esa fecha, ya que es el día con mayor concurrencia peatonal, en este caso viernes.

3.2.4. Toma de medidas de la geometría de la intersección

Para poder identificar y resolver los problemas de diseño, primero se tuvo que establecer las dimensiones geométricas, por lo cual se midió con cinta métrica y se apuntó en una libreta el ancho de aceras, de calzadas, de rampas, de cruceros peatonales, radios de giro, zona de paradero de buses y zona de parqueo. Asimismo, se tomaron puntos de referencia para ubicar todos los elementos urbanos en un plano. Este trabajo se realizó el día 5 de abril de 2025.

3.3 Inspección de seguridad vial y evaluación de caminabilidad

Se realizó una inspección de seguridad vial en la intersección los días 29 de marzo y 04 de abril de 2025 con el apoyo de una lista de chequeo detallada (Ver anexo F). Gracias a ello se identificaron los problemas específicos de seguridad vial que enfrentan los peatones al transitar por la zona, los cuales se encuentran presentados en el capítulo 4.

Asimismo, se realizó la evaluación de la caminabilidad a nivel de calle de la intersección mediante una lista de chequeo brindada por el Institute for Development and Transportation Policy (Ver anexo G). Gracias a ello se pudo estimar qué tan segura, cómoda y agradable es la intersección para los peatones.

3.4 Análisis de datos

3.4.1 Análisis de la encuesta a los peatones

Se revisó la confiabilidad y validez del cuestionario mediante la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005).

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

Donde:

- Z: Valor obtenido por el nivel de confianza. Para un nivel de confianza del 95% se utiliza un valor de 1.96.
- σ : Desviación estándar. Cuando se desconoce el valor se recomienda utilizar 0.5.
- N: Tamaño de la población. Se utilizará la población de Los Olivos de 392000 habitantes (INEI,2017).
- e: Representa el porcentaje de error límite aceptable. El valor utilizado estándar en las investigaciones es 5%.

Una vez verificada la confiabilidad y validez, se procedió a elaborar los gráficos.

3.4.2 Análisis de entrevista a las personas sin autonomía

Todas las entrevistas llevadas a cabo se transcribieron y se organizaron en un cuadro los problemas más comunes que enfrentan las personas sin autonomía.

3.4.3 Análisis del aforo peatonal y líneas de deseo

Se realizó el conteo de los peatones en la intersección y se agruparon por diferentes horarios cada 15 minutos. Así como también, se obtuvo las líneas de deseo de la muestra aforada. Todo

ello, se empleó para realizar los cálculos de ancho de acera, radios de giro, cruces peatonales, etc. para la propuesta de rediseño.

Asimismo, se identificaron las líneas de deseo, las cuales son las trayectorias preferidas por los peatones al desplazarse de forma más rápida, directa o conveniente hacia su destino. No obstante, estas rutas no siempre resultan cómodas ni seguras, ya que en muchos casos implican cruzar por zonas que no están habilitadas para el tránsito peatonal (Mapasin, 2025). En la intersección en estudio, estas líneas reflejan la falta de accesos peatonales adecuados y evidencian la necesidad de rediseñar el espacio para responder al comportamiento real de los usuarios y mejorar su seguridad.

3.4.4 Análisis de la situación actual de la intersección

Una vez obtenidos los datos de la dimensión geométrica de la intersección, se procede a evaluar y verificar con los manuales nacionales e internacionales tales como los siguientes:

- Guía gráfica de la norma técnica A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores (Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2014)
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)
- Manual de Mobiliario Urbano (Municipalidad de San Isidro, 2016)
- Manual de Seguridad Vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)
- Norma técnica GH.020 Componentes de Diseño Urbano (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011)
- Diseño Universal en el Espacio Público (Servicio de Vivienda y Urbanización, 2013)
- Guía de Diseño para Calles e Intersecciones de Buenos Aires (Institute for Transportation and Development Policy, 2016)
- Manual de Diseño de Infraestructura Peatonal Urbana (Jerez y Torres, 2012)

- Manual de Diseño Urbano (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires,2015)
- Manual de Lineamientos y Estándares para vías peatonales y ciclistas (Municipio de Guadalajara, 2011)
- Manual de Vialidad Urbana: Recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009)
- Design Manual for Urban Roads and Streets (Department of Transport Tourism and Sport y Department of Environment, Community and Local Government, 2013).
- Model Design Manual for Living Streets (Los Angeles County, 2011)
- Urban Intersection Design Guide: Volume 1 -Guidelines (Texas Transportation Institute,2004)
- Urban Street Design Manual (Abu Dhabi Urban Planning Council, 2014)

De esta manera, se encontró varios problemas en el diseño actual de la intersección, por lo que se procedió a elaborar una propuesta.

3.5 Propuesta de rediseño arquitectónico y comparativa

3.5.1 Elaboración del diseño de la propuesta de mejora

Del análisis obtenido en el apartado anterior, se procede a utilizar los criterios de diseño para rediseñar la intersección en pro de los peatones, es decir, mejoras para el desplazamiento cómodo, seguro y accesible para todas las personas, pero especialmente para las personas sin autonomía.

3.5.2 Análisis comparativo entre la propuesta de mejora y la situación actual

Se utilizaron 2 metodologías de niveles de servicio, uno para aceras y otro para cruces peatonales para comparar el diseño de la intersección actual y la propuesta. Por último, para una mejor visualización de los cambios se realizó levantamiento 3D con los softwares Sketchup y Twinmotion.

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL CASO DE ESTUDIO

4.1 Mapeo de la zona de estudio

La zona de estudio corresponde a la intersección de la Av. Próceres de Huandoy y la Av. Alfredo Mendiola, la cual se ubica en el distrito de Los Olivos y pertenece a una zona comercial. Se caracteriza por ser un lugar de alta circulación peatonal y de comercio informal. La Av. Próceres de Huandoy cuenta con dos calzadas de circulación, una en cada dirección. Estas a su vez están compuestas de 3 carriles y separadas por una mediana llena de vegetación. Por otro lado, la Av. Alfredo Mendiola cuenta con una sola calzada de 2 carriles en una sola dirección (Norte – Sur), la cual se ubica paralela a la Panamericana Norte.

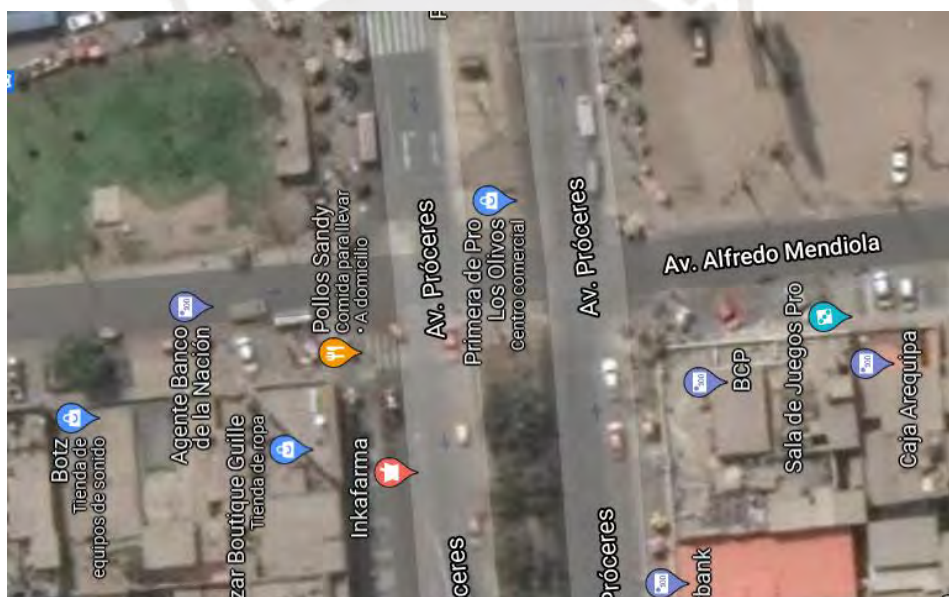


Figura 18: Ubicación de la intersección en estudio.

Fuente: Google Maps.

4.1.1 Usos del suelo

La zona de estudio, tanto la Av. Próceres de Huandoy como la Av. Alfredo Mendiola, es de uso diversificado, debido a que se pueden encontrar áreas residenciales y comerciales, y mixtas, es decir, en un mismo establecimiento el primer piso es de uso comercial y los pisos superiores son de uso habitacional.

De acuerdo a la inspección visual realizada, se encuentran gran cantidad de establecimientos del rubro de finanzas, entretenimiento, comida y bebida, hotelero, etc. Por la Av. Próceres de Huandoy, el 70% de establecimientos son restaurantes y pastelerías, 10% son farmacias, 5% son bancos y 5% entretenimiento. Cabe mencionar que todos estos establecimientos son áreas mixtas, pero se consideran de uso comercial, pues se busca conocer el flujo peatonal en los lugares más frecuentados. Asimismo, a lo largo de la Av. Alfredo Mendiola, el 50% de establecimientos son bancos, 40% son restaurantes, 5% son hoteles y bodegas, y 5% son viviendas. Adicionalmente, existe un paradero de mototaxis en la Av. Alfredo Mendiola y los paraderos de transporte público se ubican en las esquinas de cada intersección de manera informal. Cabe mencionar que, a lo largo de la Av. Próceres, la acera es invadida por estacionamientos no autorizados y por el comercio ambulante de comida, ropa y aparatos electrónicos.

En resumen, la zona de estudio se caracteriza principalmente por su uso comercial, destacándose la actividad relacionada con la venta de alimentos, tanto en establecimientos formales como a través del comercio ambulante, así como la presencia de entidades bancarias. Esta dinámica genera una alta afluencia de personas, atraídas por la diversidad de productos y servicios disponibles. Asimismo, resulta relevante considerar el impacto que tiene el comercio informal sobre la zona en estudio.

4.1.2 Hallazgos en el diseño y elementos urbanos

A partir de la inspección visual realizada en la zona de estudio, se determinó que la intersección no garantiza adecuadamente la seguridad ni la accesibilidad para los peatones, y presenta aún mayores limitaciones para las personas con movilidad reducida. Esta conclusión se fundamenta en los siguientes factores:

Deficiencia en la señalización vertical y horizontal

Se evidencia el desgaste o inexistencia de marcas viales en cruces peatonales, flechas direccionales o zonas de detención. Así como también, falta de mantenimiento periódico a la señalización, lo cual se ve reflejado en el deterioro de la pintura reduciendo la visibilidad de esta. Adicionalmente, no se encuentran señales adecuadas que adviertan sobre cruces peatonales, límites de velocidad o giros prohibidos o zonas escolares. Solo existe una sola señal vertical y se encuentra mal ubicada, presenta óxido y está doblada, lo que disminuye su funcionalidad y visibilidad.

Falta de semaforización

No existe un sistema de semaforización, ni para peatones ni para vehículos, lo que genera un entorno de circulación desorganizado y potencialmente riesgoso. En particular, los vehículos que transitan por la Av. Próceres se orientan mediante un repetidor de semáforo ubicado en la Panamericana Norte, lo cual no garantiza una adecuada gestión del tránsito local ni la seguridad vial.

Falta de mantenimiento y obstáculos en aceras y calzadas

Se han identificado las aceras en estado de deterioro, con grietas, hundimientos y desniveles que limitan la movilidad peatonal segura y comprometen el cumplimiento del principio de accesibilidad universal. Esta situación afecta especialmente a los grupos más vulnerables, como adultos mayores, personas con discapacidad y usuarios de coches para niños.

Asimismo, se observan calzadas en condiciones deficientes, con baches, fisuras y superficies irregulares. Estas deficiencias no solo afectan la fluidez del tránsito vehicular, sino que también representan un riesgo para el desplazamiento seguro de los peatones al momento de cruzar la vía. En estos casos, una persona en silla de ruedas podría volcarse debido a la falta de

continuidad o nivelación, mientras que un peatón sin discapacidad podría tropezar y sufrir una caída.

Adicionalmente, se han detectado obstáculos físicos, como postes y cableado eléctrico, ubicados dentro de islas de refugio peatonal. Estos elementos reducen el espacio útil para el tránsito peatonal y dificultan el desplazamiento fluido.

Rampas mal diseñadas

Se identifican principalmente dos deficiencias en las rampas de acceso: la presencia de desniveles o discontinuidades entre la calzada y la rampa, y pendientes que oscilan entre el 7% y el 18%. Ambas condiciones dificultan gravemente el acceso o egreso seguro hacia y desde la acera, representando un riesgo significativo de volcadura para personas que utilizan sillas de ruedas.

Falta de iluminación y de limpieza

Por otro lado, la iluminación es adecuada en las zonas cercanas a los bancos y restaurantes; no obstante, se evidencia una deficiencia en el alumbrado público en los sectores más próximos a la Panamericana Norte, lo que puede comprometer la seguridad durante el horario nocturno. Asimismo, la intersección presenta deficiencias en cuanto a limpieza y orden, ya que es frecuente la acumulación de bolsas de basura en las esquinas.

Exceso de comercio informal

Se observa que la mayoría de comerciantes ambulantes ocupan un espacio considerable de la acera, lo que afecta negativamente la circulación peatonal. Esta ocupación reduce el espacio disponible para el tránsito de personas, limitando su velocidad de desplazamiento y, en muchos casos, obligándolas a invadir la calzada, exponiéndolas a situaciones de riesgo. Esta problemática no solo compromete la seguridad de los peatones, especialmente de aquellos con

movilidad reducida, sino que también interfiere con la funcionalidad del espacio público y la accesibilidad universal.

Falta de educación de los conductores

Tanto la congestión del tránsito vehicular y peatonal en la intersección se intensifica durante las horas punta, las cuales se registran aproximadamente a las 7:30 a.m. y 6:30 p.m. En estos horarios, los transeúntes corren más peligro, especialmente los más vulnerables como los niños, adultos mayores y personas con discapacidad. Esta situación se ve agravada por comportamientos inapropiados por parte de los conductores, quienes no respetan a los peatones, invaden los cruces peatonales, recogen y dejan a los pasajeros en medio de la vía, y permanecen estacionados en el carril más cercano a la acera. Estas acciones no sólo transgreden las normas de tránsito, sino que también reducen la visibilidad y aumentan la inseguridad para los peatones al momento de cruzar.

4.1.3 Comportamiento peatonal

Como se mencionó en la sección 4.1.1, el uso de la zona de estudio es mayormente comercial. Esto ocasiona que sea una zona de alto tránsito peatonal ya sea para comprar o trasladarse hacia su lugar de trabajo. Por lo tanto, es importante conocer los comportamientos peatonales en relación con los problemas de diseño identificados en la sección 4.1.2

Comercio ambulatorio

La alta afluencia de personas en la intersección atrae gran cantidad de ambulantes para vender sus productos. Principalmente son puestos de comida, lo cual ocasiona una gran aglomeración de personas estacionarias en la acera peatonal. El excesivo comercio no controlado genera obstrucción en la acera, lo cual ocasiona que en hora punta los peatones tengan que caminar por la calzada vehicular para continuar con su recorrido ya que el ancho disponible en la acera es insuficiente.

Por otro lado, es importante destacar que el comercio ambulatorio es el único sustento de estas personas, por lo que es necesario brindar un espacio para ellos sin alterar el tránsito peatonal.

Cola de personas

En la intersección existe un banco BCP, el cual atrae una gran cantidad de peatones a la intersección. Este genera una longitud importante de cola de personas que desean realizar sus trámites bancarios. La cola afecta el tránsito peatonal ya que reduce el ancho disponible de la acera.

Según lo expuesto, es necesario brindar un espacio de la acera peatonal destinado a la formación de las colas sin afectar el tránsito del resto de peatones.

Personas cruzando entre vehículos

En la intersección la visibilidad de los cruces peatonales está en muy mal estado, eso sumado a la falta de semaforización en la avenida Próceres de Huandoy ocasiona que los vehículos obstruyan el paso de cebra. Por lo tanto, los peatones al intentar cruzar la avenida se ven forzados en reiteradas veces a cruzar entre los vehículos. Esto puede ocasionar numerosos accidentes, ya que algunas motos que circulan entre vehículos cuando el tráfico es estacionario, pueden atropellar a los peatones por la reducida visibilidad.



Figura 19: Obstrucción de cruce peatonal por vehículos

Fuente: Elaboración propia

4.2 Recolección de datos

4.2.1 Encuesta peatonal

Se realizaron 2 tipos de encuesta: virtual y presencial, con el objetivo de conocer la perspectiva de seguridad y comodidad de los peatones. En primer lugar, se definió el tamaño de muestra que se debe recolectar. Para tal propósito se utilizó la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005).

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

Donde:

- Z: Valor obtenido por el nivel de confianza. Para un nivel de confianza del 95% se utiliza un valor de 1.96.
- σ : Desviación estándar. Cuando se desconoce el valor se recomienda utilizar 0.5.
- N: Tamaño de la población. Se utilizará la población de Los Olivos de 325884 habitantes (INEI, 2017).
- e: Representa el porcentaje de error límite aceptable. El valor utilizado estándar en las investigaciones es 5%.

Reemplazando en la ecuación:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5^2 * 325884}{0.05^2 * (325884 - 1) + 1.96^2 * 0.5^2}$$
$$n = 383.71$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra recomendado es de 384 personas para la encuesta.

En este sentido, se obtuvieron 391 respuestas en el cuestionario virtual y 387 respuestas en el cuestionario presencial. La encuesta virtual consistió en 9 preguntas: 7 preguntas cerradas, 1 pregunta abierta y 1 mixta. Por otro lado, la encuesta presencial consistió en un cuestionario de 14 preguntas cerradas utilizando la escala de Likert. Estas fueron aplicadas de forma oral por el encuestador o bien proporcionadas al encuestado para que las respondiera por escrito. El propósito fundamental de ambas encuestas fue evaluar la percepción de seguridad y comodidad

de los peatones, identificar los problemas y obstáculos presentes en la intersección, así como conocer la opinión general de los usuarios sobre dicho espacio.

4.2.2 Entrevista a las personas sin autonomía

Las entrevistas tuvieron como propósito recopilar información de personas con movilidad reducida o sin plena autonomía, tales como adultos mayores, personas usuarias de silla de ruedas, personas con muletas y personas con discapacidad visual.

Previo a cada entrevista, se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio, garantizándoles el carácter anónimo de sus respuestas y el uso exclusivo de una grabadora de voz para fines de registro.

Se utilizó una guía de entrevista que contenía una serie de preguntas orientativas que podían ser formuladas durante la sesión. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las respuestas de los entrevistados surgieron de forma espontánea, abordando varias de las preguntas previstas en una sola intervención.

Según Creswell (2018), el número de participantes puede variar entre 3 y 10 personas, cuando el objetivo es comprender la experiencia vivida de los individuos en relación con un fenómeno específico. En este caso, dicho fenómeno corresponde a la intersección en estudio. Esta técnica de investigación, conocida como fenomenología, busca profundizar en las percepciones y vivencias subjetivas de los participantes, permitiendo así una comprensión más profunda y contextualizada del entorno analizado.

4.2.3 Aforo peatonal y líneas de deseo

Tras realizar el mapeo de la intersección de estudio, se concluyó que los días en los que hay mayor tránsito peatonal son los días viernes y sábados en la noche. Por tal motivo, se decidió

realizar la grabación el día 4 de abril de 2025 para obtener el aforo peatonal. La hora escogida fue de 6:30pm a 7:30pm.

Para realizar la grabación se utilizó un dron, ya que no se consiguió permiso para grabar desde el último nivel de las edificaciones cercanas a la intersección. El uso del dron facilitó la obtención de una visión panorámica de los movimientos realizados por los peatones en la intersección.

Finalmente, una vez obtenido las grabaciones del dron, se realizó el aforo peatonal de la zona de estudio y se observaron las rutas de desplazamiento de los peatones.

4.2.4 Toma de medidas de la geometría de la intersección

Para poder identificar y resolver los problemas de diseño, era necesario conocer la geometría de la intersección. Por ello, el día 5 de abril de 2025 por la mañana se realizó la toma de medidas de la zona.

La medición se realizó con cinta métrica y se apuntó en una libreta el ancho y longitud de aceras y calzadas vehiculares. Además, se midió las dimensiones de las rampas y el desnivel entre la acera y la calzada para calcular la pendiente de las rampas. Asimismo, se tomaron las medidas de cruceos peatonales, radios de giro de las esquinas, zona de paradero de buses y zona de parqueo vehicular.

Una vez terminada la medición, se realizó el plano de la intersección en gabinete utilizando AutoCAD.

4.3 Inspección de seguridad vial y evaluación de caminabilidad

4.3.1 Inspección y evaluación de la zona.

La inspección de seguridad vial se realizó los días sábado 29 de marzo por la mañana y el viernes 4 de abril por la noche. Para ello, se tomó en consideración aspectos que podrían afectar la seguridad vial y poner en peligro a los distintos usuarios.

Durante la inspección, se utilizaron celulares para tomar fotografías y una lista de chequeo para permitir realizar la evaluación de una forma más sencilla. Esta evaluación se dividió en diferentes parámetros como el diseño geométrico, acera, superficie de rodadura, señalización horizontal y vertical, elementos viales y usuarios de la vía.

4.3.1.1 Hallazgos de la ISV

La lista de chequeo utilizada se adaptó del libro “Vidas Humanas” del ingeniero Juan Carlos Dextre, la cual se puede observar en el anexo F junto a las imágenes correspondientes de la zona. A partir de la inspección, se encontraron ciertas deficiencias según el parámetro evaluado. Cabe destacar que, para facilitar la inspección, las aceras de la intersección fueron denominadas según lo ilustrado en la figura 36. Ver sección 4.4.3.

Diseño Geométrico

- Vehículos de transporte público tales como combis y microbuses se detienen en cualquier parte de la vía para recoger a los pasajeros en ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy.
- Vehículos de transporte público tales como taxis se estacionan en un carril de la calzada generando más tráfico y perjudicando la visibilidad de los peatones en ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy y la calzada 1 de Alfredo Mendiola.
- Alta concentración de vehículos genera congestión en hora punta en ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy.

- Elevado volumen peatonal para el ancho de acera diseñado en Acera Próceres 1, 2 y 4.
- Falta de semáforos tanto para vehículos como para peatones con la correcta sincronización.
- Poco espacio para acomodar a los pasajeros esperando, embarcando/bajando y para el tráfico peatonal que pasa y circula durante horas pico en ambas zonas de la Av. Próceres de Huandoy
- La ruta de acceso de los peatones para llegar al cruceo peatonal no es tan clara en ninguna parte de la intersección.

Acera

- Aceras tales como la Acera Próceres 1, Acera Próceres 3 y Acera Mendiola 1 se encuentran en mal estado y no mantenidas, ya sea agrietadas o rotas.
- Falta de caminos detectables y apropiados para personas con deficiencia visual en toda la intersección.
- Presencia de residuos en algunas partes de la acera tales como en la Acera Mendiola 1 y 2.

Superficie de rodadura

- Calzada en la Av. Próceres de Huandoy en mal estado y no mantenida, ya sea agrietada o rota.
- Desnivel pronunciado entre acera y calzada entre Acera Próceres 1 y Calzada Próceres 1, y Acera Próceres 3 y Calzada Próceres 3

Señalización horizontal y vertical

- Demarcaciones de cruceos peatonales y de la línea de parada despintadas en ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy.
- Falta de señalización horizontal que indiquen un paradero y de giros autorizados tanto en la Av. Próceres como en la Av. Alfredo Mendiola.

- Falta de señalización vertical que indiquen giros autorizados, dirección, cruce de peatones, paraderos, etc. tanto en la Av. Próceres como en la Av. Alfredo Mendiola.
- Algunas señales se encuentran en mal, oxidadas, dobladas y/o sucias en Acera Mendiola 1.

Elementos viales

- No existe la iluminación adecuada para los peatones que transitan de la Panamericana Norte a la Av. Alfredo Mendiola por la Acera Próceres 2 y 4.
- No existe un paradero único y los quioscos se encuentran mal ubicados tanto en la Av. Próceres de Huandoy por la Acera Próceres 1 y 3, y en la Av. Alfredo Mendiola por la Acera Mendiola 2.
- Algunos postes y cables de luz se encuentran cerca al refugio al cruzar de la Acera Próceres 1 a la Acera Próceres 3, lo cual lo convierten en un espacio peligroso para los peatones.

Usuarios de la vía

- La intersección no ha sido diseñada pensando en las personas sin autonomía, pues todas las rampas se encuentran mal diseñadas.
- La cantidad de ciclistas que concurren por la intersección es muy poca.
- El exceso de ambulantes reduce el espacio de la acera tales como Acera Próceres 1, 2, 3, 4 y Acera Mendiola 2, lo que obliga a los peatones a transitar por la pista o muy cerca de ella.

4.3.2 Evaluación de verificación de caminabilidad

La lista de evaluación de caminabilidad se realizó los días sábado 29 de marzo por la mañana y el viernes 4 de abril por la noche. Esta evaluación tomó en consideración aspectos sobre la comodidad, seguridad, limpieza, y amenidad para los peatones. Como resultado, se encontró

ciertas falencias que se resolverán en la propuesta de rediseño con el fin de brindar un espacio con un mayor nivel de seguridad y comodidad para los transeúntes.

Durante esta evaluación, se utilizaron celulares y la lista de verificación de caminabilidad adaptado del ITDP en el 2018. Ver anexo G. A partir de ello, se obtuvo el siguiente resultado.

Aspecto: Caminos peatonales en buen estado y lo suficientemente ancho

- Las banquetas sí se encuentran delimitadas, pavimentadas y protegidas en toda la intersección.
- Las banquetas que corresponden a la zona de la Acera Próceres 1 no cuentan con el ancho adecuado para el volumen de personas que transitan.
- Las banquetas no se encuentran libres por completo, ya que se tiene presencia de vendedores ambulantes, lo cual impide el paso libre de un usuario de silla de ruedas en la Acera Próceres 1, 2, 3 4 y Acera Mendiola 1.
- La integración de las directrices de diseño no permite el uso de caminos peatonales por personas con alguna discapacidad física en la Acera Próceres 1, 2, 3 4 y Acera Mendiola 1.

Aspecto: Seguridad

- La persona que realiza la inspección no se siente segura ni cómoda en ninguna parte de la intersección.
- La zona es animada y activa, ya que es una zona comercial y con presencia de vendedores ambulantes.
- La mayoría de las tiendas y edificios permanecen abiertos por la noche tales como restaurantes u hoteles.
- Gran parte de la intersección se encuentra bien iluminada excepto por la zona que se encuentra

Aspecto: Limpieza y buena experiencia del usuario

- El camino peatonal no se encuentra libre de suciedad y polvo en ninguna parte de la intersección.
- El camino peatonal no es lo suficientemente tranquilo como para tener una conversación.
- No hay espacio para caminar cómodamente por el camino peatonal sin sentirse apretado especialmente en hora punta en la Acera Próceres 1, 2, 3 4 y Acera Mendiola 1.
- Hay invasión de vehículos que representan un obstáculo al caminar en la Acera Próceres 1 y Acera Mendiola 1.
- Las banquetas/cales no están limpias y libres de basura en absoluto en ninguna parte de la intersección.

Aspecto: diseño seguro de peatones y aplicación de la ley en los cruces de peatones

- No existen señales programadas en ninguna parte de la intersección.
- Sí se cuenta con un refugio en la Av. Próceres de Huandoy en donde los peatones deben cruzar más de 2 carriles.

Aspecto: Calle de anchura estrecha

- La calle no es demasiada ancha para cruzarla fácilmente tanto en la Av. Próceres como en la Av. Alfredo Mendiola.
- La calle que se ubica en la Av. Próceres se tiene 3 carriles en cada dirección y en la Av. Alfredo Mendiola se tiene 2 carriles en una sola dirección.

Aspecto: Baja velocidad y volumen de tráfico

- No existe límites de velocidad establecidos para priorizar la seguridad en ninguna parte de la intersección.
- El diseño no se ajusta a los límites de velocidad señalados para evitar el exceso de velocidad y reforzar la aplicación de la ley en ninguna parte de la intersección.

- Ausencia de topes, cruces elevados u otras características físicas que reduzcan la velocidad de los vehículos motorizados.
- El tráfico es excesivo en la calle especialmente en hora punta (de noche).

Aspecto: Mínimo estacionamiento

- El estacionamiento en la vía pública no está bien administrado y regulado, frente a la Acera Mendiola 2 se estacionan algunos vehículos de manera informal.
- No existe estacionamiento fuera de la vía pública.

Aspecto: Presencia de amenidades en la banqueta

- Solo existe un asiento largo en la Acera Próceres, en el resto de las aceras no se encuentra ningún asiento.
- Sí existen baños públicos tanto para mujer y hombre en la Acera Próceres 4.
- No existen botes de basura en ninguna parte de la intersección.
- Existe un elevado número de vendedores ambulantes a lo largo de todas las aceras de la intersección, e incluso, algunos se ubican en la mediana que separa la Av. Próceres y parte del refugio.

Aspecto: Presencia de transporte público

- El paradero del transporte público ubicado en la Av. Próceres se encuentra a una distancia menor a 1 km.
- Sí hay muchas opciones de transporte a poca distancia tales como mototaxis y taxis.

4.4 Análisis de datos

4.4.1 Análisis de la encuesta a los peatones

Las encuestas deben distinguirse por su confiabilidad, validez y objetividad como instrumentos de medición. En ese sentido, antes de proceder al análisis estadístico, se verificaron los cuestionarios aplicados, siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación:

4.4.1.1 Codificación de los cuestionarios

Se realizó la codificación de los cuestionarios aplicados tanto en la modalidad virtual como presencial. Dado que estos incluían preguntas cerradas, abiertas y mixtas, únicamente se codificaron numéricamente aquellas de tipo cerrado.

Encuesta virtual:

En el caso de la encuesta virtual, las preguntas 1, 2, 3, 6, 7, 8 y 9 fueron codificadas conforme a lo establecido en la tabla 7. La pregunta 1 corresponde a un orden ascendente según rangos de edad. Las preguntas 2, 3, 6 y 7 presentan respuestas con connotación únicamente positiva o negativa. Por otra parte, las preguntas 8 y 9 emplean una escala de Likert para medir la percepción de comodidad y seguridad respecto al estado actual de la intersección. La codificación en estos casos se realizó en función de una escala que va de “menos cómodo o seguro” (matiz negativo) a “más cómodo o seguro” (matiz positivo).

Tabla 7

Codificación de preguntas cerradas de la encuesta virtual.

Nº Pregunta	Categoría	Codificación
1	15-19	1
	20-29	2
	30-39	3
	40-49	4
	50-59	5
	60-69	6
	70 a más	7
2	Sí	0
	No	1
3	Sí	0
	No	1
6	Sí	0
	No	1
7	Sí	0
	No	1
8	1 (lo menos cómodo)	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5 (lo más cómodo)	5
9	1 (lo menos seguro)	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5 (lo más seguro)	5

Nota. Elaboración propia.

Encuesta presencial:

El cuestionario presencial estuvo compuesto por 14 preguntas, todas tienen una sola codificación según la tabla 8. Todas estas preguntas utilizaron la escala de Likert para evaluar la percepción de satisfacción, comodidad, seguridad y accesibilidad en relación al estado actual de la intersección. En este caso, la codificación se realizó siguiendo una escala que va de “nunca” (connotación negativa) a “siempre” (connotación positiva).

Tabla 8.

Codificación de preguntas cerradas de la encuesta presencial.

Nº Pregunta	Categoría	Codificación
Todas	Nunca	1
	Casi nunca	2
	Algunas veces	3
	Casi siempre	4
	Siempre	5

Nota. Elaboración propia.

4.4.1.2 Confiabilidad de los cuestionarios:

Para analizar la confiabilidad de los datos se empleará el coeficiente de Cronbach para ambas encuestas.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right)$$

Donde:

α = alfa de Cronbach

k = número de ítems

σ_i = varianza de cada ítem individual

σ_T = varianza de la suma total

En las siguientes tablas se observan las varianzas de cada ítem para cada tipo de encuesta con la cual se calculará el coeficiente de Cronbach.

Tabla 9.

Valores estadísticos de la encuesta virtual para el análisis de Cronbach.

Encuesta virtual	
Ítem	Varianza
1	1.28
2	0.03

3	0.02
4	0.03
5	0.03
6	0.81
7	0.51
Suma cada ítem	2.70
Suma total	7.88

Nota. Elaboración propia.

$$\alpha = \frac{7}{7-1} \left(1 - \frac{\sum 2.70}{7.88} \right) = 0.77$$

Se comprueba que la encuesta tiene una confiabilidad aceptable, ya que el alfa de Cronbach resulta 0.77, por lo que cumple con esta característica.

Tabla 10.

Valores estadísticos de la encuesta presencial para el análisis de Cronbach.

Encuesta presencial	
Ítem	Varianza
1	0.61
2	0.48
3	0.23
4	0.23
5	0.70
6	0.69
7	0.19
8	0.44
9	0.30
10	0.64
11	0.25
12	0.23
13	0.48
14	0.50
Suma cada ítem	5.97
Suma total	62.33

Nota. Elaboración propia.

$$\alpha = \frac{14}{14 - 1} \left(1 - \frac{\sum 5.97}{62.33} \right) = 0.97$$

Se verifica que la encuesta presenta un nivel excelente de confiabilidad, dado que el coeficiente alfa de Cronbach obtenido es de 0.97, por lo tanto, se da conformidad de esta característica.

4.4.1.3 Análisis descriptivo de las encuestas

Una vez verificado la objetividad, confiabilidad y validez del instrumento de recolección de datos, en este caso, las encuestas, se da inicio al análisis estadístico de las respuestas obtenidas. Dicho análisis se desarrolla mediante representaciones gráficas, las cuales permiten una visualización clara y comprensible de los resultados, facilitando su interpretación y posterior discusión.

Encuesta virtual:

En primer lugar, se observa que la mayoría de las personas que transitan por la intersección analizada se encuentran en el rango de edad entre 20 a 29 años, representando el 41.2 % del total de encuestados. Este grupo es seguido por el segmento correspondiente a personas de entre 30 y 39 años, que constituye el 33.5 % del total. Para facilitar la comprensión de la distribución etaria de los participantes, a continuación, se presenta una figura que ilustra los porcentajes correspondientes a cada grupo de edad considerado en el estudio.

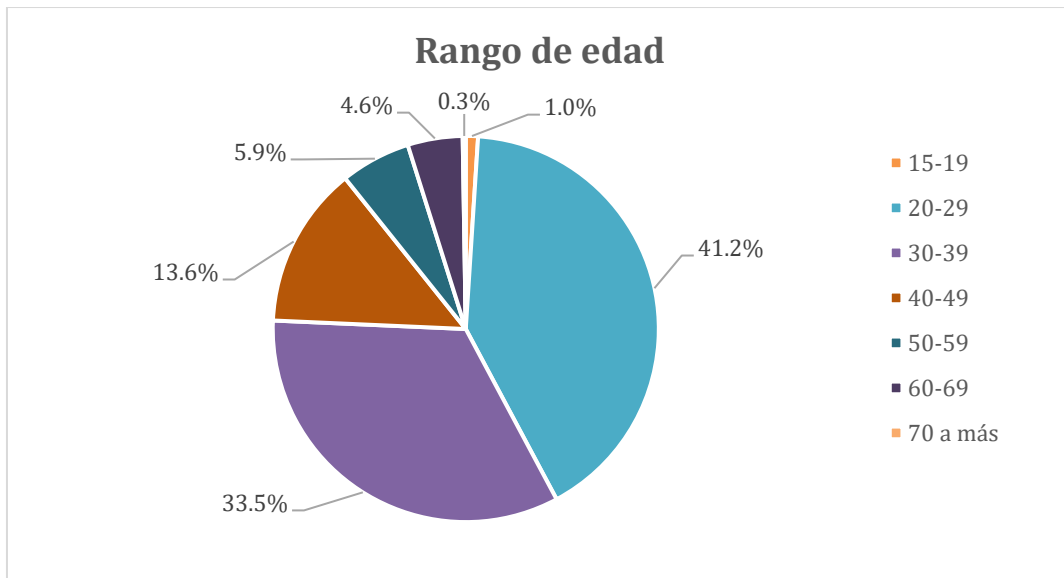


Figura 20: Porcentaje de encuestados según su rango de edad.

Fuente: Elaboración propia.

Del total de encuestados, el 96.7 % manifestó no considerar la intersección como un espacio adecuado para el cruce peatonal ni como un entorno seguro para niños, personas adultas mayores y/o personas con discapacidad. Esta percepción se atribuye, principalmente, a la presencia excesiva de comercio ambulatorio. En segundo lugar, se señala la imprudencia de los conductores y la congestión vehicular como factores relevantes, seguidos por la falta de infraestructura accesible y la percepción de inseguridad debido a la delincuencia. A continuación, se presenta una figura que detalla los porcentajes asociados tanto a las respuestas afirmativas y negativas como a cada uno de los motivos mencionados por los encuestados.

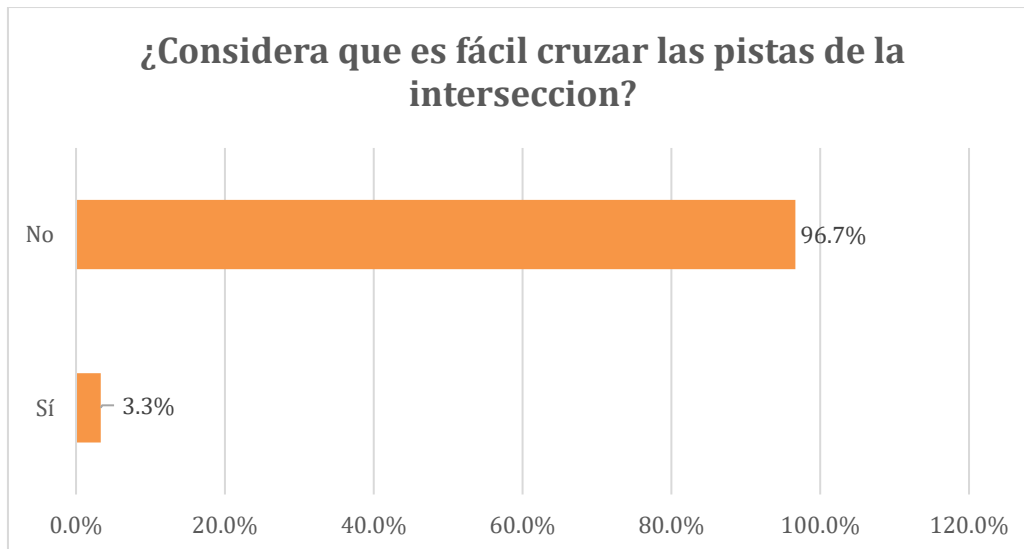


Figura 21: Porcentaje de encuestados que niegan o afirman la facilidad de cruce de pistas en la intersección.

Fuente: Elaboración propia.

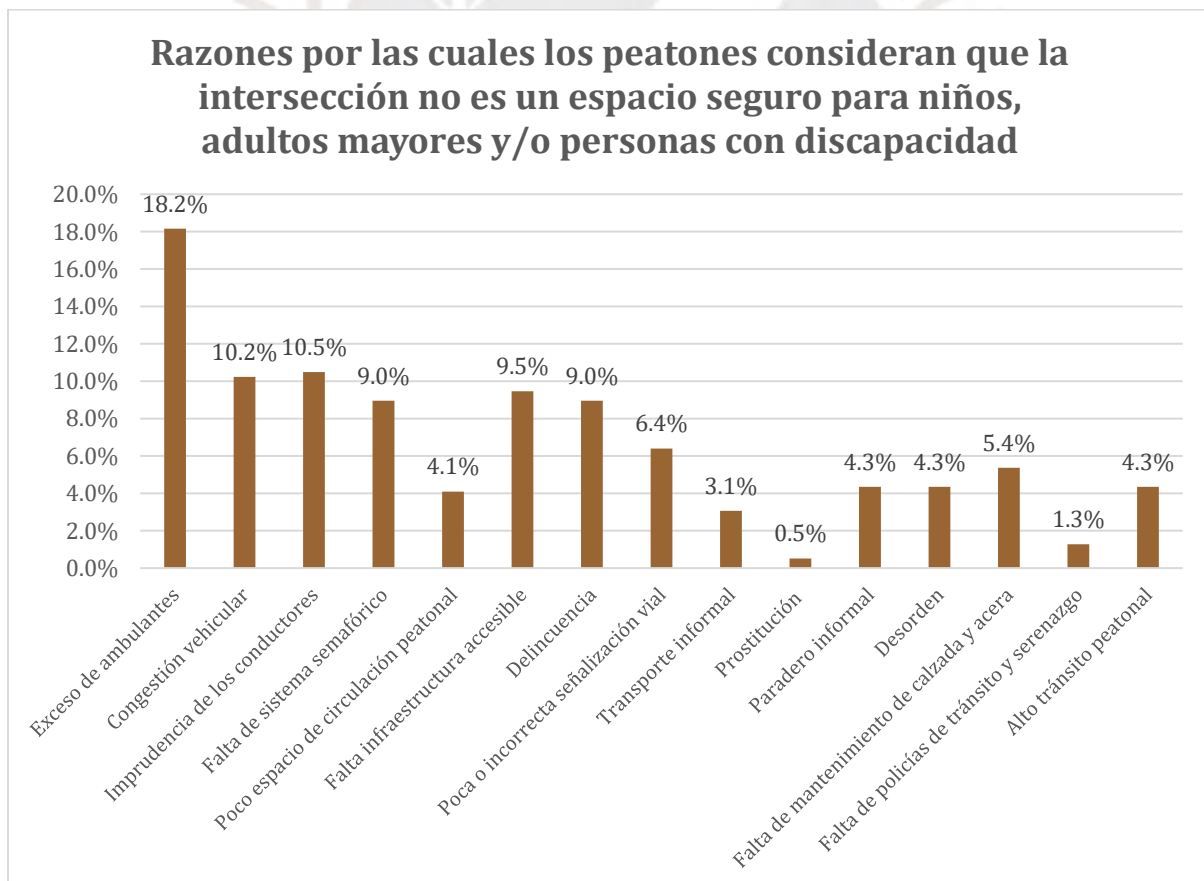


Figura 22: Principales razones que convierten a la intersección en un espacio no seguro para niños y/o personas con discapacidad según los peatones.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, los encuestados identifican como principales obstáculos en su desplazamiento peatonal la presencia de comercio informal, seguida por la existencia de rampas mal diseñadas y, en tercer lugar, la obstrucción generada por postes de alumbrado o señalización. Adicionalmente, se mencionan otras dificultades como la insuficiente iluminación, la acumulación de residuos sólidos, la presencia de paraderos y transporte informal, así como el estacionamiento indiscriminado de vehículos, entre otros factores. A continuación, se presenta una figura que sintetiza las tres principales barreras percibidas por los peatones en su recorrido.

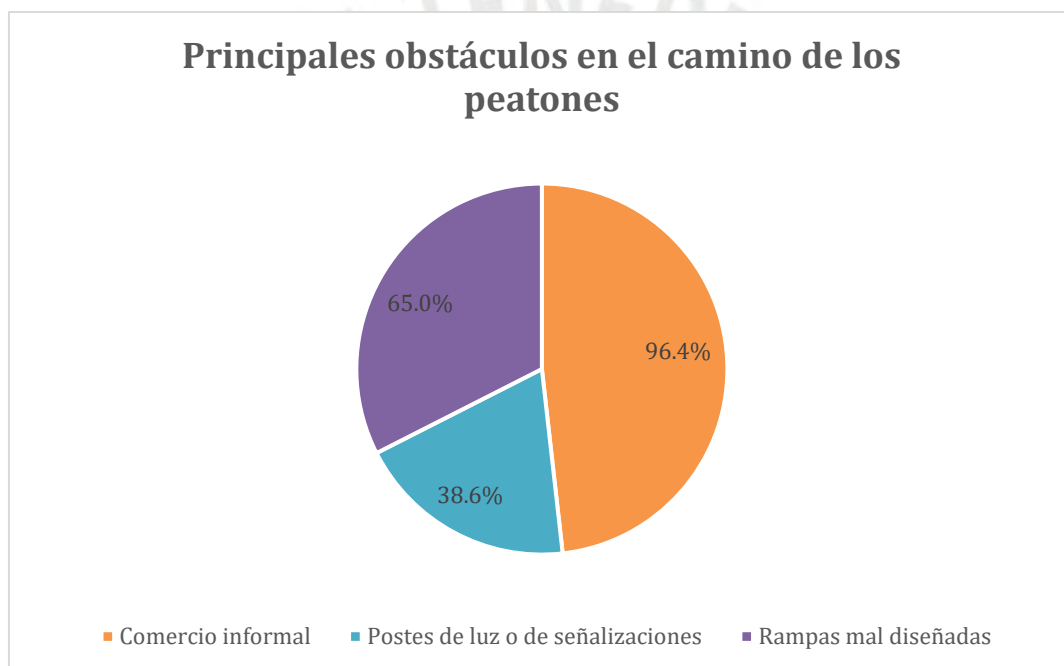


Figura 23: Principales obstáculos en el recorrido de los peatones.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, el 97.2 % de los encuestados manifiesta que en la intersección se registra una alta concentración peatonal, lo cual dificulta el tránsito fluido y, en muchos casos, obliga a los transeúntes a desplazarse por la calzada en lugar de utilizar la acera. A continuación, se presentan las representaciones gráficas que respaldan esta afirmación, mostrando la percepción de los usuarios respecto a esta problemática.

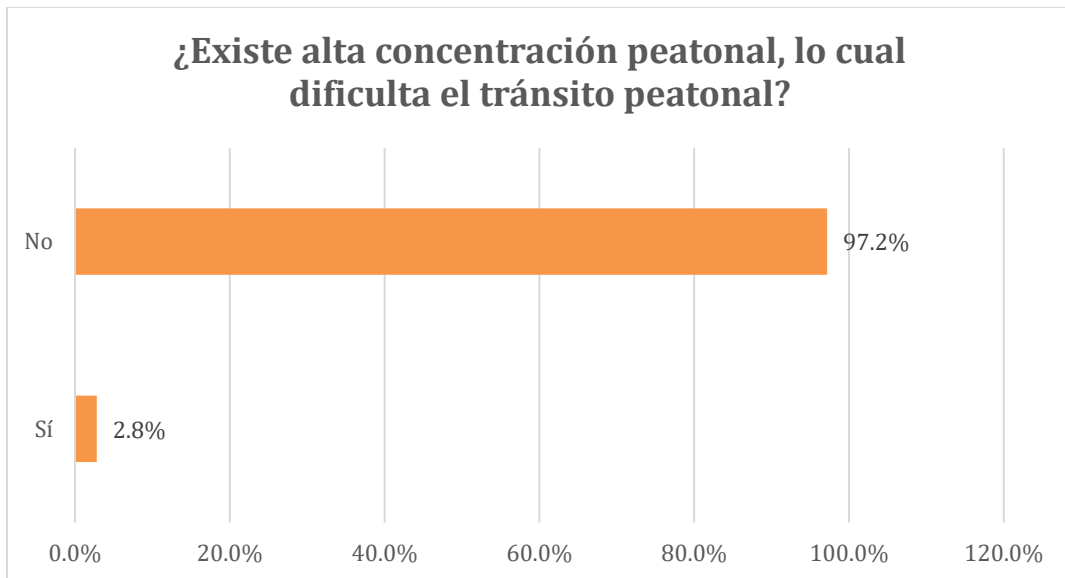


Figura 24: Porcentaje de encuestados que niegan o afirman la existencia de alta concentración peatonal y la dificultad del paso peatonal.

Fuente: Elaboración propia.

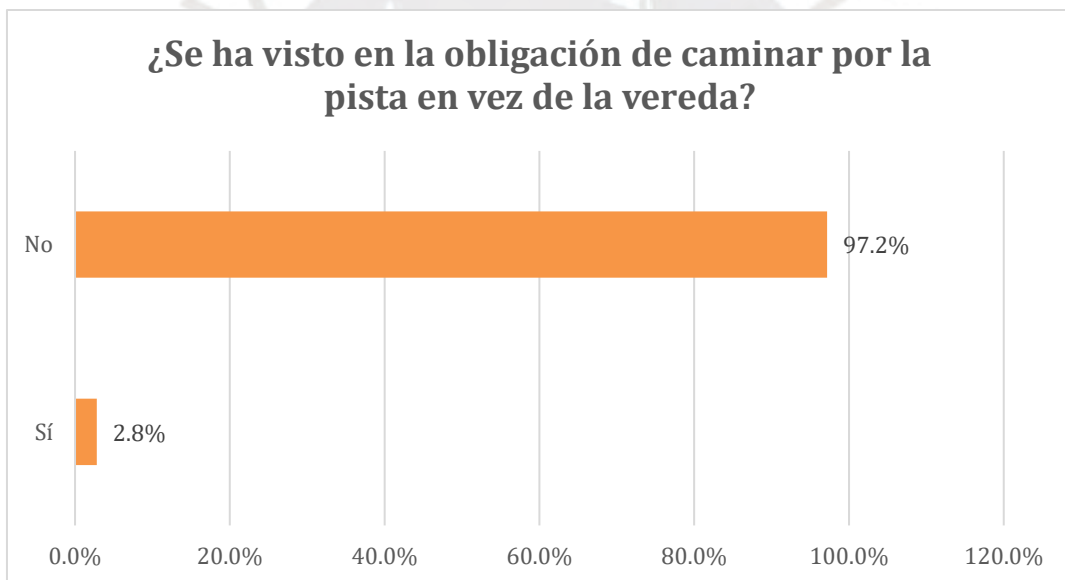


Figura 25: Porcentaje de encuestados que niegan o afirman haberse vistos obligados a caminar por la pista en vez de la vereda.

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, los resultados obtenidos a través de la encuesta indican que el 54.2 % de los encuestados manifiesta un bajo nivel de comodidad al transitar por la intersección, mientras que un 68.3 % señala no sentirse suficientemente seguro al desplazarse por dicha intersección. Estas percepciones se evaluaron mediante la escala de Likert, comprendida entre los valores de 1 a 5, en la cual el valor 1 representa el nivel más bajo de comodidad o seguridad percibida, y

el valor 5, el más alto. A continuación, se presentan las figuras correspondientes que permiten visualizar gráficamente la distribución de estas respuestas.

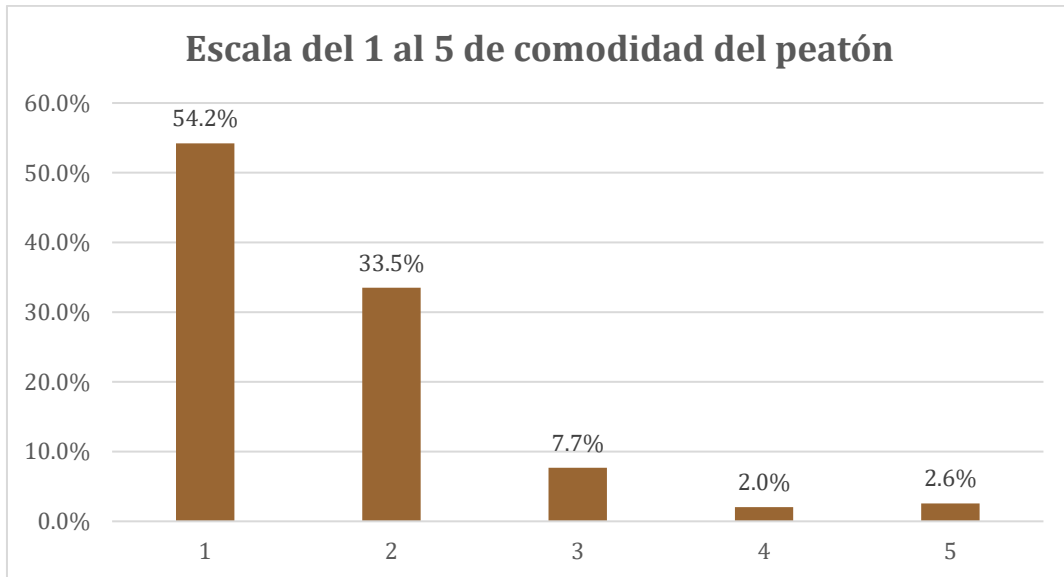


Figura 26: Representación de comodidad del peatón en una escala del 1 al 5.

Fuente: Elaboración propia.

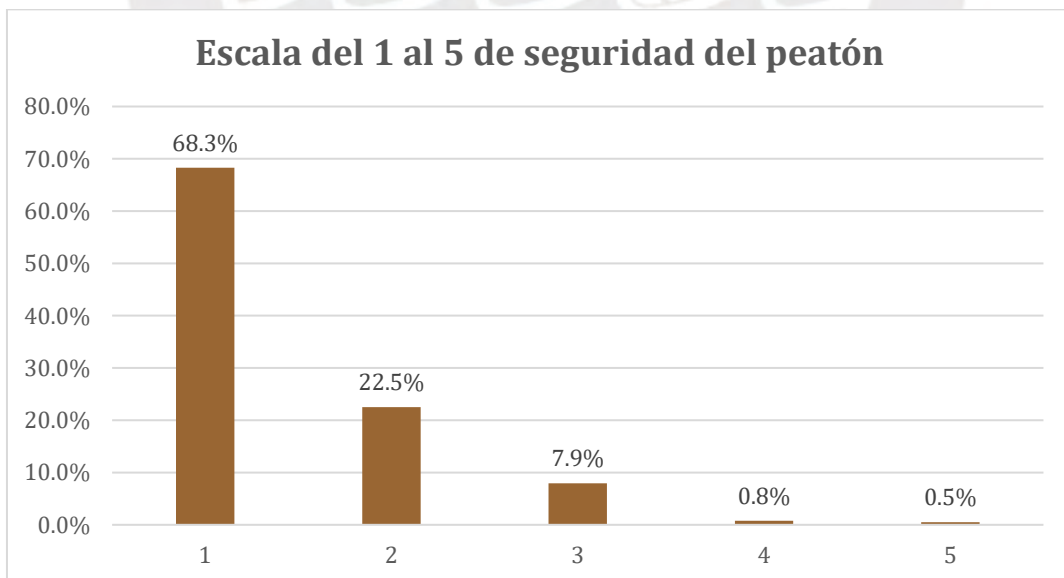


Figura 27: Representación de seguridad del peatón en una escala del 1 al 5.

Fuente: Elaboración propia

Encuesta presencial:

La encuesta aplicada constó de 14 preguntas estructuradas mediante la escala de Likert, codificada del 1 al 5 conforme a lo indicado en la Tabla 8. A cada respuesta se le asignó un valor numérico de acuerdo con su connotación positiva o negativa, siendo 1 el valor correspondiente a una percepción negativa y 5 el asociado a una percepción positiva respecto al aspecto evaluado. A partir de esta codificación, se calcularon los promedios de respuesta para cada temática analizada, sobre la base del total de participantes.

En primer lugar, se observa que aproximadamente el 75 % de los encuestados declara que nunca o casi nunca se siente satisfecho con la calidad del espacio público en el área de estudio, lo cual se refleja en un promedio general de 1.88. Asimismo, más del 80 % de los participantes indica haber observado con frecuencia (ya sea “casi siempre” o “algunas veces”) la presencia tanto de personas adultas como de niños en la intersección, reflejando una percepción promedio de 3.6 en este indicador.

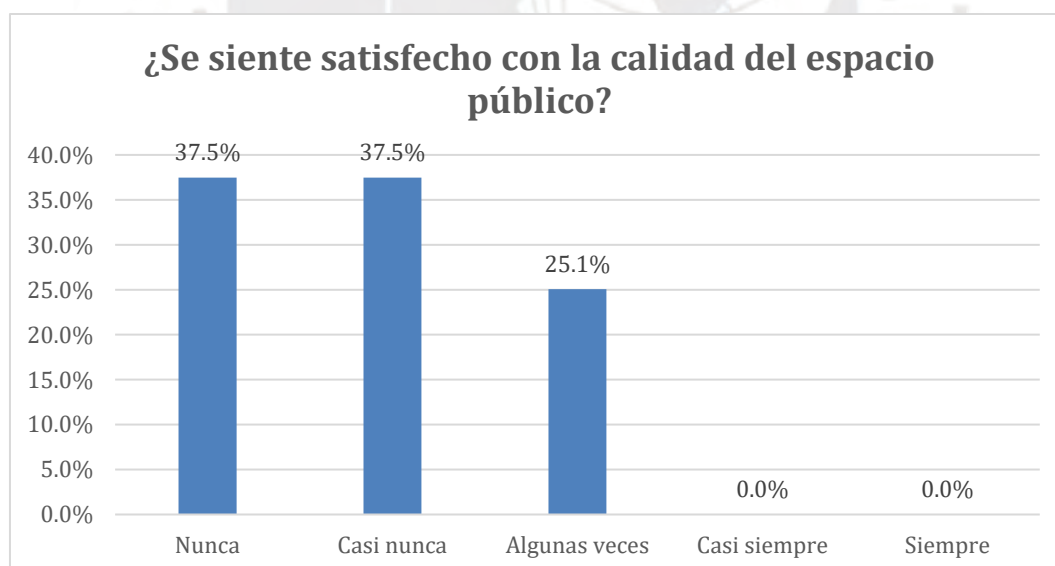


Figura 28: Porcentaje de satisfacción de la calidad del espacio público en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, los resultados muestran una percepción elevada respecto a la diversidad de comercios presentes en la intersección, con un promedio de 4.6, lo cual sugiere que el área es considerada favorable para actividades de esparcimiento. No obstante, las valoraciones relativas a la seguridad vial y ciudadana resultan considerablemente bajas, con un promedio de 1.8. Esta percepción negativa puede estar vinculada a experiencias directas o indirectas de incidentes como atropellos, accidentes o robos. Cabe destacar que la totalidad de los encuestados manifestó que siempre o casi siempre es necesario mantener un estado de alerta al transitar por la zona, especialmente cuando se acompaña a niños, con el fin de evitar accidentes.

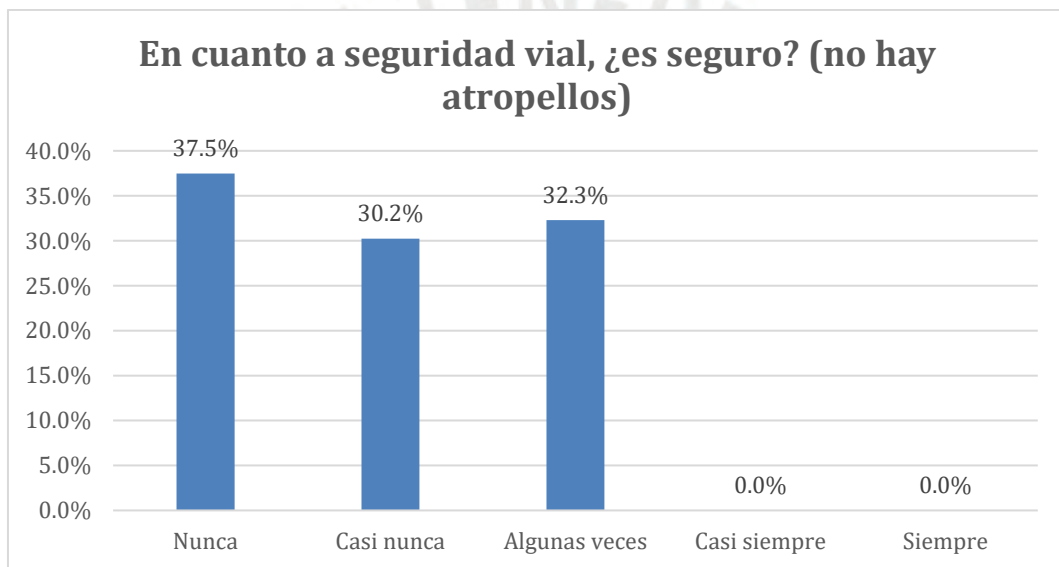


Figura 29: Porcentaje de percepción de seguridad vial en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

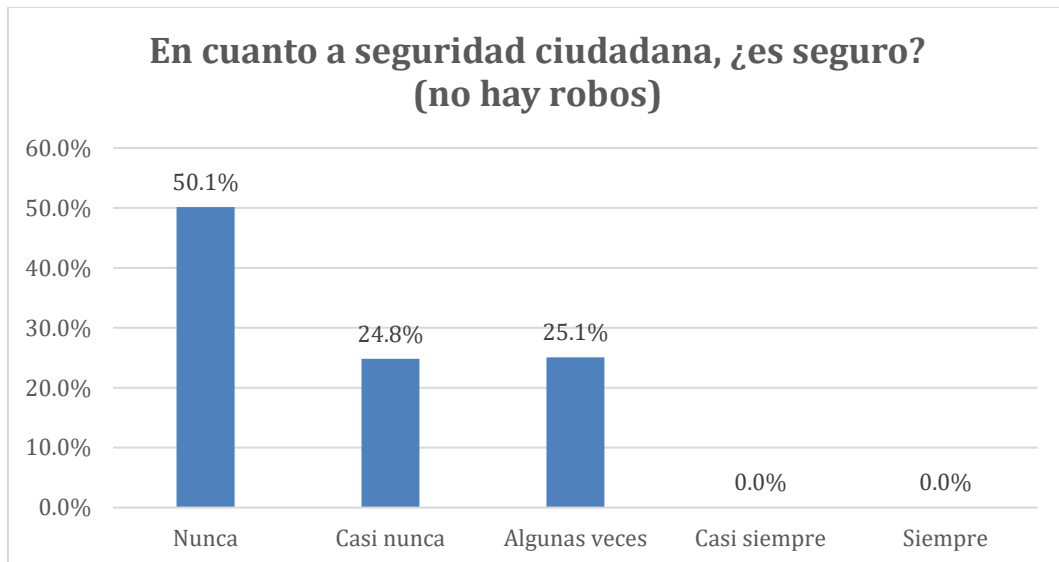


Figura 30: Porcentaje de percepción de seguridad ciudadana en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

En tercer lugar, en lo que respecta a los atributos de comodidad, estética y sostenibilidad, los encuestados consideran que la intersección no ofrece un entorno limpio ni visualmente agradable para tomarse fotografías. Además, se reporta una escasa presencia de áreas verdes, así como la ausencia de espacios cómodos para sentarse o protegerse de las condiciones climáticas. Estas valoraciones se traducen en un promedio de 1.7, lo que evidencia una necesidad urgente de mejora en estos aspectos.

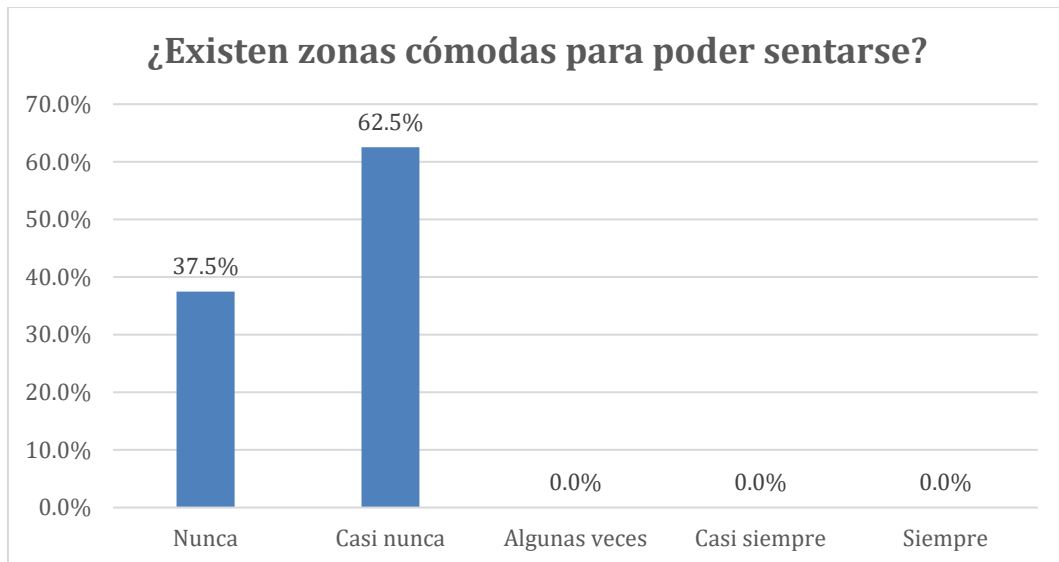


Figura 31: Porcentaje de percepción de existencia de zonas cómodas para sentarse en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en relación con la accesibilidad, los participantes coinciden en que el ancho de las aceras resulta insuficiente y que las condiciones para el desplazamiento de personas con discapacidad son considerablemente deficientes, lo cual se ve reflejado en un promedio de 2.1.

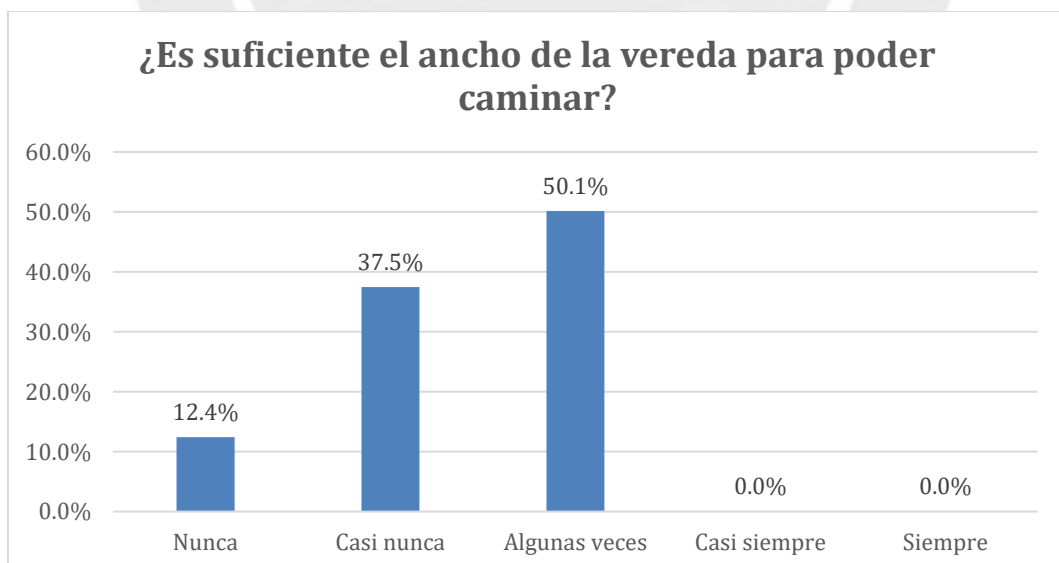


Figura 32: Porcentaje de percepción de ancho de vereda suficiente para caminar en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

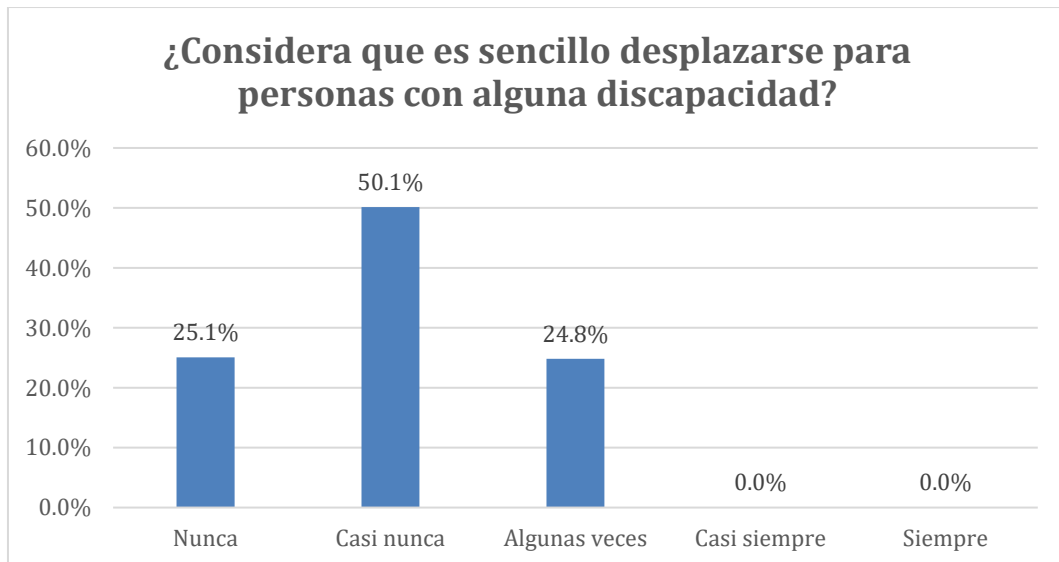


Figura 33: Porcentaje de percepción de accesibilidad para el desplazamiento de las personas con discapacidad en la intersección.

Fuente: Elaboración propia

Al calcular el promedio general de todos los aspectos evaluados, se obtiene un valor de 2.5, lo que indica que, a pesar del elevado flujo peatonal registrado en la intersección, esta no cumple con los estándares mínimos para ser considerada un espacio público de calidad.

4.4.2 Análisis de entrevista a las personas sin autonomía

Con el fin de facilitar una mejor comprensión e interpretación de los datos obtenidos, se agruparon las dificultades percibidas por los entrevistados junto con sus propuestas de mejora para la intersección, lo cual se manifiesta en la siguiente figura.

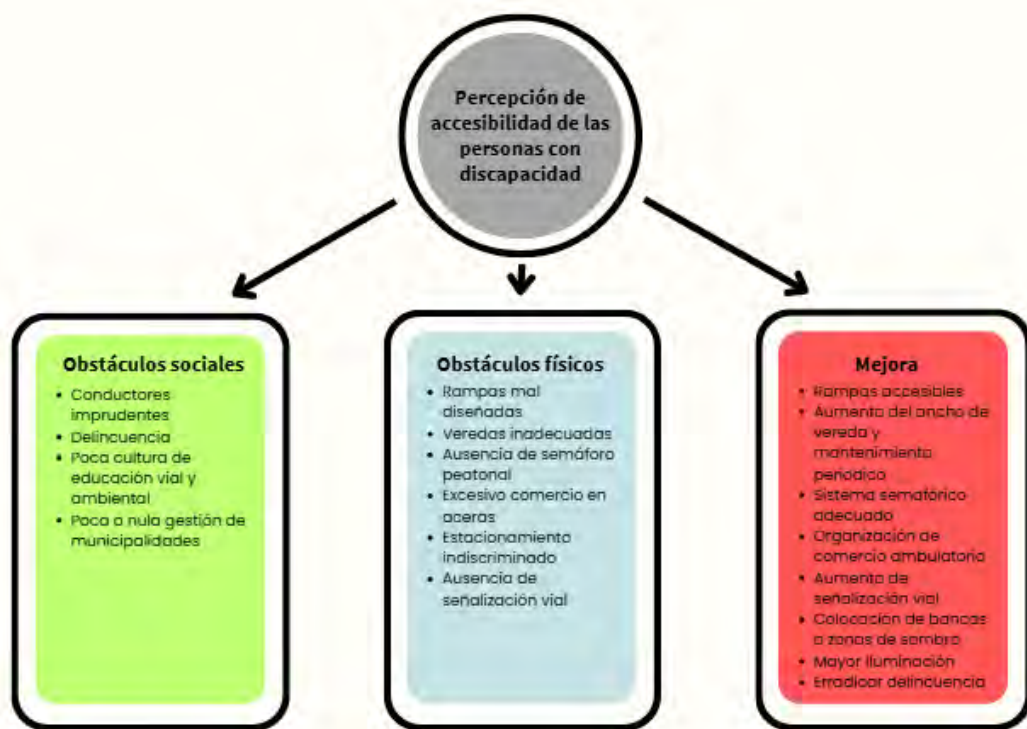


Figura 34: Resumen de percepción de las personas con discapacidad sobre la intersección.

Fuente: Elaboración propia

Obstáculos sociales:

Los obstáculos sociales son barreras no físicas que dificultan o impiden la participación plena y equitativa de las personas en la sociedad. Estos obstáculos surgen de normas, actitudes, comportamientos, estructuras o sistemas sociales que generan problemas sociales. Dentro de este grupo, encontramos diferentes limitaciones que indican los participantes a continuación:

a) Conductores imprudentes

El comportamiento de conductores de transporte público informal, genera pánico y estrés, ya que no respetan las normas ni al peatón así sea una persona con discapacidad.

“A veces, cuando quiero cruzar la pista, los choferes de combi no frenan, aunque me vean clarito. Es más, se estacionan justo encima del cruce peatonal y me tapan la rampa del otro lado, así que no puedo pasar.” (Entrevista 2, Anexo E)

b) Delincuencia

Evidentemente, la delincuencia es un tema que aqueja a la intersección y al país, los entrevistados no se sienten seguros, e incluso han presenciado robos.

“Claro, sí. Roban celulares, roban carteras.” (Entrevista 1, Anexo E)

c) Poca cultura de educación vial y ambiental

La cultura de educación vial y ambiental no es una característica resaltante en la educación escolar del país, esto se ve reflejado en el comportamiento de los conductores, ambulantes, e incluso en los mismos peatones.

“También, algunas veces los autos han parado para que yo pase con mi mamá y también he visto que lo han hecho con otras personas mayores, pero te hablo de autos, porque combis y micros no respetan.” (Entrevista 3, Anexo E)

“(…) los ambulantes también, ocupan toda la vereda con sus puestos, carritos, o cosas tiradas por el piso, y se me complica un montón moverme por ahí, y lo peor de todo es que dejan su basura ahí tirada o lo botan por donde sea, por la pista.” (Entrevista 2, Anexo E)

d) Poca o nula gestión de municipalidades

Las municipalidades no promueven de manera efectiva la concientización vial ni implementan acciones sostenidas para mejorar la infraestructura accesible. Si bien se brinda apoyo a través de la presencia policial o del personal de serenazgo, estas medidas resultan insuficientes, ya que no abordan el problema desde su raíz ni generan cambios estructurales a largo plazo.

“Igual, siento que todo eso se podría evitar si las municipalidades o el gobierno realmente se pusieran las pilas con el tema del espacio público y la infraestructura para personas con discapacidad.” (Entrevista 2, Anexo E)

Obstáculos físicos:

Se les llama obstáculos físicos a los elementos materiales que dificultan o impiden el paso, el acceso o la visibilidad en un espacio determinado, y afectan especialmente la movilidad de las personas, en particular de quienes tienen movilidad reducida. Dentro de este grupo, encontramos diferentes problemas que indican los participantes a continuación:

a) Rampas mal diseñadas:

Este problema constituye una de las principales razones por las cuales las personas con discapacidad no consideran accesible la intersección. Ninguna de las rampas presentes cumple con la pendiente adecuada; además, algunas presentan un desnivel entre la calzada y la acera, lo que en la práctica impide su uso efectivo, como si no existiera rampa alguna. Asimismo, algunas rampas están mal ubicadas, ya que no garantiza la continuidad al cruzar, lo que dificulta aún más el desplazamiento seguro y autónomo.

“(…) las rampas están mal hechas, tienen mucha pendiente y algunas están desniveladas o no tienen continuidad con el otro lado de la vereda al cruzar, algunos postes invaden la vereda (…)” (Entrevista 3, Anexo E)

“Igual, entre los huecos y las rampas mal hechas, se vuelve complicado (…)” (Entrevista 2, Anexo E)

b) Aceras inadecuadas:

Las aceras no cuentan con el ancho mínimo requerido para permitir una circulación peatonal segura y cómoda. Esta situación se ve agravada cuando los comerciantes ocupan parte del espacio peatonal, limitando aún más el paso. Además, la falta de

un mantenimiento periódico adecuado ha derivado en la presencia de baches, grietas y desniveles que afectan la transitabilidad y aumentan el riesgo de accidentes.

“La verdad, no, para nada es accesible. Las rampas son súper angostas, no entro bien, o la vereda y la pista están llenas de huecos, así que siempre tengo el miedo de quedarme atascado o caerme.” (Entrevista 2, Anexo E)

c) Ausencia de semáforo:

No se cuenta con semáforo para peatones. Solo existe un semáforo para autos, pero no brinda el tiempo adecuado ni visibilidad de la misma, lo cual genera estrés y miedo al cruzar.

“No hay semáforos para los peatones, solo hay un semáforo pero que está ubicado en la Panamericana y es para los carros” (Entrevista 3, Anexo E)

“No, está mal. Siempre tengo miedo de quedarme en medio de la pista o de caerme, por lo que tengo que apurarme. Es agotador y estresante.” (Entrevista 2, Anexo E)

d) Exceso de comercio ambulatorio:

Los comerciantes ocupan gran parte de la acera con sus carritos o sus productos en el piso, lo que dificulta que las personas con discapacidad se desplacen tranquilamente.

“Bueno, ahorita, de repente obstáculos como los ambulantes, este tipo de huecos, mal estado de las veredas. A veces los ambulantes se meten por acá y no dejan caminar.” (Entrevista 1, Anexo E)

“(…) Y los ambulantes también, ocupan toda la vereda con sus puestos, carritos, o cosas tiradas por el piso, y se me complica un montón moverme por ahí (…)” (Entrevista 2, Anexo E)

e) Estacionamiento indiscriminado:

Debido a paraderos informales, muchas combis y micros se detienen en el cruce peatonal, o los taxis se colocan en la calzada más cercana a la acera dificultando la visibilidad para cruzar.

“Bueno, en estas alturas, acá en las calles el tráfico es terrible. Ahorita, recién está llegando el patrullero. Cuando hay patrulleros botan a los carros, a las combis, y ahí recién dejan pasar a los carros y los transeúntes pueden tomar su carro.” (Entrevista 1, Anexo E)

f) Ausencia de señalización vial:

No hay señalización vertical, excepto por una que le falta mantenimiento. Asimismo, la señalización horizontal, como los cruceros peatonales, radio de giro, etc., no se visualizan por el deterioro de pintura.

“Encima, no hay semáforos peatonales que se vean bien, ni tampoco señalización.”

(Entrevista 2, Anexo E)

Mejora de la intersección:

Las respuestas de los entrevistados, en relación con los problemas que enfrentan diariamente en la intersección, derivó en una serie de propuestas de mejora orientadas a atender sus necesidades. A continuación, se detallan las principales consideraciones declaradas por los mismos.

- ✓ Rampas accesibles
- ✓ Aumento del ancho de vereda y mantenimiento periódico de la intersección
- ✓ Sistema semafórico adecuado para personas con discapacidad
- ✓ Organización de comercio ambulatorio
- ✓ Aumento de señalización vial y su mantenimiento periódico correspondiente
- ✓ Colocación de bancas y zonas de sombra
- ✓ Mayor iluminación

✓ Erradicar la delincuencia

“Que mejore el país, que no haya tantos robos, asaltos, delincuencias, asesinos, criminales, prostitución.” (Entrevista 1, Anexo E)

“Mira, lo primero sería arreglar las rampas, porque son muy cortas de ancho y no sirven mucho, la verdad. También haría las veredas más anchas y sin huecos, porque andar esquivando cosas es un dolor de cabeza. Ah, y que no haya puestos de comercio justo en medio. La señalización también debería estar clarita, que uno sepa por dónde ir sin adivinar, y los cruces bien pintados. Uhhmm también que el semáforo dé más tiempo para cruzar tranquilo.” (Entrevista 2, Anexo E)

“Si pudiera mejorar la intersección, lo primero sería poner rampas bien hechas y accesibles. También ensancharía las veredas y arreglaría el piso de la vereda y pistas, porque está lleno de huecos y desniveles. Ordenaría a los ambulantes en otro lado, porque falta más organización y control. Agregaría bancas y sombra, para que la gente mayor o con movilidad reducida tenga dónde descansar. Pondría semáforos peatonales con más tiempo, para cruzar con calma. También, incluiría señalización, porque no hay ninguna. Por último, mejoraría la seguridad, con más iluminación y presencia de serenazgo o policías.” (Entrevista 3, Anexo E)

4.4.3 Análisis del aforo peatonal y líneas de deseo

Con la grabación del dron se realizó el aforo peatonal en gabinete. Para un mayor entendimiento de la cantidad de peatones que circulan por la intersección se decidió nombrar cada acera. A continuación, se presenta un esquema de la intersección con el nombramiento de las aceras peatonales y una tabla con su aforo respectivo.

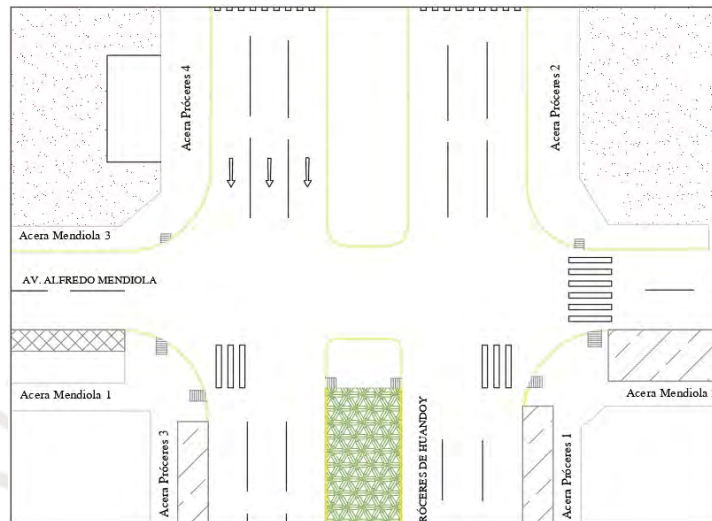


Figura 35: Plano de la intersección con las aceras peatonales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.

Aforo peatonal de las aceras en hora punta

Rutas	Aforo peatonal de hora punta con intervalos de 15 minutos				Total	
	Descripción	6:30-6:45	6:45-7:00	7:00-7:15		7:15-7:30
Acera Próceres 1	Total	368	308	302	297	1275
Acera Próceres 2	Total	685	534	456	519	2194
Acera Próceres 3	Total	394	356	324	303	1377
Acera Próceres 4	Total	535	329	404	426	1694
Acera Mendiola 1	Total	212	191	173	162	738
Acera Mendiola 2	Total	199	165	159	156	679
Acera Mendiola 3	Total	41	40	32	34	147

Nota: Elaboración propia

Se puede observar que la acera más transitada es la Próceres 2 con 2194 peatones en hora punta seguido de Próceres 4 con un aforo de 1694 peatones por hora. Esto se explica debido a que estas dos aceras te conectan a la av. Panamericana Norte, la cual gracias a su importancia atrae gran cantidad de personas que se encuentran regresando de su trabajo a sus domicilios.

Por otro lado, se realizó el aforo peatonal en los cruces, ya que, así como con las aceras peatonales, también se evaluará el nivel de servicio de los cruceros peatonales. Se identificaron los siguientes cruceros, los cuales fueron nombrados para facilitar el entendimiento del aforo.

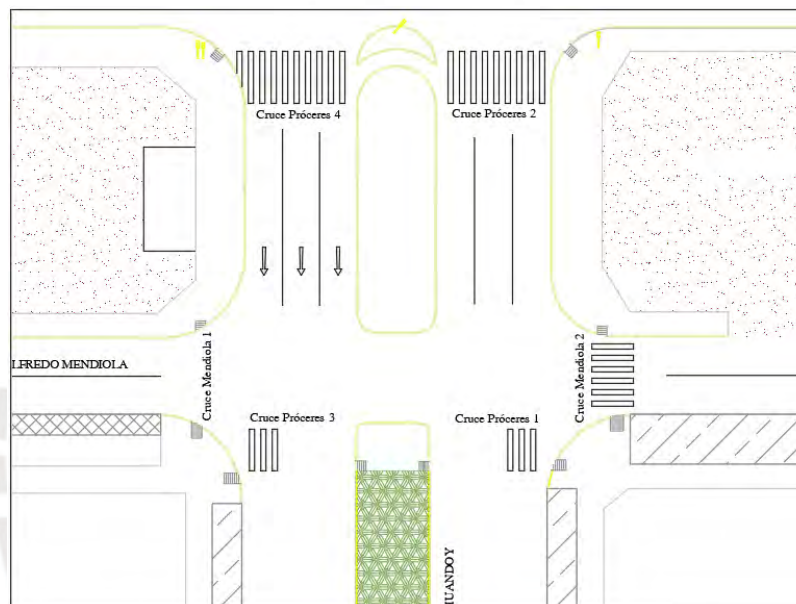


Figura 36: Plano de la intersección con los cruceros peatonales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12.
Aforo peatonal de los cruceros peatonales en hora punta

Cruceros	Aforo peatonal de hora punta con intervalos de 15 minutos				Total	
	Descripción	6:30-6:45	6:45-7:00	7:00-7:15		7:15-7:30
Cruce Próceres 1	Total	294	260	278	248	1080
Cruce Próceres 2	Total	203	130	152	108	593
Cruce Próceres 3	Total	264	211	239	196	910
Cruce Próceres 4	Total	203	130	152	108	593
Cruce Mendiola 1	Total	576	566	435	447	2024
Cruce Mendiola 2	Total	685	534	456	519	2194

Nota: Elaboración propia

Se puede observar que los cruceros con mayor aforo son los cruces Mendiola 1 y Mendiola 2. Esto es totalmente lógico ya que son los que permiten llegar a las aceras peatonales más transitadas mencionadas previamente.

Por otro lado, mediante la observación con el dron se identificaron las siguientes líneas de deseo de los peatones. En la figura 37 se presentan las líneas de deseo de los peatones ubicados en la esquina E1 que desean dirigirse a la Av. Panamericana Norte. Se puede observar que los de la ruta 1 utilizan el cruce de la Av. Alfredo Mendiola, mientras que los de la ruta 3 prefieren cruzar la av. Proceres de Huandoy para luego cruzar el primer cruce de la Av. Alfredo Mendiola. No obstante, existe un pequeño porcentaje de personas que utiliza la ruta 2, la cual consiste en llegar a la isla de refugio de la Av. Proceres y desde ahí partir en diagonal evitando dos cruceros con la finalidad de ahorrar tiempo.

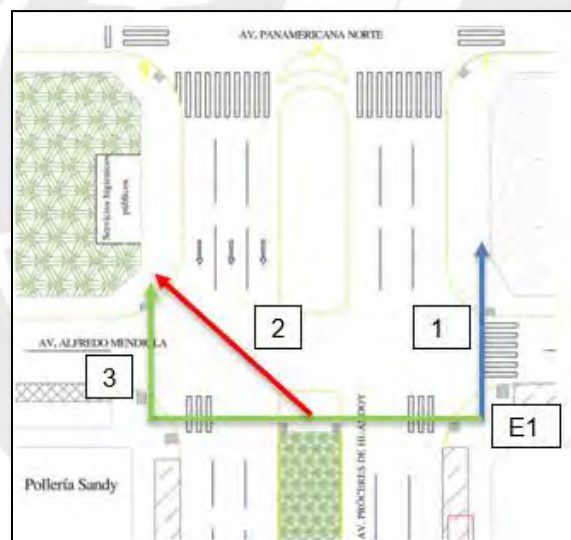


Figura 37: Líneas de deseo desde equina E1 hacia Av. Panamericana Norte

Fuente: Elaboración propia

En la figura 38 se observan las líneas de deseo de los peatones que desean dirigirse a la Av. Panamericana Norte desde la esquina E2. La ruta 1 consiste en cruzar los dos cruceros de la Av. Proceres para luego cruzar el segundo cruce de la Av. Mendiola. Por otro lado, la ruta 2 es cruzar directamente el primer cruce de la Av. Mendiola. No se ha presenciado conductas

incorrectas de los peatones como el de cruzar las avenidas de manera diagonal salteándose los crucesos.

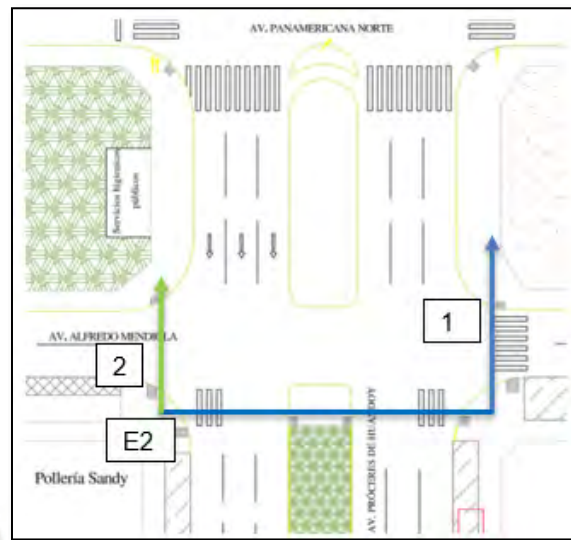


Figura 38: Líneas de deseo desde esquina E2 hacia Av. Panamericana Norte

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 se presentan las líneas de deseos de los peatones provenientes de la Av. Panamericana Norte que desean ingresar a la intersección. Se analiza el caso de la esquina E3. La ruta 1 consiste en ingresar directo por el segundo cruce de la Av. Mendiola y continuar el recorrido por las aceras Proceres 1 o Mendiola 2. Asimismo, la ruta 3 es una continuación de la ruta 1 que consiste en cruzar la Av. Proceres de Huandoy para poder llegar a la esquina E2 previamente presentada. Sin embargo, se observa un pequeño porcentaje de peatones que para llegar a la esquina E2, decide saltarse el cruce de la Av Mendiola e ir en diagonal hacia la isla de refugio (ruta 2).

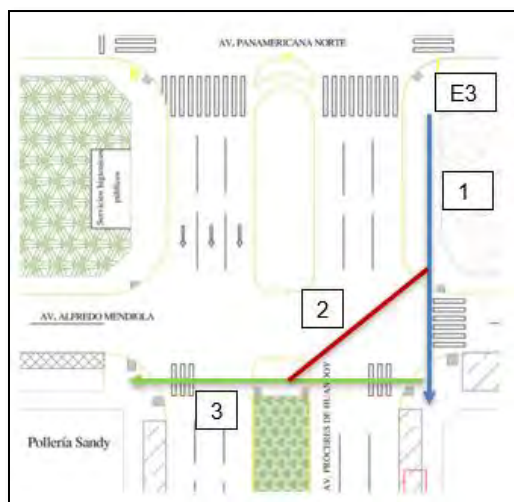


Figura 39: Líneas de deseo desde equina E3 hacia la intersección

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la figura 40 se presentan las líneas de deseos de los peatones provenientes de la Av. Panamericana Norte que desean ingresar a la intersección desde la esquina E4. La ruta 1 consiste en ingresar directo por primer cruce de la Av. Mendiola y continuar el recorrido por las aceras Proceres 3 o Mendiola 1. Asimismo, la ruta 3 es una continuación de la ruta 1 que consiste en cruzar la Av. Proceres de Huandoy para poder llegar a la esquina E1. Sin embargo, hay un porcentaje de peatones que para llegar a la esquina E1, decide saltarse el cruce de la Av Mendiola e ir en diagonal hacia la isla de refugio (ruta 2).

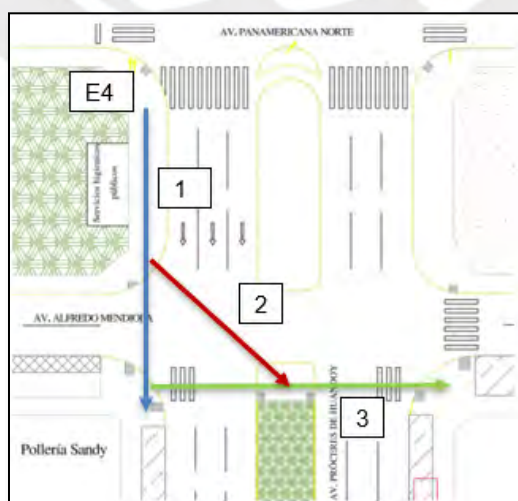


Figura 40: Líneas de deseo desde equina E4 hacia la intersección

Fuente: Elaboración propia

4.4.4 Análisis de la situación actual de la intersección

En el presente subcapítulo se expone la situación en la que se encuentra la intersección desde su geometría hasta problemas identificados. Se recomienda ver los anexos M y O donde se presentan el plano y el levantamiento 3D de la intersección.

4.4.4.1 Respecto a la calzada vehicular

4.4.4.1.1 Ancho de calzada vehicular

La calzada vehicular de la avenida próceres de Huandoy está compuesta por 3 carriles, los cuales en conjunto conforman un ancho promedio de 11.15m. Por otro lado, la calzada vehicular de la avenida Alfredo Mendiola presenta 2 carriles con un ancho total de 7.45m.

4.4.4.1.2 Banda de estacionamiento vehicular

La intersección cuenta con 4 bandas de estacionamiento como se puede observar en la figura 41. Sus anchos se presentan la tabla 13.

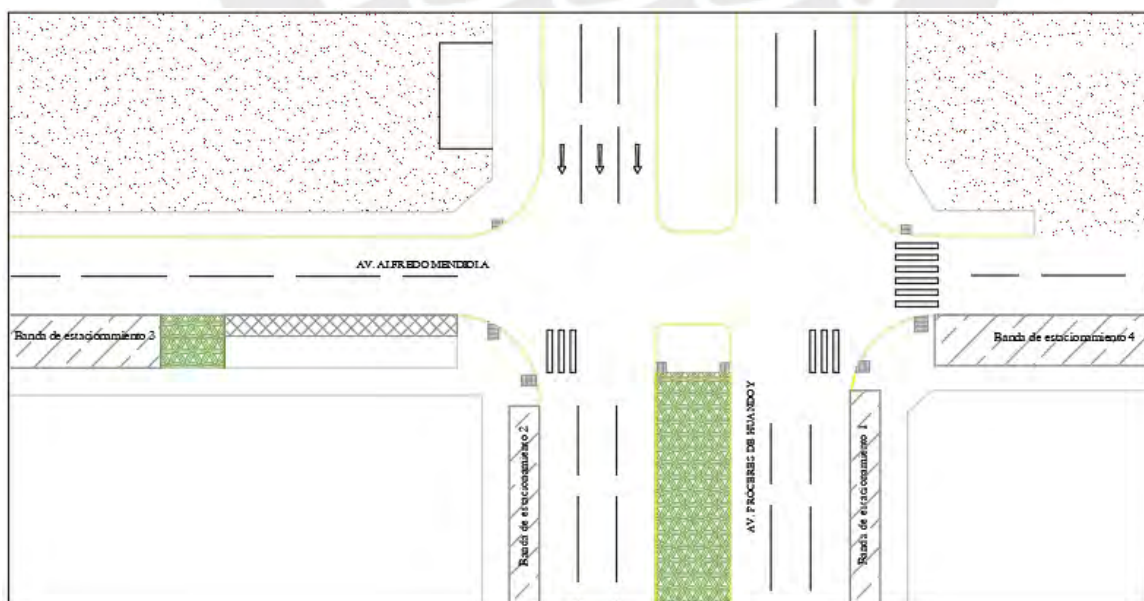


Figura 41: Plano de la intersección con las respectivas bandas de estacionamiento.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13.

Ancho de bandas de estacionamiento

Bandas de estacionamiento	Ancho actual
Banda de estacionamiento 1	2.85 m
Banda de estacionamiento 2	2.85 m
Banda de estacionamiento 3	5.00 m
Banda de estacionamiento 4	4.80 m

Nota: Elaboración propia

Cabe destacar que solo las bandas 3 y 4 cumplen su función, pues el espacio de las bandas 1 y 2 es ocupado por el comercio ambulatorio. Lo cual ocasiona que un carril de la avenida Proceres de Huandoy en ambos sentidos sea utilizado como estacionamiento de taxis principalmente.

4.4.4.1.3 Paraderos informales

La intersección no cuenta con paraderos de transporte público, además no posee la infraestructura de espera peatonal. Debido a la falta de regulación, los micros deciden estacionarse en las zonas ilustradas en la figura 42 a la espera de peatones y ocupando parte de la calzada, lo cual dificulta el tránsito vehicular.

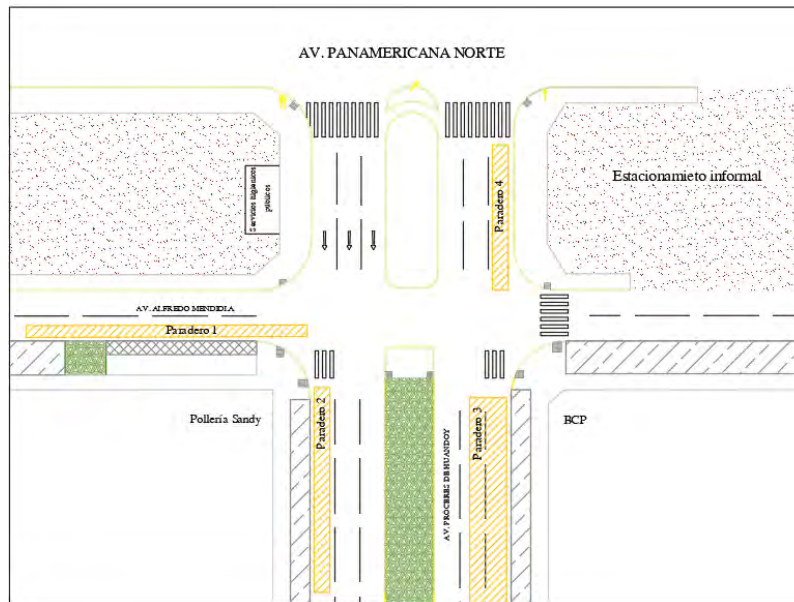


Figura 42: Plano de la intersección que muestra los paraderos informales.

Fuente: Elaboración propia

En la zona de paradero 1, se encuentran estacionadas combis que impiden el cruce peatonal de la avenida Alfredo Mendiola. Por otro lado, la presencia de combis estacionadas en el paradero 2 dificultan el giro de los vehículos que vienen de Alfredo Mendiola; además, al ocupar un carril de la avenida Proceres, existe congestión vehicular en la intersección producto de los autos distribuidos en 3 carriles que entran a la intersección desde Panamericana Norte. Finalmente, en la zona de paradero 3, se ocupan 2 carriles de la avenida Proceres. Esto se debe a que el primer carril es ocupado por taxis y el segundo por los micros que permiten la bajada y subida de peatones en medio de la calzada vehicular. Lo cual es sumamente peligroso para los peatones ya que al subir o bajar del micro tienen que cruzar un carril de la vía.

4.4.4.1.4 Radios de giro

Los radios de giro de la intersección se ilustran en la siguiente figura 43. Además, se presenta sus dimensiones en la tabla 14.

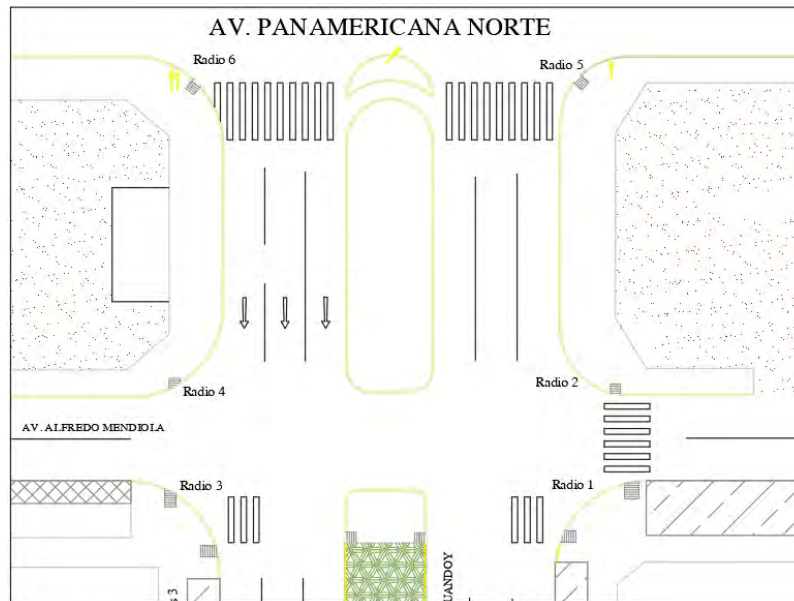


Figura 43: Plano de la intersección que muestra los radios de giro.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14.

Radios actuales de la intersección

Descripción	Radio
Radio 1	8.05 m
Radio 2	6.20 m
Radio 3	7.85 m
Radio 4	8.00 m
Radio 5	5.85 m
Radio 6	8.00 m

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar todos los radios de giro son mayores al establecido en la sección 2.4.1.2, lo cual permite que los vehículos giren a mayor velocidad. Por lo tanto, existe mayor inseguridad peatonal cuando crucen las avenidas.

4.4.4.1.5 SemafORIZACIÓN

Actualmente los únicos semáforos que pueden regular el tráfico en la avenida Próceres de Huandoy son los ubicados en la avenida Panamericana Norte, producto de ello, los vehículos no respetan los cruces peatonales de la intersección, lo cual ocasiona que los peatones crucen la avenida entre autos. Por otro lado, en el cruce de la avenida Alfredo Mendiola, se da la mayor cantidad de peatones que desean cruzar, y al no presentar un semáforo, estos se ven obligados a cruzar en un lapso menor a 3 segundos, el cual es la brecha promedio entre cada auto que transita dicha avenida en hora punta. A continuación, se presentan las fases semafóricas actuales de la avenida Panamericana Norte.

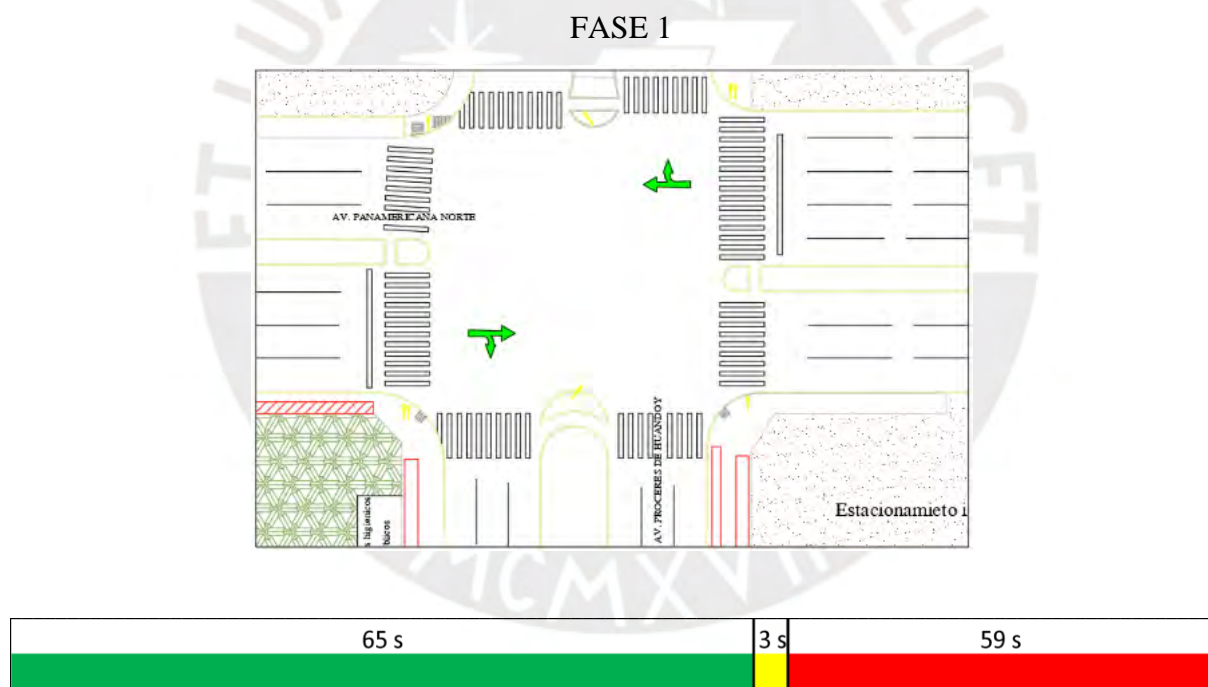


Figura 44: Funcionamiento del sistema de semafORIZACIÓN de la Pna. Norte (fase 1).

Fuente: Elaboración propia

FASE 2

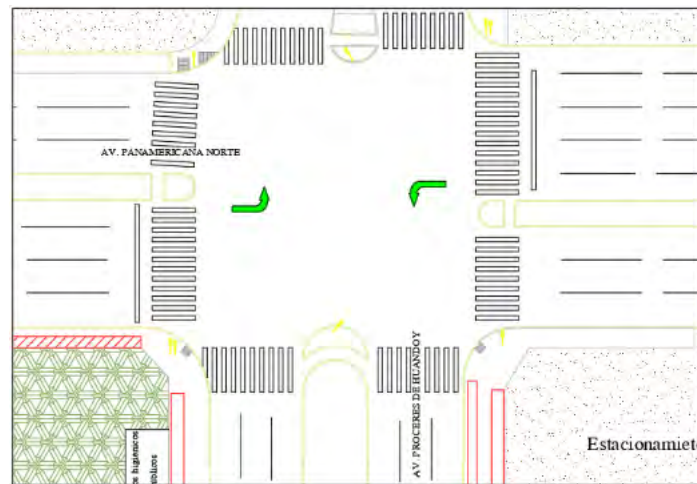


Figura 45: Funcionamiento del sistema de semaforización de la Pna. Norte (fase 2).

Fuente: Elaboración propia

FASE 3

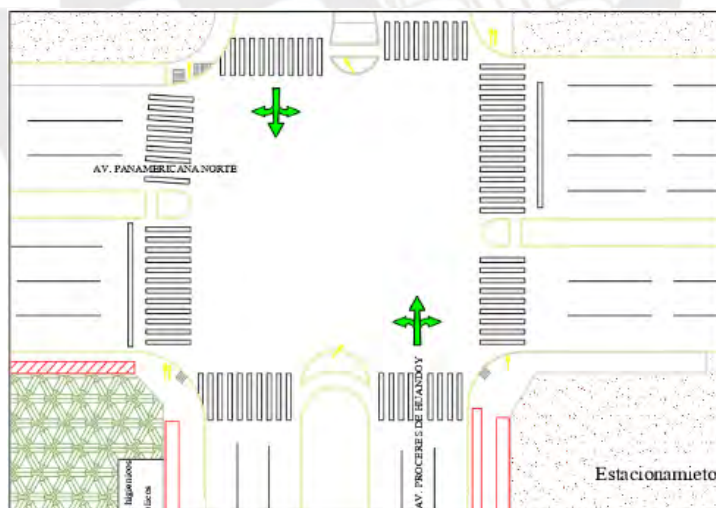


Figura 46: Funcionamiento del sistema de semaforización de la Pna. Norte (fase 3).

Fuente: Elaboración propia

4.4.4.1.6 Cruceos peatonales

Los cruceos peatonales de la intersección se encuentran mal diseñados y con falta de mantenimiento. En primer lugar, el pavimento de la calzada presenta huecos, además la señalización se encuentra desgastada y en algunas zonas no se percibe que exista un paso de cebra. Finalmente, pese a la gran cantidad de vehículos y peatones que transitan en la zona, no se ha incluido semaforización propia en la intersección, sino que depende de los tiempos dados por el semáforo de la av. Panamericana Norte.

Ancho de cruceos

Los anchos de los cruceos de la situación actual de la intersección se detallan en la tabla 15. Además, se calculó el nivel de confort peatonal para conocer si el ancho de los cruceos es el adecuado. Cabe mencionar que el porcentaje de tiempo para cruzar está regido por la semaforización de la avenida Panamericana Norte. Asimismo, aquellos cruceos en los que no se ha presentado su ancho, no presentan visible su paso de cebra. Revisar ítem 2.4.3 para ver detalle del procedimiento de obtención del PCL del cruceo.

Tabla 15.

Ancho de cruceo peatonal actual

Cruceos	Total Hora punta	% Tiempo para cruzar	rpph	Ancho de cruceo	ppmm	PCL
Cruce Próceres 1	1080	65%	1673	-		
Cruce Próceres 2	593	65%	918	5.00 m	3	A
Cruce Próceres 3	910	65%	1409	4.00 m	5	A-
Cruce Próceres 4	593	65%	918	5.00 m	3	A
Cruce Mendiola 1	2024	55%	3431	-		
Cruce Mendiola 2	2194	100%	2194	4.00 m	5	B+

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, todos los cruces con paso de cebra visible cumplen con el nivel de conformidad de peatón establecido en el acápite 2.4.3. Por otro lado, aquellos cruces que no presentan visible el paso de cebra, su ancho será determinado en la sección 5.1.1.5.

Islas refugio

En el escenario actual de la intersección, se presentan dos refugios peatonales. El primero presenta dos rampas inaccesibles para personas en silla de ruedas, además presenta postes y ambulantes que obstruyen el paso, lo cual causa que algunos peatones prefieran bordear el refugio y transitar por la calzada vehicular. El segundo refugio presenta un corte circular en vez de rampas, lo cual genera mayor recorrido e incomodidad para los peatones. Las características de cada refugio se presentan a continuación.

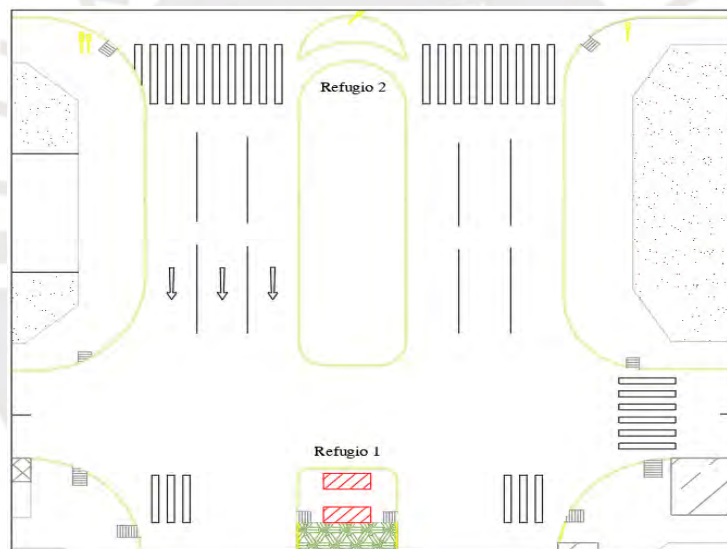


Figura 47: Plano de la intersección que muestra las islas de refugio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16.

Dimensiones de las islas de refugio

Descripción	Largo	Ancho	Ancho efectivo
Refugio 1	7.15 m	4.65 m	1.50 m
Refugio 2	7.62 m	7.60 m	1.50 m

Nota: Elaboración propia

4.4.4.2 Respecto a la acera peatonal

4.4.4.2.1 Ancho de acera

Los anchos de las veredas de la situación actual de la intersección se detallan en la tabla 17. Además, se presenta el espacio ocupado por la incorrecta ubicación de postes y el desordenado comercio ambulante para cada acera, los cuales disminuyen el ancho efectivo de circulación. Producto de ello, la mayoría de las aceras no cubren con el nivel de conformidad especificado en el acápite 2.4.1.1. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 17.

Ancho de acera actual

Rutas	Total Hora punta	Ancho actual	Ancho ocupado por ambulantes y accesos	Ancho efectivo actual	ppmm	PCL actual
Acera Próceres 1	1275	2.60 m	1.60 m	1.00 m	22	C
Acera Próceres 2	2194	4.95 m	2.60 m	2.35 m	16	B-
Acera Próceres 3	1377	2.55 m	1.70 m	0.85 m	27	C-
Acera Próceres 4	1694	4.80 m	2.50 m	2.30 m	13	B
Acera Mendiola 1	738	2.60 m	1.80 m	0.80 m	16	B-
Acera Mendiola 2	679	2.35 m	1.90 m	0.45 m	26	C-
Acera Mendiola 3	147	2.40 m	1.50 m	0.90 m	3	A

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar solo Acera Mendiola 3 cumple con el nivel de conformidad mínimo; sin embargo, el ancho efectivo se encuentra por debajo de 1.80 m, el cual es el mínimo recomendado por los manuales de diseño internacionales expuestos en el acápite 2.4.1.1.

4.4.4.2.2 Rampas peatonales

Las rampas de la intersección no cumplen con los criterios de diseño en la sección 2.4.1.3. Asimismo, algunas no guardan continuidad entre sí, lo cual dificulta el tránsito de personas sobre todo a las que utilizan silla de ruedas. A continuación, se presenta tabuladamente las

características de las rampas en el escenario actual y un esquema de ubicación de todas las rampas de la intersección.

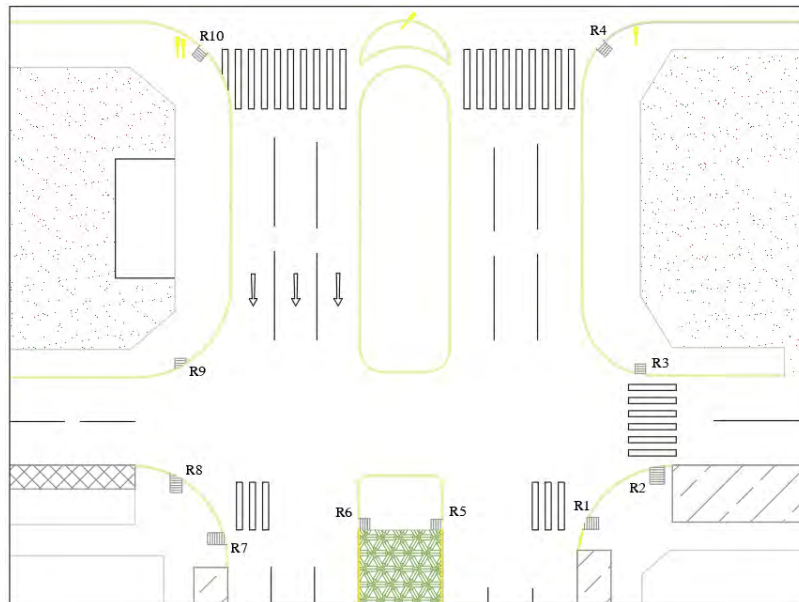


Figura 48: Plano de intersección que muestra las rampas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18.
Dimensiones de las rampas actuales

Rampa	Ancho	Largo	Pendiente
R1	1.00 m	1.40 m	11.43%
R2	1.25 m	1.60 m	7.50%
R3	0.90 m	1.00 m	11.43%
R4	0.90 m	1.00 m	12.62%
R5	0.90 m	1.00 m	18.00%
R6	0.95 m	1.00 m	18.00%
R7	1.00 m	1.60 m	10.63%
R8	1.00 m	1.65 m	6.06%
R9	0.95 m	1.00 m	20.00%
R10	0.90 m	1.00 m	12.15%

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar todas las rampas cuentan con el ancho mínimo permitido en la normativa peruana de 0.90 m y algunos cumplen con una pendiente inferior al 12%; sin embargo, esto no garantizan la comodidad y fluida circulación de los peatones.

4.4.4.3 Nivel de servicio peatonal de las aceras de la situación actual

Para facilitar la evaluación del servicio peatonal, se utilizaron las mismas denominaciones de aceras expuestas en la figura 36. Aplicando la metodología expuesta en el acápite 2.5.1 se obtienen los resultados de la tabla 19. En el anexo I, se detalla el procedimiento seguido para la obtención de los resultados.

Tabla 19.

Resultados de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales

Aceras	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola		
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2	Mendiola 3
Nivel de servicio peatonal	D	D	D	D	D	D	D

Nota: Elaboración propia

Aplicando la metodología del modelo australiano basado en los estudios de Gallin, se obtiene un nivel de servicio peatonal D. Este resultado demuestra que la intersección presenta problemas, los cuales ya fueron expuestos. Por lo tanto, amerita un rediseño para solucionarlos.

4.4.4.4 Nivel de servicio de los cruces peatonales de la situación actual

Para facilitar la evaluación del nivel de servicio de los cruces de la intersección, se utilizaron las mismas denominaciones de cruces expuestos en la figura 37. Aplicando la metodología expuesta en el acápite 2.5.2 se obtienen los resultados de la tabla 20. En el anexo J, se detalla el procedimiento seguido para la obtención de los resultados.

Tabla 20.

Resultados de nivel de servicio peatonal de los cruces peatonales actuales

Cruces	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola	
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2
Nivel de servicio de cruce peatonal	D	C	D	C	D	C

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, el nivel de servicio de los cruces peatonales es de C y D. Esto evidencia la problemática que existe en ellos, por lo tanto, es necesario realizar un rediseño de estos.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA INTERSECCIÓN

5.1 Rediseño de la intersección

El presente diseño de la intersección cuenta con varios problemas, los cuales fueron descritos en el ítem 4.4. que afectan la circulación y seguridad de los peatones. Por tal motivo, se decide plantear un conjunto de propuestas con el fin de mejorar el estado actual de la intersección. Las propuestas se realizaron según los criterios de diseño mencionados en el acápite 2.4. Se recomienda ver los anexos N y P donde se presentan el plano y el levantamiento 3D de la intersección.

5.1.1 Propuestas de mejora respecto a la calzada vehicular

5.1.1.1 Disminución de ancho de la calzada vehicular

Como la avenida Proceres de Huandoy es una avenida principal, el ancho de carril a utilizar es de 3.60m. Si bien el número de carriles, según la normativa nacional, a utilizar para dicha avenida es de 2, se respetará los 3 carriles de la intersección, ya que una disminución de estos conllevaría a un estudio de tráfico, lo cual se encuentra fuera del alcance de la tesis. Por otro lado, ya que la avenida Alfredo Mendiola es una vía secundaria, se decidió utilizar 2 carriles de ancho 3.00m. Gracias a las medidas mencionadas se disminuye la distancia de cruce de los peatones. Además, permite la ampliación de la acera peatonal.

5.1.1.2 Reducción de ancho y/o eliminación de bandas de estacionamiento

Con el fin de brindar mayor espacio para ensanchar la acera peatonal, se decidió por reducir los anchos de estacionamiento de los vehículos en la avenida Alfredo Mendiola. El ancho de

la banda de estacionamiento 1 es de 3.45m, mientras que la banda 2 es de 3.60 m. Cabe mencionar que la disposición de estas dimensiones obedece a los criterios de la sección 2.4.2.1. Por otro lado, se decidió eliminar las bandas de la avenida Proceres de Huandoy, para cumplir con los anchos de aceras peatonales necesarios.

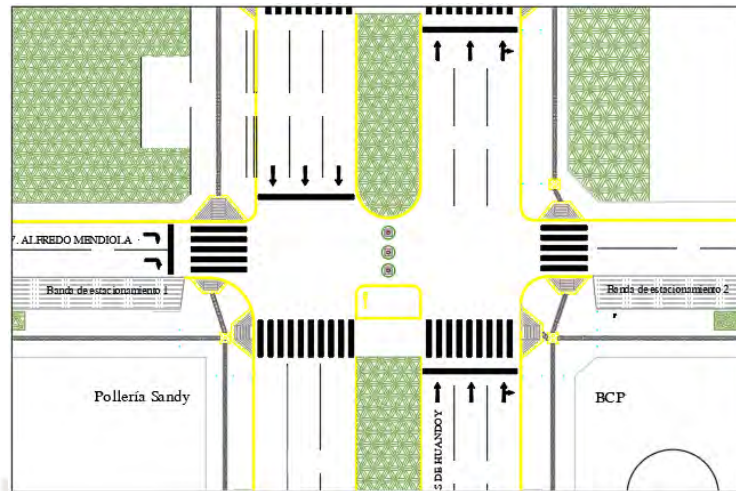


Figura 49: Plano de la propuesta de rediseño en reducción de anchos y eliminación de estacionamiento.

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.3 Formalización de paraderos

El paradero de Alfredo Mendiola será ubicado en la banda destinada a estacionamiento vehicular a 28 metros de la intersección, además, poseerá un largo de 30 metros. Por otro lado, los paraderos de Proceres de Huandoy serán ubicados una cuadra antes de la intersección, específicamente a 71 metros de esta. A diferencia del de Alfredo Mendiola, estos se ubicarán en un carril de la avenida y poseerán una longitud de 12 metros. Gracias a estas medidas se solucionan los problemas presentados en el acápite 4.4.4.1.3. Ver el anexo P para revisar ubicación final de los paraderos.

5.1.1.4 Disminución de radios de giro

Con el fin de brindar mayor seguridad a los peatones al cruzar las avenidas de la intersección, se decidió reducir los radios de giro actuales. Estos se presentan a continuación.

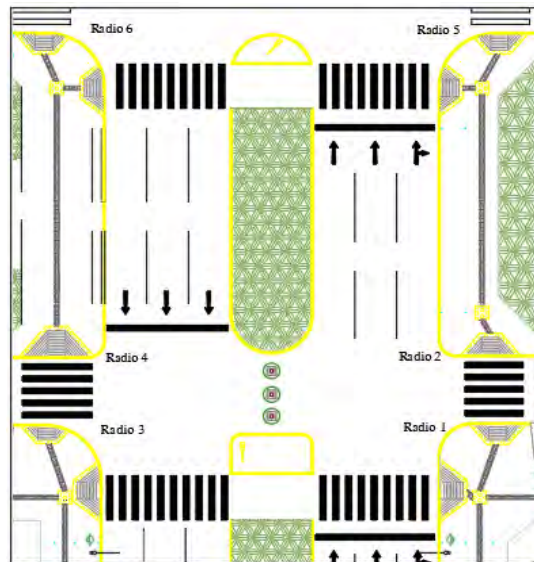


Figura 50: Plano de la propuesta de rediseño en reducción de radios de giro.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21.

Propuesta de rediseño de radios de giro

Descripción	Radio
Radio 1	3.00 m
Radio 2	1.50 m
Radio 3	5.00 m
Radio 4	1.50 m
Radio 5	5.00 m
Radio 6	5.00 m

Nota: Elaboración propia

Los radios de giro máximos especificados en la normativa nacional son de 5.00m. Dicho radio fue utilizado en aquellas esquinas en las que existe un gran porcentaje de giros a la derecha de los vehículos. Por otro lado, se empleó un radio de giro mínimo de 1.50m a aquellas esquinas en las cuales no interactúan con vehículos que giren. Finalmente, se empleó un radio de giro de 3.00m en la esquina que no posee un gran porcentaje de vehículos con giro a la derecha.

Gracias a estas medidas, se reduce la velocidad de giro de los vehículos, además permite mayor espacio para la circulación peatonal, y ubicación de infraestructuras.

5.1.1.5 Modificación de cruces peatonales

En base a los problemas presentados en la sección 4.4.4.1.6., se plantean las siguientes propuestas para mejorar los cruces.

Ancho de cruce

El ancho de cruce necesario se determina con el método de la sección 2.4.3. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 22.

Ancho de cruce adoptados

Cruceros	Total Hora punta	% Tiempo para cruzar	rpph post semaforización	PCL objetivo	ppmm objetivo	Ancho de cruce necesario	Ancho adoptado	ppm post rediseño	PCL post rediseño
Cruce Próceres 1	1080	65%	1673	B+	9	3.10 m	5.00 m	6	A-
Cruce Próceres 2	593	65%	918	B+	9	1.70 m	4.00 m	4	A
Cruce Próceres 3	910	65%	1409	B+	9	2.60 m	5.00 m	5	A
Cruce Próceres 4	593	65%	918	B+	9	1.70 m	4.00 m	4	A
Cruce Mendiola 1	2024	55%	3672	B+	9	6.80 m	6.00 m	11	B+
Cruce Mendiola 2	2194	100%	2194	B+	9	4.10 m	5.00 m	8	A-

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, el ancho de los cruces requeridos en Próceres 2 y Próceres 4 son inferiores a 3m; sin embargo, se definieron anchos de 5m y 4 m, ya que estos deben abarcar el ancho de sus rampas peatonales. En cuanto a los pasos de cebra, estos se encuentran espaciados cada 60 cm y cuentan con un ancho de 50 cm. Asimismo, se encuentran distanciados a 1m de la línea de parada. Finalmente, antes del cruce se realiza el pintado de las flechas direccionales

en la calzada para que los conductores conozcan los movimientos permitidos en su carril.
Revisar anexo N para mayor detalle.

Islas refugio

Se plantea realizar un corte de 5.00 m de ancho al primer refugio para brindar un recorrido al nivel de la calzada para el cruce. En el caso del segundo refugio se propone reemplazar el corte circular a uno horizontal con un ancho de 4.00m. Cabe destacar que estos cortes son del mismo ancho que los de sus cruceros peatonales para mantener una dirección recta de cruce y mismo nivel en todo su recorrido.

Semaforización

Debido a que la inclusión de semáforos que alteren las fases del proyecto mandaría un estudio del tráfico, se respetaron los tiempos existentes en la intersección; sin embargo, se incluyeron semáforos peatonales en los cruces de Proceres acorde a los tiempos regidos por la Panamericana Norte; asimismo se colocará un repetidor del semáforo ubicado en la avenida Panamericana Norte en la avenida Proceres de Huandoy (se colocará en la av. proceres un repetidor del semáforo que se encuentra en la av. pna.norte), con el fin de evitar que los autos invadan el crucero peatonal. Por otro lado, se emplearán semáforos pulsadores en el cruce Mendiola 1, ya que existe gran cantidad de peatones que desean cruzar dicha avenida. Se recomienda ver el anexo N y P para observar la ubicación de los semáforos.

5.1.2 Propuestas de mejora respecto a la acera peatonal

5.1.2.1 Aumento del ancho de la vereda

Como se mencionó en el ítem 4.4.4.2.1. los anchos de las veredas actuales no satisfacen con la demanda peatonal, lo cual hace necesario un rediseño. Para determinar el ancho efectivo necesario, se utilizará el procedimiento descrito en la sección 2.4.1.1. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 23.

Cálculo de ancho efectivo de acera peatonal

Rutas	Total Hora punta	PCL objetivo	Ancho efectivo necesario	Ancho efectivo utilizado	ppmm post rediseño	PCL post rediseño
Acera Próceres 1	1275	B+	1.93 m	2.00 m	11	B+
Acera Próceres 2	2194	B+	3.32 m	3.40 m	11	B+
Acera Próceres 3	1377	B+	2.09 m	2.10 m	11	B+
Acera Próceres 4	1694	B+	2.57 m	2.60 m	11	B+
Acera Mendiola 1	738	B+	1.12 m	1.80 m	7	A-
Acera Mendiola 2	679	B+	1.03 m	1.80 m	7	A-
Acera Mendiola 3	147	B+	0.22 m	1.80 m	2	A+

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 23, existen aceras que requieren de un ancho menor a 1.80m para satisfacer la demanda peatonal de estas; sin embargo, ya que dichos anchos no cumplen con el mínimo especificado en la sección 2.4.1.1., el ancho efectivo utilizado para el rediseño en dichas aceras será de 1.80m. Además, se puede observar que, utilizando dichos anchos, se obtiene un nivel de conformidad del peatón por encima del mínimo recomendado.

Por otro lado, para determinar el ancho total de las aceras, es necesario incluir la franja de servicios, accesos y de seguridad. Las dimensiones se presentan a continuación.

Tabla 24.

Propuesta de rediseño de ancho de acera

Acera	Ancho de la acera				Ancho de acera total
	Franja de servicios	Franja de accesos	Franja de seguridad	Franja de circulación	
Acera Próceres 1	2.00 m	1.20 m	0.30 m	2.00 m	5.50 m
Acera Próceres 2	2.00 m	-	0.30 m	3.40 m	5.70 m
Acera Próceres 3	2.00 m	1.20 m	0.30 m	2.10 m	5.60 m
Acera Próceres 4	2.00 m	-	0.30 m	2.60 m	4.90 m
Acera Mendiola 1	2.00 m	1.20 m	0.30 m	1.80 m	5.30 m
Acera Mendiola 2	2.00 m	1.20 m	0.30 m	1.80 m	5.30 m
Acera Mendiola 3	-	-	0.30 m	1.80 m	2.10 m

Nota: Elaboración propia

Para las aceras Proceres 1, 3 y Mendiola 1 y 2 se uniformizaron los anchos de las franjas de accesos, seguridad y servicios. Debido a la alta concentración de ambulantes en dicha zona, se empleará franja de servicios de 2m, ya que este es el ancho promedio ocupado por el puesto de ambulantes y sus consumidores. Por otro lado, las aceras Proceres 2, 4 y Mendiola 3, no presentaran franja de accesos, ya que estas no presentan algún edificio o negocio aledaño.

5.1.2.2 Rediseño de rampas peatonales

Como se mencionó en la sección 4.4.4.2.2, las rampas peatonales se encuentran mal diseñadas e incluso algunas son inaccesibles; por lo que se emplearon los criterios de diseño de la tabla 3 para el rediseño. Los resultados se presentan tabulados a continuación.

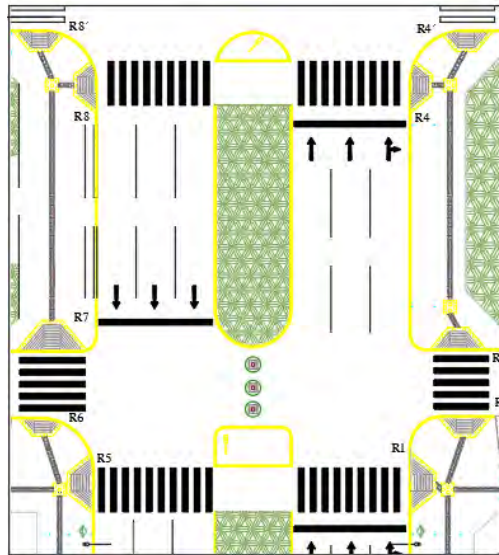


Figura 51: Plano de la propuesta de rediseño en rampas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25.

Propuesta de rediseño de rampas peatonales

Rampa	Ancho	Largo	Pendiente	Ancho campana c/lado
R1	1.50 m	2.10 m	8.30%	1.60 m
R2	1.50 m	1.60 m	8.30%	1.20 m
R3	1.50 m	1.75 m	8.30%	1.30 m
R4	1.50 m	1.75 m	8.30%	1.30 m
R4'	1.50 m	1.60 m	8.30%	1.20 m
R5	1.50 m	2.10 m	8.30%	1.60 m
R6	1.50 m	1.35 m	8.30%	1.00 m
R7	1.50 m	2.55 m	8.30%	2.00 m
R8	1.50 m	1.75 m	8.30%	1.30 m
R8'	1.50 m	1.60 m	8.30%	1.20 m

Nota: Elaboración propia

Se uniformizó el ancho de todas las rampas a 1.50 m; además se aumentó el largo de todas las rampas a fin de obtener la pendiente máxima recomendada. Asimismo, se añadió el componente faltante en el diseño original a ambos lados de la rampa, el cual brinda una transición con una pendiente de 10%. Cabe destacar que se eliminaron las rampas del refugio

1, ya que se optó por realizar un corte al refugio con el fin de brindar un cruce fluido de la calzada evitando cambios de nivel.

5.1.2.3 Inclusión de bandas podotáctiles

El diseño actual de la intersección no favorece la circulación de las personas con visibilidad reducida, pues estas carecen de bandas podotáctiles. Por lo tanto, con el fin de realizar un diseño inclusivo se optó por incluir baldosas de alerta en las rampas peatonales y baldosas guías para el desplazamiento a lo largo del eje de la franja de circulación. Se recomienda ver el anexo N y P para mayor detalle.

5.1.2.4 Inclusión de mobiliario urbano

Con el fin de amenizar el recorrido de los peatones, se decidió incluir mobiliario urbano como, vegetación, bancas peatonales y tachos de basura para mejorar la limpieza de la intersección. Además, se incluyeron postes de luz para vehículos y peatones con el objetivo de mejorar la visibilidad y la seguridad frente a la delincuencia. Asimismo, se incluyó un área de espera peatonal para transporte público, la cual cuenta con asientos bajo sombra ubicados en la zona de paradero vehicular. Estos se encuentran ubicados en base a los criterios de diseño del capítulo 2. Ver anexo N y P para mayor detalle.

5.1.2.5 Reubicación de ambulantes

El excesivo y desordenado comercio ambulatorio es uno de los principales factores que disminuyen la calidad de circulación peatonal, pues estos se apoderan de la acera peatonal, lo cual reduce considerablemente el ancho efectivo de la acera; además bloquea el acceso a las rampas peatonales (Ver anexo O). Por lo tanto, se decidió brindar una franja de servicios en la acera peatonal donde estos serán ubicados, con el fin de no obstruir el flujo peatonal. Cabe

destacar que se permitirá un máximo de dos puestos de ambulantes por cada cuadra, tal como se especifica en el acápite 2.4.1.7., con el objetivo de evitar grandes aglomeraciones peatonales.

5.1.3 Nivel de servicio peatonal de las aceras de la propuesta final

Se volvió a aplicar la metodología para evaluar el nivel de servicio peatonal de las aceras en la propuesta de rediseño. En la tabla 26 se presentan los resultados obtenidos. Ver anexo K para el detalle de cómo se obtuvieron los resultados.

Tabla 26.

Resultados del nivel de servicio de las aceras post-rediseño

Aceras	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola		
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2	Mendiola 3
Nivel de servicio peatonal	B	B	B	B	B	B	C

Nota: Elaboración propia

5.1.4 Nivel de servicio de los cruces peatonales de la propuesta final

Se volvió a aplicar la metodología para evaluar el nivel de servicio de los cruces peatonales en la propuesta de rediseño. En la tabla 27 se presentan los resultados obtenidos. Ver anexo L para el detalle de cómo se obtuvieron los resultados.

Tabla 27.

Resultados del nivel de servicio de los cruces peatonales post-rediseño

Cruces	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola	
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2
Nivel de servicio de cruce peatonal	A	A	A	A	B	B

Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis comparativo de las situaciones actual y rediseño de la intersección

5.2.1 Comparación de anchos de acera peatonal

En la tabla 28 se presentan los anchos de acera actuales de la intersección y los planteados en el rediseño. Producto de los nuevos anchos de acera propuestos, se incrementa la calidad de la circulación peatonal en la intersección, debido a dos principales factores. En primer lugar, se brinda un ancho adecuado acorde a la demanda peatonal. En segundo lugar, se proporciona un espacio destinado a mobiliario urbano, señalizaciones y comercio ambulatorio que garantiza tránsito peatonal libre de obstrucciones.

Tabla 28.

Comparación de anchos de acera actuales y post rediseño

Acera	Anchos de la acera	
	Escenario actual	Escenario Post rediseño
Proceres 1	2.60 m	5.50 m
Proceres 2	4.95 m	5.70 m
Proceres 3	2.55 m	5.60 m
Proceres 4	4.80 m	4.90 m
Mendiola 1	2.60 m	5.30 m
Mendiola 2	2.35 m	5.30 m
Mendiola 3	2.40 m	2.10 m

Nota: Elaboración propia

5.2.2 Comparación de radios de giro de la intersección

En la tabla 29 se presentan los radios de giro de la intersección y los propuestos en el rediseño. Debido a la reducción de los radios de giro, se incrementa la seguridad de los peatones al cruzar las calles de la intersección. Esta medida reduce la distancia de cruce de los peatones, asimismo los vehículos que giren a la derecha transitarían a una velocidad reducida.

Tabla 29.

Comparación de radios de giro actuales y post rediseño

Descripción	Radios de giro	
	Escenario actual	Escenario Post rediseño
Radio 1	8.05 m	3.00 m
Radio 2	6.20 m	1.50 m
Radio 3	7.85 m	5.00 m
Radio 4	8.00 m	1.50 m
Radio 5	5.85 m	5.00 m
Radio 6	8.00 m	5.00 m

Nota: Elaboración propia

5.2.3 Comparación de dimensiones de cruceros

En la tabla 30 se presentan las dimensiones de los cruceros peatonales de la intersección y los propuestos en el rediseño. Como se puede observar, se ha reducido la longitud de cruce peatonal, lo cual reduce el tiempo de exposición de los peatones al cruzar las avenidas. Asimismo, se ha propuesto anchos de cruce que satisfacen la demanda peatonal, incluyendo a los cruceros cuya señalización no es visible. Por lo tanto, gracias a la implementación de estas medidas, se mejora la seguridad peatonal y su comodidad.

Tabla 30.

Comparación de dimensiones de cruceros peatonales actuales y post rediseño

Cruce	Escenario actual		Escenario post rediseño	
	Ancho	Longitud de cruce	Ancho	Longitud de cruce
Cruce Próceres 1	-	11.00 m	5.00 m	10.80 m
Cruce Próceres 2	5.00 m	11.30 m	4.00 m	10.80 m
Cruce Próceres 3	4.00 m	10.95 m	5.00 m	10.80 m
Cruce Próceres 4	5.00 m	10.70 m	4.00 m	10.80 m
Cruce Mendiola 1	-	7.45 m	6.00 m	6.00 m
Cruce Mendiola 2	4.00 m	7.50 m	5.00 m	6.00 m

Nota: Elaboración propia

5.2.4 Comparación de rampas peatonales

En la tabla 31 se presentan los anchos y las pendientes de la intersección y los propuestos en el rediseño. Los cambios realizados mejora la accesibilidad de la intersección. En primer lugar, el incremento del ancho de las rampas peatonales provee acceso y comodidad a las personas en sillas de rueda. Además, la disminución de las pendientes causa una transición suave entre la acera y la calzada vehicular; por lo tanto, las personas con discapacidad no realizarán mayor esfuerzo del necesario.

Tabla 31.

Comparación de ancho y pendiente de rampas actuales y post rediseño

Rampa	Escenario actual		Escenario Post rediseño	
	Ancho	Pendiente	Ancho	Pendiente
R1	1.00 m	11.43%	1.50 m	8.30%
R2	1.25 m	7.50%	1.50 m	8.30%
R3	0.90 m	11.43%	1.50 m	8.30%
R4	0.90 m	12.62%	1.50 m	8.30%
R5	0.90 m	18.00%	-	-
R6	0.95 m	18.00%	-	-
R7	1.00 m	10.63%	1.50 m	8.30%
R8	1.00 m	6.06%	1.50 m	8.30%
R9	0.95 m	20.00%	1.50 m	8.30%
R10	0.90 m	12.15%	1.50 m	8.30%

Nota: Elaboración propia

5.2.5 Comparación de semaforización

En las figuras 52, 53 y 54 se observa la ubicación de los semáforos en la situación actual y en el rediseño. Como se explicó en el acápite 5.2.1.5., se optó por utilizar repetidores de los semáforos de la avenida Panamericana Norte, además se emplearon semáforos pulsadores en la avenida Alfredo Mendiola. Gracias a estas medidas, se facilita el cruce de los peatones, asimismo los cruceros son más seguros y accesibles para todos los usuarios.



Figura 52: Modelo 3D actual de los semáforos ubicados en Procera de Huandoy-Panamericana Norte.

Fuente: Elaboración propia



Figura 53: Modelo 3D rediseño de semáforos ubicados en Procera de Huandoy-Alfredo Mendiola.

Fuente: Elaboración propia



Figura 54: Modelo 3D rediseño de semáforos ubicados en Proceres de Huandoy-Panamericana Norte.

Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Comparación de paraderos de transporte público

La intersección no posee paraderos formales de transporte público ni infraestructura de espera peatonal. En la figura 55 se ilustra el desorden causado por la falta de formalización. Como se puede observar, los micros invaden el área del cruceo peatonal, asimismo, los peatones esperan a los buses en la calzada vehicular. Por otro lado, en la figura 56 se presenta un paradero formalizado, ubicado estratégicamente para evitar conflictos peatonales y vehiculares, además, se diseñó área de espera adecuada. Como consecuencia de este cambio, se evita que los peatones esperen en la calzada vehicular, que los micros ocupen los crucesos peatonales y se apacigua el tráfico vehicular.



Figura 55: Modelo 3D actual de paradero de transporte público Alfredo Mendiola

Fuente: Elaboración propia



Figura 56: Modelo 3D rediseño de paradero de transporte público Alfredo Mendiola

Fuente: Elaboración propia

5.2.7 Comparación de mobiliario urbano y comercio ambulatorio

En las figuras 57 y 58 se ilustran el mobiliario urbano de la intersección actual y rediseño. Como se puede observar, se planteó una propuesta más ordenada y amena. Se incluyeron áreas verdes para amenizar el recorrido, así como inclusión de árboles para brindar sombra. Asimismo, se incluyeron luminarias peatonales, bancas peatonales, bandas podotáctiles para guiar a las personas con visibilidad reducida y tachos de basura para controlar la limpieza de la intersección. Finalmente, se restringió el número de ambulantes por cuadra a 2 para poder mantener el orden. En la figura 58 se observa que estos mobiliarios no obstruyen el recorrido peatonal; por otro lado, en la figura 57 se observa que, en la situación actual, el excesivo comercio de ambulantes disminuye el ancho efectivo de la acera y en algunas zonas obliga a los peatones transitar por la calzada vehicular. Gracias a los cambios desarrollados, se incrementa la seguridad peatonal, además se proporciona un recorrido más cómodo y agradable.



Figura 57: Modelo 3D actual Proceres de Huandoy

Fuente: Elaboración propia



Figura 58: Modelo 3D rediseño Proceres de Huandoy

Fuente: Elaboración propia

5.2.8 Comparación del nivel de servicio peatonal de las aceras

En la tabla 32 se muestra el cambio del nivel de servicio peatonal de las aceras utilizando la propuesta de rediseño. Como se puede observar, gracias a las medidas aplicadas a la intersección, el nivel de servicio peatonal incrementa considerablemente. Se aprecia un cambio de nivel de servicio de D a uno B en la mayoría de las aceras.

Tabla 32.

Comparación de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales y post rediseño

Aceras	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola		
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2	Mendiola 3
Actual	D	D	D	D	D	D	D
Propuesta final	B	B	B	B	B	B	C

Nota: Elaboración propia

5.2.9 Comparación del nivel de servicio de los cruces peatonales

En la tabla 33 se muestra el cambio del nivel de servicio en los cruces peatonales utilizando la propuesta de rediseño. Como se puede observar, gracias a las medidas aplicadas a la intersección, el nivel de servicio incrementa considerablemente. Los cruces de la avenida Proceres de Huandoy poseen un nivel de servicio A y los de Alfredo Mendiola, B.

Tabla 33.

Comparación de nivel de servicio peatonal de los cruces actuales y post rediseño

Cruces	Avenida Proceres de Huandoy				Avenida Alfredo Mendiola	
	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2
Actual	D	C	D	C	D	C
Propuesta final	A	A	A	A	B	B

Nota: Elaboración propia



CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. La evaluación de la intersección evidenció una notoria falta de criterios de accesibilidad universal, lo cual afecta especialmente a personas con movilidad reducida, adultos mayores y peatones en general. Asimismo, se identificaron condiciones inseguras que limitan una movilidad eficiente y sostenible. Por lo que, se concluye que es fundamental incorporar principios de diseño urbano que prioricen al peatón y garanticen condiciones que fomenten una movilidad sostenible, segura y equitativa para todos los usuarios del espacio público.
2. Al realizar las encuestas, se confirmó que los peatones se sienten inseguros debido principalmente a la invasión del comercio ambulatorio en la acera que genera desorden y obliga a los peatones a caminar por la pista. Eso sumado, a la congestión vehicular en hora punta, a la falta de infraestructura adecuada y a la poca cultura de los conductores que priorizan su paso en vez que el de los peatones. Por lo tanto, se evidencia un entorno que margina al peatón y lo expone a riesgos innecesarios.
3. Las entrevistas a personas con discapacidad evidencian que la ciudad sigue siendo un entorno excluyente e inseguro para quienes más requieren autonomía. Esta situación se manifiesta en rampas mal ubicadas, semáforos sin señalización sonora y tiempos de cruce insuficientes. Por ello, se refuerza la urgencia de incorporar criterios de accesibilidad universal en el diseño y gestión del espacio público.
4. La inspección de seguridad vial y la evaluación de caminabilidad permitieron identificar las problemáticas en la intersección en aspectos de seguridad, comodidad, accesibilidad, visibilidad, iluminación, amenidad, limpieza, entre otros. Resaltando entre todas, la poca seguridad de los peatones al cruzar la pista o al subir y/o bajar de los vehículos de transporte público, la poca comodidad al transitar por la acera por el

exceso de comercio informal, el incorrecto diseño de las rampas peatonales y la falta de mantenimiento de la infraestructura vial.

5. La aplicación de criterios de diseño y gestión alineados con normativas nacionales e internacionales contribuye significativamente a mejorar el funcionamiento de la intersección, incrementando la seguridad vial, la accesibilidad y promoviendo una movilidad más eficiente y ordenada para todos los usuarios.
6. Mediante las metodologías de nivel de servicio de acera (metodología por Gallin) y de cruces peatonales (metodología por Environmental Research and Public Health), se comprobó que la propuesta de rediseño de la intersección estudiada mejora significativamente.
7. El rediseño propone reorganizar el comercio informal mediante franjas de servicios, lo que puede convertirlo en un elemento de vitalidad urbana si es correctamente gestionado y separado del flujo peatonal. Esta visión propone una convivencia ordenada entre actividades económicas y movilidad segura.
8. Al integrar criterios de diseño universal, señalización adecuada, reorganización del comercio ambulatorio y ampliación del espacio peatonal, se plantea un entorno que prioriza la calidad de vida urbana. No se trata solo de modificar geometrías, sino de redefinir el uso y significado de la intersección como espacio de encuentro.
9. El enfoque interdisciplinario empleado en esta tesis, el cual combina inspección técnica, percepción ciudadana y rediseño arquitectónico, constituye una herramienta replicable en otras zonas urbanas con problemas similares. Su aplicación sistemática podría contribuir a una transformación urbana más amplia y coherente.

6.2 Recomendaciones

1. Se recomienda complementar el rediseño de la intersección con un programa de simulación peatonal que muestre el antes y después de la propuesta para comprender el mejoramiento en el desplazamiento de los peatones.
2. Se recomienda que las autoridades locales y entidades responsables del diseño urbano adopten normas que aseguren la inclusión de personas con discapacidad desde la etapa de planificación, garantizando así la autonomía y seguridad de todos los usuarios.
3. Se recomienda involucrar a los vecinos, usuarios frecuentes y personas con discapacidad en las etapas de diagnóstico, diseño y validación de propuestas, para asegurar que las intervenciones respondan a necesidades reales.
4. Se recomienda establecer un programa de mantenimiento periódico y preventivo para la intersección, el cual deberá ser gestionado por la municipalidad correspondiente o, en su defecto, por alguna concesionaria.
5. Se recomienda habilitar un espacio específico para la reubicación del comercio ambulatorio, proponiendo la construcción de una mini alameda en las áreas contiguas a la Av. Próceres de Huandoy y la Panamericana Norte. Esta intervención permitiría ordenar el entorno urbano, liberar las aceras y mejorar la seguridad vial. Esta estrategia debe ir acompañada de vigilancia y campañas de sensibilización para comerciantes y usuarios.
6. Se debe reforzar el trabajo del serenazgo y la policía municipal para evitar la ocupación de aceras y zonas de cruce por estacionamientos informales o ventas ambulantes fuera de los espacios permitidos.
7. Para una investigación más desarrollada y completa de la intersección, se recomienda complementar con un estudio de tráfico y la incidencia de tránsito de peatones en la Panamericana Norte.

BIBLIOGRAFÍA

- Abley, S., & Turner, S. (2011). *Predicting walkability*. Wellington. Recuperado de <https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/research/reports/452/docs/452.pdf>
- Abu Dhabi Urban Planning Council. (2014). *Abu Dhabi Urban Street Design Manual*. Abu Dhabi. Recuperado de [/https://nelsonnygaard.com/wp-content/uploads/2014/04/Abu-Dhabi-StreetDesignManual.pdf](https://nelsonnygaard.com/wp-content/uploads/2014/04/Abu-Dhabi-StreetDesignManual.pdf)
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón. (2013). *Informe final: Encuesta de recolección de información básica del transporte urbano en el área metropolitana de Lima y Callao*. Lima.
- Ahmed, T., Moeinaddini, M., Almoshaogeh, M., Jamal, A., Nawaz, I., & Alharbi, F. (2021). A new pedestrian crossing level of service (Pclos) method for promoting safe pedestrian crossing in urban areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 1-18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168813>
- Alegre, M. (2016). Transporte Urbano. ¿Cómo resolver la movilidad en Lima y Callao? *Consortio de Investigación Económica y Social*, 1, 6.
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2009). *Observatorio de Movilidad Urbana para América Latina: Información para mejores políticas y mejores ciudades*.
- Cabrera, F. (2019). *Movilidad Urbana, espacio público y ciudadanos sin autonomía: El caso de Lima*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Camacho, F. (2015). *Vendedores ambulantes y la habitabilidad en relación a la seguridad en el espacio público*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Creswell, W. J. y Creswell, D. J. (2018). *Diseño de investigación: Enfoque cualitativo, cuantitativo y de métodos mixtos*. Recuperado de

https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf

Department of Transport Tourism and Sport. Department of Environment. Community and Local Government. (2013). *Design Manual for Urban Roads and Street*. Recuperado de <http://www.environ.ie/en/Publications/DevelopmentandHousing/Planning/FileDownload,32669,en.pdf>

Dextre, J. C. (2010). *Seguridad Vial: la necesidad de un nuevo marco teórico*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Dextre, J. C., & Avellaneda, P. (2014). *Movilidad en zonas urbanas*. Lima: Fondo editorial PUCP.

Díaz, J. (2007). *Auditorias de Seguridad Vial. Experiencias en Europa*. Recuperado de http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/Jacobo_Diaz.pdf

Gallin, N. (2001). *Quantifying pedestrian friendliness-guidelines for assessing pedestrian of level service*. Road & Transport research, 47.

Gobierno de la Ciudad Autonoma de Buenos Aires. (2015). *Manual de Diseño Urbano. Debats*. Argentina. Recuperado de https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/manual_de_diseno_urbano_-_gcba_4.pdf

Gómez, A. (2015). *La necesidad de la implementación de señalización vial para la prevención de accidentes de tránsito en la ciudad de Huehuetenango*. Universidad Rafael Landívar.

Handy, S., Cao, X., & Mokhtarian, P. (2005). *Does Self-Selection Explain the Relationship Between Built Environment and Walking Behavior? Empirical Evidence from Northern California*. University of California.

Huerta, J. (2006). Discapacidad y accesibilidad: La dimensión desconocida. En *Comisión Especial de Estudio sobre Discapacidad del Congreso de la República estudio sobre Discapacidad del Congreso de la República*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú. <https://doi.org/10.32418/rfs.2008.250.2084>

Institute for Transportation and Development Policy. (2018). *Peatones Primero: Herramientas para una ciudad caminable*.

Instituto MAPFRE de Seguridad Vial, & Asociación Española de la Carretera. (2003). *Identificación de problemas de seguridad vial en travesías*. Madrid: Fondo Editorial MAPFRE.

Instituto MAPFRE de Seguridad Vial, & Asociación Española de la Carretera. (2004). *Identificación de problemas de seguridad vial y propuesta de catálogo de soluciones en urbanizaciones privadas*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Capítulo V. La informalidad y las unidades de producción*. Lima.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad 2012*. Lima.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Capítulo 1. Características de la Población. En *Perú: Perfil Sociodemográfico 2017*. Lima.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). Denuncias de accidentes de tránsito no fatales por tipo, según departamento.

Jerez, S., & Torres, L. (2012). *Manual de Diseño de Infraestructura Peatonal Urbana*. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana/manual-diseno-infraestructura-peatonal-urbana.pdf>

- Lima Cómo Vamos. (2019). *Lima y Callao según sus ciudadanos: Décimo Informe Urbano de Percepción sobre Calidad de Vida en la Ciudad*. Lima.
- Los Angeles County Department of Public Health. (2011). *Model Design Manual for Living Streets*. Recuperado de http://modelstreetdesignmanual.com/model_street_design_manual.pdf
- Mapasin (2025). *Líneas de deseo peatonal y su importancia en el diseño urbano*. Ciudad de México. Recuperado de <https://mapasin.org/blog/lineas-de-deseo-peatonal-y-su-importancia-en-el-diseno-urbano>
- MEDIALAB UNMSM. (s. f.). Falta de mantenimiento de señales de tránsito es un problema en Independencia – MediaLab.
- Ministerio de Salud. (2005). *Políticas municipales para la promoción de la seguridad vial*. Lima. Recuperado de http://bvs.minsa.gob.pe/local/promocion/152_polmun.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras*. Lima. Recuperado de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). *Manual de Seguridad Vial*. Lima. Recuperado de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2009). *Manual de Vialidad Urbana: Recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana*. Santiago. Recuperado de <http://pavimentacion.serviurm.cl/doc/mpall/REDEVU MINVU 2009.pdf>
- Municipio de Guadalajara. (2011). *Manual de Lineamientos y Estándares para Vías Peatonales y Ciclistas*. México. Recuperado de

<https://semov.jalisco.gob.mx/sites/semov.jalisco.gob.mx/files/lineamientosviaspeatonales.pdf>

Park, S. (2008). *Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability, and Testing Its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking Distance to the Station* (University of California). University of California. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/0ct7c30p%0D>

RPP. (2012). Falta de señalización y semaforización genera caos en Lima | RPP Noticias.

Santana, C. (2017). *Factores que impiden utilizar el espacio público a las personas eEn condición de discapacidad o movilidad reducida en el centro de fusagasugá*. Universidad Piloto de Colombia.

Servicio de Vivienda y Urbanización. (2013). *Diseño Universal en el Espacio Público*. Recuperado de https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2011/08/Serviu_Manual-Diseño-Universal-en-el-Espacio-Público.pdf

Texas Transportation Institute. (2004). *Urban Intersection Design Guide: Volume 1 - Guidelines*. Recuperado de [https://safety.fhwa.dot.gov/intersection/other_topics/fhwas09027/resources/Urban Intersection Design Guide Volume 1 - Guidelines.pdf](https://safety.fhwa.dot.gov/intersection/other_topics/fhwas09027/resources/Urban%20Intersection%20Design%20Guide%20Volume%201%20-%20Guidelines.pdf)

Torres, D., & Aranda, F. (2015). *Inspecciones de Seguridad Vial*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Transport for London. (2010). Pedestrian comfort guidance for London. *Guidance Document*, (2), 41. Recuperado de <http://content.tfl.gov.uk/pedestrian-comfort-guidance-technical-guide.pdf>

ANEXO A: Procedimiento propuesto por Gallin para obtener el nivel de servicio

peatonal

Tabla 1A.

Puntajes y pesos para el cálculo del nivel de servicio peatonal

Grupo	Factor	Peso	Puntaje				
			0	1	2	3	4
Características físicas	Ancho de acera	4	No hay acera	0-1m	1.1-1.5m	1.6-2m	Mayor a 2m
	Calidad de superficie	5	Muchas grietas y abolladuras, muy mala calidad	Con presencia de grietas y abolladuras, pobre calidad	Calidad moderada, pocas grietas y abolladuras	Calidad aceptable	Excelente calidad, juntas adecuadas, sin grietas ni abolladuras
	Obstrucciones	3	Más de 21 obstrucciones por km	De 11-20 obstrucciones por km	De 5-10 obstrucciones por km	De 1-4 obstrucciones por km	No hay obstrucciones
	Oportunidades para cruzar	4	Muy difícil de cruzar, no hay oportunidades	Cruceros mal ubicados	Cruceros razonablemente ubicados, pero se requieren mayores oportunidades	Facilidades adecuadamente localizadas. Tal vez no sean necesarios en algunas zonas	Facilidades perfectamente ubicadas
	Infraestructura de apoyo	2	No hay presencia	Mal ubicada y diseñada	Pocas, pero bien ubicadas y diseñadas	Adecuadamente localizadas y bien diseñadas	Muchas y bien localizadas y diseñadas
Localización	Entorno de acera	2	Desagradable, sin separación del tráfico	Entorno pobre a 1m del tráfico	Entorno aceptable de 1-2m de separación del tráfico	Entorno agradable entre 2-3m de separación del tráfico	Entorno excelente, más de 3m de separación del tráfico
	Conectividad	4	No existe	Pobre	Razonable	Buena	Excelente
	Conflicto vehicular	3	Más de 25 por km	de 15-25 por km	De 10 a 15 por km	De 1-10 por km	No hay conflictos
Peatonales	Volumen peatonal	3	Más de 350 por día	De 226 a 350 por día	Entre 151 a 225 por día	De 81 a 150 por día	Menos de 80 por día
	Composición peatonal	4	Peatones ocasionales o ambulantes	Entre el 50-71% son ocasionales o ambulantes	Entre el 21-50% son ocasionales o ambulantes	Menos del 20% son ocasionales o ambulantes	Solo hay peatones frecuentes

Seguridad personal	4	Insegura	Pobre	Razonable	Buena	Excelente
--------------------	---	----------	-------	-----------	-------	-----------

Nota: Tello ,2018. Adaptado de Gallin,2001

Tabla 2A.

Nivel de servicio peatonal

Nivel de servicio	Puntaje Obtenido
A	132 a más
B	101-131
C	69-100
D	37-68
E	36 a menos

Nota: Tello ,2018. Adaptado de Gallin,2001



ANEXO B: Procedimiento publicado por Environmental Research and Public Health

St. No	Facility	Score	Standards
1	Speed Limits	P1 = 1 if speed \leq 45 mph P1 = 0 if speed $>$ 45 mph	On arterial streets, the speed limits should be 45 mph (72 kph)
2	Zebra Crossing Provision	P2 = 1 if available and according to standards P2 = 0.5 available but not according to standard P2 = 0 if zebra crossing is not available	Zebra crossings should not usually be sited (1) Within 100 m of (a) any other pedestrian crossing point on the same route (b) At major intersection unless located at the intersection (c) At a signalized pedestrian crossing (2) Near speed humps, unless they are combined with the speed hump (as a platform) (3) Spacing between the two strips of marking should be 0.3-1.5 m; (4) Recommended strip width is 0.3-0.6.
3	Crosswalk Width	P3 = 1 if width $>$ 2.4 m P3 = 0.5 if width = 2.4 m P3 = 0 if width $<$ 2.4 m	Minimum desirable crosswalk width for a pedestrian flow less than 600 pedestrians per h If the flow is more than 600 per h, then the width of 5 m is recommended
4	Crossing Length	P4 = 1 if no. of lanes \leq 4 P4 = 0.5 if no. of lanes 5-6 P4 = 0 if no. of lanes $<$ 6	It can be reduced by extending the footpath and/or by providing pedestrian refuges. A pedestrian refuge is desirable on all roads with moderate to high traffic volumes (e.g., two-lane two-way roads), high pedestrian crossing volume, or a high proportion of people with disabilities
5	Stop Line Marking	P5 = 1 if according to the standards P5 = 0.5 available but not according to standards P5 = 0 if not available	(1) Should be provided in advance of crossings on the road that have at least two travel lanes in each direction (2) Stop lines should be used from 1 to 15 m in advance of the pedestrian crosswalk. (3) Recommended strip width is 0.3-0.6 m
6	Crossing Orientation	P6 = 1 if the crossing is at a right angle to the road P6 = 0 if the crossing is not a right angle to the road	Crosswalk markings should be at 90 degrees to the street to designate the shortest path for crossing and minimize pedestrian exposure.
7	Poles/Bollards at Crossing	P7 = 0.5 if available but not according to standards P7 = 1 if according to the standards P7 = 0 if not available	(1) Black and white (preferably reflectorized) striped poles, (2) The height should be between 0.75 and 1.2 m and 75 mm wide (3) Minimum gap between poles should be 1.2 m for the wheelchair users (4) The space between the curb and poles should 0.45 m from the curb
8	Refuge Island/Raised Medians	P8 = 1 if available and according to standards P8 = 0.5 if available and according to standards P8 = 0 if not available	(1) Medians and refuge islands should be a desirable width of 2.4 to 3 m (8 to 10 feet) wide and a minimum width of 1.8 m (6 feet) (2) Absolute minimum depth of 1.5 m minimum and absolute minimum width of 1.2 m (3) Medians or refuge islands are recommended whenever crossing distances exceed 18.3 m (60 feet)
9	Road Signage	P9 = 1 if available according to standards P9 = 0.5 if available but not according to standards P9 = 0 if not available	Any of the following two should be available (1) Advance pedestrian crossing signs; these signs should not be mounted with another warning sign (except for a supplemental distance sign or an advisory speed plate) or regulatory sign (except for NO PARKING signs) (2) Pedestrian crossing sign; this sign should be used only at the crosswalk location and not in advance of it. (3) Both signs should be equipped with internal lighting for increased visibility at night.
10	Pedestrian Traffic Signals	P10 = 1 if available according to standards P10 = 0.5 if available but not according to standards P10 = 0 if not available	(1) Needed for major arterials road (2) Needed for midblock crossing if a road has four or more lanes (3) It is preferable to place device not closer than 0.75 m and a maximum of 3 m from the curb (4) It should not more than 1.5 m from crossing
11	Additional Street Lighting at Crossing Points	P11 = 1 if enough streetlights are available P11 = 0.5 if not enough streetlights are available P11 = 0 if no streetlights available	(1) Enough streetlights should be provided (2) The streetlight poles should be max 9 m apart from each other (3) Additional streetlights should be provided to increase night visibility
12	Skid Resistance of Road Surface	P12 = 1 if available according to standards P12 = 0.5 if available but not according to standards P12 = 0 if not available	The minimum length of skid resistance should be 50 m on approaching zebra and signal-controlled crossings with a speed of 50 km/h.

Figura 1B: Tabla de puntaje para el cálculo del nivel de servicio de los cruces peatonales

13	Drainage at the Crossing	P13 = 1 if there is drainage at the crossing P13 = 0 if there is no drainage at the crossing	Drainage problems lead to ponding at the crossing points, which could be a particular problem in wet or icy conditions.
14	Surface Standard	P14 = 1 if acceptable P14 = 0.5 if acceptable but having issues P14 = 0 if not acceptable	Pedestrian crossing surface should be stable, firm, and slip-resistant even during rainy conditions
15	Dropped Curbs/Curb Ramp	P15 = 1 if available according to standards P15 = 0.5 if available but not according to standards P15 = 0 if not available	(1) Minimum ramp width at the crosswalk should be 1.2 m (2) Minimum top landing 1.2 m x 1.2 m with a slope of 2%
16	Tactile Paving	P16 = 1 if available according to standards P16 = 0.5 if available but not according to standards P16 = 0 if not available	It should be colored Preferable distance from the edge of the footpath, any obstruction boundary and wall = 0.60-080 m Minimum width = 0.30 m
17	Parking Prohibition when Curb Extension is not Provided	P17 = 1 if parking is prohibited in ≥ 15 m before crossing P17 = 0.5 if parking is prohibited but not in 15 m P17 = 0 if parking is not prohibited	At least 15 m on either side of the crossing point, can be 6 m if there are curb extensions at least 2 m deep

Fuente: Ahmed.et. al. ,2021

Figura 2B: Tabla de puntaje para el cálculo del nivel de servicio de los crueros peatonales (parte 2)

Fuente: Ahmed.et. al. ,2021

PCLOS % Rating	Score	Description
A	80-100	Excellent condition, most of the pedestrian crossing facilities are present
B	60-79	Good condition, some of the essential crossing facilities are present
C	40-59	Average condition, pedestrian crossing facilities are present but need attention for improvement
D	20-39	Bad condition, few pedestrian crossing facilities
E	1-19	Very bad condition, very few pedestrian crossing facilities
F	0	Worst condition, no pedestrian crossing facility is available

Figura 3B: Pesos de los indicadores

Fuente: Ahmed.et. al. ,2021

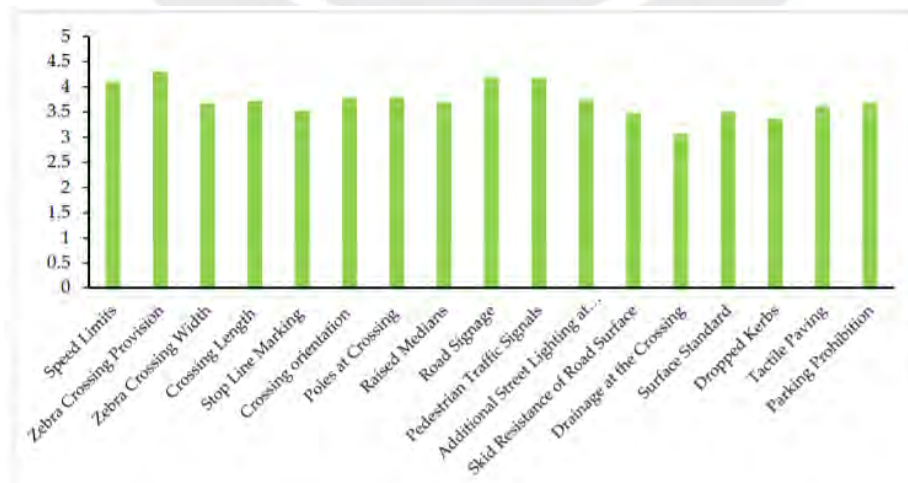


Figura 4B: Nivel de servicio de los crueros peatonales

Fuente: Ahmed.et. al. ,2021

ANEXO C. Encuesta virtual para peatones y residentes de la zona

Encuesta de comodidad y seguridad peatonal en la intersección de las Av. Próceres de Huandoy - Alfredo Mendiola

Somos estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la PUCP. Hemos elaborado esta encuesta para conocer la comodidad y seguridad de los peatones que transitan en la intersección de las Av. Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola con el objetivo de desarrollar nuestra tesis de pregrado. Agradecemos su tiempo.

Indique su rango de edad *

15-19

20-29

30-39

40-49

50-59

60-69

70-79

más de 80

¿Considera que es fácil cruzar las pistas de la intersección de las Av. Próceres de Huandoy- Alfredo Mendiola? *



Sí

No

¿Considera un espacio seguro para niños, adultos mayores y/o personas con discapacidad? *

Sí

No

Figura 1C: Encuesta para peatones y residentes de la zona-Parte 1

Fuente: Elaboración propia

Si su respuesta anterior fue "NO", responda el motivo

Texto de respuesta larga

¿Qué obstáculos encuentra en su recorrido? Puede marcar mas de una opción *

Comercio informal

Postes de luz o de señalizaciones

Rampas mal diseñadas

Otra...

¿Considera que existe alta concentración peatonal en la intersección, lo cual dificulta el tránsito peatonal? *

Sí

No

¿Se ha visto en la obligación de caminar por la pista en vez de la vereda? *

Sí

No

Del 1 al 5, ¿Qué tan cómodo se siente al transitar por la intersección de las Av. Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola (1ra de pro)? Siendo 1 lo menos incómodo y 5 lo más cómodo *

Muy incómodo 1 2 3 4 5 Muy cómodo

Del 1 al 5, ¿Qué tan seguro se siente al transitar por la intersección de las Av. Próceres de Huandoy -Alfredo Mendiola (1ra de pro)? Siendo 1 lo menos seguro y 5 lo más seguro. *

Muy inseguro 1 2 3 4 5 Muy seguro

Figura 2C: Encuesta para peatones y residentes de la zona-Parte 2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D. Encuesta presencial para peatones y residentes de la zona

Tabla 1D:

Encuesta presencial para peatones y residentes de la zona

	Preguntas	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	¿Se siente satisfecho con la calidad del espacio público?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	¿Considera que existe gran presencia de adultos mayores?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	¿Considera que existe gran presencia de niños?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	¿Considera que existe diferentes tipos de comercio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	En cuanto a seguridad vial, ¿es seguro? (no hay atropellos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	En cuanto a seguridad ciudadana, ¿es seguro? (no hay robos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	¿Debo permanecer alerta, en caso camine con niños para evitar que los atropellen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	¿Los espacios se encuentran limpios?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	¿Es un espacio donde me podría tomar fotos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	¿Existen muchas áreas verdes?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	¿Existen zonas para resguardarse del sol o la lluvia?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	¿Existen zonas cómodas para poder sentarse?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	¿Existe señalización vial?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	¿Es suficiente el ancho de la vereda para poder caminar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	¿Considera que es sencillo desplazarse para personas con alguna discapacidad (personas en silla de ruedas, con muletas, con alguna discapacidad visual, sensorial, mental, etc.)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nota. Elaboración propia

ANEXO E. Transcripción de entrevistas a personas sin autonomía

Entrevista: 1

Rango de edad: 50-60 años

Fecha de entrevista: 05/04/2025

Grupo de análisis: Adulto con discapacidad motriz-muletas

Entrevistador: Hola, buenos días. Somos estudiantes y estamos haciendo unas encuestas sobre movilidad en esta zona. ¿Usted cree que nos puede apoyar respondiendo a algunas preguntas? Estamos encuestando sobre qué tan difícil puede ser para las personas con discapacidad moverse por esta zona.

Entrevistado: Sí, claro.

Entrevistador: La primera pregunta es ¿tiene alguna preferencia horaria para moverse por la intersección? ¿De día, de noche, en la tarde, quizás?

Entrevistado: Bueno, en estas alturas, acá en las calles el tráfico es terrible. Ahorita, recién está llegando el patrullero. Cuando hay patrulleros botan a los carros, a las combis, y ahí recién dejan pasar a los carros y los transeúntes pueden tomar su carro.

¿Justamente qué hora son ahorita?

Entrevistador: Son las 9:00 de la mañana.

Entrevistado: ¿Usted ve? Yo vi que ya los carros se van y los pasajeros, o sea los transeúntes que se van a trabajar, recién pueden agarrar su carro, porque los de tránsito, o sea los policías, botan los carros hacia abajo, y los transeúntes tienen que correr y agarrar su movilidad hasta abajo. Es terrible.

Entrevistador: O sea, ¿usted preferiría que los carros estén cuadrados hacia acá, no abajo?
Entrevistado: Exactamente, porque hay personas, así como nosotros, vulnerables, que no pueden correr con ellos. También hay tantos casos de robos, por ejemplo. A veces los transeúntes tienen miedo que les roben su cartera o su celular. Todo esto está a la moda. La gente quiere ir hacia abajo rápido y no puede, por la situación que está ahora en la calle: la delincuencia.

Entrevistador: ¿Y usted prefiere, entonces, de repente caminar más temprano? Porque más temprano es más seguro, porque hay más patrulleros.

Entrevistado: Claro, yo prefiero madrugar. No madrugar tanto, porque yo vivo acá por el puente Chillón. Cuando yo vengo, bueno, como yo no tengo trabajito ahorita, yo vengo a madrugar. Paso por aquí pidiendo algo de monedas para llevar a la casa, porque yo tengo diabetes. Vengo en moto, y me quedo acá.

Entrevistador: Claro, entendemos. Pero para ser más específicos, nosotros hablamos de movilidad peatonal, es decir que tan fácil o difícil, pueden caminar las personas con alguna discapacidad por esta zona, por la acera. Por ejemplo, en su caso, ¿lo considera que es accesible? ¿O qué obstáculos encuentra usted en su recorrido?

Entrevistado: Bueno, ahorita, de repente obstáculos como los ambulantes, este tipo de huecos, mal estado de las veredas. A veces los ambulantes se meten por acá y no dejan caminar.

Bueno, ahorita está despejado, porque están rompiendo la pista, pero más allá por abajo, sí es terrible. Para caminar es difícil, pero ahorita por esta zona de acá, está libre, porque ya están botando a los ambulantes. Pero cuando se ponen los ambulantes, me parece que más por la noche o por la tarde, a partir de las 6 de la tarde, pero ahorita de día está suave. El recorrido de la semana, sábado, domingo, día particular, igual, tranquilo.

Pero por la noche, creo que es terrible.

Entrevistador: Entonces entiendo que a partir de las 7:00 y 8:00 de la noche es menos tranquilo. Otra pregunta, ¿Alguna vez ha pedido ayuda o le han ayudado voluntariamente a cruzar la intersección?

Entrevistado: Sí, sí. Los policías me ayudan a pasar. Hay algunos que me ayudan a pasar, a caminar un poquito. A veces yo lo hago solo también, porque también a veces usted sabe, da vergüenza molestar a la gente. A veces la gente se molesta.

Pero, también me han mandado a rodar. Sí, sí. Hay gente, como te digo, hay de todo tipo, malcriados, atrevidos, mujeres como hombres.

Entrevistador: De verdad es una desgracia encontrar gente tan mala. Bueno la siguiente pregunta es ¿Considera que el tiempo disponible para cruzar, que te da el semáforo, es el adecuado?

Entrevistado: Sí, sí.

Entrevistador: ¿Y los carros paran, de repente, cuando el semáforo no le da suficiente tiempo para cruzar?

Entrevistado: Sí, para.

Entrevistador: ¿Le permiten cruzar?

Entrevistado: Para y me dejan pasar. Bueno, al menos algo bueno hacen.

Entrevistador: Que bueno saberlo. La última pregunta es si pudiera mejorar la intersección, ¿qué es lo que mejoraría?

Entrevistado: Que mejore el país, que no haya tantos robos, asaltos, delincuencias, asesinatos, criminales, prostitución.

Entrevistador: ¿Todo eso se presencia en esa intersección?

Entrevistado: Sí, bueno es la situación actual del Perú en general.

Entrevistador: Claro, entiendo, pero la pregunta hace referencia a esta intersección en particular.

Entrevistado: Claro, sí. Roban celulares, roban carteras.

Entrevistador: ¿Con qué frecuencia, más o menos? ¿Cuál es el último robo que has visto?

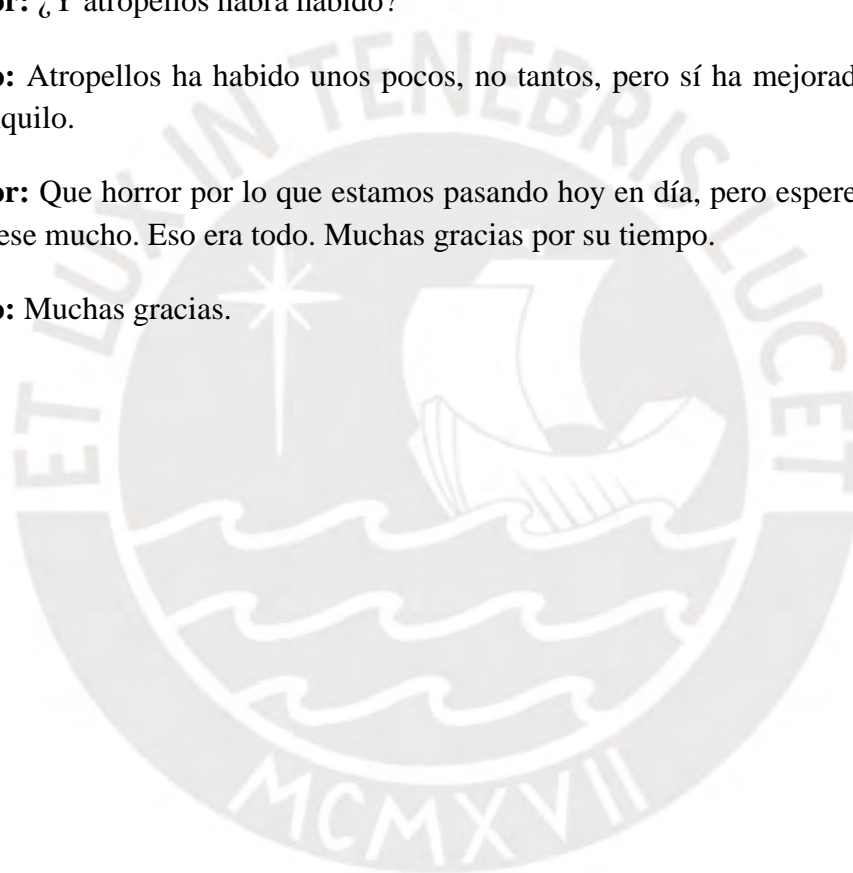
Entrevistado: Navidad, año nuevo, hay robos, asaltos.

Entrevistador: ¿Y atropellos habrá habido?

Entrevistado: Atropellos ha habido unos pocos, no tantos, pero sí ha mejorado un poquito. Está más tranquilo.

Entrevistador: Que horror por lo que estamos pasando hoy en día, pero esperemos que todo mejore. Cuídese mucho. Eso era todo. Muchas gracias por su tiempo.

Entrevistado: Muchas gracias.



Entrevista: 2

Rango de edad: 40-50 años

Fecha de entrevista: 05/04/2025

Grupo de análisis: Adulto con discapacidad motriz - silla de ruedas

Entrevistador: Buenos días, somos egresados de la Católica, y estamos realizando nuestra tesis sobre accesibilidad en esta intersección, ¿usted cree que nos puede ayudar respondiendo unas preguntas sobre movilidad peatonal de esta intersección?

Entrevistado: Sí buenos días, claro dígame.

Entrevistador: La primera pregunta es ¿Tiene alguna preferencia horaria para moverse por la intersección?

Entrevistado: La verdad, casi no paso por acá, pero cuando lo hago, me gusta que sea bien temprano, tipo entre las 6:30 y las 8 de la mañana. A esa hora hay menos gente, casi no hay vendedores en las veredas y se puede andar un poco más tranquilo. El tráfico igual está ahí, pero al menos se puede cruzar sin tanta dificultad. Ya después de las 9... uf, se pone todo complicado porque se llena de vendedores, la gente caminando apurada, autos que no paran, y moverse en silla de ruedas ahí si es un estrés total.

Entrevistador: Pero no le parece que la hora punta es entre las 6:30 y 7:30 de la mañana y por la noche entre las 6:00 y 8:00pm

Entrevistado: Sí, tal cual, y justo por eso se complica todo. No me queda otra, la verdad. No es el mejor horario por el tráfico, obvio, pero a veces no tengo opción, tengo que salir a esa hora porque tengo una cita médica o algún trámite que no se puede mover. A esa hora ya hay un montón de autos y gente, pero al menos los vendedores todavía no están del todo instalados, entonces tengo un poco más de espacio para moverme por la vereda. Igual, entre los huecos y las rampas mal hechas, se vuelve complicado. Y más tarde ni hablar, es un desastre.

Entrevistador: Claro, entiendo, la siguiente pregunta es ¿Cree que la intersección es accesible para usted?

Entrevistado: La verdad, no, para nada es accesible. Las rampas son súper angostas, no entro bien, o la vereda y la pista están llenas de huecos, así que siempre tengo el miedo de quedarme atascado o caerme. A veces no me queda otra que pedir ayuda para poder seguir, porque solo no se puede.

Entrevistador: Entonces diría que las rampas mal diseñadas y la falta de mantenimiento de las pistas y veredas son un obstáculo para desplazarse. Adicionalmente ¿Qué otros obstáculos encuentra al desplazarse por la intersección?

Entrevistado: Uff... son varias cosas, la verdad. A veces, cuando quiero cruzar la pista, los choferes de combi no frenan, aunque me vean clarito. Es más, se estacionan justo encima del

cruce peatonal y me tapan la rampa del otro lado, así que no puedo pasar. Eso me pone ansioso. Y los ambulantes también, ocupan toda la vereda con sus puestos, carritos, o cosas tiradas por el piso, y se me complica un montón moverme por ahí, y lo peor de todo es que dejan su basura ahí tirada o lo botan por donde sea, por la pista. Encima, no hay semáforos peatonales que se vean bien, ni tampoco señalización. Todo eso lo hace incómodo y peligroso.

Entrevistador: Hay mucho por mejorar en esta intersección. Espero que no haya sufrido ningún incidente por estos problemas.

Entrevistado: Por suerte no me ha pasado nada, porque soy bien fijón y siempre ando con cuidado. Pero sí he escuchado de gente que ha tenido accidentes en esta esquina y en otras también. Incluso a varios chicos jóvenes que se han doblado el tobillo por pisar en un hueco que no vieron bien por la noche por la poca iluminación. Igual, siento que todo eso se podría evitar si las municipalidades o el gobierno realmente se pusieran las pilas con el tema del espacio público y la infraestructura para personas con discapacidad. No es que uno esté pidiendo privilegios ni nada raro, es solo tener lo mínimo para moverse tranquilo.

Entrevistador: Sí eso es muy cierto, pero cuando ha necesitado apoyo ¿Las personas en la intersección le han ayudado a cruzar la intersección?

Entrevistado: Sí, por suerte, a veces hay gente que sí se me acerca a dar una mano. Cuando me ven complicado, algunos se detienen un toque para empujar la silla o parar el tráfico para que pueda cruzar más tranquilo. Pero también pasa que la mayoría camina tan apurada, en su mundo o están tan acostumbrados al desorden, que ni se dan cuenta. Incluso hay quienes se molestan porque estorbo en la vereda o en la pista.

Entrevistador: Claro, lo correcto sería que tenga su propia autonomía. Por otro lado, ¿considera que el tiempo disponible para cruzar la intersección brindado por el semáforo es adecuado?

Entrevistado: No, está mal. Siempre tengo miedo de quedarme en medio de la pista o de caerme, por lo que tengo que apurarme. Es agotador y estresante.

Entrevistador: Definitivamente es algo que se debería mejorar para que no pueda ocurrir accidentes. La última pregunta es ¿Si pudiera mejorar la intersección, que es lo que mejoraría?

Entrevistado: Mira, lo primero sería arreglar las rampas, porque son muy cortas de ancho y no sirven mucho, la verdad. También haría las veredas más anchas y sin huecos, porque andar esquivando cosas es un dolor de cabeza. Ah, y que no haya puestos de comercio justo en medio. La señalización también debería estar clarita, que uno sepa por dónde ir sin adivinar, y los cruces bien pintados. Uhhmm también que el semáforo dé más tiempo para cruzar tranquilo.

Entrevistador: Si estoy de acuerdo con usted. Muchas gracias por su tiempo. Cuídate, hasta luego.

Entrevistado: Gracias también. Chau, cuídense.

Entrevista: 3

Rango de edad: 60-70 años

Fecha de entrevista: 05/04/2025

Grupo de análisis: Adulto mayor que transitaba con su mamá en silla de ruedas.

Entrevistador: Buenos días, somos estudiantes que estamos haciendo nuestra tesis sobre movilidad y transporte, ¿usted cree que nos puede ayudar respondiendo unas preguntas sobre movilidad peatonal de esta intersección?

Entrevistado: Sí, claro, pero la verdad es que rara vez paso por aquí, solo para comprar en la farmacia o comprar un pastel. Antes, quizá era más recurrente, porque paseaba con mi mamá que utilizaba silla de ruedas, pero ya no está con nosotros. Pero sé que me está cuidando y viendo desde el cielo.

Entrevistador: Lamento mucho su pérdida. ¿Le gustaría compartir un poco de su experiencia por esta intersección?

Entrevistado: Sí, está bien.

Entrevistador: ¿Tiene alguna preferencia horaria para moverse por la intersección?

Entrevistado: Cuando salía con mi mamá, que va en silla de ruedas, trataba de evitar las horas punta, como a las 7 u 8 de mañana o por la noche, porque esa intersección entre Próceres de Huandoy y Mendiola se vuelve un caos total. Usualmente, salíamos entre el mediodía y las 4 de la tarde, porque la zona está un poco más tranquila. Hay menos carros, menos gente, y eso facilita bastante el trayecto.

Entrevistador: Entonces ¿considera que la intersección no es accesible? ¿Qué obstáculos encuentra al desplazarse por la intersección?

Entrevistado: No, para nada esta intersección es accesible para mí, y mucho menos lo era para mi mamá. Se siente como si nadie hubiera pensado en personas mayores o con alguna dificultad para moverse. Las rampas están mal hechas, tienen mucha pendiente y algunas están desniveladas o no tienen continuidad con el otro lado de la vereda al cruzar, algunos postes invaden la vereda. Los ambulantes ocupan gran parte de las veredas y es incómodo tratar de esquivar a todos, además que hay huecos. No hay semáforos para los peatones, solo hay un semáforo pero que está ubicado en la Panamericana y es para los carros. No hay bancas, usualmente encuentras basura tirada en la vereda o la pista. Y, la inseguridad es preocupante.

Entrevistador: Entiendo que usted siempre acompañaba a su mamá, pero ¿alguna vez ha visto que alguien ayude a una persona mayor o con discapacidad?

Entrevistado: La verdad no. He visto personas con bastón pasando y no he visto que lo ayudasen. Ahora que lo recuerdo, vi que un policía ayudó a una persona invidente. También, algunas veces los autos han parado para que yo pase con mi mamá y también he visto que lo

han hecho con otras personas mayores, pero te hablo de autos, porque combis y micros no respetan.

Entrevistador: ¡Qué bueno! ¿Considera que el tiempo disponible para cruzar la intersección brindado por el semáforo es adecuado?

Entrevistado: Ummm, para mí sí, pero cuando andaba con mi mamá consideraba que necesitaba más tiempo, porque tenía miedo que la silla se atore en algún hueco de la pista, o a veces tenía que esquivar los carros que estaban posicionados en el cruce peatonal y luego volver a ir a la rampa. Era muy estresante todo eso, pero ahora que lo pienso, en unos años cuando no pueda caminar como lo hago ahora, será un martirio.

Entrevistador: Exacto, la intersección no está diseñada para personas con movilidad reducida. Finalmente, ¿Si pudiera mejorar la intersección, que es lo que mejoraría?

Entrevistado: Si pudiera mejorar la intersección, lo primero sería poner rampas bien hechas y accesibles. También ensancharía las veredas y arreglaría el piso de la vereda y pistas, porque está lleno de huecos y desniveles. Ordenaría a los ambulantes en otro lado, porque falta más organización y control. Agregaría bancas y sombra, para que la gente mayor o con movilidad reducida tenga dónde descansar. Pondría semáforos peatonales con más tiempo, para cruzar con calma. También, incluiría señalización, porque no hay ninguna. Por último, mejoraría la seguridad, con más iluminación y presencia de serenazgo o policías.

Entrevistador: Muy buena respuesta. Muchas gracias por su tiempo.

Entrevistado: Fue muy bonito la experiencia de compartir con ustedes. Gracias.

Entrevistador: Gracias, cuídese.

ANEXO F: Lista de verificación para ISV

Tabla 1F:

Lista de chequeo detallada para la intersección

Chequeo maestro	Chequeo detallado	Etapas operacionales	Observaciones	Foto
Presentación, diseño y colocación	¿Hay caminos provistos a lo largo de las calles?	Sí		NR
	¿Es el ancho de los caminos adecuado para los volúmenes de peatones?	No	No es el adecuado el ancho de la acera en hora punta en la Acera Próceres 1, 2 y 4.	1
	¿Hay distancia de separación adecuada entre el tráfico vehicular y los peatones?	Sí		NR
	Son los caminos/límites de las calles apropiados y detectables por las personas con deficiencia visual?	No	En ninguna parte de la intersección se encuentran este tipo de caminos.	2
	¿Son los radios de giro amplios que alargan las distancias de los cruces peatonales e incentivan las velocidades altas en los giros a la derecha?	Sí		NR
	¿Están los cruces peatonales localizados en áreas donde la distancia de visibilidad puede ser un problema?	No		NR
	¿Las islas de refugio proveen una zona segura de espera para los peatones?	No	En la isla de refugio se encuentra un poste y un cable de luz que podría ser un peligro para los peatones y poco accesible para personas en silla de ruedas	4
	¿Los cruces marcados son lo suficientemente anchos?	Sí		NR
	¿Están los cruces peatonales situados a lo largo de las rutas deseadas?	Sí		NR
	¿Están las rampas de aceras apropiadamente diseñadas en cada acercamiento al cruce?	No	Ninguna rampa está apropiadamente diseñada.	3
Calidad, condición y obstrucción	¿Está el camino libre de obstrucciones provisionales o permanentes?	No	Presencia de residuos en la Acera Mendiola 1 y 2	NR
	¿Está la superficie del camino adecuada y bien mantenida?	No	Se encuentra agrietada o rota la Acera Próceres 1, Acera Próceres 3 y Acera Mendiola 1.	9
	¿Es el pavimento del cruce adecuado y está bien mantenido?	No	Se encuentra agrietada o rota ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy	10
	¿Los vehículos aparcados obstruyen los caminos peatonales?	No		NR
	¿Está el área de asientos ubicada a una distancia segura y confortable de los carriles de vehículos?	Sí		NR
	¿Los asientos obstruyen la acera o reducen su ancho utilizable?	No		NR

	Hay espacio suficiente para acomodar a los pasajeros esperando, embarcando/bajando y para el tráfico peatonal que pasa y circula durante horas pico?	No	Especialmente en ambas zonas de la Av. Próceres de Huandoy	NR
Continuidad y conectividad	¿Son los caminos y bermas continuos y ubicados en ambos lados de la calle?	Sí		NR
	¿Son los peatones claramente dirigidos a los cruceros y rutas de acceso para peatones?	No	Es poco claro la ruta de acceso para llegar a los cruceros en cualquier parte de la intersección	NR
Iluminación	¿La iluminación en las calles mejora la visibilidad de los peatones durante la noche?	No	No existe adecuada iluminación en todas las partes de la intersección especialmente en la zona cerca a la Panamericana Norte que corresponden a la Acera Próceres 2 y 4.	5
	¿Está el crucero adecuadamente iluminado?	No	No existe adecuada iluminación para los peatones que quieren cruzar de Acera Mendiola 1 a la Acera Próceres 4	5
Visibilidad	Es la visibilidad de los peatones caminando a lo largo del camino/berma la adecuada?	Sí		NR
	Pueden los peatones ver los vehículos acercándose en todos los accesos de la intersección/crucero y viceversa?	No	Los peatones al pasar por el crucero no tienen una visibilidad adecuada cuando los taxis ocupan el carril cercano a la acera y los microbuses se ven obligados a ocupar el carril del medio en la Av. Próceres	6
	¿Es visible la línea de parada y se encuentra a una distancia adecuada del crucero suficiente para que los conductores puedan ver a los peatones?	No	La línea de parada se encuentra despintada tanto en la Av. Próceres como en la Av. Alfredo Mendiola	NR
	¿Existe el caso donde vehículos detenidos puedan obstruir la visibilidad de los peatones?	Sí	Los taxis o combis detenidas más cerca de la acera son los que obstruyen la visibilidad de los peatones particularmente en la Av. Próceres de Huandoy y la calzada de la Av. Alfredo Mendiola 1.	6, 7, 8
Señales y marcas en pavimento	¿Es la visibilidad de las señales y marcas en el pavimento adecuadas durante el día y la noche?	No	Ausencia de señales y las marcas en el pavimento se encuentran desgastadas en ambas calzadas de la Av. Próceres de Huandoy y en la Av. Alfredo Mendiola	11,12
	¿Está la pintura de las líneas de parada y cruceros gastada, o las señales están gastadas, faltantes o dañadas?	Sí	La pintura de los cruceros, línea de parada y señalización se encuentran desgastadas en ambas calzadas de la Av. Próceres	11,12

			de Huandoy y en la Av. Alfredo Mendiola	
	Están los cruces peatonales correctamente señalados y/o marcados?	No	Particularmente en la Av. Próceres de Huandoy. Solo se tiene una señal de paso peatonal en la Acera Mendiola 1, pero se encuentra desgastada y sucia.	NR
	¿Hay señales apropiadas y marcas en el pavimento proveídas para los micros y los paraderos?	No	En ninguna parte de la intersección.	NR
Características del tráfico	¿Los vehículos que giran ponen en riesgo a los peatones?	Sí		NR
	¿Hay brechas suficientes entre los vehículos para permitir a los peatones cruzar la calle?	Sí		NR
	¿Están en conflicto los peatones entrando y bajando de los autobuses con los autos, bicicletas y otros peatones?	Sí	Algunos autobuses dejan y recogen a los pasajeros en medio de la pista especialmente en la Av. Próceres	NR
Semáforos	¿Hay semáforos para vehículos?	No	Solo los vehículos de la Av. Próceres se rigen del repetidor de la Panamericana Norte.	NR
	¿Hay semáforos para peatones?	No	Los peatones cruzan cuando los vehículos paran o cuando se cuenta con la presencia de un policía de tránsito	NR
	¿Están los semáforos para el tráfico y peatones regulados para que el tiempo de espera y de cruce sea razonable?	No		NR

Nota: Elaboración propia.

ANEXO G. Lista de verificación de caminabilidad

Tabla 1G.

Lista de verificación de caminabilidad.

Aspecto	Condición	Evaluación	Observaciones
Caminos peatonales en buen estado y suficientemente anchos	Las banquetas están delimitadas, pavimentadas y protegidas	SÍ	En toda la intersección
	Las banquetas están con un ancho adecuado al volumen de personas que caminan (por ejemplo >2.5m)	NO	En la zona de la Acera Próceres 1 no se cumple con el ancho adecuado.
	Las banquetas sin obstrucciones libre de cualquier que pueda impedir que un usuario de silla de ruedas se mueva de un extremo de la banqueta al otro, incluyendo la intrusión de vehículos estacionados, escombros, señales y vendedores ambulantes. Las directrices de la ONU sugieren un ancho libre de obstáculos de 1.8 m para los usuarios de sillas de ruedas	NO	No se encuentran las banquetas libres por completo en la Acera Próceres 1, 2, 3 y 4 y Acera Mendiola 1.
	La integración de las directrices de diseño permitir el uso de caminos peatonales por personas con una discapacidad física.	NO	No se cumple esta condición en la Acera Próceres 1, 2, 3 y 4 y Acera Mendiola 1.
Seguridad	La persona que inspecciona se siente segura y cómoda	NO	En ninguna parte de la intersección
	la zona es animada y activa	SÍ	Es una zona comercial y con presencia de vendedores ambulantes
	La mayoría de las tiendas y edificios permanecen abiertos por la noche	SÍ	Restaurantes y hoteles permanecen abiertos 24 hrs.
	La zona está bien iluminada incluso de noche	NO	Falta de iluminación adecuada en Acera Mendiola 1 y Acera Próceres 2 y 4.
Limpieza y buena experiencia del usuario	El camino peatonal está libre de suciedad y polvo	NO	En ninguna parte de la intersección
	El camino peatonal es lo suficientemente tranquilo como para tener una conversación	NO	
	Hay espacio para caminar cómodamente por el camino peatonal sin sentirse apretado	NO	Particularmente en la Acera Próceres 1, 2, 3 y 4 y Acera Mendiola 1.
	No hay invasiones de vehículos que representan un obstáculo al caminar	NO	Especialmente en la Acera Próceres 1 y Acera Mendiola 1
	Las banquetas/calles están limpias y libres de basura	NO	En ninguna parte de la intersección
Diseño seguro de peatones y aplicación de la ley en los cruces de peatones	Señales programadas para que el tiempo de espera no sea excesivo (es decir, generalmente menos de 30 a 45 segundos)	NO	No existen señales programadas ni sistema de semaforización en ninguna parte de la intersección
	Los cruces peatonales señalizados en donde los peatones deben cruzar más de dos carriles a la vez cuentan con un refugio para peatones, o los peatones nunca cruzan más de dos carriles a la vez	SÍ	Sí se cuenta con refugio en la Av. Próceres
	La calle no es demasiado ancha para cruzarla fácilmente	SÍ	

Calle de anchura estrecha	La calle no tiene más de uno o dos carriles en cada dirección	NO	La Av. Próceres consta de 3 carriles en cada calzada y la Av. Alfredo Mendiola consta de 2 carriles en una sola dirección
Baja velocidad y volumen de tráfico	Límites de velocidad establecidos para priorizar la seguridad (por ejemplo, por inferiores a 30 km/h en centros urbanos densos)	NO	En ninguna parte de la intersección
	Diseño que se ajusta a los límites de velocidad señalados para evitar el exceso de velocidad y reforzar la aplicación de la ley	NO	En ninguna parte de la intersección
	Topes, cruces elevados u otras características físicas que reduzcan la velocidad de los vehículos motorizados	NO	
	El tráfico no es excesivo en la calle	NO	Existe tráfico excesivo en hora punta (7:30 am y 6:30 pm)
Mínimo estacionamiento	El estacionamiento en la vía pública está bien administrado y regulado	NO	
	Hay poco estacionamiento fuera de la vía pública (incluyendo estacionamiento subterráneo e instalaciones de estacionamiento)	SÍ	No existe estacionamiento fuera de la vía pública
Presencia de amenidades en la banqueta	Facilidades para sentarse. No contabilice los asientos informales, como las repisas o las banquetas, que no están diseñados específicamente para sentarse. Las directrices de la ONU sugieren que se proporcione una instalación a intervalos de 100 a 200 m y que los asientos sean especialmente necesarios en lugares populares donde las personas se reúnen.	SÍ	Solo existe un asiento de espera de buses en la Acera Próceres 1
	Baños públicos (solo los que funcionan)	SÍ	Se cuenta con baños públicos para mujeres y hombres en la Acera Próceres 4.
	Botes de basura	NO	En ninguna parte de la intersección
	Presencia de vendedores ambulantes. Los vendedores incluyen cualquier vendedor no permanente con mercancías en la banqueta que contribuya a la naturaleza activa del área sin obstruir el espacio caminable de la banqueta	SÍ	Se ubican principalmente a lo largo de todas las aceras de la intersección, e incluso algunos ocupan las islas de refugio.
Presencia de transporte público	La estación de transporte público más cercana (tránsito rápido, parada de autobús, etc.) se encuentra a poca distancia (menos de 1 km).	SÍ	Los paraderos formales se ubican en la Av. Próceres
	Hay muchas opciones de transporte que están a poca distancia (1 km).	SÍ	Existen otras opciones de transporte tales como mototaxis y taxis.

Nota: Elaboración propia.

ANEXO H. Fotografías de la intersección



Foto 1: Ancho de los caminos no es suficiente para el volumen de peatones.



Foto 2: Los caminos no son detectables para las personas con deficiencia visual.



Foto 3: Mal diseño de rampas y nulo mantenimiento de las mismas.



Foto 4: Presencia de un poste y cable de luz en la isla de refugio.

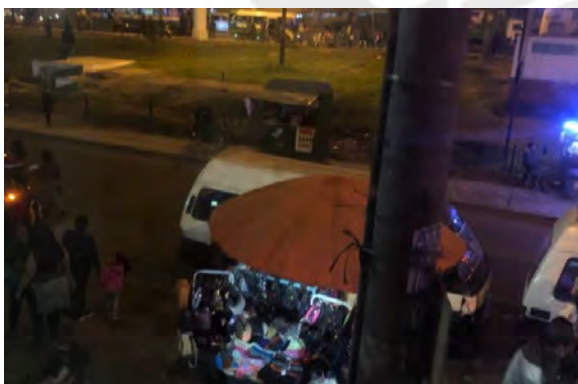


Foto 5: Iluminación inadecuada en la Av. Alfredo Mendiola.



Foto 6: Fila de taxis invadiendo un carril completo en la Av. Próceres de Huandoy.



Foto 7: Combi invade el cruceo peatonal y restringe la visibilidad del peatón.



Foto 8: Autobús invade el cruceo peatonal y restringe la visibilidad del peatón.



Foto 9: Acera sin mantenimiento, rota y con falta de limpieza.



Foto 10: Calzada sin mantenimiento y rota.



Foto 11: Cruceo peatonal desgastado y acera peatonal rota en la Av. Alfredo Mendiola.



Foto 12: Cruceo peatonal desgastado en la Av. Próceres de Huandoy.

ANEXO I: Evaluación de nivel de servicio peatonal de las aceras actuales

Tabla 1I.

Nivel de servicio de las aceras actuales

Aceras	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2	Mendiola 3
Ancho de acera peatonal	1.00 m	2.75 m	0.55 m	2.80 m	0.80 m	0.45 m	0.90 m
Puntaje obtenido	1	4	1	4	1	1	1
Calidad de la superficie	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras	Pobre calidad, presencia de grietas y abolladuras
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1	1
Obstrucciones	5 obstrucciones por 50m	4 obstrucciones por 50m	3 obstrucciones por 20m	4 obstrucciones por 20m	3 obstrucciones por 50m	2 obstrucciones por 50m	1 obstrucción por 50m
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Oportunidades para cruzar	Se presentan dos cruces peatonales, pobre mantenimiento de estos, además los vehículos obstruyen uno de los cruces	Se presentan dos cruces peatonales, uno de ellos es difícil e inseguro cruzar debido a que no se encuentra regulada por un semáforo	Se presentan dos cruces peatonales, pobre mantenimiento de estos	Se presentan dos cruces peatonales, uno de ellos es difícil e inseguro cruzar debido a que no se encuentra regulada por un semáforo	Se presentan dos cruces peatonales, uno de ellos es difícil e inseguro cruzar debido a que no se encuentra regulada por un semáforo	Se presentan dos cruces peatonales, pobre mantenimiento de estos, además los vehículos obstruyen uno de los cruces	Se presenta un cruce que es difícil e inseguro cruzar debido a que no se encuentra regulada por un semáforo
Puntaje obtenido	1	0	1	0	0	1	4
Infraestructura de apoyo	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles	Las rampas se encuentran mal diseñadas, además hay falta de bandas podotactiles
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Conectividad (puntaje)	3	3	3	3	3	3	3

Entorno de acera	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio	Entorno desagradable, exceso de comercio ambulatorio, sin amenidades en el recorrido y ambiente sucio
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Conflicto vehicular (intersecciones, estacionamientos)	2 conflictos por 100 metros	2 conflictos por 100 metros	1 conflicto	1 conflicto	1 conflicto por 100 metros	1 conflicto por 100 metros	1 conflicto
Puntaje obtenido	1	1	3	3	2	2	1
Volumen peatonal	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Composición de peatones	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales
Puntaje obtenido	3	3	3	3	3	3	3
Seguridad personal	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros	Falta de iluminación en las noches, peatones no son tan visibles durante los cruces peatonales, el desordenado comercio ambulatorio o camufla a los rateros

Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Total, de puntos con pesos incluidos	40	48	46	54	39	43	52
Nivel de servicio peatonal	D	D	D	D	D	D	D

Nota: Elaboración propia



ANEXO J: Evaluación del nivel de servicio de los cruces peatonales actuales

Tabla 1J

Nivel de servicio de los cruces peatonales actuales

Cruces	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2
Límite de velocidad	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h	30 km/h	30 km/h
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Provisión del cruceo cebra	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra no visibles, falta de semaforización	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra visibles	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra no visibles, falta de semaforización	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra visibles	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra no visibles, falta de semaforización	Bien localizados, falta de mantenimiento, pasos de cebra visibles
Puntaje obtenido	0	0.5	0	0.5	0	0.5
Ancho de cruceo	0.00 m	5.00 m	4.00 m	5.00 m	0.00 m	4.00 m
Puntaje obtenido	0	1	1	1	0	1
Número de carriles del cruceo	3	3	3	3	2	2
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Línea de parada	No se presencia línea de parada	No se presencia línea de parada	No es necesaria	No es necesaria	No se presencia línea de parada	No es necesaria
Puntaje obtenido	0	0	1	1	0	1
Orientación del cruceo peatonal	Ligeramente inclinado	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	No se define	Perpendicular a la avenida
Puntaje obtenido	0.5	1	1	1	0	1
Presencia de bolardos en el cruceo	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Islas de refugio	Isla de refugio inaccesible, largo adecuado, pero con	Isla de refugio inaccesible, largo adecuado, pero con	Isla de refugio inaccesible, largo adecuado, pero con	Isla de refugio inaccesible, largo adecuado, pero con	No se requiere isla de refugio	No se requiere isla de refugio

	presencia de obstáculos	presencia de obstáculos	presencia de obstáculos	presencia de obstáculos	1	1
Puntaje obtenido	0	0	0	0	1	1
Señalización del cruce	No existe señalización vertical.	No existe señalización vertical.	No existe señalización vertical.	No existe señalización vertical.	No existe señalización vertical.	No existe señalización vertical.
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Semaforos peatonales	Falta de semaforización	Falta de semaforización	Falta de semaforización	Falta de semaforización	Falta de semaforización	Falta de semaforización
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Iluminación	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Drenaje en el cruce	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Superficie de cruce	Presencia de huecos en la pista	Aceptable	Presencia de huecos en la pista	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Puntaje obtenido	0	0.5	0	0.5	0.5	0.5
Rampas peatonales	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas	Rampas peatonales mal diseñadas, anchos de 0.9m y pendientes excesivas
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil	No hay presencia de pavimento táctil
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Prohibición de parqueo	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruce peatonal	No hay presencia de estacionamientos	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruce peatonal	No hay presencia de estacionamientos	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruce peatonal	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruce peatonal
Puntaje obtenido	0	1	0	1	0	0
Puntaje total con pesos incluido	22	44	37	50	28	50

Nivel de servicio de cruce peatonal	D	C	D	C	D	C
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---

Nota: Elaboración propia

ANEXO K: Evaluación del nivel de servicio de las aceras de la propuesta de rediseño

Tabla 1K.

Nivel de servicio de las aceras del rediseño

Aceras	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2	Mendiola 3
Ancho de acera peatonal	2.40 m	2.90 m	1.80 m	6.10 m	1.80 m	1.80 m	1.80 m
Puntaje obtenido	4	4	3	4	3	3	3
Calidad de la superficie	Calidad moderada	Calidad moderada	Calidad moderada	Calidad moderada	Calidad moderada	Calidad moderada	Calidad moderada
Puntaje obtenido	2	2	2	2	2	2	2
Obstrucciones	0	0	0	0	0	0	0
Puntaje obtenido	4	4	4	4	4	4	4
Oportunidades para cruzar	Se presentan 3 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presentan 3 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presentan 2 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presentan 2 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presentan 2 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presentan 2 cruces peatonales bien ubicados. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola y cruzar hacia la isla de refugio peatonal	Se presenta 1 cruce peatonal bien ubicado. Permiten cruzar la avenida Alfredo Mendiola
Puntaje obtenido	4	4	4	4	4	4	4
Infraestructura de apoyo	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas	Presenta bandas podotactiles y rampas bien diseñadas
Puntaje obtenido	2	2	2	2	2	2	2
Conectividad (puntaje)	3	3	3	3	3	3	3
Entorno de acera	Entorno agradable, con mobiliario	Entorno agradable, con mobiliario	Entorno agradable, con mobiliario	Entorno aceptable, con mobiliario	Entorno agradable, con mobiliario	Entorno agradable, con mobiliario	Entorno aceptable, con áreas verdes.

	urbano adecuado y áreas verdes. Separación de 2.30m del tráfico	urbano adecuado y áreas verdes. Separación de 2.30m del tráfico	urbano adecuado y áreas verdes. Separación de 2.30m del tráfico	urbano adecuado Separación de 0.8 m del tráfico	urbano adecuado y áreas verdes. Separación de 5.75m del tráfico	urbano adecuado y áreas verdes. Separación de 5.90m del tráfico	Separación de 0.3 m del tráfico
Puntaje obtenido	3	3	3	2	4	4	2
Conflicto vehicular (intersecciones, estacionamientos)	2 conflictos por 100 metros	2 conflictos por 100 metros	1 conflicto	1 conflicto	1 conflicto por 100 metros	1 conflicto por 100 metros	1 conflicto
Puntaje obtenido	1	1	3	3	2	2	1
Volumen peatonal	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día	Más de 350 por día
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0	0
Composición de peatones	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales	Presencia de peatones frecuentes, menos del 20% son ocasionales
Puntaje obtenido	3	3	3	3	3	3	3
Seguridad personal	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de puestos ambulatorios que apoyan a la vigilancia, presencia de cámaras de seguridad	Adecuada mente iluminada durante las noches, peatones visibles en cada punto, presencia de cámaras de seguridad
Puntaje obtenido	3	3	3	3	3	3	2
Total, de puntos con pesos incluidos	103	103	105	107	104	104	93

Nivel de servicio peatonal	B	B	B	B	B	B	C
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Nota: Elaboración propia

ANEXO L: Evaluación del nivel de servicio de los cruces peatonales de rediseño

Tabla 1L.

Nivel de servicio de los cruces peatonales del rediseño

Cruceros	Proceres 1	Proceres 2	Proceres 3	Proceres 4	Mendiola 1	Mendiola 2
Límite de velocidad	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h	30 km/h	30 km/h
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Provisión del cruce cebra	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada	Adecuadamente localizados, espaciamiento y anchos de paso de cebra adecuados, semaforización implementada
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Ancho de cruce	5.00 m	4.00 m	5.00 m	4.00 m	6.00 m	5.00 m
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Número de carriles del cruce	3	3	3	3	2	2
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Línea de parada	Adecuadamente diseñada a 1.5m del paso de cebra	Adecuadamente diseñada a 1.5m del paso de cebra	No es necesaria	No es necesaria	Adecuadamente diseñada a 1.5m del paso de cebra	No es necesaria
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Orientación del cruce peatonal	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida	Perpendicular a la avenida
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Presencia de bolardos en el cruce	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia	No hay presencia

Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Islas de refugio	Adecuadamente diseñada, largo de 7 m y presenta un corte con el ancho del crucero peatonal	Adecuadamente diseñada, largo de 7 m y presenta un corte con el ancho del crucero peatonal	Adecuadamente diseñada, largo de 7 m y presenta un corte con el ancho del crucero peatonal	Adecuadamente diseñada, largo de 7 m y presenta un corte con el ancho del crucero peatonal	No se requiere isla de refugio	No se requiere isla de refugio
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Señalización del crucero	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada	Presencia de señalización vertical correctamente iluminada
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Semáforos peatonales	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal	Adecuadamente ubicados, no obstruyen el cruce peatonal
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Iluminación	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados	Cruceros adecuadamente iluminados
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Drenaje en el crucero	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje	No se ha incorporado drenaje
Puntaje obtenido	0	0	0	0	0	0
Superficie de cruce	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Puntaje obtenido	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Rampas peatonales	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%	Adecuadamente diseñadas, con ancho de 1.5m y pendiente máxima de 8.3%
Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Pavimento táctil	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos	Adecuadamente diseñado, dirige a las personas hacia el crucero desde todos sus accesos

Puntaje obtenido	1	1	1	1	1	1
Prohibición de parqueo	No hay presencia de estacionamientos	No hay presencia de estacionamientos	No hay presencia de estacionamientos	No hay presencia de estacionamientos	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruceo peatonal	Presencia de estacionamientos a menos de 15m del cruceo peatonal
Puntaje obtenido	1	1	1	1	0	0
Puntaje total con pesos incluido	86	86	86	86	79	79
Nivel de servicio de cruceo peatonal	A	A	A	A	B	B

Nota: Elaboración propia



ANEXO M: Imágenes 3D de la situación actual de la intersección



Figura 1M: Vista panorámica de la intersección

Fuente: Elaboración propia



Figura 2M: Vista panorámica 2 de la intersección

Fuente: Elaboración propia



Figura 3M: Vista avenida Proceres de Huandoy 1

Fuente: Elaboración propia



Figura 4M: Vista avenida Alfredo Mendiola 2

Fuente: Elaboración propia



Figura 5M: Vista panorámica de la intersección de noche

Fuente: Elaboración propia



Figura 6M: Vista panorámica 2 de la intersección de noche

Fuente: Elaboración propia



Figura 7M: Vista avenida Proceres de Huandoy 1

Fuente: Elaboración propia



Figura 8M: Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de noche

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N: Imágenes 3D de la propuesta de rediseño



Figura 1N: Vista panorámica de la intersección de rediseño

Fuente: Elaboración propia



Figura 2N: Vista panorámica 2 de la intersección de rediseño

Fuente: Elaboración propia



Figura 3N: Vista avenida Proceres de Huandoy 1 rediseño

Fuente: Elaboración propia



Figura 4N: Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de rediseño

Fuente: Elaboración propia



Figura 5N: Vista panorámica de la intersección de rediseño de noche

Fuente: Elaboración propia



Figura 6N: Vista panorámica 2 de la intersección de rediseño de noche

Fuente: Elaboración propia



Figura 7N: Vista avenida Proceres de Huandoy 1 rediseño de noche

Fuente: Elaboración propia

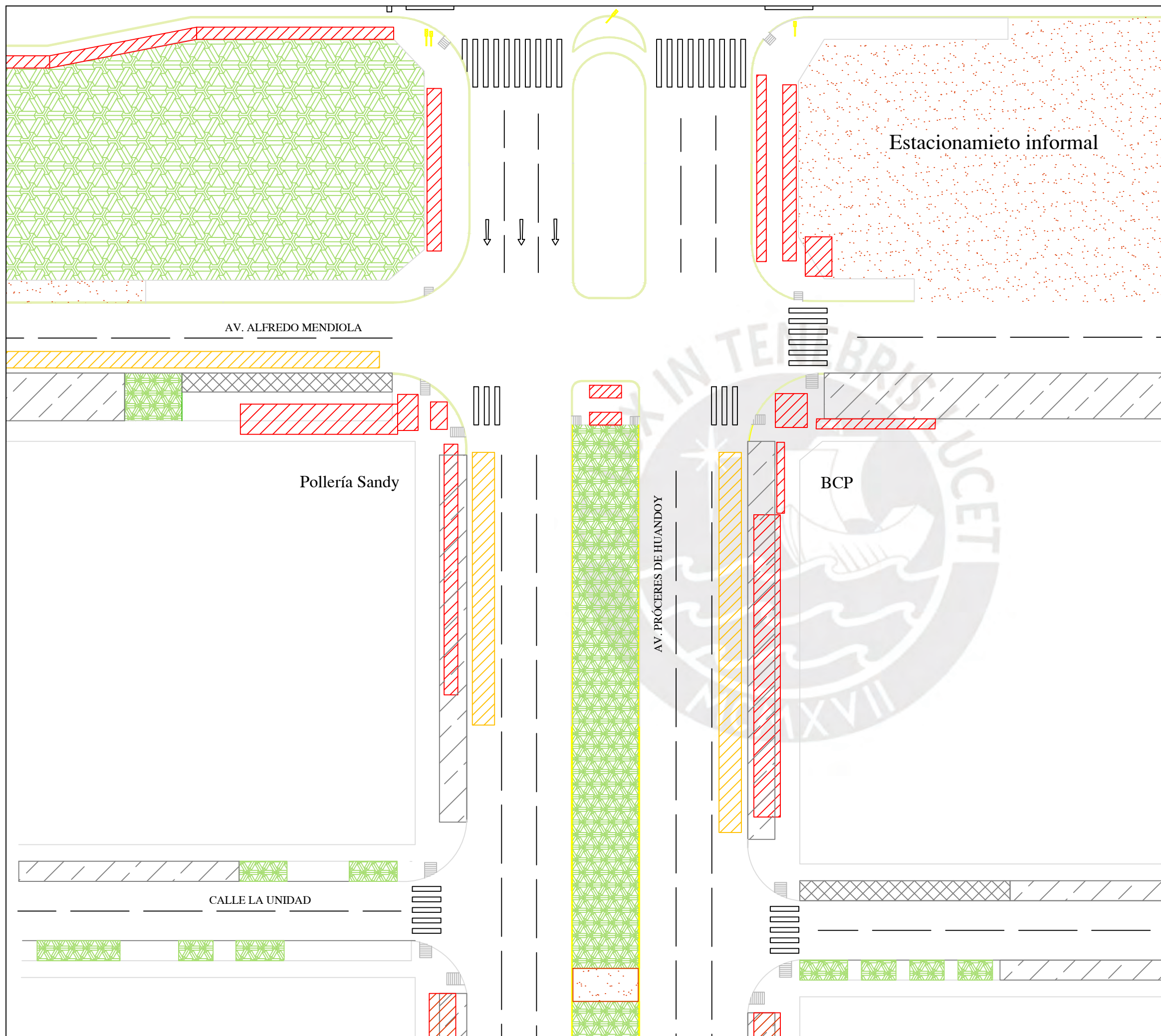


Figura 8N: Vista avenida Alfredo Mendiola 2 de rediseño de noche

Fuente: Elaboración propia

Anexo O: Plano de la situación actual de la intersección




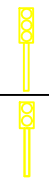
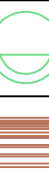

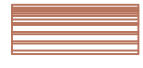


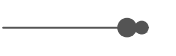





LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Rampa peatonal
	Semáforo vehicular
	Semáforo peatonal
	Área destinada a estacionamiento vehicular
	Área paradero de mototaxis
	Áreas verdes
	Pampa de tierra
	Área ocupada por ambulantes
	Área ocupada por vehículos estacionados en la acera



	PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ			
	ALUMNO: Alessandro Adolfo Matallana Curi /Claudia Cristel Mora Ordoñez			
	PROYECTO: Mejora en el diseño y gestión de la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola			LAMINA: MIT-01
	ASESORES: Juan Carlos Dextre / Fiorella Aranda Jimenez			
FECHA: Enero 2026	ESCALA: 1/200	TEMA: Movilidad y Transporte	PLANO: Situación actual de la intersección	

Anexo P: Propuesta de rediseño de la intersección

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Baldosa guía podotáctil
	Baldosa de alerta podotáctil
	Rampa peatonal
	Semáforo vehicular
	Semáforo peatonal
	Tacho de basura
	Banca peatonal
	Maseta
	Puesto de vendedor ambulante
	Doble poste de luz
	Áreas verdes
	Área destinada a estacionamiento vehicular
	Área destinada a espera peatonal de transporte público
	Área destinada a transporte público y mototaxis
	Área destinada a paradero de mototaxis



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ALUMNO:
Alessandro Adolfo Matallana Curi /Claudia Cristel Mora Ordoñez

PROYECTO:
Mejora en el diseño y gestión de la intersección de las avenidas Próceres de Huandoy-Alfredo Mendiola

ASESORES:
Juan Carlos Dextre / Fiorella Aranda Jimenez

FECHA: Enero 2026 ESCALA: 1/200 TEMA: Movilidad y Transporte PLANO: Situación actual de la intersección

LAMINA:
MIT-01

