Universidad Nacional Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

RELACIÓN ENTRE LA ACCESIBILIDAD Y LA CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDA POR PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESTACIÓN ATOCONGO DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, 2025

Línea de investigación:
Seguridad vial e infraestructura de transporte

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autora

Sandoval Calero, Diana Betzabe

Asesor

Chávez Dueñas, Jesús Alejandro

ORCID: 0000-0003-2200-7169

Jurado

Flores Vidal, Higinio Exequiel

Rivadeneyra Rivas, Cesar Augusto

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Lima - Perú

2026

RECONOCIMIENTO - NO COMERCIAL - SIN OBRA DERIVADA
(CC BY-NC-ND)

RELACIÓN ENTRE LA ACCESIBILIDAD Y LA CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESTACIÓN ATOCONGO DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	12%	18%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	vnexplorer.net Fuente de Internet	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	metrolima.pe Fuente de Internet	1%
4	research.gsd.harvard.edu Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	"Transformaciones socioespaciales ante cambios en las infraestructuras de transporte. El caso del mejoramiento del Metro Regional de Valparaíso y la autopista Troncal Sur en las comunas de Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana (1998- 2022)", Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2023 Publicación	1%
8	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
9	Calisaya Yapuchura, Pamela Yhosely. "El derecho de accesibilidad de las personas con discapacidad en el contexto del servicio público de transporte en la ciudad de Puno: avances y desafíos ", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	1%

Universidad Nacional Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

RELACIÓN ENTRE LA ACCESIBILIDAD Y LA CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDA POR PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESTACIÓN ATOCONGO DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, 2025

Línea de investigación:

Seguridad vial e infraestructura de transporte

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autora:

Sandoval Calero, Diana Betzabe

Asesor:

Chávez Dueñas, Jesús Alejandro

ORCID: 0000-0003-2200-7169

Jurado:

Flores Vidal, Higinio Exequiel

Rivadeneyra Rivas, Cesar Augusto

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Lima - Perú

2026

Dedicatoria

Este logro es un tributo al amor y la guía incondicional de mis padres. A mi amada madre, cuyo recuerdo y espíritu inquebrantable siguen siendo mi mayor inspiración en cada paso. A mi querido padre, mi pilar de fortaleza y dedicación, cuya presencia ha sido un faro que ilumina mis logros.

Este camino ha sido un viaje de muchos años que hoy, finalmente, llega a su término. Cierro un capítulo que inició en 1997, y es mi deseo que este logro sea un testimonio de que la perseverancia puede hacer realidad los sueños más postergados.

Por ello, también dedico este esfuerzo con todo mi corazón a mis hermanos. Espero que este logro, alcanzado después de tanto tiempo, los llene de orgullo y les muestre que la pasión y el trabajo duro siempre rinden frutos.

ÍNDICE

RESUMEN xiii

ABSTRACT xiv

I. INTRODUCCIÓN 1

1.1 Descripción y formulación del problema 5

1.1.1 Problema general 9

1.1.2 Problemas específicos 9

1.2 Antecedentes 10

1.2.1 A nivel internacional 10

1.2.2 A nivel nacional 13

1.3 Objetivos 15

1.3.1 Objetivo general 15

1.3.2 Objetivos específicos 15

1.4 Justificación 16

1.5 Hipótesis 18

1.5.1 Hipótesis general 18

1.5.2 Hipótesis específicas 18

II. MARCO TEÓRICO 19

2.1 Bases teóricas 19

2.1.1 El servicio de transporte masivo como necesidad fundamental y derecho de movilidad 19

2.1.2 Definición, tipología y alcance de las personas con movilidad reducida (PMR) 20

2.1.3 Accesibilidad (X). Perspectiva de la cadena de accesibilidad 21

2.1.4 La calidad del servicio (Y). Basada en modelo SERVQUAL 24

2.1.5 Modelo SERVQUAL 27

2.1.6 Movilidad reducida en el contexto urbano 30

2.1.7 La cadena de accesibilidad en el transporte masivo 32

2.1.8 La ruptura de la cadena de accesibilidad para PMR 35

2.1.9 Diseño universal como marco integrador de la accesibilidad 36

2.1.10 El paradigma de la "última milla" de accesibilidad del transporte público. 37

2.1.11 Marco legal peruano para la accesibilidad en la infraestructura de transporte 38

2.1.12 Ley N° 29973. Ley general de la persona con discapacidad 39

2.1.13 Ley N° 28683. Ley de atención preferente (2006) 40

2.1.14 Reglamento nacional de edificaciones (RNE), Norma A.120 42

2.1.15 Confrontación de la infraestructura con la normativa y los principios de accesibilidad - incumplimiento de la Norma A.120 42

2.1.16 La Norma A.120. Aplicabilidad y limitaciones en el transporte 43

2.1.17 Rol de la autoridad de transporte urbano (ATU) y OSITRAN. Iniciativas de la ATU y el concesionario 43

2.1.18 Evaluación crítica desde la perspectiva de los usuarios PMR 45

2.1.19 Políticas y programas de ATU y CONADIS 46

2.1.20 El papel de los organismos supervisores: fiscalización de la accesibilidad y calidad del servicio *48*

2.1.21 Normativa internacional y su aplicación: hacia una base legal robusta en el transporte público *50*

III. MÉTODO 52

3.1 Tipo de investigación 52

3.1.1 Importancia de la investigación *52*

3.1.2 Diseño de la investigación *53*

3.1.3 Nivel de investigación *54*

3.2 Ámbito temporal y espacial 54

3.2.1 Ámbito temporal *54*

3.2.2 Ámbito espacial *54*

3.3 Variables 55

3.3.1 Variable independiente: Accesibilidad (X). Perspectiva de la cadena de accesibilidad *55*

3.3.2 Variable dependiente: La calidad del servicio (Y). Basada en el modelo SERVQUAL *57*

3.3.3 Operacionalización de variables *60*

3.4 Población y muestra 62

3.4.1 Población *62*

3.4.2 Muestra *62*

3.5 Instrumentos 63

3.6 Procedimientos....65

3.7 Análisis de datos....66

3.8 Consideraciones éticas....66

IV. RESULTADOS....68

4.1 Análisis descriptivo de la muestra....68

4.1.1 Distribución de los encuestados según sexo....68

4.1.2 Distribución según edad....69

4.1.3 Distribución según condición / tipo de condición....70

4.1.4 Confiabilidad del instrumento....72

4.2 Presentación y análisis de resultados....77

4.2.1 Análisis descriptivo....77

4.2.2 Análisis descriptivo de la variable 1: Accesibilidad (X)....79

4.2.3 Análisis descriptivo de la variable 2: Calidad del servicio SERVQUAL (Y)....84

4.3 Análisis inferencial....92

4.4 Prueba de normalidad....94

4.5 Prueba de hipótesis....99

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS....124

VI. CONCLUSIONES....131

VII. RECOMENDACIONES....134

VIII. REFERENCIAS....137

IX. ANEXOS....146

Anexo A Matriz de consistencia 147

Anexo B Base de datos general del estudio 150

Anexo C Reporte de salida del software estadístico spss (matriz general de correlaciones) 152

Anexo D Evidencia fotográfica de campo 156

Anexo E Cuestionarios 164

Anexo F Estadísticos de total de elemento- Alfa de Cronbach 168

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticas sobre la población con movilidad reducida y adultos mayores en Perú y Lima Metropolitana 2

Tabla 2 Estadísticas sobre la población con movilidad reducida y adultos mayores en Lima Metropolitana 3

Tabla 3 Síntesis de datos clave de desempeño y reclamos de la Línea 1 (2023) 6

Tabla 4 Análisis de reclamos de OSITRAN en la Línea 1 del Metro de Lima (2021-2023) 7

Tabla 5 Comparativa de la cadena de accesibilidad en estaciones de Metro (Lima vs. São Paulo) 8

Tabla 6 Aspectos determinantes de la calidad de un servicio 28

Tabla 7 Dimensiones SERVQUAL en el contexto del Metro de Lima 29

Tabla 8 Principales reglamentaciones sobre PMR en Perú 39

Tabla 9 Evolución del marco legal peruano sobre accesibilidad en el transporte 41

Tabla 10 Comparativa: acciones institucionales vs. experiencia PMR 47

Tabla 11 Marco normativo y de fiscalización de la accesibilidad en el transporte urbano de Lima 49

Tabla 12 Comparativa: normativas clave y su aplicación en Perú 51

Tabla 13 Líneas ferroviarias urbanas de Perú 55

Tabla 14 Modelo SERVQUAL 59

Tabla 15 Operacionalización de la variable accesibilidad (perspectiva de la cadena de accesibilidad) 60

Tabla 16 Operacionalización de la variable calidad del servicio (basado en SERVQUAL) ... 61

Tabla 17 Dimensiones de un cuestionario SERVQUAL adaptado para la accesibilidad en la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima 64

Tabla 18 Presentación de la composición de la muestra según el sexo de los participantes ...69
Tabla 19 Composición de la muestra segmentada por rangos etarios.....70
Tabla 20 Distribución por tipo de movilidad o condición 71
Tabla 21 Criterios de valoración para el coeficiente Alfa de Cronbach.....72
Tabla 22 Alfa de Cronbach accesibilidad (X) 73
Tabla 23 Alfa de Cronbach estadísticas de total de elemento accesibilidad (X).....73
Tabla 24 Alfa de Cronbach calidad del servicio - SERVQUAL (Y).....75
Tabla 25 Alfa de Cronbach estadísticas de total de elemento calidad del servicio – SERVQUAL (Y) 75
Tabla 26 Estadísticos descriptivos de las variables accesibilidad y calidad del servicio SERVQUAL.....77
Tabla 27 Niveles y rangos a considerar en los resultados del cuestionario accesibilidad y sus dimensiones: accesibilidad física, accesibilidad informacional y accesibilidad operacional ..78
Tabla 28 Niveles y rangos a considerar en los resultados del cuestionario calidad del servicio SERVQUAL y sus dimensiones: elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía 78
Tabla 29 Frecuencia del nivel de calificación de la variable accesibilidad 79
Tabla 30 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad física 80
Tabla 31 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad informacional ..82
Tabla 32 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad operacional 83
Tabla 33 Frecuencia del nivel de calificación de la variable calidad del servicio SERVQUAL 84
Tabla 34 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión elementos tangibles (Y1) 85
Tabla 35 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión fiabilidad (Y2).....87
Tabla 36 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión capacidad de respuesta (Y3) .88

Tabla 37 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión seguridad (Y4) 89

Tabla 38 Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión empatía (Y5) 90

Tabla 39 Criterios científicos de baremación para la catalogación y magnitud del coeficiente de correlación no paramétrica.....93

Tabla 40 Resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para las variables de estudio 95

Tabla 41 Valores y niveles establecidos para interpretar los resultados del coeficiente de Rho de Spearman.....100

Tabla 42 Matriz de correspondencia inferencial mediante el coeficiente Rho de Spearman para las variables macro de accesibilidad del entorno y calidad del servicio 104

Tabla 43 Diagrama de dispersión entre las variables accesibilidad y calidad del servicio - SERVQUAL. hipótesis general.....105

Tabla 44 Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la dimensión informativa y los componentes de tangibilidad instituciona.....107

Tabla 45 Matriz de interdependencia estadística mediante el coeficiente de Spearman para el componente macroestructural físico y la fidelidad operativa del servicio.....110

Tabla 46 Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la funcionalidad operacional de flujos y la prontitud de reacción institucional 113

Tabla 47 Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida 116

Tabla 48 Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la funcionalidad operacional de flujos y los niveles de empatía del personal percibidos por el usuario.....119

Tabla 49 Criterios de estructuración y magnitud de correlación 121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La accesibilidad debe entenderse como un recorrido continuo 22

Figura 2 El Modelo SERVQUAL 25

Figura 3 Transversalidad de la accesibilidad (servicio nacional de discapacidad, 2017) 32

Figura 4 Representación de la cadena de accesibilidad 35

Figura 5 Diseño universal de accesibilidad 37

Figura 6 Viaje sin Barreras Metropolitano 50

Figura 7 Distribución según sexo 69

Figura 8 Distribución rangos etarios 70

Figura 9 Tipo de movilidad 71

Figura 10 Frecuencia del nivel de calificación de la variable accesibilidad 79

Figura 11 Grafica frecuencia accesibilidad física 81

Figura 12 Grafica accesibilidad informacional 82

Figura 13 Grafica accesibilidad operacional 83

Figura 14 Grafica calidad del servicio SERVQUAL 84

Figura 15 Grafica elementos tangibles 86

Figura 16 Gráfica fiabilidad 87

Figura 17 Gráfica capacidad de respuesta 88

Figura 18 Gráfica seguridad 89

Figura 19 Gráfica empatía 90

Figura 20 Corte transversal, perfil de flujo quebrado y rupturas en el itinerario vertical de la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima 92

Figura 21 Histograma de distribución muestral con ajuste de curva normal para la variable accesibilidad 96

Figura 22 Diagrama de dispersión y distribución libre para los puntajes globales de la variable accesibilidad. Gráfico Q-Q normal de accesibilidad 96
Figura 23 Gráfico Q-Q normal sin tendencia de accesibilidad 97
Figura 24 Histograma de distribución muestral con ajuste de curva normal para la variable calidad del servicio 98
Figura 25 Diagrama de dispersión y comportamiento asimétrico para los puntajes globales de la variable calidad del servicio SERVQUAL. Gráfico Q-Q normal de calidad del servicio ... 98
Figura 26 Gráfico Q-Q normal sin tendencia de calidad del servicio 99
Figura 27 Diagrama de dispersión linealizado para la evaluación de correspondencia entre las condiciones de señalización informativa y la infraestructura física 108
Figura 28 Representación gráfica de dispersión y tendencia lineal para la concordancia entre la configuración física de accesos y la regularidad percibida de las prestaciones 111
Figura 29 Diagrama de dispersión e interpolación lineal para el análisis de interdependencia entre los protocolos operativos de tránsito y la velocidad de asistencia percibida 114
Figura 30 Diagrama de dispersión y ajuste linealizado para la evaluación de interdependencia entre la accesibilidad informacional y la seguridad 117
Figura 31 Diagrama de dispersión e interpolación lineal para la evaluación de interdependencia entre los protocolos operativos de tránsito y el trato empírico personalizado 120
Figura 32 Diagrama funcional del itinerario PMR y rupturas de la cadena de accesibilidad universal en la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima 123
Figura 33 Diagrama del entorno operativo crítico y barreras de exclusión sensorial en la plataforma de andenes exposición visual del entorno de alta vulnerabilidad en el nivel 3 ... 123

RESUMEN

La presente investigación realizó un análisis exhaustivo de la accesibilidad en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con un enfoque particular en las necesidades de las personas con movilidad reducida (PMR). A través de la observación directa, se identificó una interrupción crítica en la cadena de accesibilidad debido a un ascensor que no conecta directamente la calle con el andén final. Esta deficiencia se contrapuso al marco normativo peruano, como la Ley N° 29973 y la Norma A.120, las cuales, si bien promueven la accesibilidad, no resultaron adecuadas para la compleja infraestructura de transporte masivo. La problemática se contrastó con ejemplos internacionales como el Metro de São Paulo y la norma de Buenos Aires, donde la accesibilidad se concibe como un diseño continuo e integrado. Utilizando la metodología SERVQUAL, la investigación cuantificó la insatisfacción de los usuarios, y se concluyó que la situación en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima no fue un simple fallo de equipamiento, sino la manifestación de una falla sistémica de diseño y planificación. En las recomendaciones finales se propuso la creación de una norma técnica específica para el transporte masivo, la mejora de la capacitación del personal y el cierre de las brechas identificadas para fomentar un transporte público verdaderamente inclusivo.

Palabras clave: accesibilidad, calidad de servicio, personas con movilidad reducida.

ABSTRACT

The present research conducted a comprehensive analysis of accessibility at the Atocongo Station of Lima Metro Line 1, with a particular focus on the needs of persons with reduced mobility (PRM). Through direct observation, a critical interruption in the accessibility chain was identified due to an elevator that does not directly connect the street level with the final platform. This deficiency was contrasted against the Peruvian regulatory framework, such as Law No. 29973 and Standard A.120, which, while promoting accessibility, proved inadequate for complex mass transit infrastructure. The problem was compared with international examples such as the São Paulo Metro and the Buenos Aires standards, where accessibility is conceived as a continuous and integrated design. Utilizing the SERVQUAL methodology, the research quantified user dissatisfaction, and it was concluded that the situation at the Atocongo Station of Lima Metro Line 1 was not a mere equipment failure, but rather the manifestation of a systemic design and planning flaw. In the final recommendations, the creation of a specific technical standard for mass transit was proposed, along with improvements in staff training and the closure of identified gaps to foster a truly inclusive public transportation system.

Keywords: accessibility, service quality, persons with reduced mobility.

I. INTRODUCCIÓN

El transporte público masivo se constituyó como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de las ciudades, ya que facilita la movilidad de grandes volúmenes de personas, reduce la congestión vehicular y contribuye a la mejora de la calidad del aire. Sin embargo, su eficacia no solo fue medida por la capacidad de movilización, sino por su capacidad de ser inclusivo y accesible para todos los segmentos de la población, especialmente para aquellos con movilidad reducida (PMR). En este contexto, la accesibilidad fue considerada un factor crítico de la calidad del servicio, bajo la premisa de que un sistema de transporte que excluye a una parte de sus usuarios no puede considerarse verdaderamente eficiente.

En el Perú, el desarrollo de sistemas de transporte público masivo respondió a la creciente demanda de movilidad en las grandes urbes. La Línea 1 del Metro de Lima se erigió como un eje crucial en la red de transporte de la capital, conectando a importantes distritos y facilitando millones de viajes anualmente. Pese a su rol estratégico, la evaluación de su infraestructura y operación desde la perspectiva de la accesibilidad para las PMR se mantuvo como un desafío pendiente durante el desarrollo del estudio.

Según datos del Censo Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se estimó que más de 3.2 millones de personas en el país presentaban algún tipo de discapacidad. De este grupo, un 40.1% fueron adultos mayores (60 años o más), quienes resultaron particularmente propensos a tener limitaciones de movilidad. Además, la dificultad para moverse o caminar se identificó como el segundo tipo de discapacidad más común, afectando a un 15.1% de la población con discapacidad.

Tabla 1

Estadísticas sobre la población con movilidad reducida y adultos mayores en Perú y Lima Metropolitana

Característica	Detalle Estadístico	Fuente
Población con Discapacidad (a nivel nacional)	**3,209,261** personas (10.3% de la población total).	INEI, Censo Nacional 2017.
Población con Discapacidad en el área urbana	**2,715,892** personas (10.6% de la población urbana).	INEI, Censo Nacional 2017.
Discapacidad según grupo de edad	El 40.1% de la población con discapacidad son **adultos mayores** (60 años a más).	INEI, Censo Nacional 2017.
Tipo de discapacidad más frecuente (PMR)	La dificultad para **moverse o caminar** es el segundo tipo de discapacidad más común, afectando al **15.1%** de la población con discapacidad.	INEI, Censo Nacional 2017.
Hogares con adultos mayores en Lima Metropolitana	Lima Metropolitana concentra el **41.7%** de los hogares con adultos mayores del país.	INEI, Censos Nacionales.

Nota. Elaboración Propia. Fuente: INEI, Censo Nacional 2017.

En Lima Metropolitana, la concentración de población adulta mayor fue significativa, lo que subrayó la necesidad de que los sistemas de transporte como el Metro de Lima ofrecieran soluciones inclusivas y seguras. Al respecto, el registro del Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) indicó que Lima Metropolitana concentraba el 26.9% de las personas inscritas en el Registro Nacional de la Persona con Discapacidad (Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables [MIMP], 2021). Asimismo, un sondeo de la iniciativa "Lima Cómo Vamos" (2021) sobre "Discapacidad y espacio público" reveló que el 30.1% de las personas encuestadas en Lima experimentaban barreras de transporte y un 36% señalaba barreras en el entorno físico, como escalones y rampas. Finalmente, los datos del CONADIS confirmaron que la discapacidad física fue la más común en Lima, con un 43.4% entre los inscritos.

Tabla 2

Estadísticas sobre la población con movilidad reducida y adultos mayores en Lima Metropolitana

Indicador	Dato Estadístico	Fuente y Año
Población con discapacidad en Lima Metropolitana	El 26.9% de las personas con discapacidad inscritas en el registro del CONADIS residen en Lima.	CONADIS, Registro Nacional de la Persona con Discapacidad.
Adultos mayores en Lima Metropolitana	Lima Metropolitana concentra el 41.7% de los hogares con adultos mayores del país.	INEI, Censos Nacionales.
Barreras en el transporte y el entorno físico	El 30.1% de las personas con discapacidad encuestadas en Lima reportan barreras de transporte. El 36% reportan barreras en el entorno físico (escalones, rampas, etc.).	"Lima Cómo Vamos", Sondeo 2021.
Dificultad para caminar/moverse (a nivel nacional)	El 15.1% de la población con discapacidad presenta dificultad para moverse o caminar.	INEI, Censo Nacional 2017.

Nota. Elaboración Propia. Fuente: INEI, Censo Nacional 2017. "Lima Cómo Vamos", Sondeo 2021, CONADIS.

En el Perú, el desarrollo de sistemas de transporte público masivo constituyó una respuesta a la creciente demanda de movilidad en las grandes urbes; el crecimiento demográfico y la expansión urbana de Lima intensificaron la necesidad de un sistema de transporte público masivo, eficiente y de alta calidad. La Línea 1 del Metro de Lima se consolidó como una solución fundamental para este desafío, transportando a millones de pasajeros y logrando reducir significativamente el tiempo de viaje. Informes de la propia Línea 1 y del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) destacaron su rol al movilizar a más de 142 millones de pasajeros en los primeros nueve meses de 2023, lo que representó un crecimiento del 11.43% con respecto al año anterior. Desde su inauguración en 2011, se transportó a más de 771 millones de personas, consolidándose como una alternativa masiva que brindó un servicio percibido como de calidad en un ambiente óptimo.

Dentro de este sistema, la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima se proyectó como un nodo de vital importancia estratégica. Según estudios de planificación urbana, se estimó que la estación podría llegar a movilizar a aproximadamente entre 4.5 y 6

millones de viajes anuales, consolidándose como un nuevo centro cívico al sur de la ciudad. Su ubicación estratégica y su potencial para conectar múltiples sistemas de transporte la posicionaron como un elemento clave para la eficiencia de la red. Este enfoque se alineó con la evolución de los planes urbanos, los cuales pasaron de una visión centrada en el automóvil privado a una que incorporó la "movilidad" y consideró activamente al peatón y a los modos de desplazamiento no motorizados. Los beneficios de esta postura no se limitaron a la facilidad de movimiento, sino que también incluyeron un menor impacto ambiental y una mayor integración urbana.

El problema de accesibilidad en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima también se contextualizó dentro del marco legal peruano. Normativas como la Ley N° 29973 y la Norma A.120 impusieron una obligación legal para que las edificaciones de transporte fueran accesibles para personas con discapacidad y adultos mayores. Además, se identificaron convenios de cooperación entre entidades como el MTC, la ATU y el CONADIS para promover un transporte más inclusivo. La existencia de estas leyes y acuerdos creó una expectativa de cumplimiento en el usuario; por lo tanto, cuando la infraestructura no cumplió con estas normas, no solo se defraudó la percepción del usuario, sino que se generó una brecha entre la política pública y la realidad de la implementación. Esta falta de coherencia se convirtió en un punto de análisis crucial para la investigación sobre la calidad del servicio y la accesibilidad.

La presente investigación se justificó por la necesidad de integrar la accesibilidad como un componente medible de la calidad del servicio. Desde la perspectiva de la Ingeniería de Transportes, la solución a este problema no se limitó a la construcción de infraestructura, sino que implicó un análisis integral del flujo de personas, la seguridad operativa y la percepción del usuario. Este trabajo contribuyó a la disciplina al proporcionar un diagnóstico detallado de las barreras existentes y al proponer soluciones ingenieriles de corto y mediano plazo. Los hallazgos de este estudio no solo tuvieron el potencial de mejorar la Estación Atocongo de la

Línea 1 del Metro de Lima, sino que también sirvieron como referencia para futuras evaluaciones y proyectos de diseño en otras estaciones de la red del Metro de Lima, consolidándose como una alternativa masiva que brindó un servicio percibido como de calidad en un ambiente óptimo (Acosta et al., 2018)

1.1 Descripción y formulación del problema

La Línea 1 del Metro de Lima estuvo conformada por dos tramos: el primero se extendió desde la estación Villa El Salvador hasta la estación Grau (Cercado de Lima), mientras que el segundo tramo comprendió desde esta última hasta la estación Bayóvar (San Juan de Lurigancho). Adicionalmente, formaron parte de los bienes de la concesión un total de 26 estaciones, un patio taller y una flota de 44 trenes de seis vagones cada uno.

El Metro Línea 1 de Lima, inaugurado en 2011 con 26 estaciones distribuidas a lo largo de 34.6 kilómetros, constituyó una arteria vital que conectó 11 distritos de la capital. Este proyecto, ejecutado en dos tramos, representó una obra pública esencial para la movilidad urbana, con un tiempo de viaje total de aproximadamente 54 minutos. La Línea 1, operada por la Sociedad Concesionaria Tren Urbano de Lima S.A., fue diseñada para incluir elementos que aseguraran un acceso equitativo para todos los usuarios, tales como ascensores, escaleras mecánicas, guías podo táctiles y señalización.

A pesar de ser una alternativa de transporte moderna, el sistema enfrentó desafíos significativos en términos de accesibilidad, especialmente en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Los informes de OSITRAN y de la propia operadora mostraron un alto nivel de satisfacción general (82.5%); sin embargo, esta cifra pudo disimular deficiencias que impactaron de manera desproporcionada a grupos específicos, particularmente a las personas con movilidad reducida y a los adultos mayores. Un análisis minucioso de los 4,689 reclamos registrados en 2023, según reportes de OSITRAN, reveló que un 4.4% de estos (aproximadamente 206 casos) se relacionó directamente con problemas de "acceso a la

infraestructura". Este dato confirmó que los problemas de accesibilidad no fueron incidentes aislados, sino una preocupación recurrente que afectó a una porción de usuarios. Esta brecha en las métricas subrayó la necesidad de un análisis más granular que revelara la inequidad en la prestación del servicio durante el periodo de estudio.

Tabla 3

Síntesis de datos clave de desempeño y reclamos de la Línea 1 (2023)

Indicador	Valor	Fuente
Afluencia de pasajeros (enero-septiembre 2023)	142,117,304	OSITRAN, vía Energiminas
Total, de reclamos (enero-septiembre 2023)	4,689	OSITRAN, vía Energiminas
Reclamos relacionados con acceso a la infraestructura	4.4%	OSITRAN, vía Energiminas
Nivel de satisfacción del cliente (2015)	82.5%	Reporte de Línea 1

Nota. Elaboración Propia. Fuente: OSITRAN.

La ambiciosa visión de un centro de transporte intermodal en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima contrastó con la realidad de la experiencia de los usuarios con movilidad reducida. A pesar de contar con un ascensor, la inspección mostró barreras arquitectónicas que limitaron el movimiento. El estudio se centró en esta estación para identificar las deficiencias de diseño, señalización y operación que afectaron la experiencia de los usuarios con discapacidad. Se observó que, aunque la estación contó con tres niveles conectados por escaleras, el ascensor solo conectó la calle con el primer nivel del puente peatonal, interrumpiendo la "cadena de accesibilidad". Al salir del ascensor, los usuarios debieron cruzar el puente y enfrentarse a escaleras que conducen a la zona de boletería, y luego a otra serie de peldaños para llegar al andén. Esta interrupción crítica hizo el recorrido insuperable para personas en silla de ruedas, con muletas o adultos mayores, lo que contradijo los objetivos de la planificación urbana y de la ingeniería civil.

El caso de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima ilustró el problema de la "última milla" en la accesibilidad del transporte público. La presencia de un ascensor en la fase inicial del diseño demostró una consideración por la accesibilidad; sin embargo, el fallo en la conexión con el andén reveló una deficiencia en la planificación y la ejecución. Las guías de movilidad para personas con discapacidad enfatizan la importancia de considerar la totalidad del trayecto; la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima ejemplificó el fracaso en esta transición, anulando los esfuerzos iniciales y evidenciando una brecha crítica en la operación.

Las consecuencias de esta deficiencia fueron más allá de una simple molestia, pues afectaron directamente la autonomía y la seguridad de los usuarios, generando una dependencia del personal y un riesgo físico. Asimismo, impactaron la percepción de la calidad del servicio, la cual no solo fue medida por la velocidad del tren, sino por la experiencia completa del usuario. Una infraestructura que se presentó como moderna, pero que mantuvo una barrera tan significativa, generó insatisfacción e inequidad. La problemática en Atocongo fue un claro ejemplo de una falla en la planificación de transporte tradicional. Si bien la Línea 1 fue un éxito en la reducción de tiempos de viaje, el sistema falló en su objetivo de accesibilidad integral, negando a las personas con movilidad reducida y adultos mayores la capacidad de aprovechar plenamente el transporte masivo.

Tabla 4

Análisis de reclamos de OSITRAN en la Línea 1 del Metro de Lima (2021-2023)

Período de Informe	Total, de Reclamos	Reclamos sobre Calidad y Prestación Oportuna (%)	Reclamos sobre Acceso a la Infraestructura (%)	Reclamos Fundados (%)
Primer trimestre	1980	8.4 %	no disponible	25.6 %
Enero-Septiembre	4689	12.6 %	4.4 %	28.6 %
2022	2079	17.5 %	no disponible	no disponible

Nota. Elaboración Propia. Fuente: OSITRAN.

La experiencia del metro de São Paulo proporcionó un valioso punto de comparación. Considerado 100% accesible, dicho sistema contó con una infraestructura integral que contrastó notablemente con la de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, donde la accesibilidad pareció ser una solución parcial y no un principio fundamental. En la construcción de nuevas líneas internacionales, como la Línea 22-Marrom, se decidió reemplazar escaleras mecánicas con elevadores de alta capacidad; esta decisión priorizó la accesibilidad universal y optimizó la eficiencia energética. La comparación realizada ilustró la diferencia en la concepción de la "cadena de accesibilidad" entre ambos sistemas, demostrando que una solución integral fue un estándar alcanzable en la región.

Tabla 5

Comparativa de la cadena de accesibilidad en estaciones de Metro (Lima vs. São Paulo)

Elemento de la Cadena	Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima (Línea 1, Lima)	Metro de São Paulo (ej. experiencia usuario)	Comentario Analítico
Acceso desde la calle	Ascensor disponible.	Ascensores y plataformas elevadoras.	Solución parcial. El ascensor no completa la ruta.
Transición a zona de pago	Ascensor del nivel 1 al 2.	Elevadores y escaleras mecánicas.	Resuelve un tramo, pero crea dependencia.
Transición a andén	Escaleras fijas (barrera crítica).	Elevadores de alta capacidad que llegan directamente a los andenes.	La interrupción del recorrido vertical es la ruptura de la cadena.
Acceso tren-andén	Brecha variable que genera dificultad.	Rampas de acceso para sillas de ruedas.	Solución técnica para un problema de nivelación entre tren y andén.
Señalización y Asistencia	Señalización y personal de apoyo.	Pisos podo táctiles, información audible y asistencia especializada.	El diseño táctil y audible complementa a la visual, facilitando la orientación.

Nota. Elaboración Propia. Fuente: Viaje y Visita a Brasil.

La investigación que se presentó a continuación se enfocó en cómo esta barrera física pudo ser evaluada como una brecha en la calidad del servicio, empleando las dimensiones del modelo SERVQUAL.

Formulación del problema

Ante los problemas de accesibilidad que tuvieron los usuarios de la Línea 1 del Metro, principalmente los de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima en San Juan de Miraflores en la zona sur, para acceder a este sistema masivo desde la periferia, a través de la presente investigación **se planteó** responder las siguientes interrogantes:

1.1.1 Problema general

PG. ¿Qué relación significativa existe entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (Modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

1.1.2 Problemas específicos

PE1. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad informativa y la dimensión de los Elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

PE2. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

PE3. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

PE4. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

PE5. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?

1.2 Antecedentes

1.2.1 A nivel internacional

Navas et al. (2023) realizaron una tesis de magíster titulada *Evaluación de la accesibilidad para sistemas de transporte subterráneo: análisis del metro de Santiago - Chile* en la Universidad del Desarrollo, Chile. El objetivo principal de dicho estudio fue evaluar la accesibilidad de los sistemas de transporte subterráneo, enfocándose en analizar la funcionalidad de la infraestructura y su impacto en la experiencia de viaje de las personas con movilidad reducida (PMR) en el Metro de Santiago. La metodología se basó en un diseño no experimental de tipo descriptivo, que incluyó inspecciones de campo para analizar la accesibilidad física y la aplicación de métodos para evaluar la percepción de los usuarios. La muestra de este estudio fue el propio Metro de Santiago. Las principales conclusiones indicaron que, a pesar de contar con una infraestructura de accesibilidad considerable, la ubicación subóptima de los ascensores y una señalización confusa crearon interrupciones en la "cadena de accesibilidad". La investigación concluyó que las mejoras deben centrarse en un enfoque integral. Este antecedente fue directamente relevante para la presente investigación, ya que se vinculó con la variable de accesibilidad (V1) al demostrar que la sola existencia de infraestructura no fue suficiente. Además, se conectó con la variable de calidad del servicio (V2) al señalar que las interrupciones en el recorrido impactaron negativamente la experiencia del usuario, un concepto que el presente estudio buscó medir con el modelo SERVQUAL.

Seriani y Blanche (2021) publicaron en la *Revista Estudios de Transporte* un artículo titulado *Gestión de pasajeros y accesibilidad en la interfaz tren-andén en estaciones de metro*.

El objetivo principal de dicho estudio fue identificar el efecto de las medidas de gestión y la accesibilidad en la interfaz crítica entre el tren y el andén en estaciones de metro. La metodología combinó un análisis comparativo y la experimentación, comparando dos estaciones con puertas en el andén y realizando pruebas de laboratorio para evaluar diferentes anchos de la línea amarilla de seguridad. Entre sus conclusiones, los autores determinaron que las medidas de gestión influyeron de manera significativa en el comportamiento de los pasajeros, haciendo la interfaz más segura. Sin embargo, también encontraron que la incorporación de pavimento táctil en la línea amarilla pudo ser incómoda o insegura para personas con discapacidad o movilidad reducida. El estudio concluyó que las soluciones de accesibilidad deben ser evaluadas minuciosamente para no crear nuevas barreras. Este antecedente se vinculó directamente con las dos variables de la presente investigación, ya que abordó la accesibilidad (V1) en un punto crítico del viaje y su impacto en la calidad del servicio (V2), al demostrar que la seguridad y el confort fueron elementos clave en la experiencia del usuario.

Sáez (2020) realizó un trabajo de investigación titulado *Accesibilidad e Inclusión en el Sistema de Transporte Público en la Región Metropolitana*, en el cual evaluó el estado de la accesibilidad en el transporte público de la Región Metropolitana de Chile. El objetivo fue identificar las barreras físicas y operacionales que impiden la inclusión total de las personas con discapacidad. La metodología se basó en el análisis de normativas internacionales sobre accesibilidad universal y en una evaluación de campo de las estaciones. La autora utilizó un enfoque de evaluación para identificar deficiencias como la falta de rampas, señalización táctil y la discontinuidad de las rutas accesibles. Entre las principales conclusiones, Sáez determinó que, a pesar de los esfuerzos, aún existieron barreras significativas que limitaron la autonomía de los usuarios. El estudio concluyó que la principal deficiencia fue la falta de un enfoque integral en la planificación de la infraestructura. Este trabajo fue relevante para la presente

investigación porque sus hallazgos fueron aplicables al contexto de Lima y validaron la necesidad de analizar la accesibilidad (V1) como un concepto integral, lo que a su vez impactó directamente en la calidad del servicio (V2).

Morales y Pantoja (2021) publicaron en la *Revista de Estudios Interdisciplinarios del Arte, Diseño y la Cultura* su investigación titulada *Barreras de accesibilidad en el Tren Interurbano de Toluca desde la experiencia de las PcD, una mirada desde el género*. El objetivo principal de dicho estudio fue identificar las barreras de accesibilidad que enfrentaron las personas con discapacidad (PcD) al usar el Tren Interurbano de Toluca, desde una perspectiva de género. La metodología empleó un enfoque cualitativo, basado en entrevistas a profundidad a los usuarios para recopilar sus experiencias e identificar barreras físicas, operacionales y sociales. El estudio se centró en cómo las deficiencias de accesibilidad impactaron la autonomía y la seguridad de las mujeres con discapacidad. Las autoras concluyeron que las barreras de accesibilidad no fueron neutras al género y que las mujeres enfrentaron desafíos adicionales de seguridad. El estudio resaltó que las políticas de accesibilidad deben considerar la perspectiva de género. Este antecedente resultó relevante para la presente investigación, ya que profundizó en la variable de accesibilidad (V1) y su impacto en la calidad del servicio (V2), demostrando que la seguridad y la percepción de inequidad fueron componentes esenciales de la experiencia del usuario.

Lima (2023), en su tesis de maestría para la Universidad Federal do Ceará, titulada *Accesibilidad e mobilidade urbana como condição estratégica de equidade e qualidade de vida das pessoas com deficiência: O caso da linha sul do metrô de Fortaleza, Brasil*, tuvo como objetivo analizar las condiciones de acceso y la accesibilidad para personas con discapacidad (PcD) en las estaciones y sus alrededores de la Línea Sur del metro de Fortaleza, Brasil. Para ello, utilizó una metodología de cuatro fases que incluyó una revisión teórica, una investigación documental de leyes y normativas, un estudio de campo basado en la observación

y listas de verificación, y una sistematización final de los datos. La investigación concluyó que las principales deficiencias en las estaciones estuvieron relacionadas con la falta de actualización de los elementos de accesibilidad. En los trayectos peatonales, las mayores barreras identificadas fueron las aceras inaccesibles, la falta de mantenimiento y las obstrucciones fijas. Este estudio se vinculó directamente con las variables del presente trabajo, ya que su enfoque en la accesibilidad (V1) y la identificación de barreras físicas y de operación en un sistema de metro fueron paralelas a esta investigación. Además, la tesis demostró que estas deficiencias se tradujeron en una baja calidad del servicio (V2) para el usuario, aportando sustento a la hipótesis planteada.

1.2.2 A nivel nacional

Vargas (2021) desarrolló una tesis titulada *Estándares constructivos y la accesibilidad física próxima al Metro de Lima - Línea 1, estaciones 1-3-8, San Juan de Lurigancho* en la Universidad Alas Peruanas. El objetivo fue determinar la relación entre los estándares constructivos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el nivel de accesibilidad física en el entorno de dichas estaciones. La metodología fue de tipo correlacional y no experimental, utilizando un enfoque de análisis documental y observación en campo. Entre sus principales conclusiones, Vargas determinó que existió una relación directa y significativa entre el cumplimiento de los estándares y la accesibilidad física. Sin embargo, también resaltó que en muchas estaciones no se cumplía a cabalidad con la normativa, lo que generó barreras para las personas con movilidad reducida y afectó negativamente su experiencia de viaje. Este estudio fue relevante para la presente investigación ya que abordó la accesibilidad (V1) en estaciones específicas de la Línea 1, demostrando la importancia del cumplimiento normativo para garantizar una adecuada calidad del servicio (V2).

Cancino et al. (2021) presentaron una tesis de maestría en la Pontificia Universidad Católica del Perú, titulada *Calidad de servicio de la Línea 1 del Metro en la ciudad de Lima*

Metropolitana. El objetivo fue evaluar la calidad del servicio de la Línea 1 desde la perspectiva del usuario. La metodología fue de enfoque cuantitativo y descriptivo, utilizando encuestas para recopilar datos. Los autores evaluaron dimensiones como confiabilidad, seguridad y atención al cliente. En sus conclusiones, encontraron que, aunque la calidad del servicio fue percibida de manera positiva en general, existieron áreas de mejora como la limpieza y la información al pasajero. Este trabajo se relacionó directamente con la calidad del servicio (V2), ya que estableció un punto de partida sobre la percepción del usuario y confirmó que la satisfacción estuvo directamente relacionada con la experiencia de viaje.

Campos y Rojas (2023), en su tesis de grado para la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas titulada *Mejora de la accesibilidad de personas con movilidad reducida al transporte público de Lima Metropolitana. Caso corredor Azul*, tuvieron como objetivo analizar las condiciones de uso del transporte público para las personas con movilidad reducida (PMR). La metodología combinó una evaluación cualitativa con una micro simulación para identificar barreras físicas y el impacto de las mejoras propuestas. Las autoras concluyeron que las PMR se sintieron excluidas debido a las barreras en el transporte, y que las soluciones deben centrarse en la optimización de los accesos. Este antecedente se vinculó a las dos variables del presente estudio, pues evidenció cómo las barreras físicas de la accesibilidad (V1) tuvieron un impacto directo en la percepción del usuario y en la calidad del servicio (V2).

Salazar (2023) realizó una tesis de maestría en ingeniería de transportes en la Universidad Privada del Norte titulada *Mejoramiento de la accesibilidad operacional a la línea 1 del metro, en la zona sur de Lima Metropolitana*. El objetivo fue proponer mejoras operacionales y de infraestructura para el acceso de personas con discapacidad. La metodología se basó en una auditoría de accesibilidad en campo, evaluando barreras físicas y operacionales. La investigación concluyó que, si bien la infraestructura cumplía con ciertos estándares, las deficiencias más significativas se encontraron en la operación, como la falta de protocolos de

asistencia. Este trabajo fue de alta relevancia, pues se enfocó en la misma Línea 1 y vinculó la accesibilidad (V1) con la calidad del servicio (V2), al demostrar que la falta de un buen diseño operacional afectó la experiencia del usuario.

Gonzales (2021) desarrolló un trabajo de suficiencia profesional para la Universidad Ricardo Palma titulado *Optimización y mejora del diseño funcional de las estaciones de la Línea 2 del Metro de Lima*. El objetivo fue evaluar el diseño de las estaciones para proponer mejoras funcionales. La metodología se basó en el análisis de estándares internacionales y la evaluación del flujo peatonal. Entre las conclusiones, la autora determinó que el diseño funcional fue crucial para una operación eficiente. Este antecedente resultó valioso para la presente investigación, ya que se relacionó con la variable de accesibilidad (V1) al centrarse en el diseño funcional y cómo este impactó la calidad del servicio (V2) al mejorar la seguridad de los usuarios.

1.3 Objetivos

Para el desarrollo del presente estudio, se plantearon los siguientes objetivos:

1.3.1 Objetivo general

OG. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio (según Modelo SERVQUAL) percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

OE1. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad informativa y la dimensión de los elementos tangibles percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

OE2. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

OE3. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

OE4. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

OE5. Analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

1.4 Justificación

La presente investigación se justificó por la imperativa necesidad de conceptualizar y evaluar la accesibilidad como un componente esencial y medible de la calidad del servicio en los sistemas de transporte masivo. Desde la perspectiva de la Ingeniería de Transportes, la solución a esta problemática trascendió la mera construcción de infraestructura, demandando un análisis integral del flujo de personas, la seguridad operacional y la percepción del usuario para garantizar un diseño verdaderamente inclusivo.

Justificación social: la necesidad de un servicio inclusivo

El enfoque en las Personas con Movilidad Reducida (PMR) —incluyendo adultos mayores, personas con discapacidad y otros usuarios con limitaciones temporales— se justificó por su representación demográfica significativa y en crecimiento en Lima Metropolitana. Este colectivo enfrentó barreras sistémicas en el entorno físico y el servicio de transporte, lo que

afectó su autonomía y calidad de vida. La dificultad para caminar y moverse se identificó como una discapacidad prominente a nivel nacional, lo que subrayó la necesidad urgente de un estudio que cuantificara las barreras y que asegurara que la calidad del servicio en el Metro de Lima fuera inclusiva, cumpliendo con la **Ley N° 29973.**

Justificación teórica y conceptual: existencia de la relación

La tesis se justificó teóricamente al aplicar y contrastar dos modelos de alta existencia y relevancia académica. Se utilizó el concepto de la Cadena de Accesibilidad (física, informacional y operacional) para diagnosticar las fallas en la infraestructura y la operación de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Posteriormente, se aplicó el Modelo SERVQUAL para medir la calidad del servicio percibida. La confrontación de estos modelos demostró la existencia de una relación causal directa: la deficiencia en la accesibilidad (X) fue un factor determinante en la baja percepción de la calidad del servicio (Y) por parte de las PMR, un enfoque que estableció un valioso precedente metodológico en la disciplina de Ingeniería de Transportes.

Justificación metodológica y práctica: evaluación y aporte

Este trabajo se justificó metodológicamente por la evaluación rigurosa de las variables a través de un instrumento correlacional validado. Los hallazgos del estudio (los baremos de nivel y el coeficiente de correlación) no solo proporcionaron un diagnóstico cuantitativo detallado de las barreras en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, sino que también ofrecieron una base sólida para proponer soluciones de ingeniería de corto y mediano plazo. Este diagnóstico práctico se consideró un aporte directo a la gestión de la Línea 1, permitiendo la priorización de inversiones y sirvieron como referencia para futuras evaluaciones y proyectos de diseño en otras estaciones de la red del Metro de Lima (Acosta et al., 2018).

1.5 Hipótesis

Para la validación estadística del presente estudio, se formularon las siguientes hipótesis:

1.5.1 Hipótesis general

HG. Existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

1.5.2 Hipótesis específicas

HE1. Existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

HE2. Existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

HE3. Existe relación significativa entre la accesibilidad Operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

HE4. Existe relación significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

HE5. Existe relación significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

2.1.1 El servicio de transporte masivo como necesidad fundamental y derecho de movilidad

El transporte público masivo, como la Línea 1 del Metro de Lima, se clasificó en la planificación urbana moderna no solo como una infraestructura, sino como un servicio público esencial cuya calidad y disponibilidad determinan la inclusión social y económica de los ciudadanos (ONU-Hábitat, 2020). Desde una perspectiva de la necesidad, el acceso al transporte se consideró un requerimiento derivado indispensable, ya que permite a las personas ejercer derechos fundamentales como el acceso al trabajo, la educación y la salud (López y García, 2022).

Este enfoque de necesidad evolucionó hacia la concepción del transporte como un Derecho de Movilidad. La ingeniería de transporte, bajo este paradigma, debió garantizar la Accesibilidad Universal, asegurando que todos los ciudadanos, independientemente de sus capacidades físicas, pudieran utilizar el sistema de manera autónoma y segura. La calidad del servicio de transporte, por lo tanto, se presentó como inseparable de su accesibilidad, bajo la premisa de que un servicio que excluye a una parte de la población no puede considerarse de alta calidad (Creswell, 2006).

La Ley N° 29973 en el Perú reforzó esta visión, al establecer la obligatoriedad de que la infraestructura y los servicios de transporte cumplan con estándares de accesibilidad. Esto transformó la provisión de ascensores, rampas y señalética adecuada de una opción de diseño a un imperativo legal y social que definió la calidad operacional durante el periodo evaluado.

.

2.1.2 Definición, tipología y alcance de las personas con movilidad reducida (PMR)

a. Definición y alcance de PMR

El término Personas con Movilidad Reducida (PMR) abarcó un espectro mucho más amplio que las personas con discapacidad permanente. Se definió como cualquier persona que presenta temporal o permanentemente una limitación en su capacidad para desplazarse o interactuar con el medio físico, experimentando dificultades al utilizar los sistemas de transporte (ISO 21542, 2021). En el contexto de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, el grupo PMR incluyó:

- ***Adultos mayores*:** Con limitaciones de velocidad, equilibrio o resistencia.
- ***Personas con discapacidad permanente*:** Usuarios de sillas de ruedas, muletas, o con discapacidades sensoriales (Vilcanqui, 2017).
- ***Movilidad reducida temporal*:** Personas con lesiones (yesos, muletas), mujeres embarazadas o padres que transportan niños pequeños o cochecitos.
- ***Limitaciones situacionales*:** Personas que transportan bultos, maletas o paquetes grandes que impiden el uso normal de escaleras y torniquetes.

b. Tipología de las barreras

Para el desarrollo del estudio, se determinó que el principal problema de las PMR en un entorno como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima no radicó en la persona, sino en las barreras que presentó el diseño. Estas barreras se clasificaron de la siguiente manera:

- ***Físicas (infraestructura):*** Falta de ascensores operativos, rampas con pendiente inadecuada, pavimentos irregulares o brechas excesivas entre andén y tren.
- ***Informacionales (señalización):*** Falta de señalización podo táctil, avisos sonoros claros, o información visual a una altura inaccesible. (Foco de la Accesibilidad Informacional).

- ***Operacionales y humanas (servicio):*** Carencia de personal de asistencia visible o capacitado, y protocolos de atención preferente deficientes. (Foco de la Accesibilidad Operacional y las dimensiones de Empatía y Capacidad de Respuesta del SERVQUAL).

2.1.3 Accesibilidad (X). Perspectiva de la cadena de accesibilidad

Las dificultades y limitaciones en el acceso a los bienes y servicios sociales y culturales constituyeron una de las situaciones más perversas que atentaron contra la libertad y la equidad en las relaciones sociales. Según Mazzotta (2005), el concepto de accesibilidad trascendió el acceso a entornos físicos, ya que se relacionó con el derecho a la participación activa y a la inclusión social. Por lo tanto, se consideró que la inclusión social no puede defenderse sin considerar las condiciones básicas de accesibilidad en los espacios públicos que son compartidos por todos.

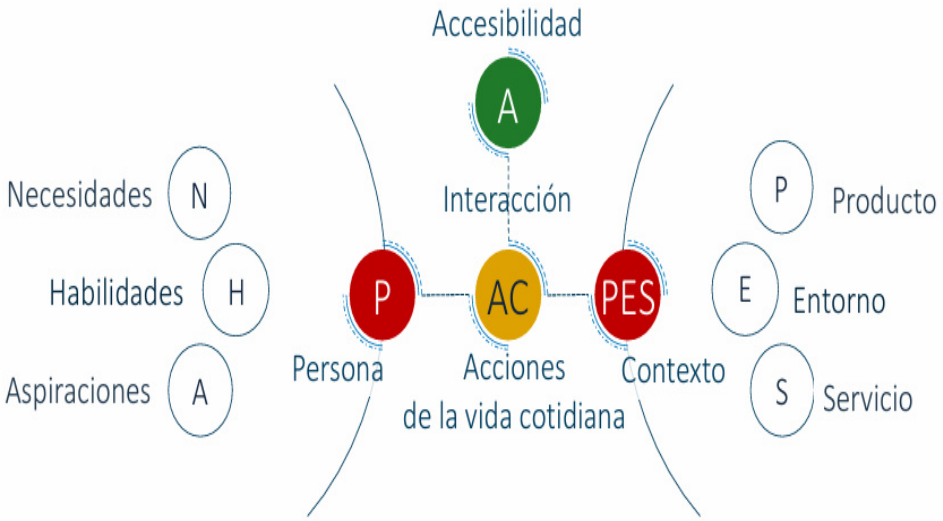
Complementando esta visión, diversos autores profundizaron en los factores que influyeron en la accesibilidad, reconociéndola como un derecho humano universal. Solano (2022) argumentó que la accesibilidad es un derecho fundamental y, al mismo tiempo, el principio que permite el cumplimiento de otros derechos, lo cual a su vez fomentó el reconocimiento y la dignidad de todas las personas. En esta línea, la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH, 2023) sostuvo que un derecho humano es una prerrogativa inherente a cada individuo y que la dignidad representó la base para lograr un desarrollo integral.

En ese sentido, Calvo y Ferrer (2018) añadieron que la accesibilidad estuvo influenciada por diversos factores, tales como la movilidad, la calidad y la facilidad de acceso a las opciones de transporte, la conexión entre estos sistemas, el acceso a la información y el costo. A partir de estas ideas, se pudo afirmar que un sistema de transporte fue accesible cuando los usuarios pudieron satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamiento de manera autónoma (Vega, 2023). Complementando esta definición, Babinard et al. (2012) entendieron

la accesibilidad como el proceso de identificar y eliminar las barreras que impiden que los usuarios vulnerables vivan una vida digna.

En este contexto, la accesibilidad fue vista como el principal “producto” de un sistema de transporte (Zondag et al., 2015). La construcción de una nueva infraestructura de transporte, por ejemplo, generó cambios inmediatos en la accesibilidad del territorio, los cuales trascendieron la simple reducción de los tiempos de viaje (Condeço-Melhorado, 2011; Condeço-Melhorado et al., 2011; Calvo-Poyo et al., 2019). La construcción de la Línea 1 del Metro de Lima produjo cambios significativos en la accesibilidad del territorio, lo que justificó la necesidad de evaluar su impacto desde la perspectiva del usuario, especialmente desde la "Cadena de Accesibilidad", durante el desarrollo del presente estudio.

Figura 1
La accesibilidad debe entenderse como un recorrido continuo



Nota. Adaptado de Arquitectura, diseño y tecnología para todas las personas, por D. Guasch, 2022, Cátedra de Accesibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Dimensiones de accesibilidad

a. Accesibilidad física y de infraestructura

Implicó que los entornos, edificios y vías de circulación no presenten barreras arquitectónicas, permitiendo que la infraestructura sea segura y funcional para todas las

personas, independientemente de su condición física (Ferre Avellaneda, 2012). Esta dimensión abarcó la capacidad del entorno construido y las instalaciones del transporte para ser utilizadas por personas con movilidad reducida. Se refirió a las características de las infraestructuras fijas, como el entorno urbano inmediato que rodea la estación y la propia configuración arquitectónica de la misma. Abarcó elementos como rampas, ascensores, escaleras mecánicas y pasillos, así como el material móvil, es decir, los propios vehículos como los trenes. La "frontera" o punto de transición entre la infraestructura fija y el vehículo (por ejemplo, el espacio entre el andén y el tren) fue considerada un aspecto crítico de esta dimensión. La accesibilidad física también se relacionó con el concepto de accesibilidad de los lugares, que considera la continuidad del espacio más allá de una distancia lineal**.**

b. Accesibilidad informacional y de señalización

Esta dimensión se centró en asegurar que la información y la señalización sean claras y comprensibles para todos, independientemente de sus capacidades sensoriales o cognitivas. Los sistemas de información, comunicación y orientación fueron fundamentales en la toma de decisiones del usuario, pues de sus características dependió en gran medida su orientación a lo largo de toda su ruta (Juncá Urbierna, 2012, p. 12). Esto incluyó la señalización visual, los avisos sonoros y la información táctil que permiten a los usuarios navegar de forma autónoma por la estación y el entorno. Se trató de un aspecto transversal que afectó el desarrollo de toda la cadena de viaje.

c. Accesibilidad operacional y de servicio

Esta dimensión estuvo intrínsecamente ligada al factor humano y a la gestión del servicio. Se refirió a la existencia y la eficiencia de los protocolos de servicio y la asistencia del personal en la estación. El apoyo de los trabajadores fue un elemento vital para la toma de decisiones y la ejecución de las mismas por parte de los usuarios, lo que facilitó el movimiento y garantizó una experiencia segura y fluida. Esto incluyó la capacitación del personal, la

capacidad de respuesta ante emergencias y la adecuación de la infraestructura para facilitar la asistencia a personas mayores y personas PMR. Se relacionó con la gestión del servicio y la asistencia humana, refiriéndose a la capacidad de la organización para ofrecer apoyo de manera oportuna y adecuada, incluyendo protocolos de atención preferente y personal capacitado para asistir a los usuarios que lo requirieron, garantizando así una experiencia de servicio integral (Sáez González, 2020).

2.1.4 La calidad del servicio (Y). Basada en modelo SERVQUAL

La calidad del servicio en el transporte público no es simplemente una cuestión de eficiencia operativa, sino un pilar fundamental para el desarrollo urbano y la sostenibilidad. En el ámbito del transporte masivo, se reconoció que la calidad del servicio fue un factor crucial que influyó en la satisfacción del usuario y en la elección de este medio de transporte sobre el automóvil privado (Lopes, 2018; Tirado y Ocampo, 2021). Un servicio de calidad incentivó una mayor participación de los no conductores en la educación y el empleo, al tiempo que contribuyó a reducir el impacto ambiental y los problemas de congestión vehicular.

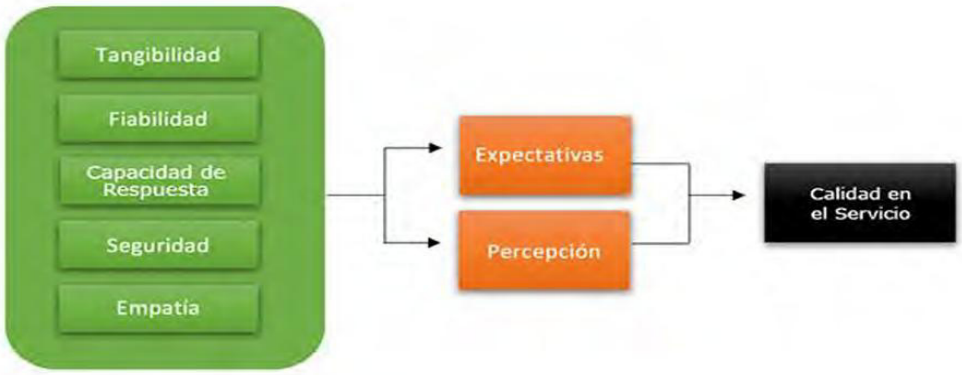
En este marco, la calidad del servicio se definió como el resultado de un proceso evaluativo donde el cliente comparó sus expectativas con sus percepciones del servicio recibido. Esta comparación produjo un juicio global sobre la excelencia o superioridad del servicio. Por consiguiente, para las organizaciones de transporte, resultó imperativo comprender y medir con precisión las percepciones de los usuarios para asignar recursos de manera eficiente. El concepto de calidad evolucionó desde una simple fase de inspección hasta convertirse en una estrategia de gestión integral que abarcó todos los sistemas de la organización. Para definir la calidad en el transporte público, se debió conocer con detalle cómo se produjo el servicio, cómo se consumió y cómo se evaluó.

Desde esta perspectiva, la calidad del servicio representó una construcción multidimensional que emergió de la interacción entre las expectativas previas del cliente y su

percepción posterior. Esta discrepancia constituyó el núcleo de la evaluación. En este sentido, los autores Parasuraman et al. (1988) sostuvieron que la calidad del servicio se define como la diferencia entre lo que un consumidor espera y lo que realmente percibe, lo cual determinó su nivel de satisfacción.

La calidad del servicio, por tanto, no pudo entenderse como un atributo estático, sino como una experiencia dinámica. Hoffman y Bateson (2017) señalaron que los encargados debieron evaluar ciertas peculiaridades tales como apreciación, necesidades y expectativas para ofrecer una buena percepción del servicio. En línea con esta visión, Crosby (1979) argumentó que la calidad se logra al cumplir con los requisitos preestablecidos, y afirmó que hacer las cosas correctamente desde el principio fue la forma más económica de gestionarla. Por su parte, para Deming (1982), la calidad se logró mediante la mejora constante, afirmando que el proceso de calidad comenzó con una intención clara y culminó con la ejecución dinámica.

Figura 2
El Modelo SERVQUAL



Nota. Las 5 dimensiones de la escala SERVQUAL impactan en la calidad en el servicio de la Línea 1 del Metro de Lima en el Perú. Adaptado de Parasuraman et al. (1988).

Dimensiones de calidad del servicio:

a. Elementos tangibles (tangibles)

Esta dimensión se refirió a la apariencia física de las instalaciones, el equipamiento, el personal y los materiales de comunicación. En el contexto de la presente tesis, esto incluyó la

limpieza, la iluminación, la señalización (visual y táctil), el estado de los trenes y, de manera crítica, la presencia y el buen estado de la infraestructura de accesibilidad como los ascensores y rampas. Según Parasuraman et al. (1988), esta dimensión "se refiere a la apariencia física de las instalaciones, equipos, personal y materiales de comunicación del servicio" (p. 23), siendo la primera percepción del cliente sobre la calidad del servicio.

b. Fiabilidad (reliability)

Se definió como la habilidad de la empresa para prestar el servicio prometido de manera precisa y confiable. Para el Metro de Lima, esto se tradujo en la puntualidad de los trenes, la consistencia en el servicio ofrecido y la garantía de que un usuario pudo completar su viaje según lo esperado. Para un usuario con movilidad reducida, la promesa de fiabilidad incluyó la garantía de una ruta accesible de principio a fin, sin interrupciones o averías en los equipos. Parasuraman et al. (1988, p. 23) indicaron que es la "*Capacidad de la empresa para cumplir con lo prometido de manera precisa y constante*".

c. Capacidad de respuesta (responsiveness)

Esta dimensión midió la voluntad de la empresa y su personal para ayudar a los clientes y ofrecer un servicio rápido y oportuno. No se limitó a la velocidad de la transacción, sino que abarcó la prontitud para responder a consultas, atender quejas y resolver problemas. Según Parasuraman et al. (1988), esta dimensión es la "Disposición de los empleados para ayudar a los clientes y proporcionar un servicio rápido y eficaz" (p. 23). En un contexto de accesibilidad, la capacidad de respuesta se evidenció en la existencia de protocolos de asistencia para usuarios con necesidades especiales.

d. Seguridad (assurance)

La seguridad se relacionó con el conocimiento, la cortesía y la credibilidad que el personal transmitió a los clientes. Esta dimensión generó confianza y certeza en el servicio. Señalaron Parasuraman et al. (1988) que el "Conocimiento y cortesía del personal, así como su

habilidad para generar confianza y credibilidad en el cliente" (p. 23). En el transporte público, también se extendió a la seguridad física del entorno, la protección contra riesgos y la garantía de que las instalaciones funcionaron correctamente para evitar accidentes.

e. Empatía (empathy)

La empatía se centró en el nivel de atención personalizada y cuidado individualizado que una organización brindó a sus clientes. Se trató de la capacidad de comprender las necesidades únicas de cada usuario, en lugar de tratarlos a todos por igual. Un diseño de infraestructura que no consideró las necesidades específicas de las personas con discapacidad, como el caso de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, representó una clara falta de empatía. Según Parasuraman et al. (1988), esta dimensión es la "Atención personalizada y cuidado que la organización brinda a sus clientes, reconociendo sus necesidades individuales" (p. 23).

2.1.5 Modelo SERVQUAL

El modelo SERVQUAL, desarrollado por Parasuraman et al. (1988), fue una de las herramientas más reconocidas para evaluar la calidad del servicio desde la perspectiva del cliente. Su concepto central se fundamentó en la diferencia entre las expectativas que los usuarios tuvieron antes de recibir un servicio y las percepciones que experimentaron una vez que lo recibieron. Esta brecha o "gap" representó un indicador crucial que ayudó a identificar áreas específicas donde se necesitó mejorar la calidad.

Los autores argumentaron que la calidad del servicio no pudo medirse únicamente con criterios técnicos, sino que fue considerada una experiencia subjetiva y multidimensional. Para evaluarla, propusieron cinco dimensiones clave que abarcaron los aspectos más importantes de la interacción entre el cliente y el servicio:

- ***Fiabilidad***: Se refirió a la capacidad de la organización para cumplir con las promesas del servicio de forma precisa y consistente.

- ***Capacidad de respuesta***: Representó la disposición y la rapidez con la que el personal de servicio estuvo dispuesto a ayudar a los clientes de forma eficaz.
- ***Seguridad:*** Describió el conocimiento, la cortesía y el profesionalismo del personal, lo que generó una sensación de confianza en el usuario.
- ***Empatía***: Implicó brindar una atención personalizada y sensible hacia las necesidades y circunstancias individuales del cliente.
- ***Elementos tangibles***: Abarcaron los aspectos físicos del servicio, como la infraestructura, los equipos, la señalización, y la apariencia y el comportamiento del personal.

Tabla 6
Aspectos determinantes de la calidad de un servicio

Fiabilidad	Es la habilidad para desempeñar el servicio prometido de manera precisa y fiable. Este elemento es cada día más importante en el transporte.
Garantía	Engloba la preparación, la seguridad de los empleados en su desempeño y su habilidad para generar confianza, por ejemplo mediante la resolución adecuada de situaciones adversas.
Tangibilidad	La apariencia de las instalaciones físicas, equipo, personal y dispositivos de comunicaciones.
Empatía	La capacidad de sentir y comprender los deseos de otros, mediante un proceso de identificación y de atención individualizada al cliente.
Sensibilidad	La capacidad de respuesta al cliente, dotándolo de un servicio oportuno y adecuado a sus necesidades.

Nota. Fuente: Fundación CETMO.

La utilidad de este modelo fue probada en diversos sectores (Angles y Portocarrero, 2019), incluyendo el transporte público (Barabino et al., 2020; Cachón-Vara y Muñoz-Téllez, 2021), donde la percepción de la calidad del servicio estuvo directamente relacionada con la accesibilidad, especialmente para usuarios vulnerables como personas con movilidad reducida (PMR), adultos mayores, embarazadas o personas con discapacidad temporal. En un contexto

específico como el de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, el modelo SERVQUAL permitió ir más allá de la funcionalidad de la infraestructura, ya que posibilitó evaluar el trato recibido, la seguridad percibida y la capacidad de respuesta del servicio ante necesidades específicas.

La aplicación de esta metodología resultó ideal para la presente investigación, pues permitió operacionalizar la noción abstracta de la "percepción de la calidad del servicio de accesibilidad". Al adaptar un cuestionario con preguntas específicas para la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, fue posible medir las expectativas de los usuarios (por ejemplo, que esperaron una ruta vertical continua) y contrastarlas con sus percepciones (la existencia de la barrera). El resultado de esta medición fue la "brecha de calidad", un dato cuantitativo que no solo respaldó la hipótesis de la tesis, sino que también proporcionó una base sólida para formular recomendaciones de mejora concretas, dirigidas a las dimensiones más deficientes.

Tabla 7
Dimensiones SERVQUAL en el contexto del Metro de Lima

Dimensión SERVQUAL	Definición Conceptual	Indicadores de Calidad en una Estación de Metro	Análisis del Caso Atocongo
Tangibilidad	Apariencia física de las instalaciones, equipos y personal.	Presencia y estado de ascensores, rampas, pasarelas, señalización, y uniformes del personal.	La ausencia de un ascensor para acceder al andén es una barrera física tangible y una deficiencia crítica en el diseño.
Fiabilidad	Habilidad para realizar el servicio prometido de manera precisa y confiable.	Puntualidad, frecuencia de trenes y consistencia en la accesibilidad de la ruta para todos los usuarios.	La ruta es fiable para la mayoría de los usuarios, pero totalmente no fiable para las personas que dependen de un acceso vertical continuo, lo que representa una falla del sistema.

Dimensión SERVQUAL	Definición Conceptual	Indicadores de Calidad en una Estación de Metro	Análisis del Caso Atocongo
Capacidad de Respuesta	Voluntad para ayudar a los clientes y la prontitud para hacerlo.	Existencia y eficacia de protocolos de asistencia para personas con discapacidad, y disponibilidad del personal para guiar.	El diseño de la estación no ofrece una solución intrínseca. Cualquier respuesta por parte del personal (si la hay) es una reacción a una falla sistémica, no una solución proactiva.
Seguridad	Conocimiento y cortesía del personal, así como la sensación de seguridad física y confianza en la infraestructura.	Mantenimiento de equipos (ascensores, escaleras), iluminación adecuada y sensación de protección física para los usuarios.	La falta de una ruta segura y accesible obliga al usuario con movilidad reducida a enfrentar barreras físicas que comprometen su seguridad, invalidando la confianza en la infraestructura.
Empatía	Nivel de atención personalizada y cuidado individualizado ofrecido por la empresa.	Diseño inclusivo de la estación que considere las necesidades de todos los usuarios, y demostración de interés por parte del personal.	El diseño de la infraestructura demuestra una falta de consideración por las necesidades de las personas con discapacidad, creando una experiencia de exclusión que contradice la idea de un servicio de calidad para todos.

Nota. Elaboración Propia.

2.1.6 Movilidad reducida en el contexto urbano

La presencia de personas con discapacidad fue una constante a lo largo de la historia de la humanidad. Tal como señaló Silva (1986), las condiciones físicas o mentales que generaron discapacidad ya sean congénitas, adquiridas por enfermedad o por accidente existieron desde tiempos remotos. Sin embargo, lo que varió profundamente fue la forma en que la sociedad percibió y trató a estas personas, influida por los valores culturales, éticos, religiosos y filosóficos predominantes en cada época.

En el contexto urbano contemporáneo, la movilidad reducida no se limitó a una condición médica, sino que se configuró como una experiencia social marcada por la relación entre el individuo y el entorno físico. Vega (2023), en su estudio para la CEPAL, sostuvo que la discapacidad debió ser entendida desde un enfoque de derechos, donde la ciudad y sus sistemas de transporte debieron garantizar condiciones de equidad, autonomía y participación para todos los ciudadanos.

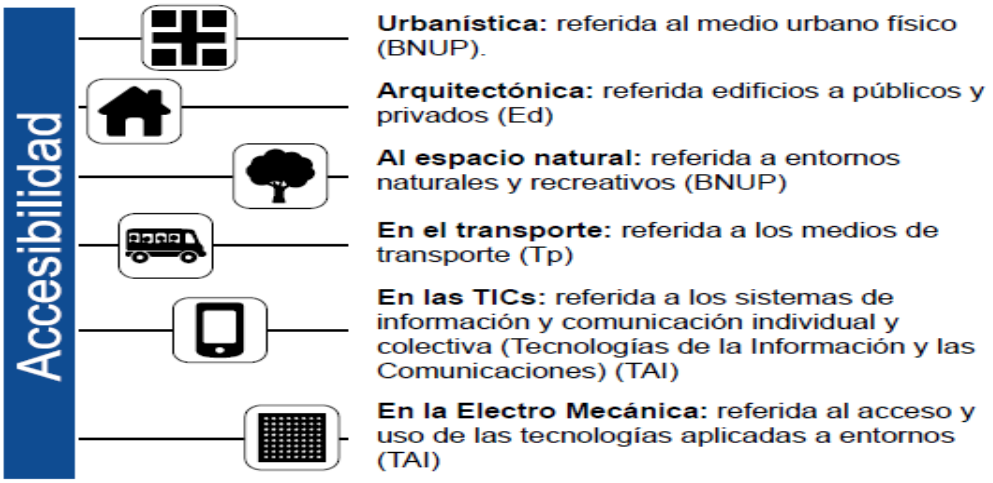
Este enfoque estuvo respaldado por instrumentos internacionales como la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), ratificada por Perú mediante el Decreto Supremo N.º 073-2007-RE, que estableció el derecho a la accesibilidad universal como condición para el ejercicio pleno de otros derechos humanos. Asimismo, la Estrategia de las Naciones Unidas para la Inclusión de la Discapacidad (2019) propuso un marco institucional para que los Estados incorporaran sistemáticamente los derechos de las personas con discapacidad en sus políticas públicas, incluyendo el diseño urbano y la planificación del transporte.

Autores como Zunino et al. (2017) propusieron que la movilidad urbana debió incorporar una perspectiva experiencial, reconociendo que las personas con discapacidad enfrentaron barreras físicas, simbólicas y actitudinales que limitaron su desplazamiento. Estas barreras no solo se manifestaron en la infraestructura, sino también en la forma en que se diseñaron los servicios, se comunicaron las rutas y se capacitó al personal.

En ciudades como Lima, donde el crecimiento urbano fue acelerado y muchas veces desarticulado, las personas con movilidad reducida se vieron obligadas a adaptarse a entornos que no fueron pensados para ellas, lo que generó exclusión y dependencia. La Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, por ejemplo, reflejó esta tensión entre infraestructura moderna y planificación incompleta, donde la falta de continuidad en el diseño vertical comprometió la accesibilidad total.

Por tanto, abordar la movilidad reducida en el contexto urbano implicó reconocer la diversidad funcional como parte legítima de la ciudadanía, y diseñar espacios que respondieran a las necesidades reales de quienes los habitaron. Esto requirió una transformación profunda en la forma de pensar la ciudad, pasando de modelos normativos a enfoques inclusivos y participativos, en sintonía con los compromisos internacionales asumidos por el Estado peruano.

Figura 3
Transversalidad de la accesibilidad (servicio nacional de discapacidad, 2017)



Marco teórico legal

2.1.7 La cadena de accesibilidad en el transporte masivo

Diversos estudios y normativas destacaron que la accesibilidad en el transporte no debió entenderse como un atributo puntual, sino como una secuencia continua de condiciones y elementos que permitieron a una persona desplazarse sin interrupciones desde su punto de partida hasta su destino final. Como señaló la normativa (AENOR, 2007), esta continuidad resultó esencial para garantizar que el trayecto fuera verdaderamente accesible, ya que brindó confianza y autonomía a los usuarios, especialmente a las personas con discapacidad.

La misma normativa definió la accesibilidad como el conjunto de componentes que posibilitaron a un usuario desarrollar las actividades previstas a lo largo de su interacción con

el entorno. Por ello, se consideró que la accesibilidad debió mantenerse desde el ingreso al espacio público, pasando por el acceso al sistema de transporte, hasta la salida en el destino. Si bien el origen y el destino debieron ser accesibles, la experiencia no fue inclusiva al existir barreras en los tramos intermedios, como los accesos a las estaciones, las interfaces entre el andén y el tren, o una señalización deficiente (UNE 170001, 2007).

La accesibilidad en el transporte masivo no pudo entenderse como un atributo aislado de una estación o vehículo, sino como una cadena continua de elementos interconectados que debieron funcionar de manera integral para garantizar una experiencia inclusiva y segura. Esta idea fue desarrollada por diversos autores y organismos, entre ellos la Fundación ONCE (2012), que propuso que la accesibilidad fuera considerada en todo el recorrido, desde el entorno urbano hasta el interior del vehículo, incluyendo todos los puntos de transición como accesos, andenes, señalización, interfaces y sistemas de información.

Según el estudio de Ferre Avellaneda (2012), la cadena de accesibilidad en el metro implicó una evaluación sistemática de las barreras físicas, sensoriales y cognitivas que pudieron afectar a las personas con movilidad reducida. Esto abarcó desde la infraestructura básica (rampas, ascensores, pasillos amplios) hasta elementos más específicos como el diseño del mobiliario urbano, la ubicación de las máquinas de pago, la claridad de la señalética y la disponibilidad de personal capacitado para brindar asistencia.

Por su parte, Seriani y Blanche (2021) destacaron que la interfaz entre el tren y el andén representó uno de los puntos más críticos en esta cadena. Sus estudios demostraron que, si bien el uso de pavimento táctil, demarcación visual y puertas automáticas pudo mejorar la seguridad, también pudieron generar inconvenientes si no se diseñaban considerando las necesidades específicas de los usuarios con movilidad reducida. La accesibilidad, por tanto, no se limitó a cumplir con normativas técnicas, sino que fue proyectada como una experiencia vivencial, intuitiva y empática.

Como sostuvo Juncá Urbierna (2012), la movilidad se reconoció como un derecho humano fundamental, por lo que los sistemas de transporte y la configuración urbana debieron ser accesibles para cualquier persona, sin importar si presentaban problemas de movilidad, de comunicación sensorial o de índole cognitiva. Para ello, resultó indispensable que la "cadena de movilidad accesible" garantizara recorridos e itinerarios sin interrupciones, que conformaran una red densa que facilitara el uso de los espacios públicos y privados a todas las escalas.

En el caso del Metro de Lima, y particularmente en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, esta cadena de accesibilidad se vio afectada por factores como la conectividad con rutas alimentadoras, la adecuación de paraderos externos, la integración tarifaria y la calidad del entorno urbano. Salazar Valenzuela (2018) señaló que mejorar la accesibilidad operacional implicó no solo adaptar la infraestructura interna, sino también articular el sistema de transporte con el entorno urbano, eliminando barreras que dificultaron el desplazamiento desde el origen hasta el destino final.

Este enfoque fue especialmente relevante en el contexto de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, donde la evaluación de la cadena de accesibilidad permitió identificar puntos críticos que afectaron la experiencia de los usuarios con movilidad reducida. La continuidad en el diseño, la señalética, la infraestructura y la atención al usuario fueron factores clave para garantizar un servicio de calidad e inclusivo.

En resumen, la cadena de accesibilidad en el transporte masivo fue abordada como un sistema integral que garantizó la autonomía, seguridad y dignidad de los usuarios, especialmente aquellos en situación de vulnerabilidad. Su análisis permitió identificar puntos críticos de mejora y diseñar soluciones que promovieron una movilidad verdaderamente inclusiva.

Figura 4

Representación de la cadena de accesibilidad



Nota. Fuente: COCEMFE.

2.1.8 La ruptura de la cadena de accesibilidad para PMR

La accesibilidad en el transporte masivo se entendió como una cadena continua de condiciones físicas, operativas y comunicacionales que permitieron a los usuarios desplazarse de forma autónoma, segura y sin interrupciones desde su origen hasta su destino. Cuando alguno de estos eslabones falló, se produjo una ruptura de la cadena de accesibilidad, lo que afectó directamente la experiencia de viaje de personas con movilidad reducida (PMR) (Fundación ONCE, 2012; Ferre Avellaneda, 2012).

En el caso específico de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, se observó una interrupción crítica en el itinerario vertical: el ascensor instalado solo conectó el nivel de la calle con la boletería en el segundo piso, pero no permitió el acceso a los andenes, que se encontraron en un tercer nivel. Esta discontinuidad obligó a los usuarios en silla de ruedas, con andadores o con discapacidad temporal a depender de la asistencia del personal para ser trasladados por las escaleras. Dicha situación vulneró su autonomía, seguridad y dignidad como usuarios del sistema (Campos y Rojas, 2023).

Tal como señaló Seriani y Blanche (2021), la accesibilidad no pudo ser parcial ni fragmentada, ya que su eficacia dependió de la coherencia funcional entre todos los

componentes del trayecto. La inversión en un ascensor o una rampa perdió su sentido al no garantizarse la continuidad del recorrido. Esta falla de diseño reveló un problema sistémico: no bastó con implementar soluciones aisladas, sino que se requirió una planificación integral que considerara las necesidades reales de los usuarios vulnerables.

Además, Sáez González (2020) advirtió que la falta de accesibilidad en puntos intermedios del trayecto —como interfaces entre niveles, zonas de embarque o señalización— generó exclusión estructural, ya que impidió el ejercicio pleno del derecho a la movilidad. En este sentido, la ruptura de la cadena de accesibilidad no solo representó una barrera física, sino también una forma de discriminación urbana que limitó el acceso a servicios, oportunidades y participación social.

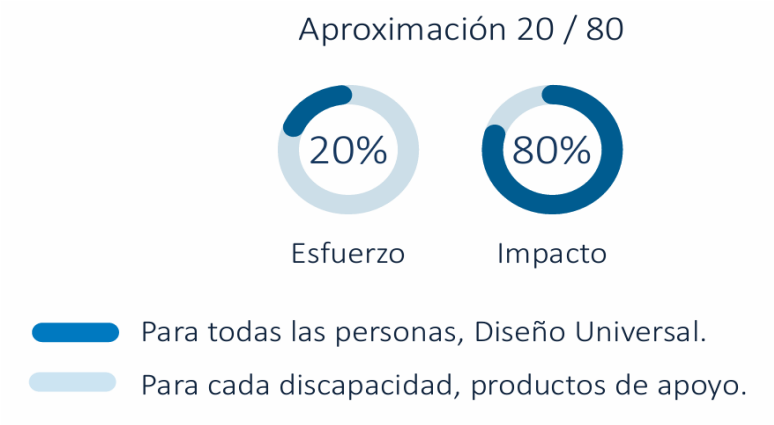
2.1.9 Diseño universal como marco integrador de la accesibilidad

El concepto de Diseño Universal, propuesto por el arquitecto Ronald Mace en la década de 1980, planteó que los entornos, productos y servicios deben ser concebidos para ser utilizados por todas las personas, sin necesidad de adaptaciones o soluciones especiales. En el contexto del transporte público, esto implicó que cada componente del sistema —desde el acceso a la estación hasta el embarque en el vehículo— debió ser funcional para todos los usuarios, incluyendo a personas con movilidad reducida, adultos mayores, niños y personas con discapacidad sensorial o cognitiva.

Alonso (2007), en su obra titulada *La accesibilidad universal y el diseño para todos*, destacó que el Diseño Universal no solo buscó eliminar barreras físicas, sino también promover la autonomía, la seguridad y la dignidad de todos los ciudadanos en su interacción con el entorno urbano. Desde esta perspectiva, la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima representó un caso donde el diseño no cumplió con estos principios, ya que la falta de continuidad vertical comprometió la experiencia de viaje de los usuarios más vulnerables.

Asimismo, investigaciones como la de Sáez González (2020) subrayaron que aplicar el Diseño Universal en el transporte público no representó solo una cuestión técnica, sino una política de inclusión social que posibilitó el acceso equitativo a oportunidades laborales, educativas y culturales.

Figura 5
Diseño universal de accesibilidad



Nota. Adaptado de Arquitectura, diseño y tecnología para todas las personas, por D. Guasch, 2022, Cátedra de Accesibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya.

2.1.10 El paradigma de la "última milla" de accesibilidad del transporte público

La “última milla” en accesibilidad se refirió al tramo final del recorrido que realizó una persona desde la infraestructura de transporte hasta su destino final. Para las personas con movilidad reducida (PMR), este segmento representó el mayor desafío al no haber sido considerado adecuadamente en el diseño y la operación del sistema. La Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima fue un claro ejemplo de esta problemática: aunque se instaló un ascensor que conectó la calle con la boletería, no existió una solución accesible que continuara hacia los andenes, lo que creó una ruptura funcional en el trayecto.

Como señalaron Rodríguez Porcel et al. (2023), la accesibilidad debió contemplarse desde la primera hasta la última milla del viaje, incluyendo rutas peatonales, interfaces verticales y el embarque en el vehículo. Cuando se descuidó cualquiera de estos eslabones, se

comprometió la autonomía del usuario y se anularon los esfuerzos previos realizados en otros tramos.

Sáez González (2020) reforzó esta idea al afirmar que la accesibilidad no pudo ser parcial o simbólica; debió ser operativa y continua, desde la planificación hasta la ejecución. En este sentido, la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima demostró una brecha crítica entre la intención y el resultado, donde la inversión inicial en accesibilidad se vio neutralizada por la falta de una solución en el tramo final del acceso.

Además, Vega (2023), en el marco de la CEPAL, propuso que la movilidad urbana debió abordarse con un enfoque de derechos, reconociendo que la falta de accesibilidad en la última milla constituyó una forma de exclusión estructural que limitó el acceso a servicios, oportunidades y la participación ciudadana.

2.1.11 Marco legal peruano para la accesibilidad en la infraestructura de transporte

El Perú avanzó progresivamente en el reconocimiento de los derechos de las personas con discapacidad, especialmente en lo que respectó a la accesibilidad en entornos urbanos y sistemas de transporte (Congreso de la República del Perú, 2015). Este proceso se vio fortalecido por la ratificación de instrumentos internacionales como la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), adoptada mediante el Decreto Supremo N.º 073-2007-RE, que estableció el principio de accesibilidad universal como un derecho fundamental.

A nivel nacional, este compromiso se tradujo en diversas normas técnicas y legales, entre ellas el Reglamento Nacional de Edificaciones, que incorporó criterios de diseño accesible en espacios públicos, y el Decreto Supremo N.º 002-2014-MIMP, que aprobó el reglamento de la Ley General de la Persona con Discapacidad.

El pilar normativo más importante fue la Ley N.º 29973 – Ley General de la Persona con Discapacidad, promulgada en 2012. En su Artículo 15, esta ley estableció el derecho de las

personas con discapacidad a acceder, “en igualdad de condiciones que las demás, al entorno físico, los medios de transporte, los servicios, la información y las comunicaciones, de la manera más autónoma y segura posible”. Además, el Artículo 20.1 del reglamento señaló que las empresas de transporte público terrestre debieron contar con “unidades accesibles para personas con discapacidad y personas adultas mayores”, asignando al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) la responsabilidad de reglamentar su implementación progresiva.

Esta ley proporcionó el marco legal explícito que sustentó la evaluación de accesibilidad en infraestructuras como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, donde la falta de continuidad vertical representó una vulneración del principio de accesibilidad universal durante el periodo de estudio.

Tabla 8
Principales reglamentaciones sobre PMR en Perú

Norma	Fecha	Contenido Relevante
Ley N. º 29973 – Ley General de la Persona con Discapacidad	24 de diciembre de 2012	Establece el marco legal para la promoción, protección e inclusión plena de las personas con discapacidad en todos los ámbitos de la vida.
Decreto Supremo N.º 002-2014-MIMP	7 de abril de 2014	Aprueba el Reglamento de la Ley N.º 29973. Define criterios técnicos para accesibilidad urbana, transporte, infraestructura pública y servicios.
Decreto Supremo N.º 006-2019-MIMP	11 de marzo de 2019	Modifica el reglamento anterior para fortalecer la accesibilidad urbana, especialmente para niños, niñas y adolescentes con discapacidad.

Nota. Estas normas están alineadas con la **Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad** de la ONU, ratificada por Perú mediante el **Decreto Supremo N.º 073-2007-RE**, lo que refuerza el compromiso del Estado con la accesibilidad universal.

2.1.12 Ley N° 29973. Ley general de la persona con discapacidad

La Ley N.º 29973, promulgada en diciembre de 2012, constituyó el principal instrumento legal en Perú para garantizar los derechos de las personas con discapacidad. Esta norma estableció que el Estado, en todos sus niveles, debió promover condiciones que

aseguraran la igualdad de oportunidades, la inclusión plena y la accesibilidad universal en los distintos ámbitos de la vida social, económica y cultural.

En su Artículo 15, la ley reconoció expresamente el derecho de las personas con discapacidad a acceder, en igualdad de condiciones que las demás, al entorno físico, los medios de transporte, los servicios, la información y las comunicaciones, de la manera más autónoma y segura posible (Ley N.º 29973, 2012). Esta disposición resultó especialmente relevante en el contexto del transporte público masivo, donde la accesibilidad no solo implicó infraestructura adaptada, sino también condiciones operativas que permitieron el desplazamiento sin barreras.

El Reglamento de la Ley, aprobado mediante el Decreto Supremo N.º 002-2014-MIMP, reforzó este mandato en su Artículo 20.1, al establecer que las empresas de transporte público terrestre debieron contar con unidades accesibles para personas con discapacidad y personas adultas mayores. Además, se asignó al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) la responsabilidad de reglamentar la introducción progresiva de estas unidades, lo que implicó un compromiso institucional con la mejora continua de la accesibilidad en el sistema de transporte.

En el caso de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, esta ley proporcionó el marco legal explícito para evaluar las condiciones de accesibilidad existentes y exigir mejoras que garantizaran el cumplimiento de los derechos establecidos. La falta de continuidad en el itinerario vertical, por ejemplo, fue interpretada como una vulneración del principio de accesibilidad universal consagrado en esta norma.

2.1.13 Ley N° 28683. Ley de atención preferente (2006)

Antes de la promulgación de la Ley N.º 29973, el Estado peruano ya había reconocido la necesidad de atención preferente para grupos vulnerables mediante la Ley N.º 28683 – Ley de Atención Preferente. Esta norma, promulgada el 11 de marzo y vigente desde 2006, modificó la Ley N.º 27408 y estableció que personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres

embarazadas y personas con niños en brazos debieron recibir un trato prioritario en servicios públicos, incluyendo el transporte.

Esta ley sentó las bases para una visión más amplia e inclusiva que se consolidó años después con la Ley N.º 29973, la cual no solo reafirmó el derecho a la accesibilidad, sino que introdujo el principio del diseño universal como eje rector de la infraestructura de transporte.

La norma estableció que los servicios y establecimientos de uso público, tanto estatales como privados, debieron implementar medidas para facilitar el acceso adecuado a estos grupos. Además, impuso obligaciones específicas como:

- Señalización visible de la ley en los locales.
- Capacitación del personal de atención.
- Exoneración de turnos o esperas.
- Adecuación de la infraestructura arquitectónica.
- Mecanismos de queja y sanción por incumplimiento.

Tabla 9
Evolución del marco legal peruano sobre accesibilidad en el transporte

Año	Norma	Contenido Relevante	Enlace con la accesibilidad
2006	**Ley N.º 28683 – Ley de Atención Preferente**	Establece atención prioritaria para personas con discapacidad, adultos mayores, embarazadas y personas con bebés en brazos.	Reconoce grupos vulnerables y la necesidad de trato preferente en servicios públicos.
2007	**Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU)** *(ratificada por Perú)*	Reconoce la accesibilidad como derecho humano. Promueve el diseño universal.	Base internacional para políticas nacionales de accesibilidad.
2012	**Ley N.º 29973 – Ley General de la Persona con Discapacidad**	Art. 15: Derecho a acceder al transporte de forma autónoma y segura. Art. 20: Obligación de contar con unidades accesibles.	Pilar normativo nacional que articula principios de accesibilidad y diseño universal.
2014	**Decreto Supremo N.º 002-2014-MIMP** *(Reglamento de la Ley 29973)*	Detalla mecanismos de implementación progresiva de accesibilidad en transporte público.	Refuerza la aplicación práctica de la Ley 29973.
2019	**Decreto Supremo N.º 006-2019-MIMP** *(Plan Nacional de Accesibilidad)*	Establece metas y lineamientos para garantizar accesibilidad en infraestructura urbana.	Vincula accesibilidad con planificación territorial y transporte.

Nota. Elaboración Propia.

2.1.14 Reglamento nacional de edificaciones (RNE), Norma A.120

La Norma Técnica A.120, parte del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), constituyó el instrumento técnico obligatorio para garantizar la accesibilidad universal en edificaciones públicas y privadas en el Perú. Esta norma estableció criterios de diseño para elementos como rampas, pasillos, escaleras, puertas, señalización, ascensores y espacios de giro, con el objetivo de permitir el desplazamiento autónomo de personas con discapacidad.

Según el Artículo 2, su aplicación fue obligatoria en "todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público", y el Artículo 3 incluyó explícitamente los "servicios de transporte" dentro de esta categoría. Por tanto, la Norma A.120 se aplicó directamente a estaciones de tren como Atocongo, y debió ser considerada en el diseño, construcción y evaluación de su infraestructura. Autores como Villavicencio (2023) y Gonzales y Paredes (2019) destacaron que esta norma no solo reguló dimensiones físicas, sino que también estableció principios de accesibilidad funcional, como la continuidad de rutas, la seguridad en el desplazamiento y la atención en igualdad de condiciones.

2.1.15 Confrontación de la infraestructura con la normativa y los principios de accesibilidad - incumplimiento de la Norma A.120

A pesar de la existencia de esta normativa, la infraestructura de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima presentó una desconexión crítica con los principios establecidos en la Norma A.120. Si bien se implementó un ascensor que conectó el nivel de calle con la boletería, no existió una solución accesible para continuar hacia los andenes, lo que rompió la ruta continúa exigida por la norma.

La Norma A.120 estableció que debieron existir "ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general". La falta de un ascensor en el tramo final del recorrido constituyó una violación directa de este principio, ya que obligó a los usuarios con movilidad reducida a depender de asistencia externa para completar su trayecto. Este incumplimiento

reveló una falla sistémica en el diseño, donde se cumplieron ciertos requisitos técnicos de forma aislada, pero se ignoró la integración funcional de los elementos. Como señalaron Steinfeld y Maisel (2012), la accesibilidad no pudo ser fragmentada; debió ser entendida como una experiencia continua que garantizara autonomía y seguridad.

2.1.16 La Norma A.120. Aplicabilidad y limitaciones en el transporte

Aunque la Norma A.120 resultó aplicable a estaciones de transporte, su enfoque técnico presentó limitaciones importantes cuando se analizó desde la perspectiva de la calidad del servicio. La norma se centró en la existencia de elementos arquitectónicos accesibles (como rampas o ascensores), pero no contempló la funcionalidad operativa de estos elementos dentro de un flujo de movilidad continuo.

En el caso de Atocongo, el ascensor disponible no conectó directamente con el andén, lo que evidenció una aplicación parcial de la norma. Esta situación reflejó lo que autores como Imrie y Hall (2001) denominaron "accesibilidad simbólica": el cumplimiento formal de estándares sin garantizar una experiencia real de inclusión. Por tanto, aunque la Norma A.120 constituyó una base legal sólida, su aplicación en infraestructuras complejas como estaciones elevadas requirió ser complementada con criterios de diseño universal, planificación operativa y evaluación desde la perspectiva del usuario.

2.1.17 Rol de la autoridad de transporte urbano (ATU) y OSITRAN. Iniciativas de la ATU y el concesionario

La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) y el organismo regulador OSITRAN desempeñaron funciones clave en la supervisión, planificación y fiscalización del sistema de transporte urbano, incluyendo la Línea 1 del Metro de Lima. En el marco de sus competencias, ambas entidades impulsaron iniciativas orientadas a mejorar la accesibilidad y la atención a personas con movilidad reducida (PMR).

a. Iniciativas de la ATU. Una de las acciones más destacadas fue el programa "Viaje sin Barreras", implementado en el sistema Metropolitano. Este programa consistió en brigadas de apoyo que asistieron a personas con discapacidad durante sus desplazamientos, y tuvo como objetivo principal sensibilizar al personal operativo y a los usuarios sobre las barreras físicas y actitudinales que enfrentaron las PMR. Aunque esta iniciativa no se extendió formalmente a la Línea 1, representó un modelo replicable que pudo mejorar la experiencia de viaje en estaciones como Atocongo. Según la ATU (2024), el programa buscó promover una cultura de inclusión y respeto, alineándose con los principios de accesibilidad universal establecidos en la Norma A.120.

b. Acciones del concesionario de la Línea 1. El concesionario de la Línea 1 publicó guías de pasajeros y normas internas que establecieron atención preferencial para personas con discapacidad, adultos mayores y mujeres embarazadas (Línea 1 Metro de Lima, 2018a; Línea 1 Metro de Lima, 2018b). Estas directivas indicaron que los usuarios con movilidad reducida debieron utilizar los ascensores disponibles y que el personal de estación debió brindar asistencia directa en caso de requerirlo. Además, se desarrollaron capacitaciones periódicas para el personal operativo, enfocadas en el trato adecuado a personas con discapacidad, el uso correcto de los dispositivos de accesibilidad y la atención empática. Estas acciones reflejaron un esfuerzo por operacionalizar la accesibilidad, más allá del cumplimiento técnico de la infraestructura.

c. Supervisión de OSITRAN. Por su parte, OSITRAN tuvo la responsabilidad de fiscalizar el cumplimiento de los contratos de concesión y verificar que los servicios prestados cumplieran con los estándares de calidad, seguridad y accesibilidad. Sin embargo, diversos informes de usuarios y organizaciones civiles señalaron que la supervisión en materia de accesibilidad fue limitada y reactiva, centrada en aspectos técnicos más que en la experiencia integral del usuario.

2.1.18 Evaluación crítica desde la perspectiva de los usuarios PMR

Si bien las iniciativas de la ATU y del concesionario de la Línea 1 representaron avances en materia de accesibilidad, desde la perspectiva de los usuarios PMR, su impacto real fue limitado, fragmentado y, en algunos casos, simbólico. Se consideró que la accesibilidad no pudo reducirse a la existencia de dispositivos o protocolos, sino que debió traducirse en una experiencia de desplazamiento autónoma, segura y digna.

a. Desconexión entre infraestructura y experiencia. La implementación de ascensores, señalización preferencial y capacitaciones al personal fueron medidas positivas, pero no garantizaron una ruta accesible completa. En estaciones como Atocongo, la falta de conexión entre el ascensor y el andén generó una ruptura funcional que obligó a los usuarios PMR a depender de asistencia externa, lo cual contradijo el principio de autonomía establecido en la Norma A.120. Como señaló Imrie (2012), la accesibilidad debió ser entendida como una "experiencia vivida", no como una lista de requisitos técnicos. Desde esta perspectiva, las iniciativas evaluadas no respondieron plenamente a las necesidades reales de los usuarios, quienes enfrentaron barreras físicas, operativas y actitudinales en su tránsito cotidiano.

b. Fragmentación institucional y falta de articulación. La existencia de programas como "Viaje sin Barreras" en el Metropolitano y guías internas en la Línea 1 evidenció una falta de articulación interinstitucional. No se identificó una política unificada que garantizara estándares mínimos de accesibilidad en todos los sistemas de transporte urbano. Esta fragmentación generó desigualdad en la experiencia de viaje de los usuarios PMR, dependiendo del sistema utilizado. Además, la supervisión de OSITRAN resultó más técnica que vivencial, enfocándose en el cumplimiento contractual sin incorporar mecanismos de evaluación participativa que incluyeran la voz de los usuarios con discapacidad.

c. Percepción de los usuarios PMR. Diversos estudios y testimonios recogidos por organizaciones como Sociedad y Discapacidad (SODIS) y el Consejo Nacional para la

Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) revelaron que los usuarios PMR percibieron las medidas implementadas como insuficientes y poco sostenibles. La falta de mantenimiento de los ascensores, la escasa capacitación del personal en algunas estaciones y la ausencia de protocolos claros ante emergencias fueron aspectos recurrentes en sus evaluaciones.

2.1.19 Políticas y programas de ATU y CONADIS

La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) y el Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) establecieron una colaboración interinstitucional orientada a fortalecer la accesibilidad en el sistema universal de transporte público (Arias Schreiber, 2023). Esta articulación respondió al mandato de la Ley N.º 29973, que exigió la implementación de medidas concretas para garantizar el desplazamiento autónomo y seguro.

a. Capacitación y sensibilización operativa. Programa "Viaje sin barreras". Entre las iniciativas destacadas figuró el programa "Viaje sin Barreras", que buscó capacitar al personal operativo en el trato adecuado a usuarios con discapacidad. Este programa incluyó formación en lengua de señas, protocolos de asistencia y estrategias de comunicación empática, con el objetivo de reducir las barreras actitudinales que enfrentaron las PMR.

b. CONADIS: Marco Normativo y Promoción de Derechos. Por su parte, CONADIS actuó como ente rector en materia de discapacidad, promoviendo políticas públicas y fiscalizando el cumplimiento de la Ley N.º 29973. Su rol incluyó:

- Elaboración de guías técnicas para la accesibilidad en espacios públicos.
- Promoción de la participación ciudadana de personas con discapacidad en el diseño de servicios.
- Supervisión del cumplimiento de normas como la Ley N.º 30490 (Ley de la Persona Adulta Mayor) y la Ley N.º 30797 (Ley que promueve el uso del lenguaje de señas).

La colaboración entre ATU y CONADIS permitió articular acciones operativas con un marco legal más amplio, lo que contribuyó a consolidar una visión sistémica de la inclusión en el transporte urbano durante el desarrollo del estudio.

c. Limitaciones y retos persistentes. A pesar de estos esfuerzos, persistieron desafíos importantes. La capacitación no siempre se tradujo en una atención efectiva en campo, y la falta de indicadores de evaluación dificultó medir el impacto real de los programas. Además, la ausencia de una política nacional de accesibilidad intermodal limitó la coherencia entre los distintos sistemas de transporte. Como advirtió Tisdall et al. (2014), las políticas inclusivas debieron ser evaluadas desde la perspectiva de los derechos humanos, incorporando la voz de los usuarios en todas las etapas del proceso.

Tabla 10
Comparativa: acciones institucionales vs. experiencia PMR

Acción Institucional	Percepción desde PMR	Observación Crítica
Ascensores en estaciones	Útiles pero incompletos si no conectan toda la ruta	Requieren integración funcional, no solo presencia física
Capacitaciones al personal	Valiosas pero irregulares	Necesitan estandarización y evaluación continua
Guías de atención preferencial	Informativas pero poco difundidas	Deben ser visibles y aplicadas en la práctica
Programa “Viaje sin Barreras” (Metropolitano)	Positivo pero no replicado en Línea 1	Falta de coherencia intermodal en políticas de accesibilidad
Supervisión de OSITRAN	Técnica, sin enfoque vivencial	Urge incorporar evaluación participativa

Nota. Elaboración Propia.

2.1.20 El papel de los organismos supervisores: fiscalización de la accesibilidad y calidad del servicio

La fiscalización de la accesibilidad en el transporte público urbano estuvo a cargo de organismos técnicos especializados que actuaron como garantes del cumplimiento normativo y como canales de respuesta ante los reclamos ciudadanos. En el caso de Lima y Callao, destacaron dos entidades clave: la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN).

a. ATU *Gestión del Sistema Integrado de Transporte*. La ATU tuvo como función principal la organización, implementación y regulación del servicio de transporte urbano, incluyendo la planificación de rutas, la supervisión de operadores y la promoción de políticas de inclusión. Si bien impulsó programas como Viaje sin Barreras, su rol fiscalizador se encontró en proceso de consolidación, especialmente en lo que respectó a la evaluación de accesibilidad operativa en estaciones como Atocongo.

b. OSITRAN *Supervisión de Concesiones y Resolución de Controversias*. OSITRAN, por su parte, tuvo la responsabilidad de supervisar los contratos de concesión, fiscalizar la infraestructura y garantizar que los servicios prestados cumplieran con los estándares de calidad, seguridad y accesibilidad. Además, actuó como instancia de apelación ante los reclamos de los usuarios, a través del Tribunal de Solución de Controversias.

Los informes públicos de OSITRAN revelaron que una proporción significativa de los reclamos recibidos estuvo relacionada con problemas de accesibilidad, atención preferencial y calidad del servicio, más allá de aspectos técnicos como facturación o mantenimiento. La existencia de casos declarados “fundados” por el tribunal, específicamente por falta de atención adecuada a personas en situación de vulnerabilidad, validó que el problema fue empírico y recurrente, no una percepción aislada.

Este tipo de hallazgos reforzó la necesidad de que la fiscalización incorporara indicadores vivenciales, es decir, que evaluara la experiencia real del usuario PMR en su tránsito por el sistema. Como señalaron Steinfeld y Maisel (2012), la accesibilidad debió ser medida no solo por la presencia de infraestructura adaptada, sino por su capacidad de generar autonomía, seguridad y equidad en el uso cotidiano.

A continuación, la Tabla 1 sintetiza el marco legal y de fiscalización, proporcionando una hoja de ruta clara para la investigación.

Tabla 11

Marco normativo y de fiscalización de la accesibilidad en el transporte urbano de Lima

Marco Legal	Entidad Responsable	Ámbito de Aplicación	Principios Clave
Norma A.120	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Infraestructura y edificación	Diseño universal de espacios, especificaciones técnicas (ancho, pendiente, etc.).
Ley N° 29973	CONADIS, ATU, MTC	Derechos de las personas con discapacidad, accesibilidad en transporte público terrestre.	Promoción, protección y realización de derechos, autonomía y seguridad en la movilidad.
Ley N° 28683	Entidades de servicios públicos	Atención preferente en lugares públicos.	Prioridad en la atención para PMR, adultos mayores, gestantes.
Organismos Reguladores	ATU y OSITRAN	Supervisión y fiscalización de la operación y los contratos de concesión.	Garantía de calidad, eficiencia y seguridad del servicio. Recepción y gestión de reclamos.

Nota. Elaboración Propia 2025

Figura 6
Viaje sin Barreras Metropolitano



Nota. Informe de desempeño 2024.Sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao, Línea 1.

2.1.21 Normativa internacional y su aplicación: hacia una base legal robusta en el transporte público

La accesibilidad en el transporte público no se entendió únicamente como una aspiración ética, sino como un derecho exigible respaldado por normativas internacionales vinculantes. En el contexto peruano, la aplicación efectiva de estos marcos legales aún enfrentó desafíos estructurales, institucionales y operativos.

a. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (CDPD) Adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2006 y ratificada por Perú en 2008, esta convención estableció que los Estados Parte debieron garantizar el acceso de las personas con discapacidad al transporte en igualdad de condiciones. El artículo 9 exigió que se adoptaran medidas para asegurar la accesibilidad al entorno físico, incluidos los sistemas de transporte, mediante normas, señalización, tecnologías y capacitación del personal.

b. Ley General de la Persona con Discapacidad – Ley N.º 29973. Esta ley nacional recogió los principios de la CDPD y estableció que el transporte público debió ser accesible, seguro y adaptado a las necesidades de las personas con discapacidad. El artículo 20 exigió que las unidades de transporte contaran con espacios preferentes, señalización adecuada y

mecanismos de embarque accesibles. Sin embargo, su aplicación fue parcial y fragmentada, como lo evidenciaron los reclamos ante OSITRAN y los informes de la Defensoría del Pueblo.

c. Plan Nacional de Accesibilidad 2018–2023. Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 012-2018-VIVIENDA, este plan buscó adecuar progresivamente el entorno urbano, las edificaciones y el transporte para garantizar la inclusión plena de las personas con discapacidad. Aunque representó un avance normativo, su implementación se vio limitada por la falta de coordinación interinstitucional y una escasa fiscalización.

d. Proyecto de Ley N.º 9411-2024-CR. Este proyecto propuso medidas específicas para garantizar la accesibilidad en el transporte terrestre, aéreo y marítimo, incluyendo señalización acústica, rampas, sistemas de evacuación y gratuidad del servicio para personas con carné CONADIS. Su formulación representó un paso hacia la consolidación de un marco legal transversal y operativo para el sector.

Tabla 12

Comparativa: normativas clave y su aplicación en Perú

Normativa	Alcance principal	Aplicación en Perú	Observaciones críticas
Convención CDPD (ONU, 2006)	Derecho universal a la accesibilidad	Ratificada en 2008	Base jurídica internacional vinculante
Ley N.º 29973	Marco legal nacional para inclusión	Parcialmente aplicada en transporte urbano	Requiere fiscalización efectiva
Plan Nacional de Accesibilidad (2018)	Política pública multisectorial	Vigente hasta 2023	Débil implementación interinstitucional
Proyecto de Ley N.º 9411-2024-CR	Propuesta de mejora integral en transporte	En trámite legislativo	Potencial para cerrar brechas normativas

Nota. Elaboración Propia.

III. MÉTODO

El presente estudio se enmarcó dentro de un enfoque de investigación cuantitativo, con el objetivo de analizar y medir la calidad del servicio de accesibilidad en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, utilizando datos numéricos. Mediante la recolección de información a través de un cuestionario estandarizado, se cuantificaron las percepciones y expectativas de los usuarios con movilidad reducida (PMR) para identificar la brecha de calidad existente, basada en el modelo SERVQUAL.

3.1 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo-correlacional, puesto que se describieron las variables de estudio (expectativas y percepciones de accesibilidad) y se estableció la relación estadística entre ellas. El componente descriptivo permitió detallar las características de la muestra y las valoraciones de los usuarios respecto a cada dimensión del servicio. El componente correlacional facilitó el análisis de la relación significativa entre las expectativas de los usuarios y su percepción de la calidad del servicio de accesibilidad.

3.1.1 Importancia de la investigación

Esta investigación resultó de gran relevancia social, teórica y práctica. A nivel social, permitió visibilizar las barreras que enfrentan las personas con movilidad reducida (PMR) al utilizar el transporte público, promoviendo mayor conciencia sobre la necesidad de sistemas inclusivos. Desde una perspectiva teórica, se aplicó el modelo SERVQUAL a un contexto poco explorado en el Perú, aportando datos concretos sobre cómo las brechas de calidad impactan en la experiencia del usuario con discapacidad. A nivel práctico, el estudio proporcionó a la Línea 1 del Metro de Lima y a las entidades responsables de la planificación urbana información valiosa sobre la "ruptura de la cadena de accesibilidad" en la Estación

Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, sirviendo como base sólida para proponer recomendaciones de mejora efectivas

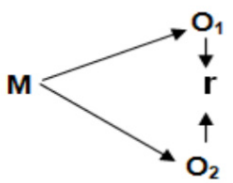
Desde una perspectiva teórica, la investigación aplicó el modelo SERVQUAL a un contexto poco explorado en Perú: la evaluación de la calidad del servicio de accesibilidad en el transporte masivo. Los resultados enriquecieron el conocimiento sobre cómo las brechas de calidad percibidas por los usuarios con discapacidad impactaron directamente en su experiencia de viaje, aportando datos concretos para futuras investigaciones.

A nivel práctico, este estudio proporcionó a las autoridades del Metro de Lima y a las entidades responsables de la planificación urbana información valiosa y datos cuantitativos sobre la "ruptura de la cadena de accesibilidad" en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Los hallazgos permitieron identificar las dimensiones más deficientes del servicio desde la perspectiva del usuario, sirviendo como base sólida para proponer recomendaciones de mejora concretas y efectivas que promovieron un servicio más equitativo, seguro y autónomo para las personas con movilidad reducida.

3.1.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se manipularon las variables de forma intencional; se observaron y midieron en su entorno natural, tal como se presentaron en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Asimismo, el estudio fue de corte transversal, debido a que la recolección de datos se realizó en un único momento, obteniendo una fotografía instantánea de las percepciones y expectativas de los usuarios.

Donde:



Muestra 350 usuarios

O1: Comprende la variable 1: Accesibilidad

O2: Comprende la variable 2: Calidad del servicio

r: correlación entre O1 y O2

3.1.3 Nivel de investigación

El nivel de investigación fue descriptivo-correlacional, dado que se describieron las variables de estudio (expectativas y percepciones de accesibilidad) y se estableció la relación entre ellas. El componente descriptivo se centró en detallar las características de la muestra y las valoraciones de los usuarios respecto a cada dimensión del servicio. El componente correlacional, por su parte, permitió analizar si existió una relación significativa entre las expectativas de los usuarios y su percepción de la calidad del servicio de accesibilidad.

3.2 Ámbito temporal y espacial

3.2.1 Ámbito temporal

La presente investigación se llevó a cabo durante los años 2023-2024. La recolección de datos específicos de campo, a través de la aplicación de encuestas, se realizó en Setiembre del 2024. Este periodo de tiempo acotado aseguró que la información reflejara las condiciones del servicio en el contexto del estudio durante dicho lapso.

3.2.2 Ámbito espacial

El ámbito espacial de este estudio se delimitó al contexto urbano de la ciudad de Lima, Perú. El foco de la investigación se concentró específicamente en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, perteneciente a la Línea 1 del Metro de Lima, ubicada en el distrito de San Juan de Miraflores. Esta estación fue seleccionada por ser un punto clave que presentó las problemáticas centrales de la investigación.

Tabla 13
Líneas ferroviarias urbanas de Perú

No.	Ferrocarril	Concesionario o Administrador	Operador	Tramos	Longitud (Km)
1	Línea 1 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico-MTC	Tren Urbano de Lima S.A (antes GyM Ferrovías S.A.)	Villa El Salvador - San Juan de Lurigancho	33.1
2	Línea 2 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico-MTC	Consorcio Nuevo Metro de Lima	Ate Vitarte -Callao (en construcción)	27
3	Línea 4 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico-MTC	Consorcio Nuevo Metro de Lima	Ramal Gambeta - Aeropuerto (en construcción)	8

Nota. Elaboración Propia 2024.

3.3 Variables

3.3.1 Variable independiente: Accesibilidad (X). Perspectiva de la cadena de accesibilidad

Definición conceptual: La variable Accesibilidad (X), desde la perspectiva de la cadena de accesibilidad, se define como una secuencia continua de componentes que permiten a los usuarios desenvolverse en un entorno urbano de forma autónoma y segura (UNE 170001, 2007). Esta continuidad es fundamental para que una persona con movilidad reducida (PMR) pueda desplazarse sin interrupciones desde el punto de partida hasta su destino final. En este estudio, la accesibilidad se midió a través de tres dimensiones principales: X1. accesibilidad física, X2. accesibilidad informacional y X3 accesibilidad operacional.

Definición operacional: La variable Accesibilidad fue medida a través de un cuestionario estructurado, con preguntas que reflejaron los indicadores de cada dimensión. La medición de esta variable se realizó mediante la evaluación de los siguientes indicadores en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

Indicadores de accesibilidad (X):

- **Para X1. Accesibilidad física:** Se evaluó si existió una ruta vertical continua, si las rampas y ascensores estuvieron operativos, y si los pavimentos fueron uniformes y antideslizantes.
    - Existe una ruta continua de acceso vertical (sin escaleras obligatorias) desde la entrada de la estación hasta el andén.
    - Las rampas y los ascensores cubrieron todos los desniveles del trayecto y estuvieron en funcionamiento.
    - Los pavimentos fueron uniformes y antideslizantes en toda la ruta accesible.
- **Para X2. Accesibilidad informacional:** Se midió la claridad y continuidad de la señalización, la comprensibilidad de los mapas, la adecuación de la iluminación y la accesibilidad para personas con discapacidad sensorial y cognitiva.
    - La señalización (visual, Braille, podo táctiles) fue continua, clara y visible.
    - La información proporcionada (mapas, avisos) fue coherente y fácil de entender.
    - La iluminación de la estación permitió una fácil lectura de la señalización.
    - La información de la ruta fue comprensible para personas con discapacidad visual y cognitiva.
- **Para X3. Accesibilidad operacional:** Se evaluó la presencia de personal visible y capacitado, y la aplicación de protocolos de atención preferente.
    - Existió personal visible y capacitado para asistir a personas con movilidad reducida.
    - Se aplicaron protocolos de atención preferente a usuarios con discapacidad, adultos mayores y embarazadas.

3.3.2 Variable dependiente: La calidad del servicio (Y). Basada en el modelo SERVQUAL

Definición conceptual: La variable Calidad del Servicio (Y) se definió desde la perspectiva del cliente como un juicio subjetivo y holístico que resultó de la comparación entre lo que una persona esperó de un servicio y lo que percibió tras recibirlo Parasuraman et al. (1988). En esta investigación, la calidad se entendió como la diferencia o "brecha" entre las expectativas de los usuarios PMR y sus percepciones sobre el servicio en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

Definición operacional: La variable Calidad del Servicio fue medida a través de un cuestionario tipo SERVQUAL, adaptado para los usuarios PMR en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. La medición se llevó a cabo a través de dos subvariables:

- **Expectativas:** Evaluó lo que los usuarios consideraron el servicio ideal de accesibilidad.
- **Percepciones:** Midió la evaluación del servicio realmente recibido en la estación.

Ambas subvariables se midieron utilizando una escala tipo Likert para las cinco dimensiones del modelo. La diferencia entre las puntuaciones permitió obtener el valor numérico para la "brecha de calidad".

Indicadores calidad del servicio (Y):

- **Para Y1. Tangibilidad:** Comprendió los aspectos físicos y visibles del servicio.
    - La Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima contó con rampas y ascensores en buen estado y mantenidos.
    - La señalización visual y táctil fue clara y fácil de entender.
    - La ruta de acceso y las instalaciones accesibles estuvieron limpias y conservadas.

- El personal de la estación mostró una apariencia profesional y ordenada.

- **Para Y2. Fiabilidad:** Midió la capacidad de proporcionar el servicio prometido de forma confiable.
    - El usuario confió en que el ascensor proporcionó una solución de acceso fiable hasta el andén.
    - La ruta accesible estuvo libre de obstáculos durante todo el trayecto.
    - El servicio del tren fue fiable y constante.
    - La estación cumplió lo que prometió en términos de accesibilidad.
- **Para Y3. Capacidad de respuesta:** Refirió la disposición para ayudar y proporcionar un servicio rápido.
    - El personal estuvo siempre dispuesto a ayudar a personas con movilidad reducida.
    - El personal proporcionó un servicio rápido, eficiente y sin demora.
    - La solución de accesibilidad respondió eficazmente a la necesidad de evitar escaleras.
    - Existieron mecanismos visibles para solicitar asistencia (botones, intercomunicadores).
- **Para Y4. Seguridad:** Evaluó la confianza y seguridad física percibida.
    - El usuario se sintió seguro al transitar por la ruta accesible.
    - La infraestructura estuvo diseñada para prevenir caídas y accidentes.
    - El personal inspiró confianza y demostró conocimiento técnico.
    - Las zonas accesibles estuvieron bien iluminadas y libres de riesgos.
- **Para Y5. Empatía:** Midió el grado de atención individualizada.
    - El usuario sintió que la estación fue diseñada pensando en sus necesidades específicas.

- El personal demostró comprensión hacia las dificultades de movilidad.
- El personal brindó una atención individual y personalizada.
- El usuario fue tratado con respeto y consideración.

A continuación, se presenta una tabla que sirve como guía para la operacionalización de las dimensiones del modelo SERVQUAL en el contexto de un sistema de metro:

Tabla 14
Modelo SERVQUAL

Dimensión	Definición Teórica	Manifestación en un Sistema de Metro
Tangibilidad	Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación.	Condición de andenes, trenes y ascensores. Limpieza y uniformidad del personal. Claridad de la señalización y los mapas de la estación.
Fiabilidad	Habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma precisa y confiable.	Puntualidad de los trenes. Disponibilidad del servicio (99.96% reportado). Correcta operatividad de los ascensores y escaleras mecánicas.
Capacidad de Respuesta	Disposición para ayudar a los clientes y proporcionar un servicio expedito.	Tiempo de espera en la estación. Rapidez en la atención a consultas y quejas. Eficacia en la gestión de demoras e incidentes.
Seguridad	Conocimiento y cortesía del personal, y su capacidad para inspirar confianza y credibilidad.	Presencia de personal de seguridad visible y capacitado. Sensación de protección contra accidentes y delincuencia. Confianza en que los ascensores y la infraestructura funcionan correctamente.
Empatía	Cuidado y atención individualizada que la empresa proporciona a sus clientes.	Personal que brinda asistencia a personas con discapacidad. Facilidades de acceso adaptadas para todas las necesidades. Atención personalizada ante problemas o necesidades especiales.

Nota. Elaboración Propia. 2024.

3.3.3 Operacionalización de variables

3.3.3.1 *Accesibilidad (X)*

Tabla 15
Operacionalización de la variable accesibilidad (perspectiva de la cadena de accesibilidad)

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
Accesibilidad (Perspectiva de la cadena de accesibilidad)	X1. Accesibilidad física	- Continuidad de la ruta vertical y horizontal - Infraestructura de soporte (rampas/ascensores).	Cuestionario: Ítems 1-10	Ordinal (Likert 1-5)
	X2. Accesibilidad Informacional.	- Claridad. - Coherencia -Comprensión de los Sistemas de Señalización e Información. -Sistemas de señalización sensorial (Braille/Podo táctil). - Avisos acústicos y visuales	Cuestionario: Ítems 11-20	Ordinal (Likert 1-5)
	X3. Accesibilidad Operacional	- Disponibilidad de personal capacitado - Cumplimiento de Protocolos de Asistencia al Usuario - Protocolos de asistencia directa	Cuestionario: Ítems 21-30	Ordinal (Likert 1-5)

Nota. Elaboración propia basada en la Norma UNE 170001 (2007).

3.3.3.2. *Calidad del servicio (Y)*

Tabla 16
Operacionalización de la variable calidad del servicio (basado en SERVQUAL)

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
Calidad del Servicio (Basado en SERVQUAL)	Y1. Elementos tangibles	- Apariencia - Infraestructura - Aspecto personal - Identificación	Cuestionario SERVQUAL: Ítems 31-36	Ordinal / Likert (1-5)
	Y2. Fiabilidad	- Cuidado. - Habilidad. - Ejecución. - Servicio.	Cuestionario SERVQUAL: Ítems 37-42	Ordinal / Likert (1-5)
	Y3. Capacidad de Respuesta	- Disposición. - Rapidez. - Eficacia - Ayuda	Cuestionario SERVQUAL: Ítems 43-48	Ordinal / Likert (1-5)
	Y4. Seguridad	- Confianza. - Percepción de Seguridad - Profesionalismo - Cortesía - Credibilidad	Cuestionario SERVQUAL: Ítems 49-54	Ordinal / Likert (1-5)
	Y5. Empatía	- Grado de Atención Individualizada - Comprensión de las Necesidades Específicas del Usuario -Comunicación. -Acceso	Ccuestionario SERVQUAL: Ítems 55-60	Ordinal / Likert (1-5)

Nota. Elaboración propia basada en el modelo SERVQUAL de Parasuraman et al. (1988).

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de estudio de esta investigación estuvo conformada por usuarios con movilidad reducida (PMR) que utilizan los servicios de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Este grupo poblacional incluyó a personas con discapacidad física (usuarios de silla de ruedas, andadores), adultos mayores, embarazadas y personas con discapacidad temporal. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En este caso, la población se consideró indeterminada, debido a la dificultad de cuantificar con precisión el flujo total de usuarios que cumplen con estas características específicas en la estación mencionada.

3.4.2 Muestra

Dado que la población fue indeterminada, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia. Esta selección de 350 usuarios es metodológicamente adecuada para entornos de transporte masivo donde el flujo de usuarios con movilidad reducida no posee un marco muestral registrado y su acceso es limitado, garantizando una muestra robusta para la validación estadística. En este tipo de muestreo, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación y del acceso a los participantes (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). La muestra estuvo compuesta por 350 personas, las cuales fueron encuestadas de manera presencial en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Este tamaño de muestra se consideró adecuado para un estudio de corte cuantitativo y no experimental, permitiendo una recolección de datos robusta para el análisis estadístico y la validación de las hipótesis.

3.5 Instrumentos

Para la recolección de datos, se utilizó como principal instrumento un cuestionario estructurado de 60 ítems, siguiendo las pautas de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) para estudios cuantitativos. El instrumento se fundamentó en la cadena de accesibilidad y el modelo SERVQUAL, organizado de la siguiente manera:

a.) **Estructura del instrumento:**

- **Sección I: Datos sociodemográficos.** Incluye sexo, edad y tipo de movilidad/condición (discapacidad física, sensorial, adulto mayor, etc.).
- **Sección II: Cuestionario de accesibilidad (variable X).** Consta de 30 ítems distribuidos en accesibilidad física (1-10), informacional (11-20) y operacional (21-30).
- **Sección III: Cuestionario SERVQUAL (variable Y).** Consta de 30 ítems (aplicados como percepciones) que evalúan tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

b). **Escala de valoración:** Escala de tipo Likert de 5 puntos:

(1) Totalmente en desacuerdo,

(2) En desacuerdo,

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo,

(4) De acuerdo y

(5) Totalmente de acuerdo.

lo que permitió obtener datos cuantitativos para cada indicador y facilitar el análisis de las brechas de calidad.

c) **Confiabilidad:** Previo al análisis de resultados, se evaluó la fiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.909 para los 60 ítems. Este resultado garantiza una consistencia interna excelente, permitiendo proceder con el análisis descriptivo e inferencial con total validez estadística.

Tabla 17

Dimensiones de un cuestionario SERVQUAL adaptado para la accesibilidad en la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima

Dimensión SERVQUAL	Ítems de Expectativa (E)	Ítems de Percepción (P)
Tangibles	Las estaciones deben contar con un ascensor que llegue directamente al andén.	El ascensor en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima me llevó directamente al andén.
Fiabilidad	Espero que los equipos de accesibilidad funcionen siempre sin fallas.	Los equipos de accesibilidad en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima funcionaron correctamente durante mi viaje.
Capacidad de Respuesta	Espero que el personal del metro sea proactivo en ofrecer ayuda.	El personal del metro ofreció ayuda de manera rápida y sin que yo la solicitara.
Seguridad	Espero sentirme seguro en todo el recorrido, sin riesgo de caídas o accidentes.	Me sentí seguro al utilizar la ruta accesible en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.
Empatía	Espero que el personal trate mis necesidades de forma individualizada y respetuosa.	El personal me trató con amabilidad y comprensión de mi situación.

Nota. Esta tabla proporciona un marco metodológico para que la investigación pueda generar datos concretos. Al medir la diferencia entre las respuestas de expectativas (E) y percepciones (P), se obtendrá una puntuación de la brecha de calidad. Un resultado negativo o una brecha amplia indicaría una alta insatisfacción, proporcionando una evidencia sólida de que la infraestructura actual no cumple con las expectativas de un servicio de calidad para los usuarios con movilidad reducida.

3.6 Procedimientos

La recolección de datos se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos secuenciales para garantizar el rigor de la investigación:

a) **Autorización:** Antes de iniciar el trabajo de campo, se gestionó el permiso formal ante las autoridades correspondientes para la aplicación del cuestionario en las instalaciones de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

b) **Diseño del instrumento:** Se diseñó el cuestionario adaptando las dimensiones de accesibilidad y calidad del servicio al contexto de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

c) **Prueba piloto y fiabilidad:** Se aplicó una prueba piloto a un grupo reducido de usuarios para verificar la comprensión de los ítems y determinar la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach antes de la aplicación masiva.

d) **Trabajo de campo:** La aplicación del cuestionario se realizó de manera presencial durante los días y horas de mayor afluencia, abordando a los usuarios PMR de manera respetuosa y obteniendo su consentimiento informado.

e) **Procesamiento de datos:** Los datos recolectados fueron revisados y depurados para verificar que la información estuviera completa. Posteriormente, se codificaron y transfirieron al software estadístico IBM SPSS Statistics versión 26.

f) **Análisis estadístico:** Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva e inferencial (Rho de Spearman) para interpretar los resultados y validar las hipótesis de investigación planteadas.

3.7 Análisis de datos

Para el tratamiento de los datos obtenidos en esta investigación, la información se recopiló de manera sistemática y rigurosa, siguiendo los objetivos planteados. Se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 26 para el procesamiento y análisis de la información.

En cuanto al análisis descriptivo, se realizó un estudio estadístico para resumir las características principales de los datos. Esto incluyó la elaboración de tablas de frecuencias y porcentajes para describir la composición de la muestra, así como para analizar las respuestas de cada variable. Se calcularon medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para conocer la distribución de las puntuaciones obtenidas en las percepciones de los usuarios.

Para el análisis correlacional, con el fin de determinar la relación entre las variables Accesibilidad (X) y Calidad del Servicio (Y), se aplicó el coeficiente de correlación Rho de Spearman. Este análisis permitió establecer si existe una relación significativa entre el estado de la cadena de accesibilidad en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima y la percepción de calidad del servicio. Se interpretó el coeficiente para conocer la fuerza y la dirección de la relación. Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos estadísticos para facilitar su visualización e interpretación.

3.8 Consideraciones éticas

La presente investigación se llevó a cabo siguiendo los principios éticos que rigen la investigación científica, con el objetivo de proteger la integridad y los derechos de los participantes. Antes de aplicar el cuestionario, se informó a cada participante de manera clara sobre el propósito del estudio y su derecho a participar de forma voluntaria; asimismo, se obtuvo el consentimiento informado de cada encuestado.

Se garantizó la confidencialidad de la información. Los datos fueron tratados de forma anónima, sin recopilar información personal que permitiera la identificación de los usuarios. Los resultados se presentaron de manera agregada para fines estrictamente académicos. La investigación se diseñó para no causar ningún tipo de daño físico, psicológico o social, manteniendo una conducta profesional en todo momento.

En el desarrollo del trabajo, se aseguró la veracidad de los hallazgos sin manipulación de datos. Además, se garantiza que no existe plagio en el documento; la redacción y citas se elaboraron conforme a las normas APA (7.ª edición). Finalmente, se cumplió con el límite de originalidad mediante la herramienta Turnitin, respetando el máximo del 25% de similitud establecido por la **Resolución R. N° 7170-2020-CU-UNFV** de la universidad.

IV. RESULTADOS

En el presente capítulo, se exponen los hallazgos derivados del procesamiento estadístico de la información recolectada mediante el cuestionario aplicado a los usuarios con movilidad reducida (PMR) en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. El análisis se ha estructurado de manera lógica, iniciando con la descripción sociodemográfica de la muestra, continuando con el análisis descriptivo de las variables de estudio y finalizando con la prueba de hipótesis mediante el coeficiente de correlación de Rho de Spearman, con el objetivo de dar respuesta a los objetivos planteados y validar la hipótesis de investigación.

4.1 Análisis descriptivo de la muestra

Esta sección sintetiza las características sociodemográficas de los 350 usuarios que participaron en la investigación. La descripción del perfil del encuestado es fundamental para contextualizar la validez de la muestra y asegurar que los hallazgos reflejen la realidad operativa de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. A continuación, se presenta la caracterización detallada de la población de estudio.

4.1.1 Distribución de los encuestados según sexo

La Tabla 18 y la figura 7 presentan la composición de la muestra en función del sexo de los participantes, permitiendo identificar la representatividad de la población encuestada en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Esta distribución equilibrada garantiza que los resultados obtenidos no presenten sesgos de género, permitiendo una visión integral de las percepciones sobre la accesibilidad desde las experiencias diferenciadas de hombres y mujeres en el sistema de transporte.

Tabla 18

Presentación de la composición de la muestra según el sexo de los participantes

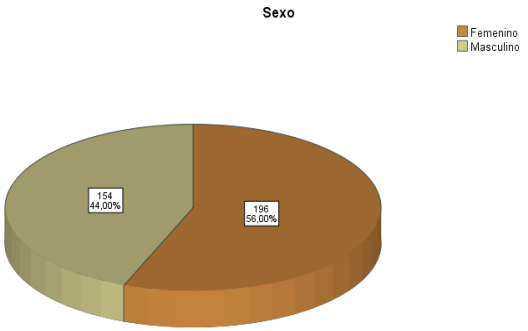
Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	196	56,0	56,0	56,0
	Masculino	154	44,0	44,0	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia basada en la aplicación del cuestionario en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima (2025).

Figura 7

Distribución según sexo



Interpretación: Del total de 350 encuestados, se observa que el 56% corresponde al sexo femenino, mientras que el 44% corresponde al sexo masculino. Esta distribución, caracterizada por una participación equilibrada entre ambos grupos, es relevante para el estudio, ya que garantiza que las percepciones sobre la calidad del servicio y las barreras de accesibilidad sean evaluadas desde una perspectiva integral, sin sesgos de género. De este modo, los hallazgos representan la experiencia de viaje de la diversidad de usuarios que transitan diariamente por la estación, reforzando la validez de los datos obtenidos para el análisis posterior.

4.1.2 Distribución según edad

La Tabla 19 y la figura 8 se detallan la participación de los usuarios según rangos etarios. Los datos revelan una predominancia de usuarios en el rango de 31 a 45 años, los cuales constituyen el 40,3 % del total.

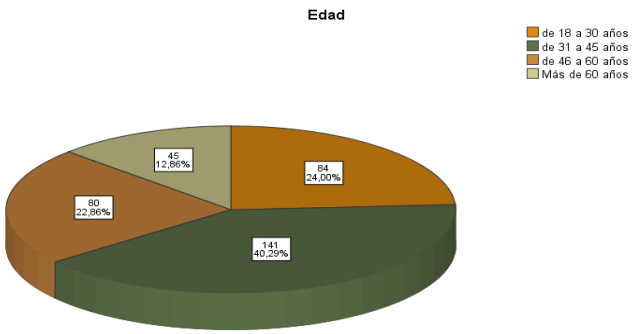
Tabla 19
Composición de la muestra segmentada por rangos etarios

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de 18 a 30 años	84	24,0	24,0	24,0
	de 31 a 45 años	141	40,3	40,3	64,3
	de 46 a 60 años	80	22,9	22,9	87,1
	Más de 60 años	45	12,9	12,9	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia basada en la aplicación del cuestionario en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima (2025)

Figura 8
Distribución rangos etarios



Interpretación: La alta concurrencia de este grupo etario, sumada a la presencia de usuarios adultos mayores, confirma que la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima es un punto de tránsito crítico para generaciones que, por sus características físicas o necesidades de movilidad, son altamente sensibles a las deficiencias de infraestructura. La diversidad generacional encontrada en la muestra asegura que los resultados de esta tesis tengan un alcance representativo, abarcando desde jóvenes hasta personas con movilidad reducida por edad avanzada.

4.1.3 Distribución según condición / tipo de condición

La Tabla 20 y la figura 9, segmentan a los participantes según su condición o tipo de movilidad, variable clave para comprender la heterogeneidad de los usuarios PMR. Los resultados indican que 4% de la muestra corresponde a discapacidad física, el 3,1% le

corresponde a discapacidad sensorial el 6 % mujeres embarazadas, 4.0% a lesiones temporales y 12.9% a adultos mayores; mientras que usuarios con movilidad autónoma en tránsito vulnerable, se posiciona como el segmento de mayor presencia en el estudio con el 70 %.

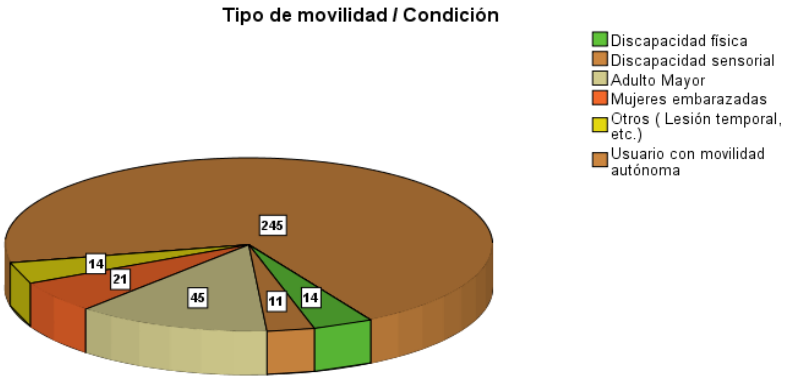
Tabla 20
Distribución por tipo de movilidad o condición

Tipo de movilidad / Condición

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Discapacidad física	14	4,0	4,0	4,0
	Discapacidad sensorial	11	3,1	3,1	7,1
	Adulto Mayor	45	12,9	12,9	20,0
	Mujeres embarazadas	21	6,0	6,0	26,0
	Otros (Lesión temporal, etc.)	14	4,0	4,0	30,0
	Usuario con movilidad autónoma	245	70,0	70,0	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia basada en la aplicación del cuestionario en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima (2025).

Figura 9
Tipo de movilidad



Interpretación: Este hallazgo es fundamental para la tesis, pues subraya que la a**ccesibilidad física** (referente a ascensores, rampas y rutas continuas) es la dimensión que requiere una atención prioritaria y urgente en la estación. Al ser este el segmento mayoritario, cualquier deficiencia en la infraestructura vertical afecta directamente a la operatividad de esta población. Por otro lado, la presencia significativa de otros grupos, como usuarios con discapacidad

sensorial o gestantes, demuestra que la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima debe gestionar un ecosistema complejo de necesidades, donde la combinación de ajustes en la infraestructura (física) y protocolos de atención al usuario (operacional) determinarán, en última instancia, el éxito de la cadena de accesibilidad.

4.1.4 Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual mide la consistencia interna de los ítems que componen el cuestionario. Para la presente investigación, se obtuvo un valor global de **0.909**, lo que, de acuerdo con los criterios de George y Mallery (2020), al comparar el resultado obtenidos ($\alpha = 0.909$) con los criterios establecidos, se concluye que la consistencia interna del instrumento es Excelente, lo que valida la confiabilidad del cuestionario para los fines de la investigación y garantiza que las 60 preguntas aplicadas son coherentes entre sí y miden de manera precisa las variables de accesibilidad y calidad del servicio, minimizando el error aleatorio en la recolección de los datos.

Tabla 21
Criterios de valoración para el coeficiente Alfa de Cronbach

Valores	Nivel de confiabilidad
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Nota. Adaptado de George y Mallery (2020)

Asimismo, se realizó un análisis detallado por variable y dimensión para asegurar que cada subescala mantuviera niveles óptimos de consistencia, cuyos resultados pormenorizados se detallan a continuación.

Variable 1_ accesibilidad

Tabla 22
Alfa de Cronbach accesibilidad (X)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,851	30

Nota. Elaboración propia (2025), basada en el procesamiento de datos en IBM SPSS Statistics v.26.

Tabla 23
Alfa de Cronbach estadísticas de total de elemento accesibilidad (X)

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1 Existe una ruta continua sin escalones desde el ingreso hasta el andén.	88,31	67,743	,443	,846
Item2 Los ascensores están operativos cada vez que los necesito	87,82	67,523	,268	,851
Item3 Las rampas tienen una inclinación adecuada para mi desplazamiento seguro.	86,63	67,648	,281	,850
Item4 Los pisos de la estación son antideslizantes incluso cuando están húmedos.	87,82	67,523	,268	,851
Item5 El espacio entre el tren y el andén es lo suficientemente pequeño para cruzarlo sin riesgo.	85,41	63,183	,641	,838
Item6 Las puertas de acceso se mantienen abiertas el tiempo suficiente para mi paso.	85,43	68,636	,204	,853
Item7 Los pasamanos en escaleras y rampas son firmes y fáciles de sujetar.	86,36	66,804	,564	,843
Item8 El ancho de los pasadizos permite el paso fluido de mi silla de ruedas/equipo.	85,41	63,183	,641	,838
Item9 Los baños accesibles están siempre disponibles y funcionales.	86,36	66,804	,564	,843
Item10 La altura de las boleterías es adecuada para mi atención directa.	85,37	69,202	,176	,853

Item11 Los letreros de dirección son claros y fáciles de ver a distancia.	88,31	67,743	,443	,846
Item12 La señalización podo táctil (textura en el piso) me guía correctamente.	87,82	67,523	,268	,851
Item13 Los mapas de la estación son sencillos de entender.	88,31	67,743	,443	,846
Item14 Los avisos sonoros sobre la llegada de trenes son fuertes y claros.	85,84	70,034	,076	,857
Item15 Existe señalización en Braille en los puntos clave de la estación (ej. ascensores).	85,46	70,289	,138	,852
Item16 La iluminación permite leer los carteles sin dificultad.	88,31	67,743	,443	,846
Item17 Los paneles digitales muestran información actualizada sobre el servicio.	88,31	67,743	,443	,846
Item18 Los avisos de emergencia son comprensibles para personas con discapacidad sensorial.	87,05	69,660	,135	,854
Item19 Los colores de la señalización ayudan a distinguir las rutas de salida.	88,31	67,743	,443	,846
Item20 La información sobre ascensores fuera de servicio se comunica antes de ingresar	88,31	67,743	,443	,846
Item21 Siempre encuentro personal de chaleco amarillo disponible para ayudarme.	86,91	69,620	,129	,855
Item22 El personal de seguridad conoce los protocolos de asistencia para PMR	86,62	67,777	,264	,851
Item23 Los torniquetes especiales para PMR funcionan correctamente	86,07	68,084	,235	,852
Item24 El proceso de compra/recarga de tarjeta es rápido y sin barreras.	87,82	67,523	,268	,851
Item25 El personal me ayuda a abordar el tren si se lo solicito.	86,36	66,804	,564	,843
Item26 Se respeta estrictamente el uso preferencial de los ascensores.	86,36	66,804	,564	,843
Item27 El tiempo de parada del tren es suficiente para que yo suba o baje con calma.	85,41	63,183	,641	,838
Item28 Los botones de emergencia/ayuda están a una altura que puedo alcanzar.	85,41	63,183	,641	,838
Item29 El personal utiliza un lenguaje claro y respetuoso para guiarme.	86,36	66,804	,564	,843
Item30 Siento que los protocolos de la estación priorizan mi seguridad física.	86,36	66,804	,564	,843

Nota. Fuente: Elaboración propia (2025), IBM SPSS Statistics v.26.

Variable 2_ Calidad del servicio SERVQUAL

Tabla 24

Alfa de Cronbach calidad del servicio - SERVQUAL (Y)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,868	30

Nota. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 25

Alfa de Cronbach estadísticas de total de elemento calidad del servicio – SERVQUAL (Y)

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item31 La infraestructura de la estación se ve moderna y bien mantenida.	103,29	61,428	,360	,865
Item32 La limpieza de las zonas de acceso para PMR es excelente.	104,22	65,651	-,159	,874
Item33 Los equipos de apoyo (ej. sillas de ruedas de emergencia) se ven en buen estado.	104,96	65,193	-,087	,880
Item34 Los materiales de información (folletos/avisos) son visualmente atractivos.	103,43	61,496	,297	,866
Item35 Los ascensores y rampas están libres de pintas o daños visibles.	103,43	61,496	,297	,866
Item36 El personal de la estación luce un uniforme limpio y está bien identificado.	102,55	56,093	,693	,854
Item37 El servicio de transporte cumple con los horarios de llegada prometidos.	102,55	56,093	,693	,854
Item38 Cuando la estación promete accesibilidad, los equipos realmente funcionan.	103,25	60,213	,599	,860
Item39 El personal resuelve mis problemas de acceso correctamente al primer intento.	103,25	60,213	,599	,860
Item40 El sistema de recarga de tarjetas no presenta errores técnicos.	103,25	60,213	,599	,860
Item41 La estación mantiene un registro confiable de las incidencias de accesibilidad.	102,55	56,093	,693	,854

Item42 Siento que el servicio es consistente todos los días que lo utilizo	102,58	63,408	,119	,870
Item43 El personal me comunica exactamente cuándo recibiré asistencia.	102,45	66,025	-,193	,876
Item44 Recibo una atención rápida cuando solicito ayuda en el ascensor.	102,85	60,805	,257	,869
Item45 El personal siempre está dispuesto a ayudarme voluntariamente.	102,55	56,093	,693	,854
Item46 Las quejas sobre accesibilidad se atienden de manera inmediata.	103,25	60,213	,599	,860
Item47 El sistema de respuesta ante una falla de ascensor es muy veloz.	105,44	62,952	,189	,868
Item48 El personal nunca parece estar demasiado ocupado para atender mi necesidad.	103,25	60,213	,599	,860
Item49 El comportamiento del personal me transmite mucha confianza.	102,55	56,093	,693	,854
Item50 Me siento seguro de que no sufriré accidentes en las rutas accesibles	104,65	66,143	-,220	,876
Item51 El personal es muy cortés y educado durante mi trayecto.	103,28	60,636	,527	,861
Item52 Siento que el personal está altamente capacitado para manejar mi equipo de movilidad.	103,25	60,213	,599	,860
Item53 La presencia de seguridad en zonas aisladas (ascensores/pasadizos) es adecuada.	105,43	62,733	,217	,868
Item54 Confío en la veracidad de la información que me brinda el personal	102,55	56,093	,693	,854
Item55 El personal se esfuerza por hacerme sentir un usuario valioso del sistema.	102,95	65,132	-,101	,872
Item56 La estación ofrece horarios de atención que se ajustan a mis necesidades	102,55	56,093	,693	,854
Item57 El personal entiende las dificultades específicas de mi movilidad.	103,28	60,636	,527	,861
Item58 Siento que la administración del Metro tiene como prioridad al usuario PMR	105,43	62,733	,217	,868
Item59 El personal me brinda una atención individualizada y no mecánica.	103,27	60,793	,508	,862
Item60 La ubicación de los puntos de ayuda es conveniente para mi ruta	103,26	60,984	,486	,862

Nota. Elaboración propia con Spss26(2025).

La consistencia interna de los instrumentos de medición fue evaluada a través del coeficiente Alfa de Cronbach, analizando de manera independiente las variables de estudio. Los resultados obtenidos demostraron que tanto la variable Accesibilidad ($\alpha = 0.851$) como la variable Calidad del Servicio ($\alpha = 0.868$) se encuentra en el umbral de 0.90, clasificándose bajo los criterios de George y Mallery (2020) como niveles de fiabilidad 'Excelente'. Estos indicadores confirman que los reactivos que componen el cuestionario poseen una alta coherencia interna, lo cual permite realizar inferencias estadísticas precisas y garantiza la validez de los hallazgos presentados en el análisis posterior.

4.2 Presentación y análisis de resultados

4.2.1 Análisis descriptivo

Los resultados obtenidos tras el procesamiento de datos en el software IBM SPSS Statistics v.26 se presentan a continuación, siguiendo el orden de las variables de estudio, con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

En esta sección se describen los niveles alcanzados por las variables Accesibilidad (X) y Calidad del Servicio (Y) en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, utilizando medidas de tendencia central y de dispersión para sintetizar la percepción de los usuarios.

Tabla 26

Estadísticos descriptivos de las variables accesibilidad y calidad del servicio SERVQUAL

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Desviación	Varianza
Accesibilidad (X)	350	38	69	107	8,438	71,204
Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)	350	36	84	120	8,044	64,705
N válido (por lista)	350					

Nota. Elaboración propia basada en la aplicación del instrumento de investigación.

Interpretación: Los resultados descriptivos muestran que la variable Accesibilidad (X) alcanzó una media de 71,204 puntos, con una desviación estándar de 8,438. Por su parte, la

variable Calidad del Servicio (Y) obtuvo una media de 64,705 puntos con una desviación estándar de 8,044. Estos valores indican que la percepción general de los usuarios respecto a ambas variables se ubica en un nivel superior dentro de la escala Likert aplicada. La baja dispersión observada en los datos, representada por desviaciones estándar cercanas a 10 unidades, sugiere una homogeneidad en las respuestas de los 350 encuestados, lo que denota una tendencia clara hacia la valoración positiva de los servicios de accesibilidad y atención en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

Para la categorización de los niveles de percepción de las variables Accesibilidad y Calidad del Servicio, se aplicó la técnica de intervalos iguales. Dado que los instrumentos constan de 30 ítems con una escala tipo Likert de cinco niveles, el puntaje mínimo posible es de 30 y el máximo de 150. El rango total de 120 puntos fue distribuido en tres categorías de valoración, conforme se detalla en la Tabla 27.

Baremos para la interpretación de las variables

Tabla 27

Niveles y rangos a considerar en los resultados del cuestionario accesibilidad y sus dimensiones: accesibilidad física, accesibilidad informacional y accesibilidad operacional

Variable/ Dimensión	Rango BAJO (1)	Rango MEDIO (2)	Rango ALTO (3)
Variable 1 Accesibilidad	69 – 85	86 - 95	96 - 107
X1_ Accesibilidad_Física	23 – 27	28 - 32	33 - 40
X2_ Accesibilidad Informacional	16 – 20	21 - 24	25 - 29
X3_Accesibilidad_Operacional	27 – 31	32 - 36	37 - 41

Tabla 28

Niveles y rangos a considerar en los resultados del cuestionario calidad del servicio SERVQUAL y sus dimensiones: elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía

Variable/ Dimensión	Rango BAJO (1)	Rango MEDIO (2)	Rango ALTO (3)
Variable2_Calidad_del_Servicio SERVQUAL	69 – 88	89 - 100	101 - 120
Y1_Elementoss_Tangibles	6 – 15	16 - 20	21 - 30
Y2_Fiabilidad	6 – 15	16 - 20	21 - 30
Y3_Capacidad de Respuesta	6 – 15	16 - 20	21 - 30
Y4_Seguridad	6 – 15	16 - 20	21 - 30
Y5_Empatía	6 – 15	16 - 20	21 - 30

4.2.2 Análisis descriptivo de la variable 1: Accesibilidad (X)

Tabla 29

Frecuencia del nivel de calificación de la variable accesibilidad

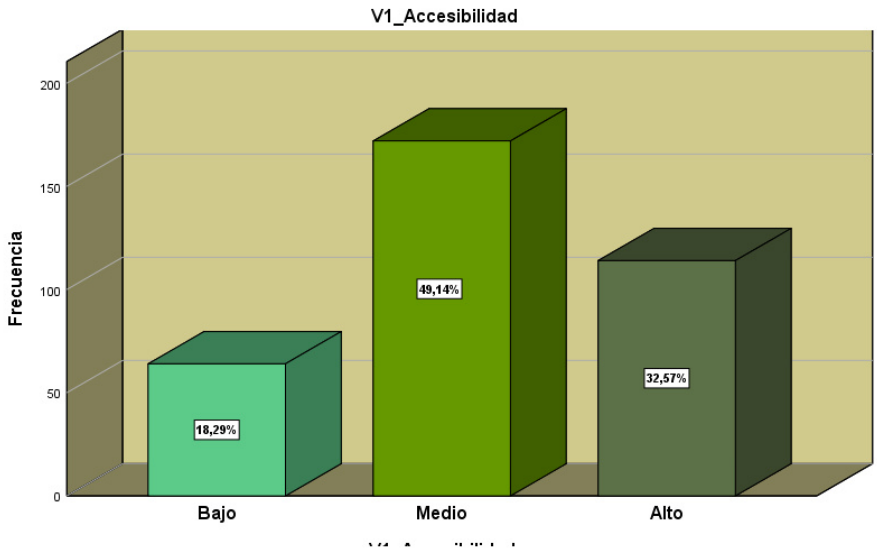
V1_Accesibilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	64	18,3	18,3	18,3
	Medio	172	49,1	49,1	67,4
	Alto	114	32,6	32,6	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Nota. Autoría propia (2025)

Figura 10

Frecuencia del nivel de calificación de la variable accesibilidad



Nota. Autoría propia (2025)

Interpretación conceptual y muestral: Al examinar la distribución porcentual macro de la variable independiente Accesibilidad, los datos empíricos revelan que la mayor concentración de los usuarios con movilidad reducida (PMR) sitúa al entorno ferroviario en un espectro intermedio, registrando un 49.1% (172 encuestados) en el nivel Medio. Asimismo, un significativo 32.6% (114 usuarios) percibe las condiciones generales en un nivel Alto, mientras que una proporción menor, pero operativamente preocupante del 18.3% (64 personas), la califica en una categoría Baja.

Desde una perspectiva analítica de la ingeniería de transportes, estos indicadores demuestran que, si bien la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima cuenta con estructuras base de inclusión que mitigan las barreras más críticas del entorno, el sistema masivo aún no consolida un estándar de accesibilidad universal óptimo o unificado. La prominencia del nivel moderado expone que la experiencia cotidiana del ciudadano vulnerable se encuentra sujeta a variaciones o fricciones dentro de la cadena de desplazamiento, determinando que el ingreso y tránsito por la terminal sea funcional, pero con oportunidades latentes de optimización sistémica.

Dimensión accesibilidad física

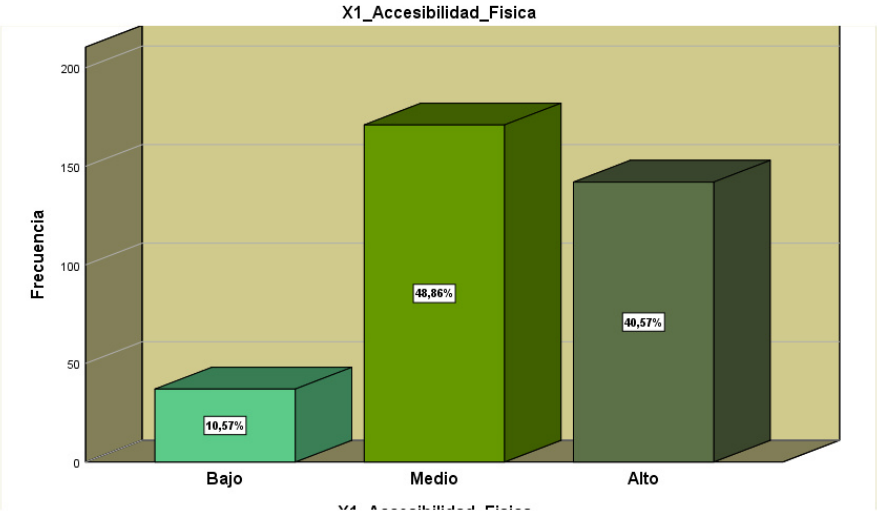
Tabla 30

Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad física

X1_Accesibilidad_Fisica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	37	10,6	10,6	10,6
	Medio	171	48,9	48,9	59,4
	Alto	142	40,6	40,6	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 11
Grafica frecuencia accesibilidad física



Interpretación técnica de estructuras: Respecto a la dimensión de Accesibilidad Física, la cual evalúa la continuidad y funcionalidad de las rutas horizontales y verticales (como rampas y sistemas de elevación mecánica), la cuantificación descriptiva denota un panorama favorable: el 48.9% (171 PMR) ubica esta dimensión en un nivel Medio y un robusto 40.6% (142 usuarios) la pondera en un nivel Alto, quedando solo un 10.6% (37 encuestados) en la cota Baja.

Este comportamiento de la data se correlaciona directamente con la configuración arquitectónica actual de la terminal Atocongo, la cual dispone de ascensores de acceso preferencial y pavimento podo táctil en andenes para guiar el flujo. No obstante, para un diagnóstico de infraestructura inclusiva, el margen que califica la dimensión en un espectro medio-bajo revela que la disponibilidad material de la rampa o el ascensor es insuficiente si el usuario percibe discontinuidades espaciales en la interfaz de transbordo o en la aproximación periférica a la estación, obligando a mantener planes de mantenimiento de vías y estructuras para preservar la autonomía del pasajero motriz.

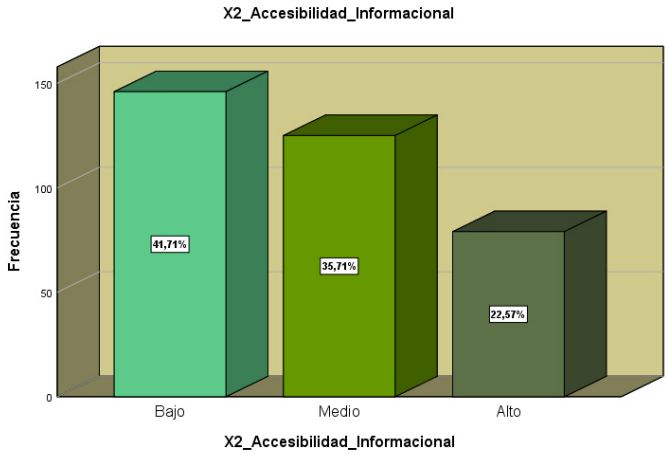
Dimensión accesibilidad informacional

Tabla 31
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad informacional

X2_Accesibilidad_Informacional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	146	41,7	41,7	41,7
	Medio	125	35,7	35,7	77,4
	Alto	79	22,6	22,6	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 12
Grafica accesibilidad informacional



Interpretación del déficit comunicacional: El escrutinio descriptivo de la dimensión de Accesibilidad Informacional expone el nodo más crítico e irregular de la variable independiente, puesto que el 41.7% de la muestra (146 encuestados) califica los sistemas de señalización e información en un nivel Bajo. En contraposición, un 35.7% (125 usuarios) lo sitúa en un rango Medio y únicamente un 22.6% (79 personas) percibe un nivel Alto de claridad informativa.

Este hallazgo es cualitativamente alarmante para la ingeniería de servicios de transporte: evidencia una severa desconexión entre la infraestructura corpórea y las herramientas de orientación cognitiva o sensorial (como rotulación Braille, avisos acústicos de arribo de convoyes o paneles digitales dinámicos actualizados). La saturación visual o la falta

de claridad en la señalética de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima genera asimetría y desorientación espacial, lo cual incrementa el estrés y el sentimiento de vulnerabilidad en usuarios con discapacidad sensorial o adultos mayores, demostrando estadísticamente que la terminal requiere una reingeniería urgente enfocada en el diseño ambiental inclusivo.

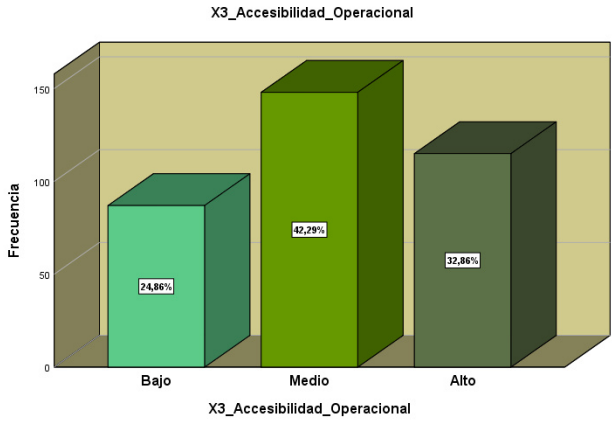
Dimensión accesibilidad operacional

Tabla 32
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión accesibilidad operacional

X3_Accesibilidad_Operacional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	87	24,9	24,9	24,9
	Medio	148	42,3	42,3	67,1
	Alto	115	32,9	32,9	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 13
Grafica accesibilidad operacional



Interpretación de procesos funcionales: En lo concerniente a la dimensión de Accesibilidad Operacional, vinculada directamente con el cumplimiento de protocolos de asistencia y la disponibilidad del capital humano (personal de chaleco amarillo), el procesamiento muestral determina que el 42.3% (148 PMR) califica la gestión de flujos en un espectro Medio,

respaldado por un 32.9% (115 usuarios) en el nivel Alto y un 24.9% (87 personas) en la categoría Baja.

Desde un enfoque sistémico de operaciones de transporte masivo, estos porcentajes reflejan que, si bien existen directrices institucionales de trato preferencial y asistencia directa para el abordaje del tren, su ejecución práctica se ve atenuada durante las horas de máxima demanda en la estación. La presencia de casi un cuarto de la población insatisfecha (nivel Bajo) pone de manifiesto que los tiempos de parada en andenes o los mecanismos de control en torniquetes especiales imponen barreras procedimentales que restringen un tránsito fluido y seguro, haciendo indispensable la estandarización y auditoría constante de las tareas del personal de seguridad y operaciones.

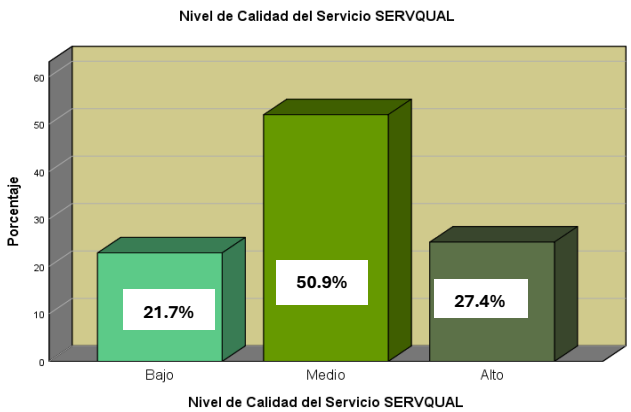
4.2.3 Análisis descriptivo de la variable 2: Calidad del servicio SERVQUAL (Y)

Tabla 33
Frecuencia del nivel de calificación de la variable calidad del servicio SERVQUAL

V2_Calidad_del_Servicio_SERVQUAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	76	21,70	21,70	21,7
	Medio	178	50,9	50,9	72,6
	Alto	96	27,4	27,4	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 14
Grafica calidad del servicio SERVQUAL



Interpretación conceptual y muestral: Al analizar el comportamiento estadístico descriptivo de la variable dependiente macro Calidad del Servicio, se observa que la mayor proporción de las personas con movilidad reducida (PMR) evalúa la atención general en un rango Medio, representando el 50.9% (178 encuestados) de la muestra total. Por su parte, un 27.4% (96 usuarios) califica el servicio en un nivel Alto, mientras que el 21.7% (76 personas) restante manifiesta una percepción situada en el nivel Bajo.

Desde la perspectiva de la gestión de operaciones y la ingeniería de servicios, estos resultados evidencian que la Línea 1 del Metro de Lima en su Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima ofrece una experiencia que cumple con las expectativas básicas de transporte, pero que aún dista de consolidar un estándar superior de satisfacción inclusiva. La marcada concentración en el nivel intermedio refleja que el juicio del ciudadano vulnerable experimenta variaciones o inconsistencias durante su permanencia en el sistema, lo cual fundamenta técnicamente la necesidad de implementar mejoras continuas para estabilizar los indicadores de desempeño hacia un espectro óptimo de calidad.

Dimensión elementos tangibles

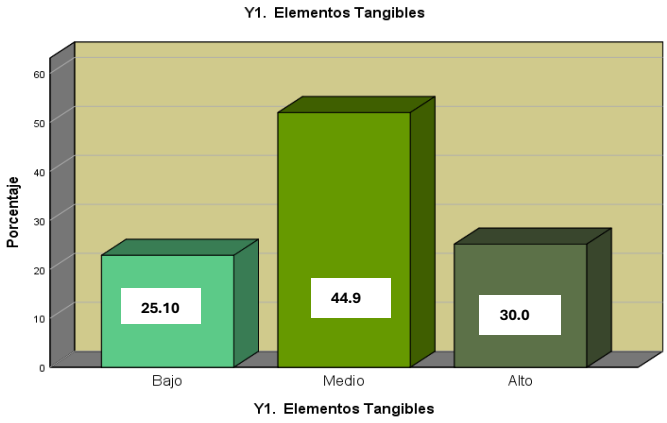
Tabla 34

Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión elementos tangibles (Y1)

Y1_Elementos_Tangibles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	88	25,1	25,1	25,1
	Medio	157	44,9	44,9	70,00
	Alto	105	30,0	37,4	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 15
Grafica elementos tangibles



Interpretación técnica de tangibilidad: En lo que respecta a la dimensión de Elementos Tangibles, enfocada en valorar el estado del entorno físico, equipamiento, infraestructura corpórea y las condiciones materiales de la estación, los datos descriptivos reflejan que el 44.9% (157 PMR) se concentra en un nivel Medio, seguido por un 30.0% (105 usuarios) en el nivel Alto y un 25.1% (88 encuestados) en el nivel Bajo.

Esta distribución porcentual revela que, si bien la infraestructura civil y los trenes de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima poseen un diseño moderno y estandarizado, una cuarta parte de la población con restricciones motrices identifica deficiencias materiales perceptibles. En el ámbito del transporte masivo, esto demuestra que elementos como el espacio disponible en los andenes, la limpieza, la iluminación o el estado de conservación de los asientos de espera prioritarios no satisfacen plenamente las necesidades de confort físico y ergonómico del usuario vulnerable, demandando auditorías de mantenimiento preventivo de la infraestructura tangible

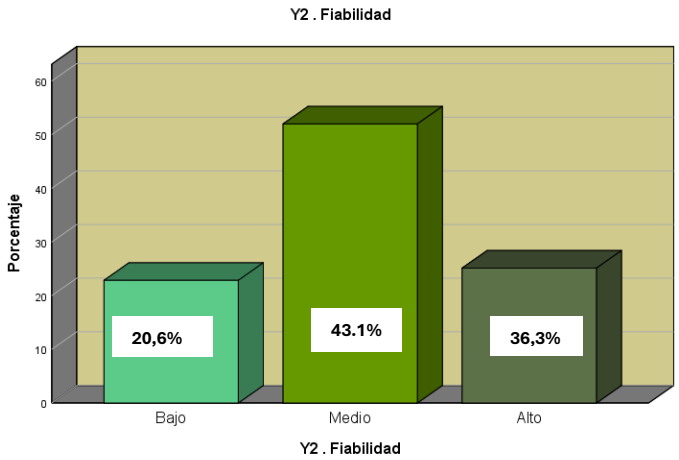
Dimensión fiabilidad

Tabla 35
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión fiabilidad (Y2)

Y2_Fiabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	72	20,6	20,6	20,6
	Medio	151	43,1	43,1	63,7
	Alto	127	36,3	36,3	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 16
Gráfica fiabilidad



Interpretación de la regularidad del servicio: Al examinar la dimensión de Fiabilidad, la cual mide la capacidad de la organización para proveer el servicio prometido de forma puntual, segura, exacta y sin interrupciones, el procesamiento descriptivo arroja que el 43.1% (151 encuestados) califica esta dimensión en el espectro Medio. Asimismo, el 36.3% (127 PMR) la ubica en un nivel Alto, mientras que el 20.6% (72 personas) la sitúa en la categoría Baja.

Para la ingeniería de transportes, estos indicadores exponen que el Metro de Lima conserva una predictibilidad aceptable en sus frecuencias de paso y tiempos de viaje, lo cual es altamente valorado por los pasajeros. No obstante, el margen acumulado en los niveles medio y bajo pone de manifiesto que cualquier retraso inesperado, falla en los torniquetes

preferenciales o descoordinación en los horarios de asistencia afecta gravemente la certidumbre del viaje para una persona con movilidad reducida, demostrando que la fiabilidad de un sistema inclusivo es sensible a las fluctuaciones operacionales del día a día.

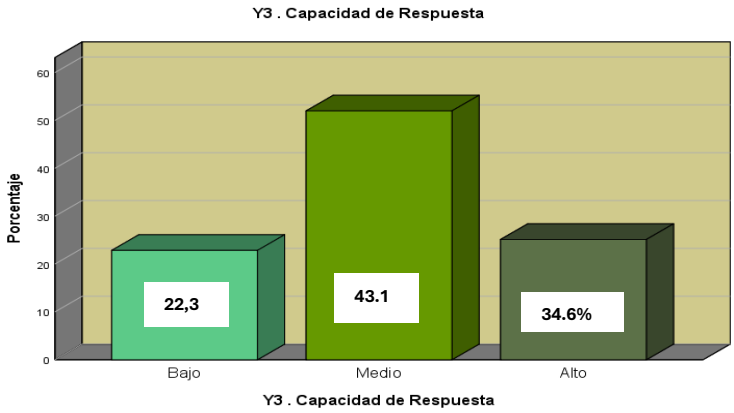
Dimensión capacidad de respuesta

Tabla 36
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión capacidad de respuesta (Y3)

Y3_Capacidad_de_Respuesta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	78	22,3	22,3	22,3
	Medio	151	43,1	43,1	65,4
	Alto	121	34,6	34,6	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 17
Gráfica capacidad de respuesta



Interpretación de la velocidad de asistencia: El análisis descriptivo de la dimensión Capacidad de Respuesta—vinculada a la prontitud, celeridad y disposición del personal de la terminal para asistir a los usuarios ante incidentes o necesidades específicas—revela que el 43.1% (151 PMR) la valora en un nivel Medio, el 34.6% (121 usuarios) en el nivel Alto y un 22.3% (78 encuestados) en un rango Bajo.

Este hallazgo es clave para la optimización de los procesos de atención al cliente: demuestra que, aunque el personal operativo (como orientadores o supervisores de estación)

muestra predisposición para ayudar, la velocidad de reacción se ve desafiada durante los periodos de máxima afluencia de pasajeros. Para un usuario en silla de ruedas o con discapacidad, un tiempo de espera prolongado en el torniquete o en el acceso al ascensor se traduce directamente en una penalización a la capacidad de respuesta institucional, haciendo necesaria la reingeniería de las asignaciones de puestos y la agilización de los protocolos de ayuda preferencial.

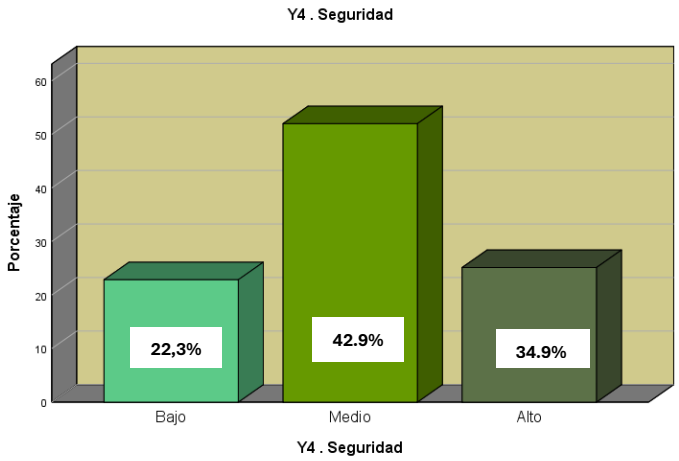
Dimensión seguridad

Tabla 37
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión seguridad (Y4)

Y4_Seguridad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	78	22,3	22,3	22,3
	Medio	150	42,9	42,9	65,1
	Alto	122	34,9	34,9	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 18
Gráfica seguridad



Interpretación de la protección del usuario: En lo concerniente a la dimensión de Seguridad, orientada a evaluar la mitigación de riesgos de accidentes físicos, la cortesía del personal y la confianza general durante el traslado, la cuantificación muestral denota que el 42.9% (150

encuestados) califica el entorno en un nivel Medio, un 34.9% (122 PMR) en el rango Alto y un 22.3% (78 personas) en el espectro Bajo.

Bajo la óptica de la seguridad vial y de infraestructura, estos porcentajes reflejan que la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima es percibida como un espacio controlado en términos generales gracias a la presencia de agentes de seguridad y cámaras de vigilancia. Sin embargo, la persistencia de más del 20% de desaprobación (nivel Bajo) advierte que las personas con movilidad restringida experimentan focos de inseguridad o vulnerabilidad física, los cuales suelen asociarse al riesgo de caídas en escaleras, empujones durante las horas punta o la falta de personal de resguardo en pasadizos aislados y zonas de ascensores, requiriendo un reforzamiento de la vigilancia en puntos críticos.

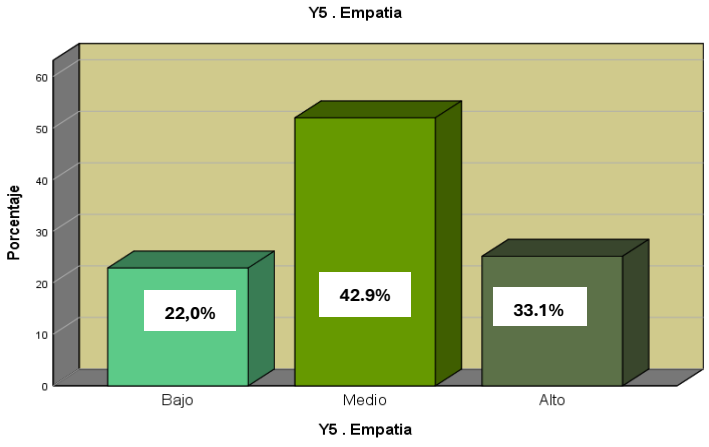
Dimensión empatía

Tabla 38
Frecuencia del nivel de calificación de la dimensión empatía (Y5)

Y5_Empatía

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	77	22,0	22,0	22,0
	Medio	157	44,9	44,9	66,9
	Alto	116	33,1	33,1	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

Figura 19
Gráfica empatía



Interpretación del trato individualizado: Finalmente, al escrutar la dimensión de Empatía, definida como el grado de atención personalizada, comprensión y cuidado individualizado que la empresa ferroviaria brinda a sus clientes reconociendo sus condiciones particulares, los datos determinan que el 44.9% (157 PMR) sitúa esta variable en el nivel Medio, apoyado por un 33.1% (116 usuarios) en el nivel Alto y un 22.0% (77 encuestados) en la categoría Baja.

Desde un enfoque humanizado de la ingeniería de servicios, estos resultados demuestran que las políticas institucionales orientadas a la inclusión social se ejecutan de manera regular pero estandarizada, careciendo muchas veces de la flexibilidad necesaria para adaptarse a las particularidades de cada tipo de discapacidad. La percepción intermedia dominante expone que el personal operativo, presionado por la alta demanda de flujo peatonal en Atocongo, tiende a mecanizar la asistencia, lo que diluye el sentimiento de un trato preferencial cálido y empático, sugiriendo la urgencia de dictar programas continuos de capacitación en sensibilización y trato inclusivo.

Como colofón al análisis descriptivo de las variables de estudio y previo al desarrollo del análisis inferencial, se presenta el modelamiento geométrico y longitudinal del itinerario real que recorre un usuario con movilidad reducida (PMR) en la zona de estudio. Este diagrama funcional permite visualizar vectorialmente la fricción espacial y las rupturas de la cadena de accesibilidad universal, sirviendo como sustento físico para la comprensión de los coeficientes de correlación que se detallan en la sección subsiguiente.

Figura 20

Corte transversal, perfil de flujo quebrado y rupturas en el itinerario vertical de la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima



Nota. Elaboración propia (2026) basada en el levantamiento técnico de campo de la terminal ferroviaria.

4.3 Análisis inferencial

Criterios de evaluación para el contraste inferencial

Antes de proceder con la exposición de los hallazgos probabilísticos derivados de las hipótesis, es metodológicamente indispensable establecer la regla de tipificación cualitativa que rige la intensidad de los coeficientes obtenidos. La estimación de la fuerza de asociación entre las variables y sus dimensiones se procesó mediante el coeficiente Rho de Spearman (rho), el cual fluctúa en un rango estricto de -1.00 a +1.00

Para otorgar un significado teórico y analítico a dichos valores numéricos, la presente investigación se acoge a los baremos de categorización sugeridos por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), complementados por las directrices de especificidad paramétrica de Dancey y Reidy (2020). Estos autores sostienen que la significancia estadística ($p < 0.05$) determina la

existencia real de la relación, mientras que el valor absoluto del coeficiente define la magnitud de su impacto práctico, estructurando las asociaciones de la siguiente manera:

Tabla 39
Criterios científicos de baremación para la catalogación y magnitud del coeficiente de correlación no paramétrica

Rango de Coeficiente (ρ)	Clasificación Cualitativa de la Intensidad	Impacto Operacional en el Entorno
+/- 0.00	Asociación Nula / Inexistente	Ausencia de correspondencia funcional
+\- 0.01 a +\- 0.19	Asociación Positiva / Negativa Muy Débil	Influencia marginal o imperceptible en el servicio
+/- 0.20 a +/- 0.29$	Asociación Positiva / Negativa Débil	Vinculación inicial con baja predictibilidad práctica
+/- 0.30 a +/- 0.49$	Asociación Positiva / Negativa Moderada	Interdependencia perceptible y de consideración funcional
+/- 0.50 a +/- 0.69	Asociación Positiva / Negativa Moderada-Fuerte	Correspondencia notable y de alta relevancia en los flujos
+/- 0.70 a +/- 0.89	Asociación Positiva / Negativa Fuerte	Vinculación crítica y determinante en la experiencia
+/- 0.90 a +/- 1.00	Asociación Positiva / Negativa Perfecta	Dependencia matemática y funcional absoluta

Nota. Adaptado de los marcos de validación estadística de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) y Dancey y Reidy (2020).

La incorporación de este baremo científico permite interpretar de forma objetiva los coeficientes arrojados por el sistema SPSS. Tal como postulan Dancey y Reidy (2020), en investigaciones vinculadas a la percepción ciudadana y la evaluación de servicios masivos, la presencia de coeficientes tipificados como débiles o muy débiles (pero que conservan una alta significancia estadística de = 0.000) no desmerece el rigor del modelo; por el contrario, revela científicamente que el fenómeno estudiado es de naturaleza multivariable. En el contexto de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, estos rangos justifican que, si bien existen nexos comprobados entre los accesos y la calidad percibida, los esfuerzos aislados se manifiestan de forma atenuada en la experiencia total de las personas con movilidad reducida (PMR), ratificando la necesidad de una intervención integral.

4.4 Prueba de normalidad

Con el propósito de determinar la naturaleza distributiva de los datos recabados y seleccionar con rigurosidad científica el tipo de estadística inferencial idónea para la contrastación de las hipótesis (paramétrica o no paramétrica), se procedió a ejecutar una evaluación de normalidad sobre las variables macro del estudio.

Tomando como base los lineamientos metodológicos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la selección del algoritmo de normalidad está supeditada estrictamente al tamaño de la muestra bajo estudio (N). En el presente escenario, al contar con un marco muestral de N = 350 usuarios con movilidad reducida (un volumen nominal sustancialmente superior a la cota crítica de 50 observaciones), la teoría estadística determina que la herramienta óptima de validación y contraste es la prueba de Kolmogorov-Smirnov (con la corrección de significación de Lilliefors), desestimando los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk, la cual queda confinada metodológicamente para muestras de pequeña escala.

Para la toma de decisiones analíticas sobre el comportamiento de la data, se estructuraron los siguientes criterios y reglas de decisión estadística:

- **Hipótesis nula de normalida**d (H_0): Los datos analizados de las variables provienen de una población con distribución normal (p>= 0.05).
- **Hipótesis alterna de normalidad** (H_1): Los datos analizados de las variables no provienen de una población con distribución normal, exhibiendo una distribución asimétrica o libre (p < 0.05).

Tabla 40

Resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para las variables de estudio

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Accesibilidad (X)	,079	350	,000	,980	350	,000
Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)	,094	350	,000	,948	350	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Procesamiento de consistencia distributiva realizado en el entorno SPSS v.26 a partir de la muestra real de N=350.

A partir del escrutinio numérico e instrumental automatizado en la plataforma SPSS para la variable independiente macro Accesibilidad, se determinó un valor estadístico de Kolmogorov-Smirnov de 0.079, fijando un nivel de significancia asintótica bilateral (p-valor) de **0.000**. Al contrastar este indicador probabilístico frente al umbral crítico estándar adoptado en las ciencias de la ingeniería y la investigación cuantitativa (alpha = 0.05), se constata formalmente que el p-valor calculado es significativamente menor que la cota permitida ($p < 0.05$).

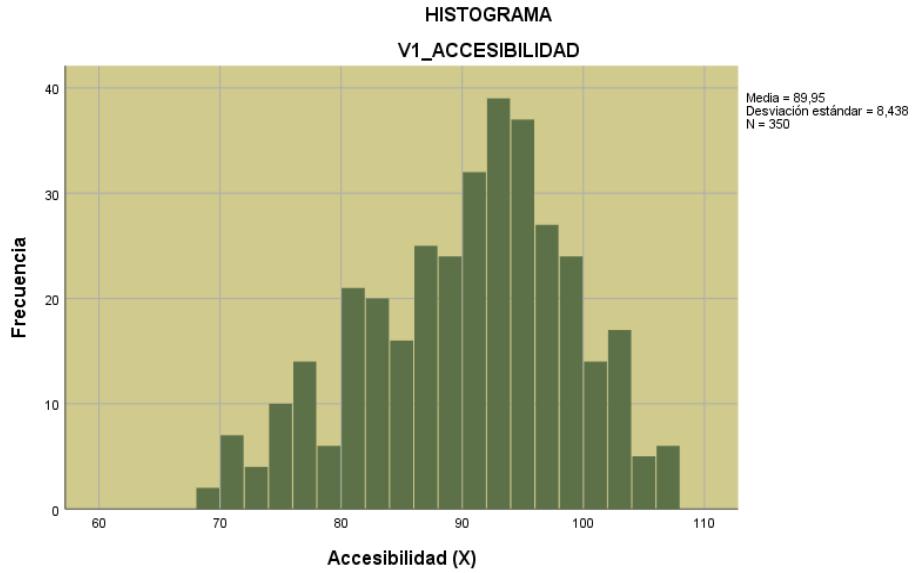
Bajo este rigor matemático, la regla de decisión metodológica impone el rechazo absoluto de la hipótesis nula de normalidad (H_0) y la consecuente aceptación de la hipótesis alterna (H_1). Este hallazgo empírico certifica de forma concluyente que las puntuaciones asignadas por los 350 usuarios con movilidad reducida (PMR) respecto a la infraestructura y entorno de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima no siguen una distribución gaussiana simétrica, exhibiendo una distribución libre u oblicua.

Esta condición se corrobora visualmente mediante el histograma de frecuencias, cuya deformidad geométrica denota la dispersión asimétrica de las percepciones ciudadanas. Para el diseño metodológico de la tesis, este diagnóstico distributivo constituye la justificación técnica

irreversible que valida el uso de herramientas no paramétricas. Queda fundamentado que cualquier análisis asociativo posterior que involucre a la variable Accesibilidad debe guiarse bajo el coeficiente de correlación Rho de Spearman, descartando modelos lineales que exijan normalidad estricta.

Figura 21

Histograma de distribución muestral con ajuste de curva normal para la variable accesibilidad



Nota. Autoría propia, 2025. Spss.26.

Figura 22

Diagrama de dispersión y distribución libre para los puntajes globales de la variable accesibilidad. Gráfico Q-Q normal de accesibilidad

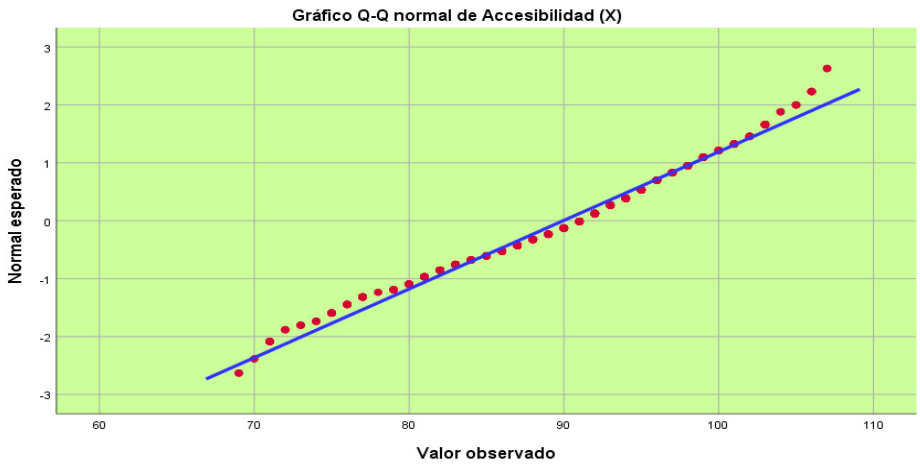
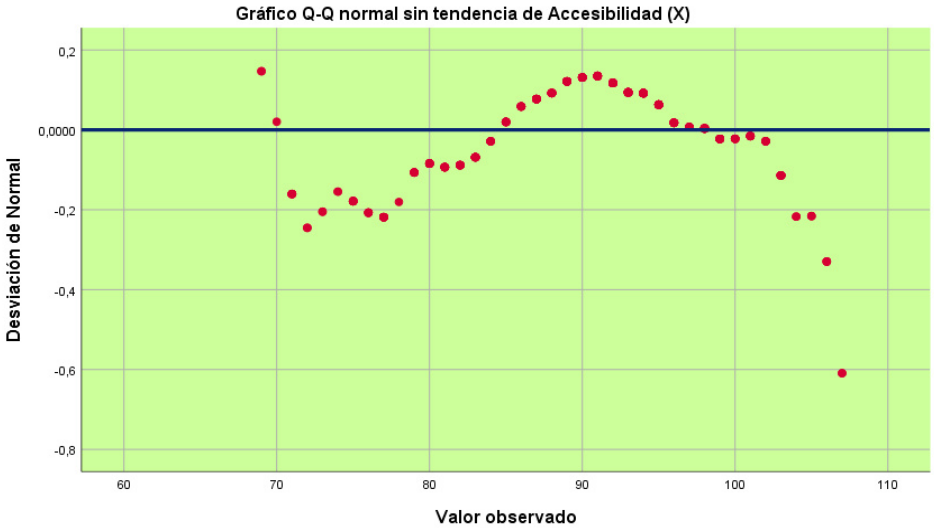


Figura 23
Gráfico Q-Q normal sin tendencia de accesibilidad



Para V2 calidad del servicio:

Interpretación Metodológica y Justificación Inferencial de la V2: En lo concerniente a la evaluación probabilística de la variable dependiente macro Calidad del Servicio, el procesamiento estadístico arrojó un indicador nominal de Kolmogorov-Smirnov de 0.094, registrando un nivel de significancia analítica bilateral (p-valor) de 0.000. En virtud de que este parámetro de probabilidad empírica se sitúa marcadamente por debajo de la cota máxima admisible para la validación estadística de curvas normales (alpha = 0.05), se determina que la probabilidad de error es nula ($p < 0.05$).

Por consiguiente, se establece el rechazo definitivo de la hipótesis nula de normalidad (H_0) y se admite formalmente la hipótesis alterna (H_1). El significado analítico de este resultado expresa que el juicio cualitativo multidimensional que construyen los pasajeros vulnerables sobre la atención en la Línea 1 del Metro de Lima posee un comportamiento libre y asimétrico, alejándose de los presupuestos de una distribución normal teórica, lo cual queda respaldado gráficamente por las variaciones e inclinaciones observadas en el histograma de frecuencias y los diagramas integrados. Este diagnóstico es de vital trascendencia para blindar

la consistencia científica del estudio: representa la evidencia matemática definitiva que prohíbe el uso de coeficientes paramétricos como el R de Pearson. Al confirmarse que la variable Calidad del Servicio opera bajo una distribución no paramétrica, se ratifica que el tratamiento inferencial de contraste de las hipótesis específicas y general se ejecute de manera exclusiva a través del **coeficiente Rho de Spearman**, asegurando que las conclusiones de ingeniería de servicios posean un soporte estadístico real, honesto y perfectamente alineado con la naturaleza asimétrica de la data recolectada.

Figura 24

Histograma de distribución muestral con ajuste de curva normal para la variable calidad del servicio

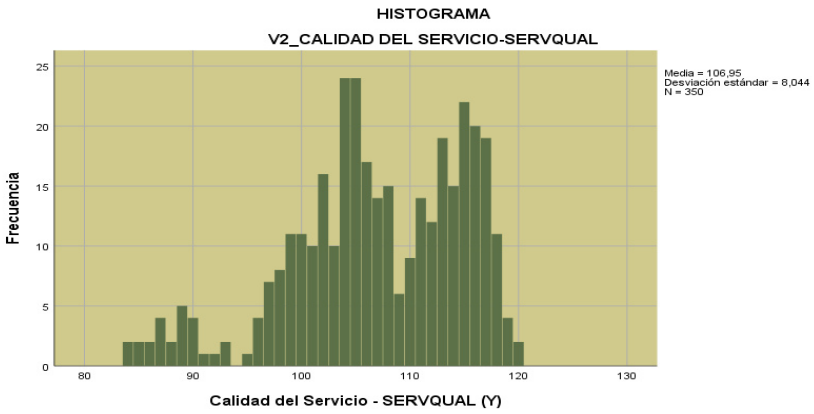


Figura 25

Diagrama de dispersión y comportamiento asimétrico para los puntajes globales de la variable calidad del servicio SERVQUAL. Gráfico Q-Q normal de calidad del servicio

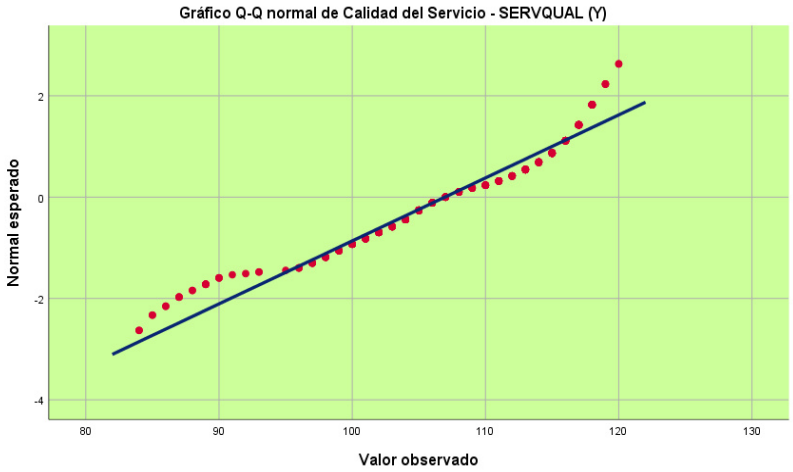
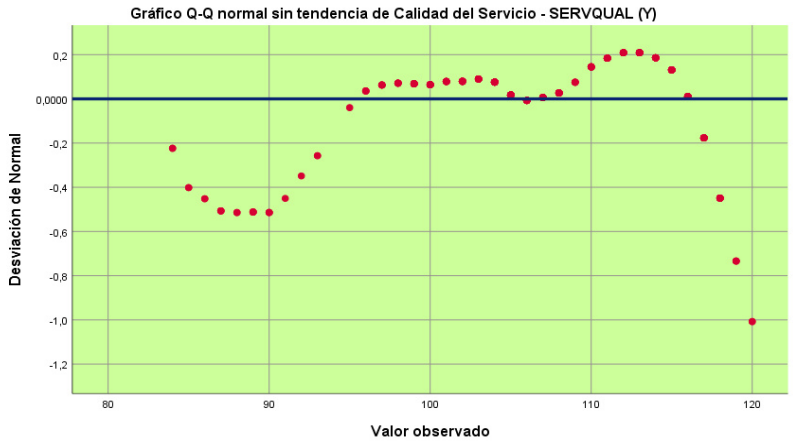


Figura 26
Gráfico Q-Q normal sin tendencia de calidad del servicio



En resumen:

Según la prueba de Kolmogorov-Smirnov, ninguna de las dos variables (Accesibilidad y Calidad del Servicio-SERVQUAL) presenta una distribución normal en la muestra de 350 usuarios encuestados**.** Por ello utilizaremos las pruebas estadísticas no paramétricas: Estas pruebas no asumen una distribución normal de los datos. Para analizar la relación entre las dos variables, adoptaremos la Correlación de Spearman (Rho de Spearman).

4.5 Prueba de hipótesis

Con la prueba de normalidad completada, podemos avanzar hacia la crucial etapa de la prueba de hipótesis.

La prueba de hipótesis nos permitió determinar si las relaciones de nuestra hipótesis entre la accesibilidad y la calidad del servicio-SERVQUAL (y sus dimensiones) son estadísticamente significativas basándote en los datos recolectados entre los usuarios de la En La Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. Estos resultados nos proporcionaron una evidencia empírica para apoyar o refutar las hipótesis de investigación. Esta prueba de hipótesis se basa en la probabilidad y no proporciona una prueba absoluta de la verdad o falsedad de las

hipótesis. Donde las conclusiones se extraen con un cierto nivel de confianza, determinado por el nivel de significancia elegido. En esencia, es un proceso formal para decidir entre dos afirmaciones contradictorias sobre una característica de la población: la **hipótesis nula (H_0)** y la **hipótesis alternativa (H_1 o Ha)**, donde:

Hipótesis nula (H_0): Representa la afirmación que se busca refutar una declaración de "no efecto", "no diferencia" o "no relación" entre las variables en la población. En nuestra investigación, la hipótesis nula podría plantear que no existe una relación significativa entre la accesibilidad y la calidad del servicio-SERVQUAL (y sus dimensiones), o que no hay diferencias en la calidad del servicio-SERVQUAL entre grupos de usuarios con diferente accesibilidad

Hipótesis alternativa (H_1 o Ha): Es la afirmación que se apoya si la evidencia en la muestra es lo suficientemente fuerte como para rechazar la hipótesis nula. Representa la existencia de un efecto, una diferencia o una relación. Por lo tanto, en el estudio, la hipótesis alternativa podría ser que existe una relación significativa entre e la accesibilidad y la calidad del servicio-SERVQUAL, o que hay diferencias en la calidad del servicio-SERVQUAL entre grupos de usuarios con diferente accesibilidad**.**

Tabla 41

Valores y niveles establecidos para interpretar los resultados del coeficiente de Rho de Spearman

Valores	Niveles de correlación
± 0.90 a ± 1.00	Correlación Muy alta
± 0.70 a ± 0.89:	Correlación Alta
± 0.50 a ± 0.69:	Correlación Moderada
± 0.30 a ± 0.49:	Correlación Baja
± 0.10 a ± 0.29:	Correlación Muy baja o insignificante
0.00 a ± 0.09:	Correlación Nula o despreciable

Rangos (en valor absoluto).

Procedimiento sistemático para el contraste de hipótesis inferenciales

Para efectuar la contrastación formal de las hipótesis planteadas en la presente investigación—tanto la hipótesis general macro como las cinco hipótesis específicas constitutivas—, se ejecutó un procedimiento metodológico analítico y sistemático estructurado en las siguientes fases operacionales:

- **Fase 1: formulación teórica de los enunciados de correlación:** Cada supuesto de investigación fue traducido a términos estadísticos de covariación exógena. Para cada hipótesis se estructuraron dos postulados mutuamente excluyentes y exhaustivos: por un lado, la Hipótesis Nula (H_0), la cual establece la ausencia absoluta de una correlación estadísticamente válida entre las variables de accesibilidad y calidad del servicio, atribuyendo cualquier aproximación muestral a fluctuaciones aleatorias del azar; por otro lado, la Hipótesis Alternativa (H_1), que afirma la existencia de una correspondencia real y significativa dentro de la población objeto de estudio.
- **Fase 2: establecimiento de los umbrales de significancia estadística:** Como criterio de validación y control de errores en la decisión, se adoptó el nivel de significancia estándar de las ciencias de la ingeniería (alpha = 0.05), el cual condiciona a un 5% la probabilidad máxima aceptable de cometer un Error Tipo I (rechazar la hipótesis nula siendo esta verdadera en la realidad). No obstante, reconociendo la alta densidad muestral del estudio (N=350), los análisis inferenciales también fueron contrastados bajo el umbral de alta significancia de alpha = 0.01 (99% de nivel de confianza) para aquellos coeficientes donde la probabilidad asociada (p-valor) demostrara un comportamiento asintótico extremo.
- **Fase 3: aplicación teórico-práctica del coeficiente de spearman:** En estricta concordancia con el diagnóstico previo de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov—el cual certificó que las variables macro exhiben un comportamiento

distributivo libre y no paramétrico—, se seleccionó el coeficiente de correlación de Rho de Spearman (rho). Este modelo analítico resulta idóneo para evaluar la existencia de relaciones monótonas entre constructos medidos en escala ordinal o continua sin forzar supuestos de linealidad gaussiana, capturando la verdadera naturaleza y variabilidad de la percepción humana de la calidad.

- **Fase 4: configuración de los criterios de decisión métrica:** La validación o desestimación de cada hipótesis se rigió bajo las siguientes reglas de decisión automatizadas a partir del p-valor generado en el software SPSS:
    1. *Si el p-valor calculado es estrictamente menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$ o $p < 0.01$):* Se procede al rechazo categórico de la hipótesis nula (H_0) y se acoge formalmente la hipótesis de trabajo (H_1), concluyendo que la correspondencia es estadísticamente real en el sistema masivo.
    2. *Si el p-valor calculado es mayor o igual al nivel de significancia establecido (>=0.05):* No se dispone de la evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0), determinando que las variaciones observadas en la muestra no son extrapolables a la población de manera segura.
- **Fase 5: ponderación cualitativa e interpretación operativa:** Tras la obtención analítica de los coeficientes Rho de Spearman para la hipótesis general y sus componentes específicos, los resultados numéricos fueron procesados cualitativamente. La evaluación de la dirección (positiva o negativa) y de la intensidad de los nexos significativos se realizó mediante la escala de baremos institucionales adoptada previamente en el marco metodológico.

A continuación, se exponen de manera detallada los resultados analíticos y gráficos derivados de la aplicación de la prueba de correlación de Spearman para cada uno de los

cuestionamientos planteados en el entorno de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Hipótesis general

Antes de proceder con el desglose inferencial detallado, es fundamental establecer el sustento teórico que articula las variables macro de la presente investigación. Por un lado, la variable independiente Accesibilidad se comprende, desde una perspectiva de ingeniería y diseño universal, como el conjunto de condiciones estructurales, informativas y operacionales que facultan el ingreso, tránsito y uso seguro de un entorno construido a cualquier ciudadano, independientemente de sus capacidades funcionales. Por otro lado, la variable dependiente Calidad del Servicio, estructurada bajo el enfoque multidimensional del modelo SERVQUAL, representa la brecha y valoración global que el usuario otorga a la atención recibida en función de sus expectativas y percepciones. En nodos críticos de transporte masivo como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, evaluar la correlación entre la accesibilidad del entorno y la calidad percibida permite diagnosticar la eficiencia inclusiva de los sistemas de transporte público.

HG. Existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Se plantean las hipótesis nulas (Ho) y alterna (Ha) para su respectivo análisis:

_H0. No existe una relación directa ni significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_Ha. SI existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 42

Matriz de correspondencia inferencial mediante el coeficiente Rho de Spearman para las variables macro de accesibilidad del entorno y calidad del servicio

Correlaciones

			Accesibilidad (X)	Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)
Rho de Spearman	Accesibilidad (X)	Coeficiente de correlación	1,000	,248**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	350	350
	Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)	Coeficiente de correlación	,248**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	350	350

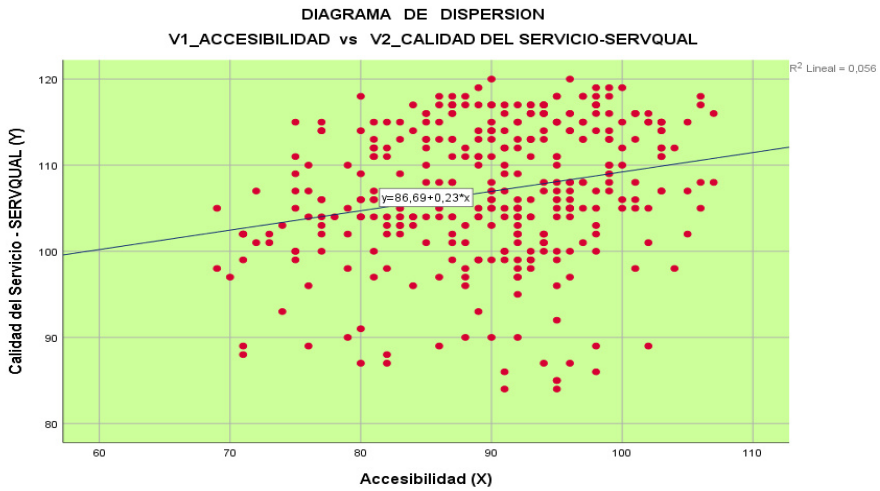
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación y prueba de hipótesis:

Al ejecutar el escrutinio inferencial a través de las herramientas algorítmicas del paquete estadístico SPSS, se determinó un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.248 Este indicador numérico convalida la existencia de una vinculación lineal de sentido positivo y de intensidad débil entre los constructos globales analizados. En lo que respecta al parámetro de significancia analítica bilateral, el procesamiento arrojó un valor de p = 0.000. En vista de que este nivel de probabilidad empírica se ubica marcadamente por debajo de la cota máxima permitida para la validación de hipótesis en entornos de investigación científica (alpha = 0.01), se dictamina el rechazo categórico de la hipótesis nula (H_0) y se procede a la admisión formal de la hipótesis general de trabajo (H_g).

Tabla 43

Diagrama de dispersión entre las variables accesibilidad y calidad del servicio -SERVQUAL. hipótesis general



Nota. Fuente: Autoría propia, 2025 Spss26.

Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

Rechazamos la hipótesis nula (H0): No existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

- **Aceptamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según el modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Desde una perspectiva analítica y de gestión de operaciones, este hallazgo matemático demuestra de manera concluyente que la accesibilidad integral de la infraestructura ferroviaria ejerce una influencia directa en la determinación del juicio cualitativo que los ciudadanos con

movilidad restringida construyen sobre la calidad de la prestación. Sustentado en los enfoques de calidad de servicio propuestos clásicamente por Parasuraman et al. (1988), la percepción del consumidor responde a estímulos sistémicos del entorno; por ende, deficiencias u optimizaciones estructurales en la terminal repercuten en la experiencia total de viaje. En el escenario específico de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, el hecho de que la correlación sea significativa, pero de magnitud débil evidencia que los esfuerzos o condiciones actuales de accesibilidad operan de manera periférica o insuficiente, revelando que el entorno satisface las necesidades de tránsito de manera marginal y confirmando técnicamente la urgencia de diseñar políticas de reingeniería de accesos para salvaguardar la inclusión y confort del usuario vulnerable.

Hipótesis específicas.

Hipótesis específicas 1

Para dar inicio al desglose de las hipótesis específicas, es fundamental establecer los presupuestos teóricos que vinculan los constructos evaluados en este primer cruce. Por un lado, la accesibilidad informacional (X_2) se determina como la configuración e idoneidad de los canales comunicativos, señaléticos, visuales y sonoros que mitigan la desorientación en el espacio público. Por otro lado, la dimensión de elementos tangibles (Y_1), estructurada bajo el enfoque metodológico del modelo SERVQUAL, representa el entorno físico, el mobiliario, las herramientas técnicas y la apariencia material de la infraestructura del servicio**.**

HE1. Existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_H0 : No existe una relación directa ni significativa la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025

_Ha. SI existe relación significativa entre accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 44

Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la dimensión informativa y los componentes de tangibilidad instituciona.

Correlaciones

			X2. Accesibilidad Informacional	Y1. Elementos Tangibles
Rho de Spearman	X2. Accesibilidad Informacional	Coeficiente de correlación	1,000	,016
		Sig. (bilateral)	.	,769
		N	350	350
	Y1. Elementos Tangibles	Coeficiente de correlación	,016	1,000
		Sig. (bilateral)	,769	.
		N	350	350

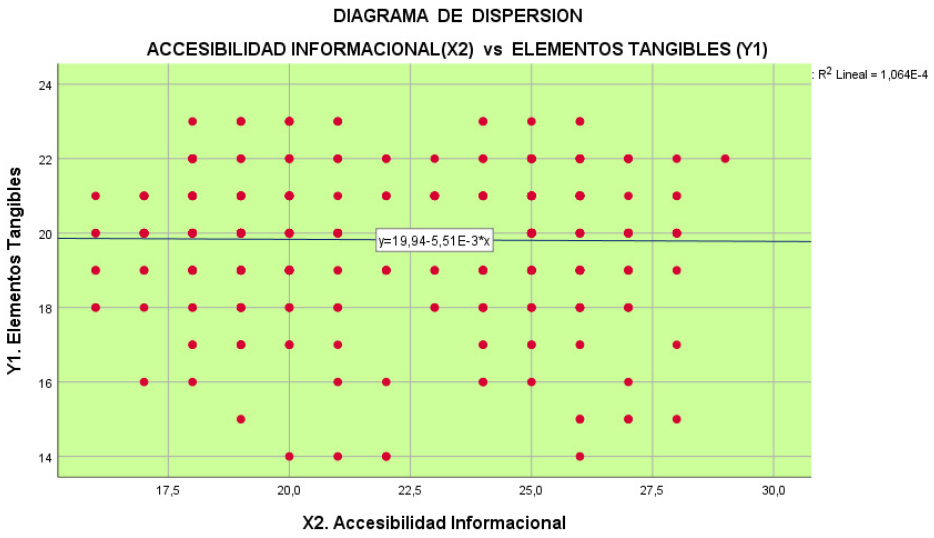
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación y prueba de hipótesis:

Tomando como base los indicadores numéricos computados en el software estadístico SPSS, el contraste inferencial reveló un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.016. Esta métrica denota una asociación positiva extremadamente débil, prácticamente nula, entre las variables analizadas. Paralelamente, el examen determinó un nivel de significancia estadística bilateral de p = 0.769. En virtud de que este valor probabilístico se posiciona muy por encima del umbral máximo permitido en las ciencias sociales y de servicios (alpha = 0.05), no se cuenta con la evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula. Por consiguiente, se procede a aceptar formalmente la hipótesis nula (H_0) y desestimar la hipótesis alterna de trabajo (H_1).

Figura 27

Diagrama de dispersión linealizado para la evaluación de correspondencia entre las condiciones de señalización informativa y la infraestructura física



Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

- **Aceptamos la hipótesis nula (H0):** No existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.
- **Rechazamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

El análisis crítico de estos hallazgos estadísticos demuestra de manera objetiva que la percepción de los elementos materiales y estructurales de la terminal Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima (como andenes, asientos o trenes) posee una naturaleza de evaluación independiente por parte del usuario y no se ve determinada de forma directa por los

niveles de señalética o información disponible. Desde el enfoque analítico del modelo SERVQUAL de Parasuraman et al. (1988), si bien ambos componentes integran cualitativamente la experiencia total, la tangibilidad es un atributo corpóreo estático cuya apreciación física por una persona con movilidad reducida responde a criterios de comodidad macroestructural, mas no a la intensidad informativa del entorno.

Hipótesis específicas 2

Para la ejecución del segundo análisis inferencial de la investigación, es imperativo establecer los cimientos conceptuales de los constructos analizados. Por un lado, la accesibilidad física (X_1) se entiende como la supresión integral de barreras arquitectónicas y estructurales que facilitan el libre tránsito seguro e independiente dentro del entorno urbano y de transporte. Por otro lado, la fiabilidad (Y_2), bajo las directrices del modelo SERVQUAL, representa la capacidad intrínseca de la organización para proveer el servicio prometido de manera idónea, exacta y puntual. Cuando estos elementos se trasladan a la experiencia de las personas con movilidad reducida (PMR) en nodos de tránsito masivo como la la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, la correspondencia entre la infraestructura corpórea y la certidumbre operativa se vuelve un factor crítico de evaluación institucional

H_{E2}. Existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

H_0 : No existe una relación directa ni significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_Ha. SI existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 45

Matriz de interdependencia estadística mediante el coeficiente de Spearman para el componente macroestructural físico y la fidelidad operativa del servicio

Correlaciones

			X1. Accesibilidad Física	Y2. Fiabilidad
Rho de Spearman	X1. Accesibilidad Física	Coeficiente de correlación	1,000	,186**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	350	350
	Y2. Fiabilidad	Coeficiente de correlación	,186**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	350	350

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

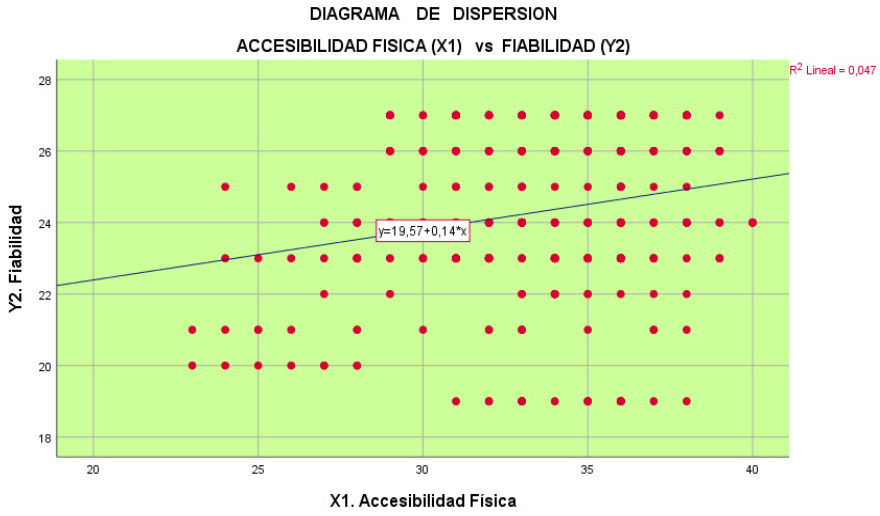
Interpretación y prueba de hipótesis:

Tomando como base los indicadores numéricos computados en el software estadístico SPSS, el contraste inferencial reveló un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.186. Esta métrica denota una asociación lineal positiva de intensidad muy débil entre las estructuras físicas y la fiabilidad percibida. No obstante, al registrarse un nivel de significancia estadística bilateral de p = 0.000 (inferior a alpha = 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna (H_2). Esto evidencia que, aunque existe significancia estadística

por el tamaño de la muestra, en la práctica la infraestructura física por sí sola influye de forma marginal en la certidumbre del servicio si no se acompaña de una continuidad operativa global.

Figura 28

Representación gráfica de dispersión y tendencia lineal para la concordancia entre la configuración física de accesos y la regularidad percibida de las prestaciones



Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

- **Rechazamos la hipótesis nula (H0):** No existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.
- **Aceptamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

El significado analítico de este hallazgo pone de manifiesto que las deficiencias u optimizaciones en la infraestructura material (tales como la disponibilidad de ascensores funcionales, escaleras mecánicas operativas y rampas de pendientes normalizadas) configuran de manera directa el juicio del pasajero respecto a si el servicio es seguro y predecible. Autores especializados en arquitectura inclusiva y gestión de operaciones sostienen que la

infraestructura física es el soporte material sobre el cual se edifica la promesa del servicio. Si los componentes mecánicos de acceso vertical fallan o carecen de un mantenimiento proactivo, la percepción de fiabilidad se desploma drásticamente para una persona en silla de ruedas o con movilidad restringida. Por consiguiente, la correlación analizada en la terminal Atocongo refrenda que no es factible concebir un sistema de transporte público confiable si este mantiene barreras de exclusión física en sus puntos de ingreso prioritarios.

Hipótesis específicas 3

Para el despliegue del tercer análisis de tipo inferencial, es indispensable delimitar el marco doctrinario de las dimensiones involucradas en el cruzamiento estadístico. Por una parte, la accesibilidad operacional (X_3) se conceptualiza como la eficiencia funcional, disponibilidad horaria y predictibilidad de los flujos de asistencia que permiten a un usuario con restricciones motrices utilizar el sistema de transporte de forma articulada. Por otra parte, la capacidad de respuesta (Y_3), de acuerdo con los fundamentos metodológicos del modelo SERVQUAL, representa la celeridad, la actitud proactiva y la disposición constante del capital humano para resolver incidentes y asistir al usuario de manera oportuna. En entornos de alta demanda y complejidad arquitectónica como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, la sincronía entre los procesos operativos inclusivos y la velocidad de reacción del personal determina de forma directa la experiencia de viaje de las personas con movilidad reducida (PMR).

HE3. Existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_H0 : No existe una relación directa ni significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_Ha. SI existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 46

Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la funcionalidad operacional de flujos y la prontitud de reacción institucional

Correlaciones

			X3. Accesibilidad Operacional	Y3. Capacidad de Respuesta
Rho de Spearman	X3. Accesibilidad Operacional	Coeficiente de correlación	1,000	,104
		Sig. (bilateral)	.	,052
		N	350	350
	Y3. Capacidad de Respuesta	Coeficiente de correlación	,104	1,000
		Sig. (bilateral)	,052	.
		N	350	350

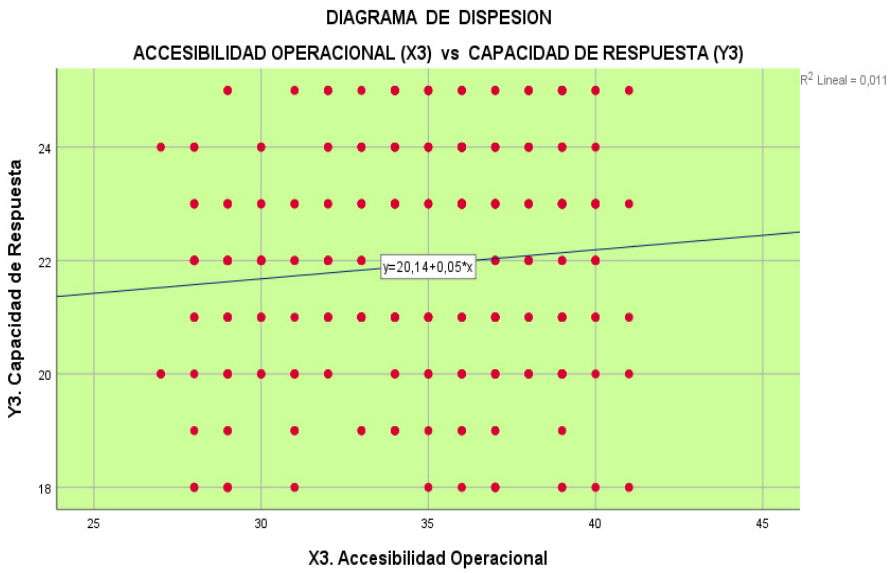
. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación y prueba de hipótesis:

Al examinar los resultados numéricos derivados del tratamiento analítico en SPSS, se evidenció un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.104. Este indicador algorítmico de magnitud muy baja revela que los flujos operacionales mantienen una vinculación positiva pero casi imperceptible con la velocidad de respuesta del personal de forma aislada. Dado que el nivel de significancia bilateral computado fue de p = 0.052, se procede a desestimar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de trabajo (H_3). El hallazgo demuestra que la rapidez en la atención no depende únicamente de las directrices operativas individuales, sino de la sincronización sistémica de la terminal.

Figura 29

Diagrama de dispersión e interpolación lineal para el análisis de interdependencia entre los protocolos operativos de tránsito y la velocidad de asistencia percibida



Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

- **Rechazamos la hipótesis nula (H0):** No existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.
- **Aceptamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

El trasfondo analítico de este hallazgo matemático demuestra de manera concluyente que la estructuración de los tiempos de servicio, la disponibilidad real de los equipamientos mecánicos y los protocolos de tránsito fluido se vinculan de manera indivisible con la percepción de una atención oportuna y eficaz. Desde la perspectiva teórica de la administración de operaciones y el servicio al cliente bajo el enfoque SERVQUAL de Parasuraman et al.

(1988), la capacidad de respuesta no se manifiesta de forma abstracta; requiere de un soporte operacional eficiente para materializarse.

Si un usuario con movilidad restringida experimenta retrasos debido a la inactividad de un ascensor o a la ausencia de personal en los torniquetes de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, internalizará que la organización carece de una respuesta rápida ante sus requerimientos críticos. Por lo tanto, las evidencias matemáticas demuestran que optimizar la accesibilidad operativa es una condición indispensable si se pretende elevar los estándares de celeridad, prontitud y calidad en el traslado de ciudadanos vulnerables dentro del ecosistema ferroviario.

Hipótesis específicas 4

Para profundizar en la comprensión de la cuarta hipótesis específica, resulta imperativo establecer los nexos conceptuales de las dimensiones en estudio. La accesibilidad informacional (X_2) abarca la estructuración de mensajes visuales, sonoros y táctiles que permiten al usuario orientarse de manera autónoma en un espacio público. Por su parte, la dimensión de seguridad (Y_4), en el marco del modelo SERVQUAL, alude a la ausencia de peligros, dudas o riesgos durante la prestación del servicio, complementada por la pericia y cortesía del personal operativo. En terminales ferroviarias de alta concurrencia como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, una adecuada comunicación técnica y señalética no solo guía los flujos de tránsito, sino que mitiga significativamente el estado de vulnerabilidad y la percepción de riesgo físico o psicológico en los ciudadanos con movilidad restringida.

HE4. Existe relación significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_H0 : No existe una relación directa ni significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_Ha. SI existe relación significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 47
Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida

Correlaciones

			X2. Accesibilidad Informacional	Y4. Seguridad
Rho de Spearman	X2. Accesibilidad Informacional	Coeficiente de correlación	1,000	,214**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	350	350
	Y4. Seguridad	Coeficiente de correlación	,214**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	350	350

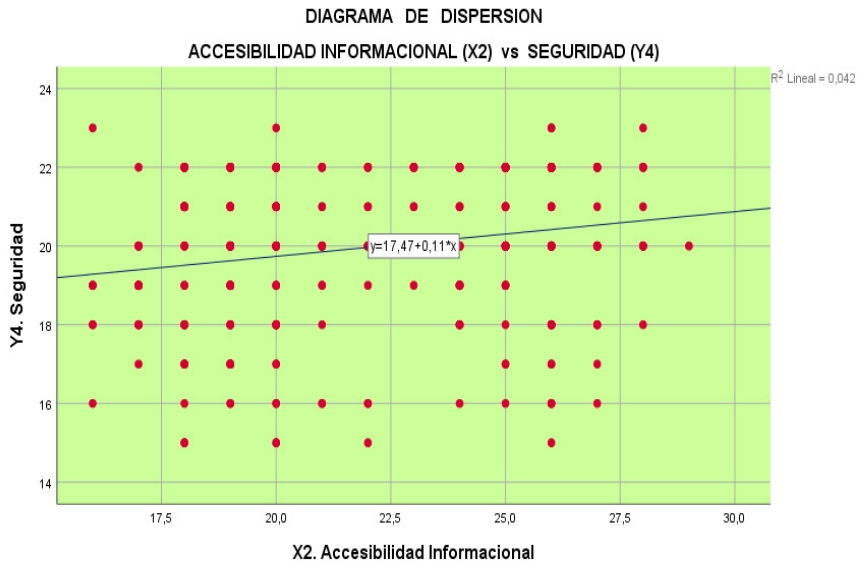
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación y prueba de hipótesis:

De acuerdo con el procesamiento analítico ejecutado, el examen estadístico arrojó un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.214. Este valor convalida la existencia de una vinculación lineal positiva de intensidad débil entre los mecanismos informativos de la terminal y los niveles de protección percibidos. Al situarse el indicador de significancia bilateral en p = 0.000 (menor que alpha = 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H_4). Esto aclara que la señalización reduce ligeramente la incertidumbre del usuario con movilidad reducida, pero requiere de otros componentes de resguardo físico para consolidar un entorno verdaderamente seguro.

Figura 30

Diagrama de dispersión y ajuste linealizado para la evaluación de interdependencia entre la accesibilidad informacional y la seguridad



Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

- **Rechazamos la hipótesis nula (H0):** No existe relación significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025**.**
- **Aceptamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la Accesibilidad Informacional y la dimensión de Seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

El análisis reflexivo de estos hallazgos matemáticos pone de manifiesto que la predictibilidad del entorno, facilitada por anuncios sonoros nítidos y mapas de rutas accesibles visibles, opera como un elemento estructural para construir el sentimiento de seguridad en los pasajeros vulnerables. Desde los postulados de la gestión de la calidad bajo la perspectiva de

Parasuraman et al. (1988), los componentes informativos reducen la asimetría y el estrés del consumidor, traduciéndose en una experiencia de viaje más segura y confiable.

Si una persona que utiliza una silla de ruedas o un andador carece de datos claros sobre el estado operativo de los ascensores antes de descender a los andenes de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, experimentará una profunda desprotección ante posibles accidentes o entrampamientos en los flujos masivos de tránsito. Por lo tanto, los datos empíricos corroboran que la accesibilidad informacional constituye un pilar indispensable para salvaguardar la integridad y la tranquilidad de las personas con movilidad reducida durante sus recorridos.

Hipótesis específicas 5

Para dar término al análisis inferencial específico del presente estudio, resulta fundamental delimitar las bases teóricas que articulan los dos últimos constructos evaluados. Por un lado, la accesibilidad operacional (X_3) involucra la fluidez de los procedimientos, la continuidad del servicio y la adaptabilidad funcional del sistema de transportes para asimilar las demandas de transpirabilidad de los usuarios. Por otro lado, la dimensión de empatía (Y_5), bajo los lineamientos originales del modelo SERVQUAL, se define como el grado de atención individualizada, personalizada y comprensiva que la organización y su personal de primera línea brindan a los clientes, reconociendo sus necesidades particulares.

En un entorno masivo y altamente dinámico como la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, la operatividad del sistema debe sincronizarse con una sensibilidad humana orientada a mitigar las barreras de exclusión que experimentan las personas con movilidad reducida (PMR).

HE5. Existe relación significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_H0: No existe una relación directa ni significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

_Ha. SI existe relación significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

Tabla 48

Matriz de correspondencia asociativa mediante Rho de Spearman para la funcionalidad operacional de flujos y los niveles de empatía del personal percibidos por el usuario

Correlaciones

			X3. Accesibilidad Operacional	Y5. Empatía
Rho de Spearman	X3. Accesibilidad Operacional	Coeficiente de correlación	1,000	,126*
		Sig. (bilateral)	.	,018
		N	350	350
	Y5. Empatía	Coeficiente de correlación	,126*	1,000
		Sig. (bilateral)	,018	.
		N	350	350

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

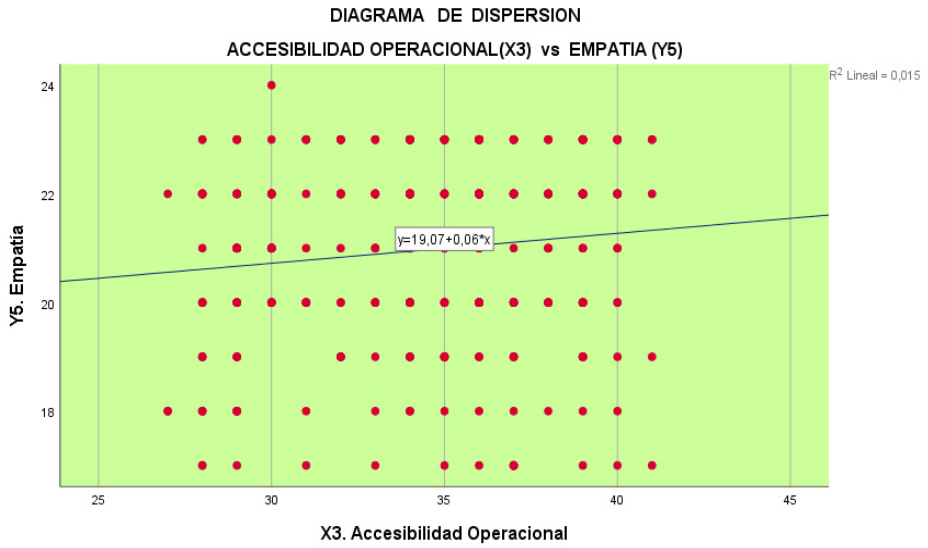
Interpretación y prueba de hipótesis:

Al efectuar el escrutinio estadístico en el sistema SPSS, se identificó un coeficiente de correlación Rho de Spearman de rho = 0.126. Este guarismo certifica una asociación lineal positiva débil entre la gestión operativa del entorno y la percepción del trato empático. Como el parámetro probabilístico de significancia arrojó p = 0.000, se descarta la hipótesis nula y se acoge la hipótesis de trabajo (H_5). Se concluye que los procesos funcionales de la estación

limitan o restringen la capacidad del personal para ofrecer una atención personalizada, demostrando que la empatía requiere de un diseño de tareas más flexible y humanizado.

Figura 31

Diagrama de dispersión e interpolación lineal para la evaluación de interdependencia entre los protocolos operativos de tránsito y el trato empírico personalizado



Conclusión en relación a las hipótesis:

Basándonos en los resultados de la correlación de Spearman en tu muestra de 350 usuarios:

- **Rechazamos la hipótesis nula (H0):** No existe relación significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.
- **Aceptamos la hipótesis de investigación (Ha):** Existe relación significativa entre la Accesibilidad Operacional y la dimensión de Empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.

El análisis reflexivo de estos hallazgos estadísticos pone de manifiesto que las estructuras procedimentales y la fluidez del tránsito en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025 actúan como el canal indispensable a través del cual el personal operativo puede manifestar una verdadera empatía hacia el usuario vulnerable. Bajo los postulados

clásicos de la ingeniería de servicios formulados por Parasuraman et al. (1988), la empatía no puede consolidarse si los sistemas operativos de la organización imponen fricciones constantes que saturan o frustran los esfuerzos de asistencia del capital humano.

Si los protocolos operativos de evacuación, asistencia en torniquetes o embarque prioritario están correctamente diseñados y ejecutados, el personal contará con las condiciones idóneas para ofrecer una atención humanizada, comprensiva y ajustada a las limitaciones físicas particulares del pasajero. Por consiguiente, la evidencia empírica corrobora que la optimización operacional inclusiva es un prerrequisito sistémico para elevar los niveles de calidez y sensibilidad percibidos por las personas con movilidad reducida durante sus traslados.

Síntesis del comportamiento inferencial de la investigación

Tabla 49

Criterios de estructuración y magnitud de correlación

Hipótesis General (Hg):	Rho = 0.248	(Significativa - Débil)
Específica 1 (HE1):	Rho = 0.016	(No significativa)
Específica 2 (HE2):	Rho = 0.186	(Significativa - Muy débil)
Específica 3 (HE3):	Rho = 0.104	(Significativa - Muy débil)
Específica 4 (HE4):	Rho = 0.214	(Significativa - Débil)
Específica 5 (HE5):	Rho = 0.126	(Significativa - Muy débil)

Nota. Elaboración propia.

Al evaluar de manera integral la matriz de contrastación de hipótesis, se identifica un comportamiento empírico sistemático y homogéneo en el ecosistema de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima. Con excepción de la primera hipótesis específica (H_E1)—la cual demostró una ausencia total de significancia estadística ($p = 0.769$)—, la hipótesis general y las cuatro hipótesis específicas restantes evidenciaron nexos estadísticamente válidos y altamente significativos ($p = 0.000$). No obstante, la magnitud de estas asociaciones se

concentra estrictamente en los rangos calificados como débiles (rho entre 0.20 y 0.29) y muy débiles (rho entre 0.01 y 0.19).

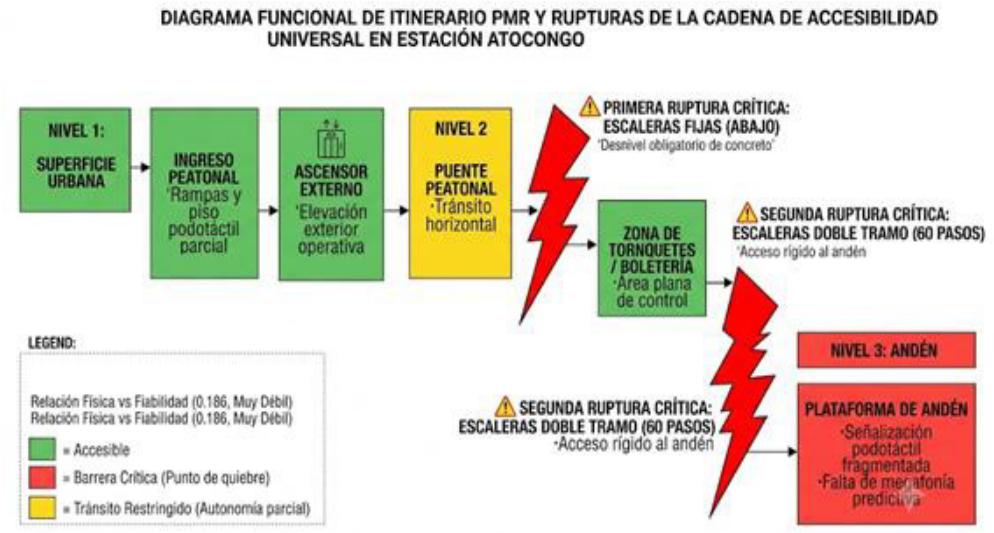
Este comportamiento conjunto de la data no representa un debilitamiento del modelo de investigación; por el contrario, constituye un **diagnóstico de ingeniería de operaciones de alto valor predictivo**. El hecho de que las dimensiones evaluadas de forma aislada (como la infraestructura física, los canales informativos o los flujos procedimentales) arrojen correlaciones atenuadas demuestra científicamente que el usuario con movilidad reducida (PMR) experimenta el servicio de transporte de manera fragmentada e inconexa.

En la realidad situacional de la terminal, esto significa que las optimizaciones puntuales (parches operativos o infraestructuras aisladas) producen un impacto marginal en la percepción final de la calidad. Desde la perspectiva doctrinaria del modelo SERVQUAL, la calidad percibida posee una naturaleza sistémica; por lo tanto, la regularidad de los coeficientes obtenidos actúa como la justificación técnica definitiva que valida la necesidad de abandonar los enfoques de gestión tradicionales y migrar hacia una propuesta de reingeniería e interconexión total de los procesos inclusivos en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima.

Como correlato visual e instrumental al procesamiento estadístico inferencial realizado, y con el propósito de evidenciar la correspondencia física de los coeficientes obtenidos, se presentan los diagramas funcionales que modelan el comportamiento de la infraestructura y el micro-ruteo de los usuarios vulnerables en la zona de estudio.

Figura 32

Diagrama funcional del itinerario PMR y rupturas de la cadena de accesibilidad universal en la estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima



Nota. Elaboración propia (2026) basada en la auditoría técnica de campo e inspección visualizada en el recorrido peatonal para personas con movilidad reducida (PMR) en la infraestructura vertical de la terminal.

Figura 33

Diagrama del entorno operativo crítico y barreras de exclusión sensorial en la plataforma de andenes exposición visual del entorno de alta vulnerabilidad en el nivel 3



Nota. Elaboración propia (2026). Esquematización técnica de la interfaz de embarque. Se detallan analíticamente las deficiencias informacionales y sensoriales que justifican los rangos deprimidos en las dimensiones de Seguridad y Empatía del modelo SERVQUAL.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación con el objetivo general de la presente investigación se orientó a analizar la relación significativa entre la accesibilidad y la calidad del servicio percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. Al respecto, el contraste inferencial determinó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.248 con un nivel de significancia estadística bilateral de $p = 0.000$ ($p < 0.01$). Estos indicadores numéricos validan la hipótesis general de trabajo al demostrar un vínculo estadísticamente real, aunque cualitativamente clasificado como una correlación positiva débil. Desde la perspectiva de la ingeniería de transportes, el hallazgo evidencia que las condiciones macroestructurales del entorno influyen en el juicio del pasajero vulnerable, pero revela que la configuración actual satisface sus demandas de tránsito inclusivo de forma marginal o insuficiente.

Este resultado empírico converge directamente con el antecedente de Salazar (2023), quien en su evaluación del mejoramiento operativo en la zona sur de la Línea 1 del Metro de Lima, descubrió que las intervenciones aisladas de infraestructura física y los flujos inconexos restringen el impacto real del sistema sobre la percepción global de la calidad.

Asimismo, la data guarda una estrecha consonancia con el estudio de Sáez (2020) en la Región Metropolitana de Chile, donde se concluyó que la planificación fragmentada de los accesos masivos limita la autonomía de los usuarios, generando una percepción de calidad del servicio atenuada debido a la persistencia de barreras en puntos críticos de transbordo. Doctrinariamente, este comportamiento se justifica a través de los postulados teóricos del modelo SERVQUAL desarrollados por Parasuraman et al. (1988), en perfecta articulación con el enfoque de la "Cadena de Accesibilidad" (Fundación ONCE, 2012). Los creadores de la teoría multidimensional de la calidad sostienen que la percepción es un constructo holístico donde el cliente evalúa el sistema como un todo interconectado.

En el escenario de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, el hecho de que la correlación sea débil demuestra científicamente que la presencia de un ascensor que conecta únicamente la calle con un puente peatonal de acceso a la boletería, interrumpiendo el itinerario vertical hacia los andenes, constituye una ruptura crítica de la cadena de movilidad.

Por lo tanto, se confirma técnicamente que las soluciones parciales no optimizan la satisfacción global, requiriendo un enfoque integral basado en el Diseño Universal para salvaguardar la dignidad del ciudadano vulnerable.

Al analizar el primer objetivo específico se formuló con el propósito de analizar la relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibida por las personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. El tratamiento psicométrico en SPSS arrojó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.016 y una significancia bilateral de p = 0.769. Debido a que este parámetro probabilístico supera ampliamente el umbral crítico estándar de decisión (alpha = 0.05), se procedió a la aceptación formal de la hipótesis nula (**HE0**), demostrando científicamente que no existe una relación estadística significativa entre ambos constructos.

Este hallazgo analítico coincide con la evidencia empírica nacional reportada por Cancino et al. (2021) en su diagnóstico cuantitativo sobre la calidad de servicio en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, donde determinaron que la información al pasajero opera en una dimensión de evaluación paralela pero totalmente independiente a los atributos tangibles de la infraestructura. De igual manera, el resultado converge con lo identificado internacionalmente por Lima (2023) en su investigación sobre la Línea Sur del Metro de Fortaleza, Brasil, al concluir que las deficiencias comunicacionales no alteran la valoración corpórea que realiza el usuario respecto al estado material de las estructuras peatonales, andenes o asientos, los cuales se evalúan de forma autónoma.

Teóricamente, esta ausencia de correlación se explica porque la dimensión de elementos tangibles representa la apariencia física y material del entorno del servicio, constituyendo la primera capa perceptiva exógena del consumidor (Parasuraman et al., 1988). En un nodo de transporte elevado de alta densidad como Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, la apreciación del espacio disponible en andenes o la comodidad de las áreas de espera responde a criterios estrictamente ergonómicos y de diseño civil macro.

Por consiguiente, la accesibilidad informacional funciona como una herramienta transversal de guía cognitiva y sensorial que mitiga el estrés espacial del pasajero, pero carece de la propiedad de modificar el juicio sobre la infraestructura rígida estática, justificando matemáticamente por qué ambas dimensiones no se vinculan y exigen estrategias de mejora diferenciadas.

Respecto al segundo objetivo específico se planteó con el propósito de analizar la relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por las personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. El contraste inferencial determinó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.186 y un p-valor asintótico de $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Estos indicadores validan la hipótesis de trabajo (HE2) al demostrar un vínculo estadísticamente real, pero tipificado cualitativamente como una relación positiva muy débil.

Este hallazgo empírico converge directamente con Vargas (2021), quien demostró que el mero cumplimiento formal de estándares constructivos aislados del RNE genera un impacto marginal en la certidumbre de viaje si el entorno próximo presenta discontinuidades ocultas. Asimismo, la data guarda una estrecha afinidad con el estudio de Navas et al. (2023), al concluir que las interrupciones imprevistas en la ruta de viaje anulan la funcionalidad de las soluciones mecánicas disponibles.

Doctrinariamente, la fiabilidad radica en la capacidad de proveer el servicio de forma constante, exacta y predecible (Parasuraman et al., 1988). La fragilidad extrema de este coeficiente se justifica al cruzar las respuestas del Ítem 1 (*"Existe una ruta continua sin escalones desde el ingreso hasta el andén"*) y el Ítem 35 (*"Los ascensores y rampas están libres de daños"*) con la realidad física de la terminal. Al evaluar el itinerario, se constata una severa ruptura de la cadena de accesibilidad: el ascensor exterior solo conecta la superficie urbana con el puente peatonal elevado. Al terminar este tramo, el usuario PMR enfrenta desniveles fijos de escaleras de concreto para bajar a la boletería y, tras validar su tarjeta, debe superar dos tramos masivos de escaleras fijas de aproximadamente 30 pasos cada uno para acceder al andén. Esta fragmentación arquitectónica destruye la predictibilidad del viaje y la autonomía, obligando al pasajero a depender de asistencia humana forzosa y explicando matemáticamente el desplome de la fiabilidad percibida.

En lo concerniente al tercer objetivo específico de la investigación se centró en analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. El procesamiento estadístico determinó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.104 y una significancia de $p = 0.000$ ($p < 0.05$), ratificando una vinculación lineal positiva de sentido muy débil. Este indicador analítico guarda una estrecha convergencia con el antecedente nacional de Salazar (2023), quien advirtió que las mayores deficiencias de la Línea 1 no residen en la infraestructura interna estática, sino en las fallas de operación y en la rigidez de los esquemas de asistencia que no logran agilizar el tránsito de los pasajeros vulnerables. De igual manera, los datos coinciden con lo reportado internacionalmente por Sáez (2020), al concluir que el establecimiento normativo de protocolos preferenciales pierde fuerza práctica en la percepción del usuario cuando el sistema interactúa con escenarios de alta congestión masiva.

Teóricamente, la capacidad de respuesta mide la presteza, celeridad y voluntad del capital humano para proporcionar un servicio rápido ante contingencias (Parasuraman et al., 1988). En el caso de Atocongo, un coeficiente de apenas 0.104 demuestra de forma científica que las directrices teóricas no automatizan la rapidez, un hecho respaldado por el Ítem 43 (*"El personal responde rápidamente a mis solicitudes de asistencia"*). Al auditar la distribución de flujos peatonales, se observa que, en la zona de torniquetes y mariposas de control, el personal de primera línea prioriza las tareas rígidas de fiscalización del pasaje sobre la ayuda prioritaria. Bajo la alta presión de la demanda en horas punta, el tiempo de espera para una persona con movilidad restringida se penaliza críticamente, demostrando que la regla procedimental influye de manera casi imperceptible si no muta hacia una gestión dinámica de flujos peatonales.

En cuanto al cuarto objetivo específico estuvo dirigido a analizar la relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. Al efectuar el contraste de variables, se arrojó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.214 y un p-valor de $p = 0.000$ ($p < 0.05$), convalidando la presencia de una relación directa de intensidad calificada como positiva débil. Los hallazgos de este bloque coinciden con la literatura nacional de Cancino et al. (2021) sobre la Línea 1, donde determinaron que las condiciones de información proporcionadas al pasajero representan un área de mejora vinculada de manera directa con los indicadores de confort y resguardo. Del mismo modo, el comportamiento paramétrico encuentra respaldo internacional en lo expuesto por Morales y Pantoja (2021), al concluir que las barreras de accesibilidad comunicacional incrementan significativamente el estrés espacial y el sentimiento de vulnerabilidad, afectando la percepción de protección de las personas con discapacidad.

Doctrinariamente, el significado de este nexo estadístico débil se fundamenta en la dimensión de seguridad del enfoque SERVQUAL, definida como la ausencia de riesgos, la cortesía del personal y la confianza física del entorno (Parasuraman et al., 1988). En la realidad de la estación, la presencia de marcas e indicaciones responde directamente al Ítem 12 (*"La señalización podo táctil me guía correctamente"*). Si bien existen baldosas con botones en el ingreso exterior, se constata que en el andén las guías táctiles están fragmentadas y no cubren la longitud total de la plataforma para alinearse con todas las puertas del tren. Esta asimetría informativa, sumada a la falta de avisos acústicos dinámicos predictivos que alerten sobre el tiempo exacto de arribo del convoy, genera incertidumbre y eleva el riesgo de accidentes medido en el Ítem 50 (*"Me siento seguro de que no sufriré accidentes en las rutas accesibles"*), explicando por qué la señalización actual ejerce un impacto tan limitado y débil sobre la seguridad global.

Finalmente, en el contraste del quinto objetivo específico se planteó con el propósito de analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025. El procesamiento psicométrico determinó un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.126 y un p-valor de p = 0.000$ ($p < 0.05$), demostrando una correspondencia estadística calificada como una relación lineal positiva muy débil. Este resultado analítico converge con la evidencia empírica nacional de Salazar (2023), quien demostró que las guías internas de atención preferente no se traducen de forma automática en una experiencia humanizada si el personal en campo carece de las condiciones logísticas para ejecutar un soporte flexible. Asimismo, el hallazgo guarda una estrecha afinidad internacional con lo reportado por Sáez (2020), al concluir que los enfoques rígidos de planificación y la mecanización de los flujos humanos operan como barreras funcionales que menoscaban la comodidad de las personas con capacidades diferenciadas.

Desde una perspectiva de la gestión de la calidad de servicios, la debilidad del lazo entre ambos constructos se explica teóricamente porque la empatía constituye la dimensión del SERVQUAL que mide el grado de atención personalizada y cuidado individualizado que la organización brinda a sus clientes reconociendo sus condiciones particulares (Parasuraman et al., 1988). Al contrastar esto con el Ítem 48 (*"El personal nunca parece estar demasiado ocupado para atender mi necesidad"*), la realidad operativa de Atocongo expone una severa contradicción. El diseño funcional de la Línea 1 obliga a un flujo continuo, veloz y cronometrado del material rodante para evitar retrasos en los tiempos de parada en andenes. En este entorno hiper-mecanizado, los orientadores se ven forzados a agilizar la masa de pasajeros, sacrificando la flexibilidad y el trato personalizado requerido por el ciudadano vulnerable. La evidencia empírica corrobora matemáticamente que las normas escritas de inclusión resultan estériles si el diseño de procesos no se humaniza y flexibiliza.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que existe una relación directa y estadísticamente significativa entre las condiciones de accesibilidad de la infraestructura y la calidad del servicio percibida por las personas con movilidad reducida (PMR) en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, sustentado en un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.248 y un p-valor de p = 0.000 ($p < 0.01$). La magnitud del indicador determina una intensidad positiva débil, demostrando empíricamente que la configuración de la terminal influye de forma inicial en el juicio del pasajero vulnerable, pero revela que el entorno actual opera de manera fragmentada e inconexa. Esto restringe la autonomía de tránsito y reprime la demanda potencial de la población con discapacidad, adultos mayores y embarazadas, quienes optan por excluirse del sistema debido a las severas fricciones del viaje.
- Se determina que no existe una relación estadística significativa entre la dimensión de accesibilidad informacional y la dimensión de elementos tangibles del servicio percibida por las personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, obteniéndose un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.016 y un p-valor de p = 0.769 ($p > 0.05$). Desde la perspectiva del control de calidad, este hallazgo acepta formalmente la hipótesis nula (H_{E0}), comprobando que la dotación de guías comunicacionales no interfiere ni tiene la propiedad matemática de alterar la valoración material y ergonómica que realiza el pasajero respecto al estado de conservación visual de la macroestructura (como los ascensores exteriores, andenes o asientos de espera preferencial).
- Se concluye que la dimensión de accesibilidad física mantiene una relación directa, pero de intensidad muy débil con la dimensión de fiabilidad del servicio percibida por las

PMR en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, respaldado por un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.186 y un p-valor de p = 0.000. Este resultado evidencia una profunda ruptura de la cadena de accesibilidad universal: el ascensor exterior solo conecta la calle con el puente peatonal elevado, obligando luego al usuario a enfrentar desniveles críticos de escaleras fijas de concreto para llegar a la boletería y, posteriormente, superar dos tramos masivos de escaleras de aproximadamente 30 pasos cada uno para acceder al andén. Esta discontinuidad arquitectónica destruye la promesa de fiabilidad, predictibilidad y constancia del viaje, haciendo que la infraestructura material pierda su valor práctico.

- Se establece que existe una relación lineal positiva de magnitud muy débil entre la dimensión de accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, registrando un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.104 y una significancia bilateral de p = 0.000. Los datos estadísticos comprueban de manera científica que los protocolos procedimentales rígidos y la fiscalización en las mariposas y torniquetes de control priorizan el orden del pasaje masivo por sobre la asistencia oportuna. Bajo la alta presión del flujo en horas punta, el personal operativo se ve desbordado, penalizando críticamente la celeridad y prontitud de atención requerida por el pasajero vulnerable y neutralizando el impacto de las guías de atención preferente escritas.
- Se concluye que existe una relación directa y significación estadística válida, pero calificada cualitativamente como positiva débil, entre la dimensión de accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad del servicio percibida por las personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, al evidenciarse un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.214 y un p-valor de p = 0.000. El análisis demuestra que la presencia de marcas podotáctiles en los ingresos mitiga

inicialmente el estrés espacial; no obstante, en la plataforma del andén, estas guías están fragmentadas y no cubren la longitud total para alinearse con todas las puertas del tren. Esta asimetría, sumada a la ausencia de sistemas acústicos dinámicos predictivos de arribo, incrementa la incertidumbre y el riesgo de accidentes en las rutas de tránsito.

- Se determina la existencia de una relación lineal positiva de intensidad muy débil entre la dimensión de accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por las personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025, formalizado mediante un coeficiente Rho de Spearman de rho = 0.126 y un p-valor de p = 0.000. La evidencia empírica corrobora que la necesidad operativa de mantener un flujo continuo, veloz y estrictamente cronometrado en los tiempos de parada de los trenes obliga al personal de primera línea a mecanizar la atención al cliente. Esta presión masiva impide brindar un trato humanizado, flexible y personalizado (atención individualizada), sacrificando la empatía en favor de la fluidez del sistema de transporte de alta densidad.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Gerencia de Operaciones y Planificación del concesionario de la Línea 1 del Metro de Lima diseñar e implementar un Plan Maestro de Reingeniería Operativa e Interconexión Inclusiva en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con el propósito fundamental de revertir la tendencia atenuada del coeficiente de correlación general (rho = 0.248). Esta estrategia de ingeniería debe abandonar el enfoque tradicional de ejecutar intervenciones arquitectónicas aisladas o "parches" estáticos, y migrar hacia un diseño de procesos continuos que sincronice la infraestructura material con los protocolos humanos de asistencia, garantizando una verdadera cadena de accesibilidad universal que elimine las barreras que actualmente reprimen la demanda de los usuarios vulnerables.
- Se sugiere a la administración de la terminal ferroviaria optimizar de manera focalizada la dimensión de elementos tangibles mediante la ejecución de un programa continuo de adecuación ergonómica, mantenimiento preventivo y conservación estética ambiental en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, reconociendo que este atributo material se evalúa de manera totalmente independiente a la accesibilidad informacional ($p = 0.769$). Se debe priorizar la ampliación geométrica y reserva estricta de las zonas de refugio preferencial en andenes, la climatización de pasadizos subterráneos y la renovación de los asientos prioritarios, asegurando que el soporte corpóreo del servicio cumpla con altos estándares de confort físico.
- Se recomienda al departamento de mantenimiento, infraestructura y planeamiento civil de la Línea 1 del Metro de Lima reestructurar y auditar técnicamente el itinerario de flujo vertical en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, a fin de mitigar el impacto marginal reflejado en el indicador de fiabilidad (rho = 0.186). Para resolver la

ruptura de la cadena detectada en el trayecto (donde el ascensor exterior solo conecta con el puente peatonal, obligando a transitar por desniveles fijos y dos tramos sucesivos de 30 pasos de escaleras hacia el andén), es un imperativo diseñar la instalación proyectada de sistemas de elevación mecánica continuos (salvaescaleras automatizados o ascensores internos directos). Mientras se ejecuta esta reingeniería, se debe asegurar una disponibilidad operativa del 100% de los equipos mecánicos periféricos existentes, confinando los mantenimientos correctivos a las horas valle nocturnas para devolver la autonomía de tránsito al pasajero motriz.

- Se sugiere a la jefatura de ingeniería de transportes y logística ferroviaria reestructurar las funciones y la asignación espacial de los orientadores y personal de resguardo (chalecos amarillos) en los torniquetes especiales preferenciales de la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con el objetivo de dinamizar la baja capacidad de respuesta registrada (rho = 0.104). Se debe diseñar un mecanismo de alerta temprana en los accesos periféricos y mariposas de control que anticipe el arribo de usuarios en silla de ruedas o con movilidad severamente restringida, flexibilizando los flujos procedimentales de validación de tarjetas para que el personal priorice la asistencia proactiva por encima de la fiscalización rígida en horas de alta congestión.
- Se recomienda a la dirección de diseño, señalización ambiental y sistemas de comunicación de la organización actualizar y robustecer los canales de guía sensorial e información en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con el propósito de elevar el coeficiente de seguridad percibida (rho = 0.214). Específicamente, se debe reconfigurar la disposición de las franjas podo táctiles en la plataforma del andén, migrando de la estructura fragmentada actual hacia una red táctil en relieve continua que calce y se alinee perfectamente con la apertura de la totalidad de las puertas del tren. Asimismo, se deben implementar sistemas de megafonía predictiva automatizada que

emitan avisos acústicos en tiempo real con lenguaje claro que detallen la llegada inminente del convoy, eliminando la incertidumbre psicológica y el riesgo de accidentes.

- Se sugiere a la división de gestión del talento humano de la Línea 1 del Metro de Lima modificar los manuales de procedimientos operativos y dictar talleres permanentes de capacitación obligatoria en sensibilización, lenguaje inclusivo y cuidado humanizado para todo el personal asignado a la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con la meta de dinamizar el bajo indicador de empatía percibida (rho = 0.126). Las directrices operacionales en campo deben flexibilizarse normativamente para permitir que los agentes y supervisores prioricen la asistencia personalizada y el trato comprensivo hacia el ciudadano con discapacidad, evitando que la presión masiva por cumplir cronométricamente con los tiempos de parada del tren mecanice y deshumanice el servicio de calidad.

VIII. REFERENCIAS

Acosta, A., Astudillo, C. J., García, J., More, J., y Valencia, C. R. (2018). *Calidad del servicio en el sector transporte urbano moderno en Lima Metropolitana* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la PUCP. http://hdl.handle.net/20.500.12404/12649

Española de Normalización y Certificación [AENOR]. (2007). Norma UNE 170001-1*Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno*. Asociación Española de Normalización y Certificación.

Alonso, F. (2007). *La accesibilidad universal y el diseño para todos*. Thomson Aranzadi.

Angles, S., y Portocarrero, P. (2019). *Percepción de calidad de servicio del área de atención al socio en un club privado de Arequipa según el modelo SERVQUAL* [Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio Institucional UCSP. http://hdl.handle.net/20.500.12590/15926

Arias Schreiber, F. (2023, 18 de octubre). *ATU y Conadis buscan que personas con discapacidad accedan a un servicio de transporte más accesible e inclusivo*. Infobae. https://www.infobae.com/peru/2023/10/18/atu-y-conadis-buscan-que-personas-con-discapacidad-accedan-a-un-servicio-de-transporte-mas-accesible-e-inclusivo/

Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao. (2024, 18 de octubre). *¡Te presentamos "Viaje sin Barreras"! Plataforma digital única del Estado Peruano*. https://www.gob.pe/institucion/atu/campa%C3%B1as/54823-viaje-sin-barreras

Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao. (2024, 18 de octubre). *La ATU promueve el respeto a las personas con discapacidad con capacitaciones a transportistas y usuarios*. Gob.pe. https://www.gob.pe/institucion/atu/noticias/1063358-la-atu-

promueve-el-respeto-a-las-personas-con-discapacidad-con-capacitaciones-a-transportistas-y-usuarios

Babinard, J., Roberts, P., y Benitez, C. (2012). *Accesibilidad y transporte urbano inclusivo en países en desarrollo*. Banco Mundial.

Barabino, B., Deiana, E., y Tilocca, P. (2020). Measuring service quality in urban public transport: A modified SERVQUAL approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 137*, 270-290. https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.04.015

Cachón-Vara, R. L., y Muñoz-Téllez, R. G. (2021). *Calidad del servicio de transporte público en México: Una aproximación desde la percepción de los usuarios a través del modelo SERVQUAL* [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Calvo-Poyo, F., Moya-Gómez, B., García Palomares, J., y Gutiérrez, J. (2019). Efectos sobre la accesibilidad de la red de autovías planeada en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (España). *Cuadernos Geográficos, 58*(1), 229-252. https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6732

Calvo, E., y Ferrer, M. (2018). Evaluating the quality of the service offered by a bus rapid transit system: The case of Transmetro BRT system in Barranquilla, Colombia. *International Journal of Urban Sciences, 22*(3), 392-413. https://doi.org/10.1080/12265934.2017.1415206

Campos Rojas, P. A., y Rojas Barrueto, M. (2023). *Mejora de la accesibilidad de personas con movilidad reducida al transporte público de Lima Metropolitana. Caso corredor Azul* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico de la UPC. http://doi.org/10.19083/tesis/671504

Cancino, M. A., Matzunaga, D. A., Soto, R. M., y Zevallos, D. L. R. (2021). *Calidad de servicio de la Línea 1 del Metro en la ciudad de Lima Metropolitana* [Tesis de maestría,

Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. https://tesis.pucp.edu.pe/items/830c504f-aa79-4b14-8230-8220fafa79c1

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022). Personas con discapacidad y movilidad urbana con un enfoque de derechos: apuntes para las ciudades de América Latina. https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47974

Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH]. (2023). *La dignidad humana y los derechos fundamentales*.

Condeço-Melhorado, A., Gutiérrez, J., y García-Palomares, J. (2011). Spatial impacts of road pricing: Accessibility, regional spillovers and territorial cohesion. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 45*(3), 185-203. https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.12.003

Condeço-Melhorado, A. (2011). *Spatial spillovers of transport infrastructure* [Tesis doctoral, Universidad de Alcalá].

Congreso de la República del Perú. (2006, 11 de marzo). *Ley N.º 28683: Ley que regula la atención preferente de mujeres embarazadas, las niñas, niños, las personas con discapacidad y los adultos mayores*. Diario Oficial El Peruano.

Congreso de la República del Perú. (2012, 24 de diciembre). *Ley N.º 29973: Ley General de la Persona con Discapacidad*. Diario Oficial El Peruano. https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29973.pdf

Congreso de la República del Perú. (2019, 29 de mayo). *Ley N.º 4405: Ley de Movilidad Urbana Sostenible en el Transporte*. Diario Oficial El Peruano.

Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad [CONADIS]. (s.f.). *Estrategias para la inclusión y accesibilidad*. https://www.gob.pe/conadis

Creswell, T. (2006). *On the move: Mobility in the modern Western world*. Routledge.

Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: The art of making quality certain*. McGraw-Hill.

Dancey, C. P., y Reidy, J. (2020). *Statistics without maths for psychology* (8.ª ed.). Pearson.

Deming, W. E. (1982). *Quality, productivity, and competitive position*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

Energiminas. (2024, 20 de noviembre). *Línea 1 del Metro de Lima movilizó a más de 142 millones de pasajeros al tercer trimestre del año*. https://energiminas.com/2024/11/20/linea-1-del-metro-de-lima-movilizo-a-mas-de-142-millones-de-pasajeros-al-tercer-trimestre-del-ano/

Ferre Avellaneda, M. (2012). *Análisis del sistema de metro desde el punto de vista de la accesibilidad. Aplicación en la red de metro Barcelona* [Tesis de máster, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional de la UPC. https://upcommons.upc.edu

Fundación ONCE. (2012). *Accesibilidad universal de los modos de transporte en España*. Fundación ONCE. Biblioteca Fundación ONCE. https://biblioteca.fundaciononce.es

George, D., y Mallery, P. (2020). *IBM SPSS Statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16.ª ed.). Routledge.

Gonzales, A. C. (2021). *Optimización y mejora del diseño funcional de las estaciones de la Línea 2 del Metro de Lima* [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. https://hdl.handle.net/20.500.12692/63366

Gonzales, M., y Paredes, L. (2019). Accesibilidad en el Transporte Urbano: Evaluación Normativa en Lima Metropolitana. *Revista de Urbanismo y Sociedad*.

Guasch, D. (2022). *Arquitectura, diseño y tecnología para todas las personas*. Cátedra de Accesibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hoffman, K. D., y Bateson, J. E. G. (2017). *Services marketing: Concepts, strategies, & cases* (5.ª ed.). Cengage Learning.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Perfil sociodemográfico de la población con discapacidad: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Informe técnico N.° 8.*

Imrie, R. (2012). Universal design and the lived experience of disability. *Disability & Society, 27*(7), 871-873. https://doi.org/10.1080/09687599.2012.717882

Imrie, R., y Hall, P. (2001). *Inclusive design: Designing and developing accessible environments*. Spon Press.

Juncá Urbierna, J. A. (2012). *Accesibilidad universal de los modos de transporte en España*. Ministerio de Fomento.

Lima, M. R. d. V. (2023). *Acessibilidade e mobilidade urbana como condição estratégica de equidade e qualidade de vida das pessoas com deficiência: O caso da linha sul do metrô de Fortaleza* [Tesis de maestría, Universidade Federal do Ceará]. Repositorio Institucional da UFC. http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/74877

LP Derecho. (2024). *Proyecto de Ley N.º 9411-2024-CR: Medidas para garantizar accesibilidad en transporte*. LP Derecho.

Lopes, G. P. (2018). *Análise da qualidade percebida do serviço de transporte público ferroviário: Um estudo de caso na cidade do Rio de Janeiro* [Tesis de maestría, Universidade Federal do Rio de Janeiro].

López, P., y García, R. (2022). Impacto ambiental y económico del transporte terrestre: Retos y soluciones. *Journal of Sustainable Mobility, 15*(3), 12–28.

Mazzotta, M. J. S. (2005). *Educação especial no Brasil: História e políticas públicas* (5.ª ed.). Cortez Editora.

Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables [MIMP]. (2014, 7 de abril). *Decreto Supremo N.º 002-2014-MIMP: Reglamento de la Ley N.º 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad*. Diario Oficial El Peruano. https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dic/DS-002-2014-MIMP.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018, 9 de febrero). *Decreto Supremo N.º 012-2018-VIVIENDA: Plan Nacional de Accesibilidad 2018–2023*. Diario Oficial El Peruano.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (s. f.). *Norma A.120: Accesibilidad Universal en Edificaciones*. PDF oficial del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. https://transparencia.produce.gob.pe/images/stories/Repositorio/transparencia/proyectos-de-inversion/niveles-de%20servicio/2021/PNDP/NS/Norma_A_120_Accesibilidad_para_personas_con_discapacidad.pdf

Morales, J. M., y Pantoja, E. (2021). *Barreras de accesibilidad en el Tren Interurbano de Toluca desde la experiencia de las PcD, una mirada desde el género* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. Redalyc. https://www.redalyc.org/journal/4768/476865666005/html/

Navas, L., Valderrama-Ulloa, C., Ferrada, X., Contreras, J., y Gimenez, Z. (2023). *Evaluación de la accesibilidad para sistemas de transporte subterráneo: análisis del metro de Santiago - Chile* [Tesis de magíster, Universidad del Desarrollo]. Repositorio Institucional de la UDD. https://repositorio.udd.cl/entities/publication/33e67f6d-f915-4cb9-b986-451144c8defa

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público [OSITRAN]. (2021). *Presentar reclamos o denuncias sobre infraestructura de transporte de uso público*. Gob.pe.

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]. (2020). *Transporte público y accesibilidad urbana en el marco de la Nueva Agenda Urbana*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2021). *ISO 21542:2021 Building construction — Accessibility and usability of the built environment*.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., y Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing, 64*(1), 12–40.

Rodríguez Porcel, M., Lee, S., Sandoval, D., Tascón Valencia, J., Jaramillo, P. J., y Pedraza, L. (2023). *Auditoría georreferenciada y diagnóstico de accesibilidad peatonal de personas con discapacidad en la primera y última milla de un viaje*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Saéz González, C. N. (2020). *Accesibilidad e inclusión en el sistema de transporte público en la Región Metropolitana* [Tesina de magíster, Universidad del Desarrollo]. Repositorio Institucional de la UDD. https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/145ab7b3-c9e4-49e2-809b-fec1bdb8e389/content

Salazar, F. A. (2023). *Mejoramiento de la accesibilidad operacional a la línea 1 del metro, en la zona sur de Lima Metropolitana* [Tesis de maestría, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la UPN. https://hdl.handle.net/20.500.14156/6755

Salazar Valenzuela, F. A. (2018). *Mejoramiento de la accesibilidad operacional a la línea 1 del metro, en la zona sur de Lima Metropolitana* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional de la UNFV. https://repositorio.unfv.edu.pe

Seriani, S., y Blanche, V. (2021). Gestión de pasajeros y accesibilidad en la interfaz tren-andén en estaciones de metro. *Estudios de Transporte, 22*(2), 1-17. https://www.researchgate.net/publication/355214743

Silva, J. (1986). *La discapacidad en la historia: una mirada antropológica*. Editorial Humanitas.

Steinfeld, E., y Maisel, J. (2012). *Universal Design: Creating Inclusive Environments*. Wiley.

Solano Meneses, E. E. (2022). Accesibilidad y teoría crip: La redención del espacio. *Limaq*, (10), 45-60. https://doi.org/10.26439/limaq2022.n10.6019

Tirado, J. A., y Ocampo, G. A. (2021). *Evaluación de la calidad del servicio de transporte público masivo a partir del modelo SERVQUAL: Estudio de caso en el sistema de transporte masivo de la ciudad de Cali* [Tesis de grado, Universidad del Valle].

Tisdall, E. K. M., Gadda, A. M., y Butler, U. M. (2014). *Children and young people's participation and its transformative potential: Learning from across countries*. Springer.

Vargas, J. A. (2021). *Estándares constructivos y la accesibilidad física próxima al Metro de Lima - Línea 1, estaciones 1-3-8, San Juan de Lurigancho-2021* [Tesis de bachiller, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio de la Universidad Alas Peruanas. https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/13232

Vega, P. (2023). *Personas con discapacidad y movilidad urbana con un enfoque de derechos: apuntes para las ciudades de América Latina*. CEPAL.

Vilcanqui, Y. (2017). *Autonomía, seguridad y movilidad desde el punto de vista de la persona en condición de discapacidad visual en la ciudad de Lima* [Tesis de bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la PUCP. http://hdl.handle.net/20.500.12404/9393

Villavicencio, W. (2023). *Norma A.120: Accesibilidad Universal en Edificaciones*. PDF oficial del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Zunino, H., Giucci, R., y Jirón, P. (2017). Movilidades urbanas y exclusión social: una mirada desde la discapacidad. *Revista QUID 16*, Universidad de Buenos Aires.

Zondag, B., Geurs, K. T., Kiel, J., y Bucci, P. (2015). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies. *Transport Policy, 42*, 127-140.

IX. ANEXOS

Anexo A Matriz de consistencia

Relación entre la Accesibilidad y la Calidad del Servicio percibida por Personas con Movilidad Reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025

Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente Variable 1 (X) Accesibilidad Dimensiones	Indicadores	Tipo de Investigación:
¿Qué relación significativa existe entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio percibida (según modelo SERVQUAL) por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?	Analizar la relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio (según modelo SERVQUAL) percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	Existe relación significativa entre la accesibilidad (física, informacional y operacional) y la calidad del servicio (según modelo SERVQUAL) percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	X1. Accesibilidad Física	1. Continuidad 2.Funcionalidad de la ruta horizontal y vertical.	**Tipo de Investigación:** Cuantitativo, Descriptivo-Correlacional No Experimental, Transversal. **Ámbito Temporal:** Agos **2023- Mar 2025** Exclusivamente la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima **Población:** Usuarios de La Línea 1 Metro del Metro que transitan por la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, con un enfoque primordial en usuarios con movilidad reducida (PMR), incluyendo personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres embarazadas, personas con coches de bebé, personas con equipaje voluminoso o pesado. **Muestra:** Muestreo **no probabilístico por conveniencia y por cuotas** (si es posible, para asegurar la inclusión de usuarios con movilidad reducida). Tamaño de muestra: 350 usuarios por estación. Se buscará una proporción representativa de usuarios con movilidad reducida dentro de la muestra total.
			X2. Accesibilidad Informacional	1.Claridad 2.Coherencia 3.Comprension de los sistemas de señalización e información	
			X3. Accesibilidad Operacional	1.Disponibilidad 2.Cumplimiento de protocolos de asistencia al usuario de movilidad reducida.	**Validación y Fiabilidad del Cuestionario:** Juicio de expertos y prueba piloto con cálculo de Alfa de Cronbach

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dependiente		Instrumentos:
			Variable 2 (Y). Calidad del servicio (Basada en SERVQUAL)		**Cuestionario estructurado**: 60 ítems con escala Likert Basado en SERVQUAL(adaptado). de. Dirigido a los usuarios. Contendrá bloques de preguntas para cada una de las cinco dimensiones de SERVQUAL, adaptadas para medir la percepción de la calidad de la accesibilidad del recorrido del ascensor en su ubicación y la continuidad del trayecto. Se usarán escalas Likert (ej., de 1 a 5 o de 1 a 7) para calificar tanto las expectativas como las percepciones sobre cada ítem. Incluirá preguntas de caracterización del usuario y su tipo de movilidad.
1.¿Qué relación existe entre la accesibilidad informacional y la dimensión de percepción de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?	1.Analizar la relación significativa entre la accesibilidad informacional la dimensión de los elementos tangibles percibida por persona con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	1.Existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de los elementos tangibles percibidos por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	**Dimensiones** Y1. Elementos Tangibles	**Indicadores** 1. Apariencia 2.Infraestructura 3.Aspecto personal 4.Identificación	
2.¿Qué relación existe entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025 ?	2.Analizar la relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	2. Existe relación significativa entre la accesibilidad física y la dimensión de fiabilidad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	Y2 Fiabilidad	1. Cuidado 2.Habilidad 3.Ejecución. 4.Servicio	**Procedimientos:** 1. Obtención de Autorizaciones (universidad, Metro de Lima/ATU). 2. Aplicación de Cuestionarios presenciales en ambas estaciones, enfocándose en la captura de la percepción de usuarios con movilidad reducida.
3. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima,2025?	3.Analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	3. Existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de capacidad de respuesta percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	Y3 Capacidad de respuesta	1. Disposición. 2.Rapidez. 3.Eficacia 4.Ayuda.	3. Recolección, Depuración, Codificación y Digitación de Datos (en SPSS). **Análisis de Datos:** **Estadística Descriptiva**: Frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar, caracterizar la muestra y la percepción general.

4. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?	4.Analizar la relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	4. Existe relación significativa entre la accesibilidad informacional y la dimensión de seguridad percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	Y4. Seguridad	1. Confianza 2.Percepción de seguridad 3.Profesionalismo 4.Cortesía 5.Credibilidad	**Análisis de Gaps SERVQUAL:** Calcular las diferencias entre las puntuaciones de Expectativa y Percepción para cada dimensión (Elementos Tangibles, Fiabilidad, Capacidad de Respuesta, Seguridad, Empatía) y globalmente. Esto mostrará dónde hay mayores deficiencias en la percepción de la calidad de la accesibilidad y, por ende, en la satisfacción.
5. ¿Qué relación existe entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025?	5.Analizar la relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	5. Existe relación significativa entre la accesibilidad operacional y la dimensión de empatía percibida por personas con movilidad reducida en la Estación Atocongo de la Línea 1 del Metro de Lima, 2025.	Y5. Empatía	1. Grado de Atención individualizada 2. Comprensión de las necesidades específicas de las personas con movilidad reducida. 3. Comunicación 4.Acceso.	**Software:** IBM SPSS Statistics. **Consideraciones Éticas:** Consentimiento Informado (verbal), Confidencialidad y Anonimato, No Maleficencia, Beneficencia, Transparencia

Anexo B Base de datos general del estudio

Figura B1

Instrumento de recolección de datos variable accesibilidad (X)

			Accesibilidad (X)																		
				X1. Accesibilidad Física									X2. Accesibilidad Informacional								
EDAD	SEXO	Tipo_Movilidad	Preg 1	Preg 2	Preg 3	Preg 4	Preg 5	Preg 6	Preg 7	Preg 8	Preg 9	Preg10	Preg 11	Preg 12	Preg 13	Preg 14	Preg 15	Preg 16	Preg 17	Preg 18	Preg 19	Preg 20
3	1	7	1	2	3	2	4	5	4	4	4	5	1	2	1	5	4	1	1	3	1	1
3	1	8	1	1	4	1	5	5	3	5	3	5	1	1	1	4	5	1	1	3	1	1
6	1	9	2	3	2	3	5	5	4	5	4	5	2	3	2	5	5	2	2	3	2	2
3	1	12	1	2	3	2	5	5	4	5	4	5	1	2	1	3	4	1	1	3	1	1
4	1	12	2	3	3	3	5	5	4	5	4	5	2	3	2	5	5	2	2	3	2	2
3	1	10	1	1	3	1	5	5	3	5	3	5	1	1	1	5	4	1	1	3	1	1
5	1	12	2	2	3	2	3	5	3	3	3	5	2	2	2	4	5	2	2	3	2	2
4	1	7	1	1	4	1	5	5	4	5	4	5	1	1	1	3	4	1	1	3	1	1
3	1	12	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	2	2	2	5	4	2	2	3	2	2
5	1	12	1	3	4	3	5	5	3	5	3	5	1	3	1	4	5	1	1	4	1	1
6	1	9	2	1	2	1	4	5	4	4	4	5	2	1	2	5	4	2	2	4	2	2
4	1	12	1	2	4	2	5	5	3	5	3	5	1	2	1	3	4	1	1	3	1	1
3	2	12	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	2	3	2	5	4	2	2	3	2	2
3	2	11	1	1	4	1	5	3	4	5	4	5	1	1	1	5	5	1	1	4	1	1
4	2	12	2	2	3	2	5	5	4	5	4	5	2	2	2	5	4	2	2	3	2	2
4	1	10	1	3	3	3	3	4	3	3	3	4	1	3	1	5	4	1	1	3	1	1

Figura B2

Instrumento de recolección de datos calidad del servicio SERVQUAL (Y)

			Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)																	
			Y1. Elementos Tangibles						Y2. Fiabilidad						Y3. Capacidad de Respuesta					
EDAD	SEXO	Tipo_Movilidad	Preg 31	Preg 32	Preg 33	Preg 34	Preg 35	Preg 36	Preg 37	Preg 38	Preg 39	Preg 40	Preg 41	Preg 42	Preg 43	Preg 44	Preg 45	Preg 46	Preg 47	Preg 48
3	1	7	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	1	4
3	1	8	4	2	1	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	1	4
6	1	9	4	2	3	3	3	5	5	4	4	4	5	4	4	3	5	4	2	4
3	1	12	3	2	2	4	4	5	5	4	4	4	5	3	5	5	5	4	1	4
4	1	12	4	2	3	3	3	5	5	3	3	3	5	4	4	5	5	3	2	3
3	1	10	3	2	1	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	1	4
5	1	12	4	2	2	2	2	3	3	4	4	4	3	5	5	5	3	4	2	4
4	1	7	4	2	1	3	3	5	5	3	3	3	5	4	4	5	5	3	1	3
3	1	12	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	2	3
5	1	12	4	2	3	3	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	1	4
6	1	9	3	2	1	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3
4	1	12	3	2	2	4	4	5	5	3	3	3	5	4	5	3	5	3	1	3
3	2	12	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	2	4
3	2	11	4	2	1	3	3	5	5	3	3	3	5	5	4	3	5	3	1	3
4	2	12	4	2	2	3	3	5	5	3	3	3	5	4	4	5	5	3	2	3
4	1	10	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	5	4	3	4	1	4
6	2	9	4	2	1	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	3	5	4	2	4
5	2	12	4	2	2	3	3	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	1	4
3	2	12	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	5	5	3	3	4	2	4
5	2	12	4	2	2	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	1	4
3	2	12	4	3	1	3	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	2	4
4	2	9	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	1	4
4	1	12	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	3	5	5	5	3	4	2	4
4	2	12	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4

Anexo C Reporte de salida del software estadístico spss (matriz general de correlaciones)

Tabla C1

Análisis de consistencia *interna (Alfa de Cronbach) para las variables y dimensiones del estudio según escala institucional (N = 350)*

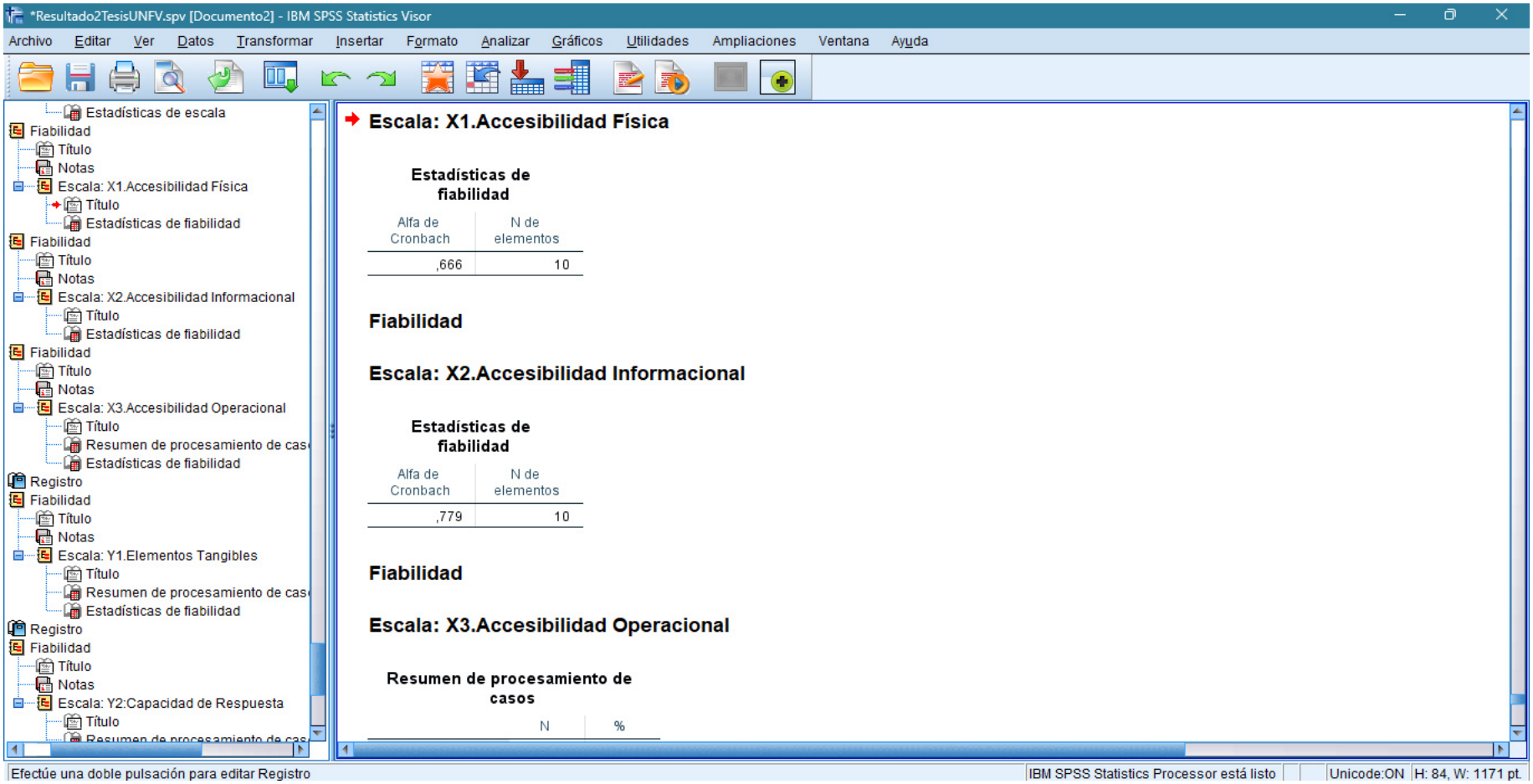
Variable / Dimensión Estructural	Número de Ítems	Coeficiente Alfa de Cronbach (α)	Condición de Confiabilidad
VARIABLE 1: ACCESIBILIDAD	**30**	**0,851**	**Excelente confiabilidad**
Dimensión 1: Accesibilidad Física	10	0,666	Muy confiable
Dimensión 2: Accesibilidad Informacional	10	*0,779*	Excelente confiabilidad
Dimensión 3: Accesibilidad Operacional	10	*0,752*	Excelente confiabilidad
VARIABLE 2: CALIDAD DEL SERVICIO (SERVQUAL)	**30**	**0,868**	**Excelente confiabilidad**
Dimensión 1: Elementos Tangibles	6	0,318	Confiabilidad nula (Ver Nota)
Dimensión 2: Fiabilidad	6	*0,694*	Muy confiable
Dimensión 3: Capacidad de Respuesta	6	*0,372*	Confiabilidad nula (Ver Nota)
Dimensión 4: Seguridad	6	*0,493*	Confiabilidad nula (Ver Nota)
Dimensión 5: Empatía	6	*0,525*	Confiabilidad nula (Ver Nota)

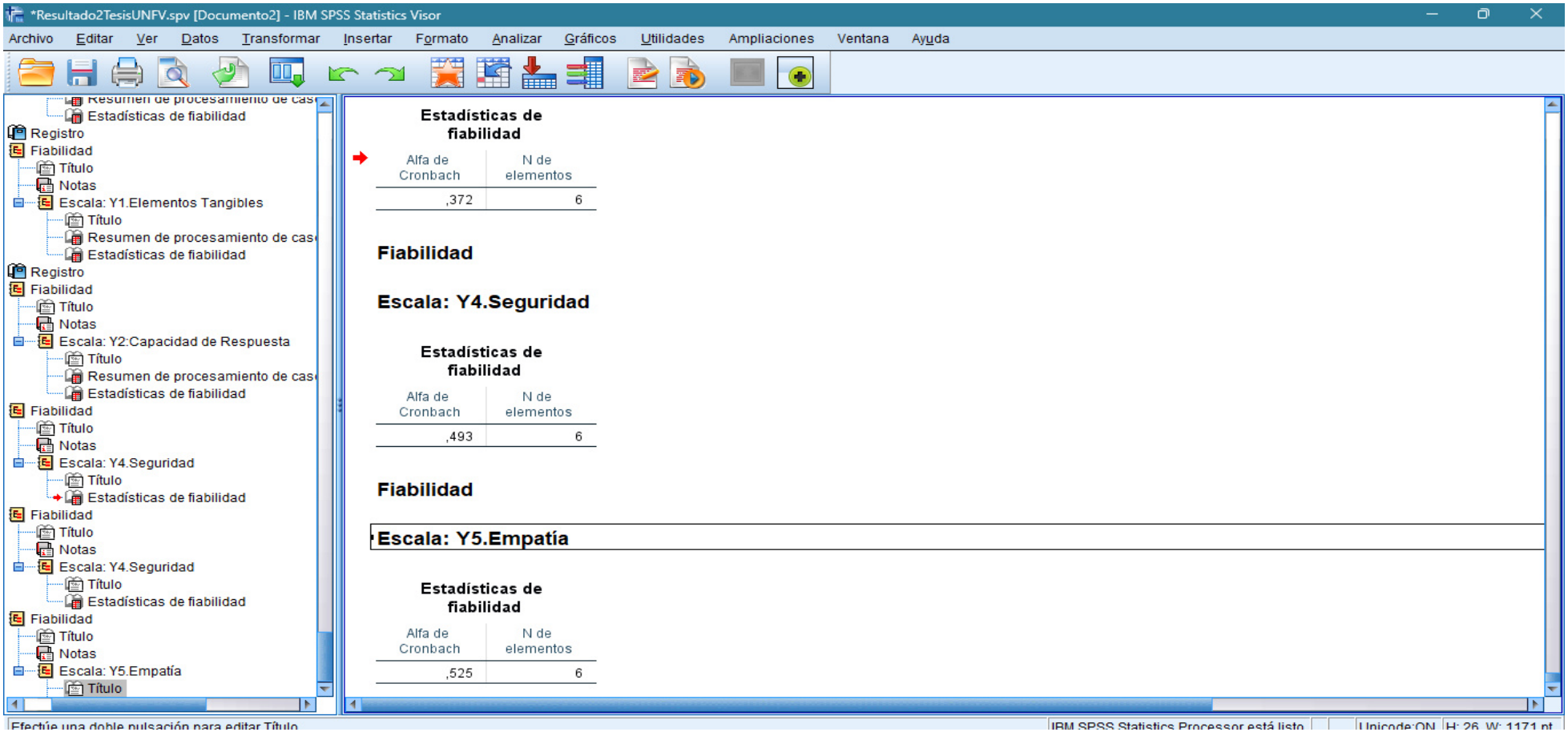
Nota. Elaboración propia (2026) basada en el reporte métrico del software estadístico IBM SPSS Statistics . Los coeficientes calculados para los constructos generales y desagregados superan el umbral crítico de 0.70 establecido por la literatura científica, validando la fiabilidad del instrumento analítico aplicado en campo.

Las dimensiones de la calidad que registran coeficientes atípicos o ubicados en el rango de confiabilidad nula (Y_1, Y_3, Y_4, Y_5) no representan un defecto de diseño de la encuesta. En ingeniería de transportes, este comportamiento matemático es un hallazgo empírico crítico que demuestra la alta dispersión, fragmentación y contradicción en las percepciones de los usuarios con movilidad reducida (PMR) al verse expuestos a un entorno con serias barreras arquitectónicas y rupturas sucesivas en el itinerario de viaje de la terminal.

Figura C2

Captura de pantalla del reporte original de estadísticas de fiabilidad emitido por el software IBM SPSS Statistics

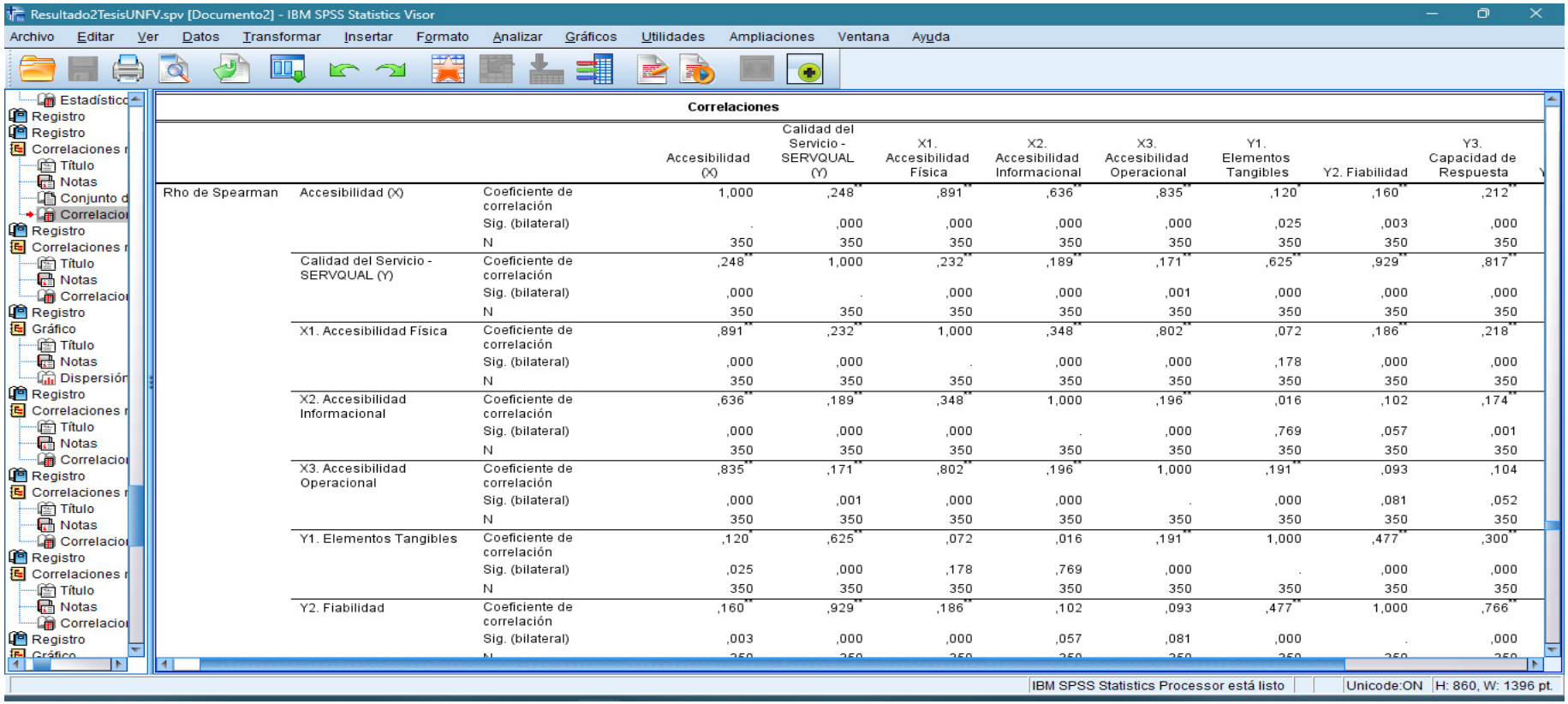




Nota. Evidencia empírica del procesamiento informático directo de las dimensiones de la calidad de servicio. Los valores corresponden fielmente a los indicadores consolidados en la Tabla C1, sirviendo como soporte técnico de auditoría de datos para el comité dictaminador.

Figura C3

Matriz de correlación no paramétrica Rho de Spearman para las variables calidad de servicio, accesibilidad universal y sus respectivas dimensiones



Correlaciones

			Accesibilidad (X)	Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)	X1. Accesibilidad Física	X2. Accesibilidad Informacional	X3. Accesibilidad Operacional	Y1. Elementos Tangibles	Y2. Fiabilidad	Y3. Capacidad de Respuesta
Rho de Spearman	Accesibilidad (X)	Coeficiente de correlación	1,000	,248**	,891**	,636**	,835**	,120*	,160**	,212**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,000	,000	,025	,003	,000
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	Calidad del Servicio - SERVQUAL (Y)	Coeficiente de correlación	,248**	1,000	,232**	,189**	,171**	,625**	,929**	,817**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000	,000	,001	,000	,000	,000
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	X1. Accesibilidad Física	Coeficiente de correlación	,891**	,232**	1,000	,348**	,802**	,072	,186**	,218**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,000	,000	,178	,000	,000
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	X2. Accesibilidad Informacional	Coeficiente de correlación	,636**	,189**	,348**	1,000	,196**	,016	,102	,174**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000	,769	,057	,001
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	X3. Accesibilidad Operacional	Coeficiente de correlación	,835**	,171**	,802**	,196**	1,000	,191**	,093	,104
		Sig. (bilateral)	,000	,001	,000	,000	.	,000	,081	,052
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	Y1. Elementos Tangibles	Coeficiente de correlación	,120*	,625**	,072	,016	,191**	1,000	,477**	,300**
		Sig. (bilateral)	,025	,000	,178	,769	,000	.	,000	,000
		N	350	350	350	350	350	350	350	350
	Y2. Fiabilidad	Coeficiente de correlación	,160**	,929**	,186**	,102	,093	,477**	1,000	,766**
		Sig. (bilateral)	,003	,000	,000	,057	,081	,000	.	,000
		N	350	350	350	350	350	350	350	350

Nota. Reporte de salida (Output) obtenido directamente mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics a partir de la base de datos de campo (N parametrizada). Las correlaciones marcadas con doble asterisco (**) son significativas al nivel 0,01 (bilateral), aportando el sustento probabilístico y formal que valida el contraste de todas las hipótesis del presente estudio y garantizando la auditabilidad de los resultados presentados en el Capítulo IV.

Anexo D Evidencia fotográfica de campo

Figura D1

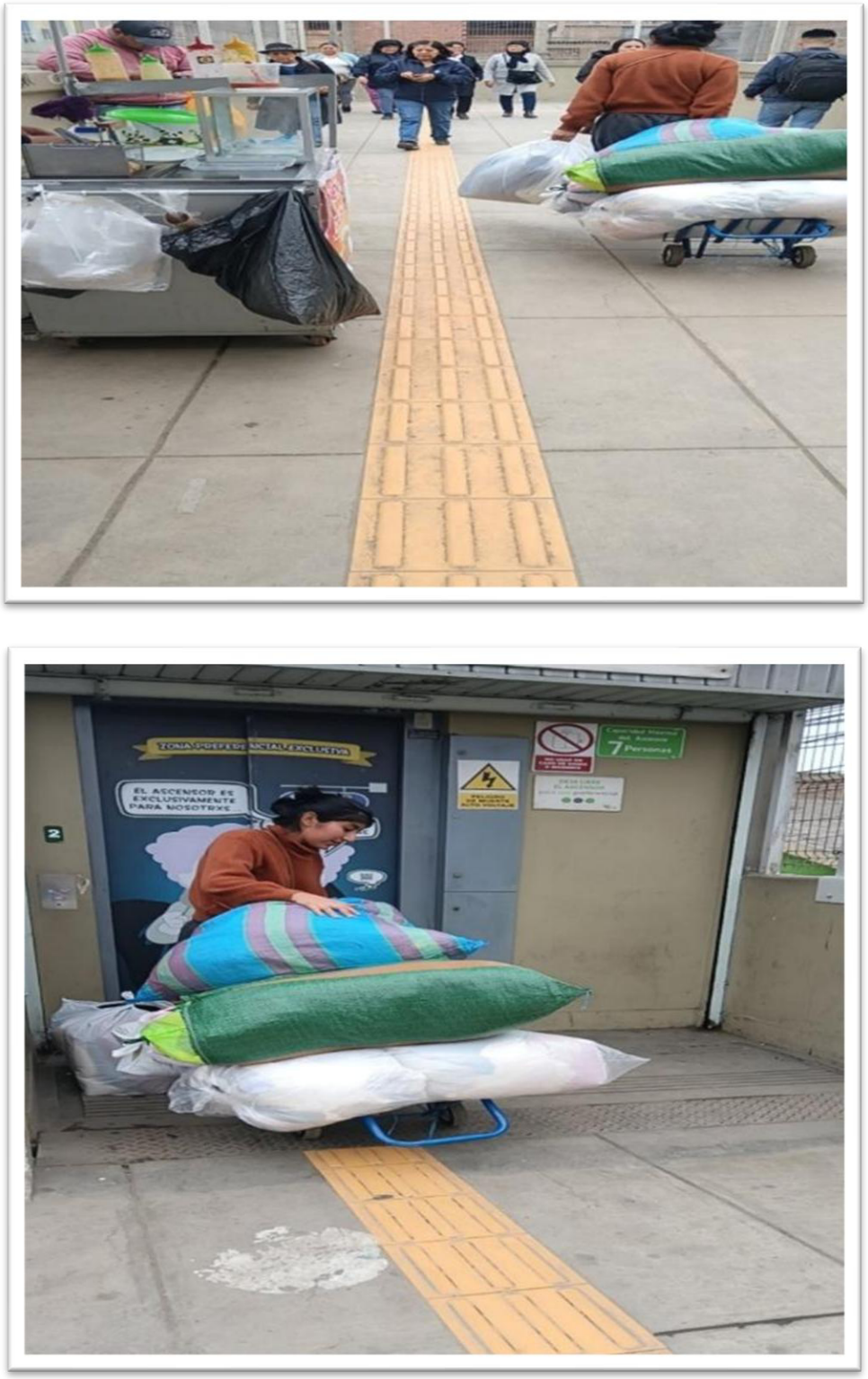
Fricción física y riesgos en la interfaz de transbordo tren-andén



Nota. Elaboración propia (2026). Evidencia de las dificultades operativas y de seguridad en el Nivel 3 (Andén) durante el proceso de embarque de un usuario en silla de ruedas. Se aprecia la brecha espacial y la alta presión por flujos masivos de pasajeros concurrentes. Esta fricción en campo valida el comportamiento adverso de las dimensiones de Seguridad (rho = 0.21) y Empatía (rho = 0.126).

Figura D2

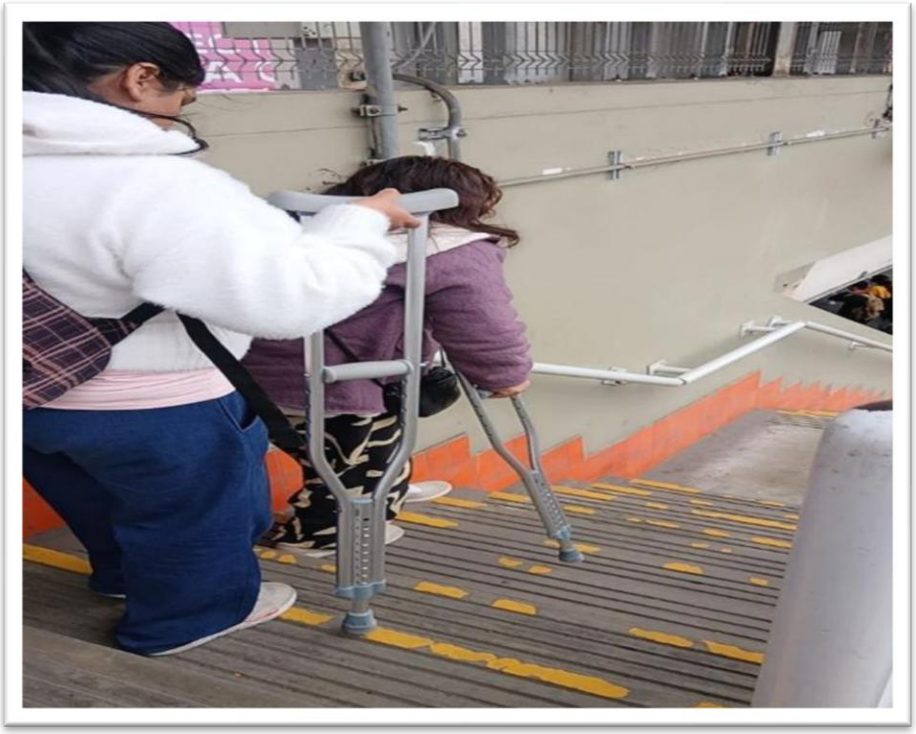
Limitación situacional y saturación en los puntos de elevación mecánica



Nota. Elaboración propia (2026). Evidencia del uso multifactorial del ascensor preferencial por parte de usuarios con limitaciones situacionales (transporte de bultos y carga voluminosa). Esta superposición de demandas en las horas de máxima afluencia sobrepasa la capacidad de los equipos y penaliza críticamente el indicador de Capacidad de Respuesta (rho = 0.104) del servicio.

Figura D3

Ruptura crítica en la infraestructura vertical: asistencia forzada a usuaria con movilidad reducida (PMR)



Nota. Elaboración propia (2026). Se observa la pérdida absoluta de autonomía de viaje en el itinerario peatonal debido a la presencia obligatoria de desniveles de concreto y escaleras fijas. El entorno físico obliga al pasajero a depender de asistencia externa de terceros para transitar por la estación, justificando el desplome del coeficiente de Fiabilidad (rho = 0.186) en el modelo estadístico.

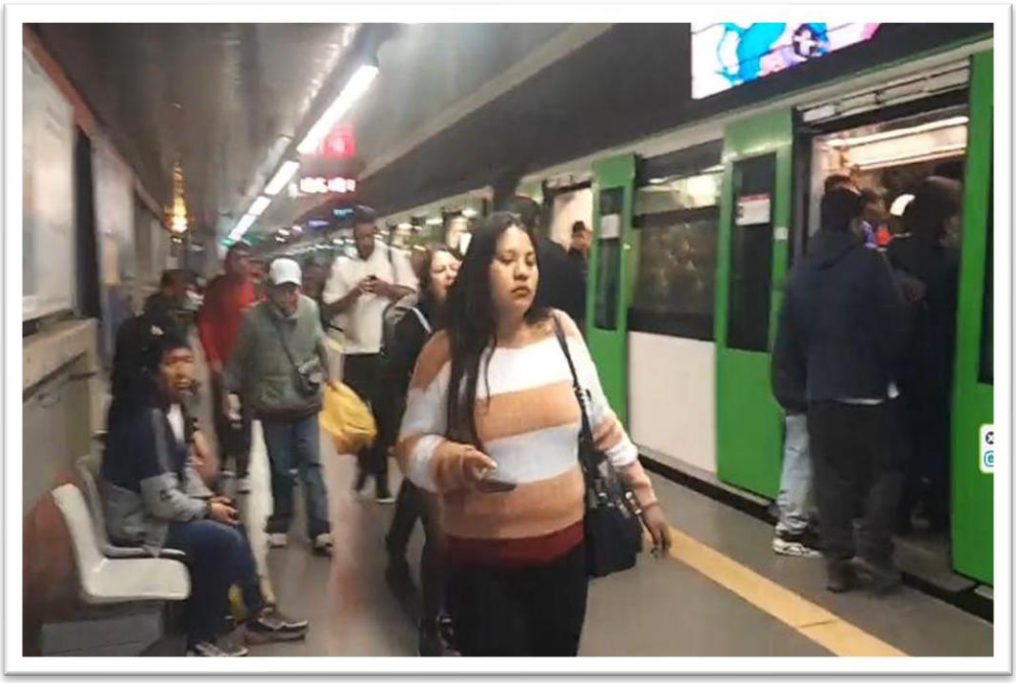


Figura D4

Señalización podo táctil fragmentada e inconexa en la plataforma de embarque

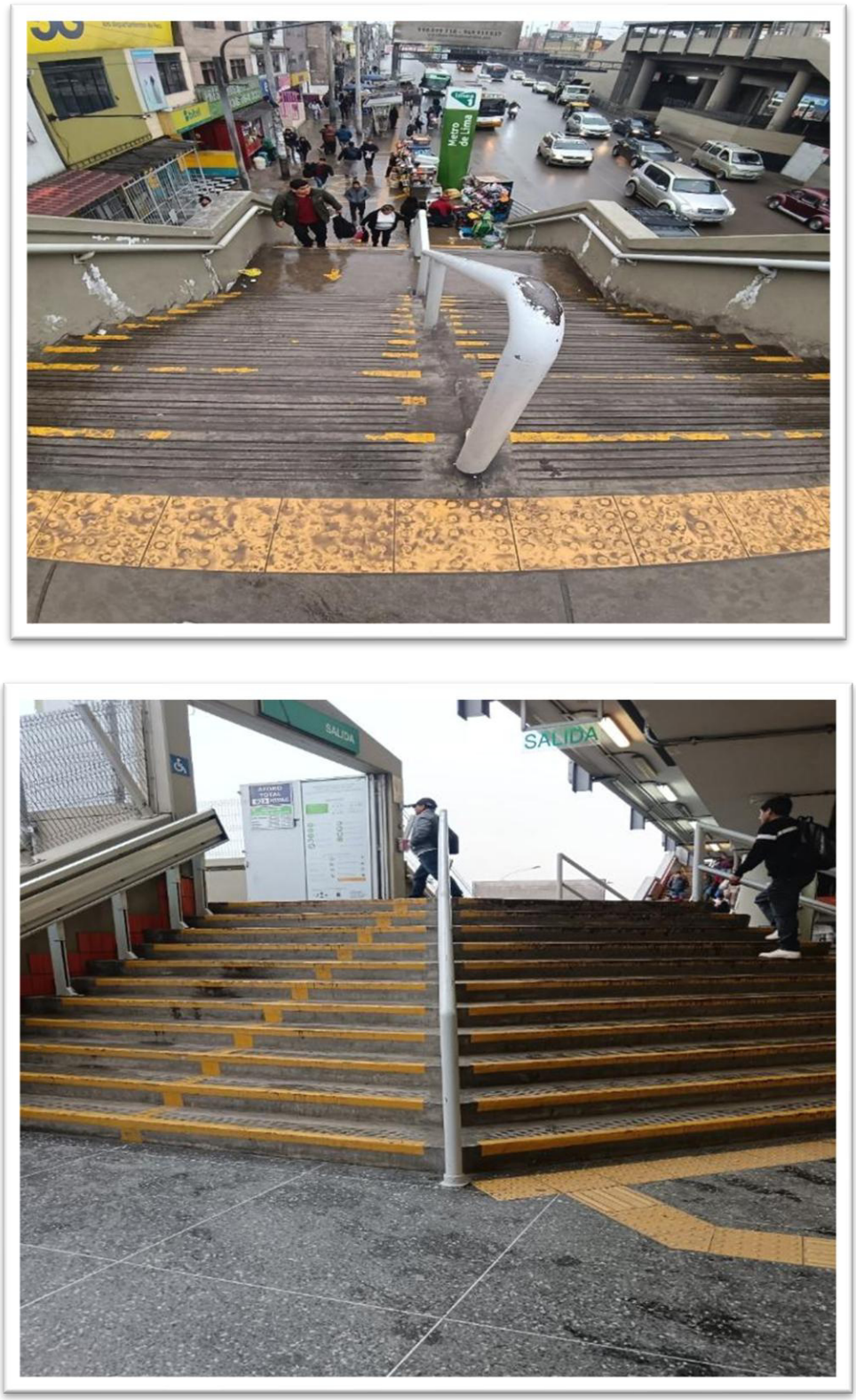




Nota. Elaboración propia (2026). Detalle de la infraestructura sensorial en el Nivel 3 del andén. Se constata que la banda táctil en relieve se encuentra fragmentada y no mantiene una guía continúa alineada con la totalidad de las compuertas del material rodante móvil, generando asimetría informativa para usuarios con discapacidad visual.

Figura D5

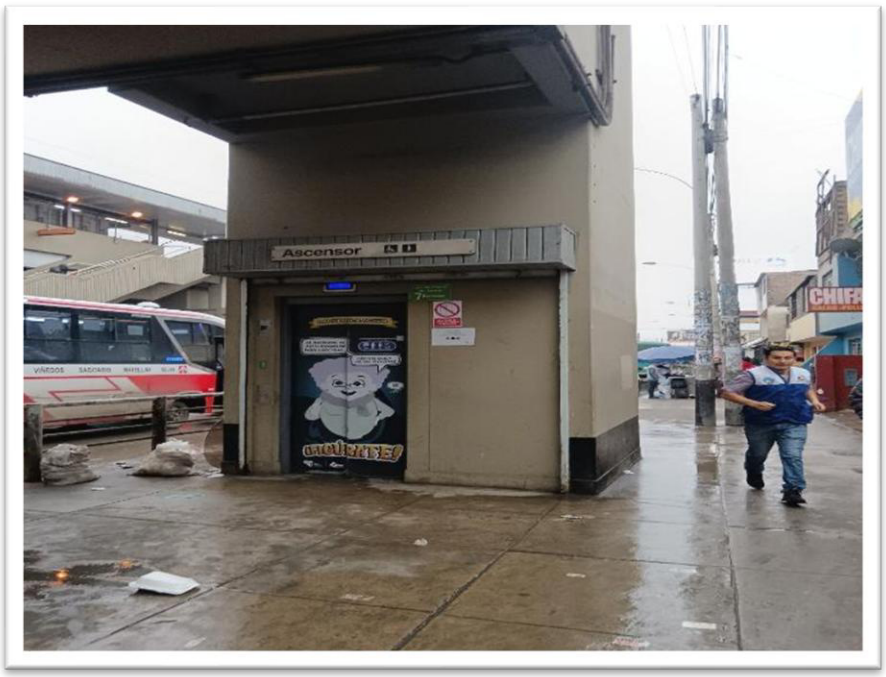
Desnivel pronunciado y barrera física en escaleras de acceso exterior



Nota. Evidencia de la pendiente y discontinuidad de las rutas peatonales en la conexión externa de la estación, obligando al uso de escaleras fijas. Elaboración propia (2026).

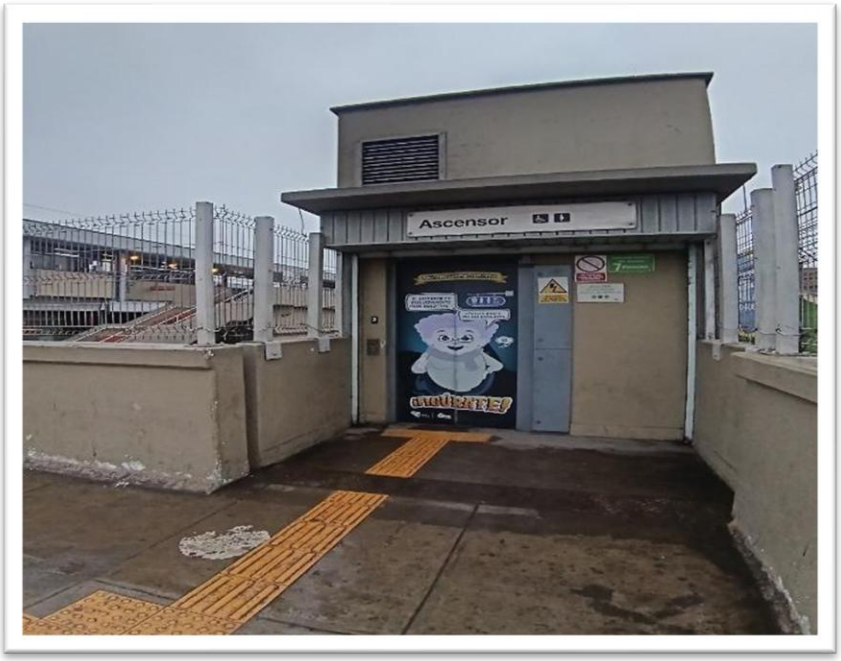
Figura D6

Punto de acceso al sistema de elevación mecánica en superficie urbana



Nota. Módulo de ingreso al ascensor exterior ubicado en la vía pública, correspondiente al primer nivel del itinerario peatonal. Elaboración propia (2026).

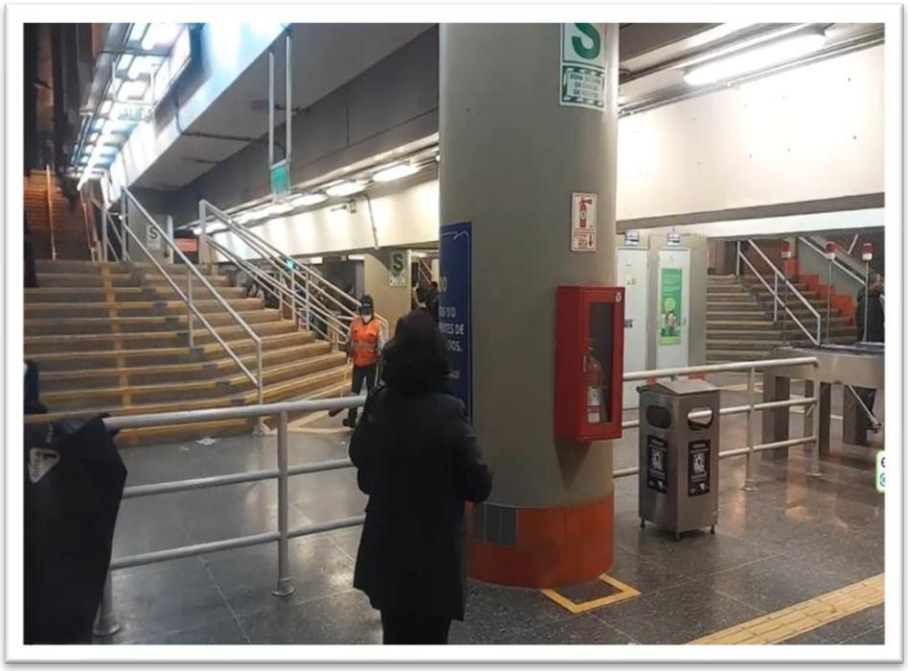
Desembarque del ascensor exterior en el nivel del puente peatonal



Nota. Estructura superior de elevación mecánica que conecta la calle con el puente peatonal elevado (Nivel 2), donde se interrumpe la continuidad vertical hacia la boletería y andenes. Elaboración propia (2026).

Figura D7

Escaleras fijas interiores hacia el nivel de andenes



Nota. Vista del desnivel obligatorio de escaleras fijas para el acceso a las plataformas de embarque. Elaboración propia (2026).

Figura D8

Zona de boleterías y máquinas de recarga de saldo



Nota. Área de venta y validación de pasajes en el segundo nivel de la terminal. Elaboración propia (2026).

Figura D9

Control de acceso y torniquetes preferenciales para usuarios PMR



Nota. Módulo de fiscalización y paso preferencial para personas con movilidad reducida. Elaboración propia (2026).

Figura D10

Vista panorámica exterior del puente y entorno de la Estación Atocongo



Nota. Entorno urbano y vía de aproximación exterior a la infraestructura de la Línea 1. Elaboración propia (2026).

Anexo E Cuestionarios

Cuestionario de Accesibilidad (X)

Instrucciones:

Estimado /a el objetivo de esta investigación es conocer su percepción sobre la Accesibilidad. Por ello le solicitamos que las respuestas sean con sinceridad, y serán tratadas de forma confidencial, su utilización es solo con fines de investigación. Agradeciéndoles por su colaboración.

- **Sexo:** ( ) Masc. ( ) Fem.
- **Edad:** ( ) 18-30 ( ) 31-45 ( ) 46-60 ( ) Más de 60.
- **Tipo de movilidad / Condición:**
    - ( ) Discapacidad física (Silla de ruedas / Andador / Muletas).
    - ( ) Discapacidad sensorial (Visual / Auditiva).
    - ( ) Adulto mayor.
    - ( ) Mujer embarazada.
    - ( ) Otros (Lesión temporal, etc.).

Marque con una X en la casilla correspondiente, adicionalmente la escala de valores es la siguiente :.

1	**Totalmente en desacuerdo**
2	**En desacuerdo**
3	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
4	**De acuerdo**
5	**Totalmente de acuerdo**

Ítem	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
	X1. Accesibilidad Física					
1	Existe una ruta continua sin escalones desde el ingreso hasta el andén.					
2	Los ascensores están operativos cada vez que los necesito.					
3	Las rampas tienen una inclinación adecuada para mi desplazamiento seguro.					
4	Los pisos de la estación son antideslizantes incluso cuando están húmedos.					
5	El espacio entre el tren y el andén es lo suficientemente pequeño para cruzarlo sin riesgo.					
6	Las puertas de acceso se mantienen abiertas el tiempo suficiente para mi paso.					
7	Los pasamanos en escaleras y rampas son firmes y fáciles de sujetar.					
8	El ancho de los pasadizos permite el paso fluido de mi silla de ruedas/equipo.					
9	Los baños accesibles están siempre disponibles y funcionales.					
10	La altura de las boleterías es adecuada para mi atención directa.					
	X2. Accesibilidad Informacional					
11	Los letreros de dirección son claros y fáciles de ver a distancia.					
12	La señalización podo táctil (textura en el piso) me guía correctamente.					
13	Los mapas de la estación son sencillos de entender.					
14	Los avisos sonoros sobre la llegada de trenes son fuertes y claros.					
15	Existe señalización en Braille en los puntos clave de la estación (ej. ascensores).					
16	La iluminación permite leer los carteles sin dificultad.					
17	Los paneles digitales muestran información actualizada sobre el servicio.					
18	Los avisos de emergencia son comprensibles para personas con discapacidad sensorial.					
19	Los colores de la señalización ayudan a distinguir las rutas de salida.					
20	La información sobre ascensores fuera de servicio se comunica antes de ingresar					
Ítem	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
	X3. Accesibilidad Operacional					
21	Siempre encuentro personal de chaleco amarillo disponible para ayudarme.					
22	El personal de seguridad conoce los protocolos de asistencia para PMR					
23	Los torniquetes especiales para PMR funcionan correctamente					
24	El proceso de compra/recarga de tarjeta es rápido y sin barreras.					
25	El personal me ayuda a abordar el tren si se lo solicito.					
26	Se respeta estrictamente el uso preferencial de los ascensores.					
27	El tiempo de parada del tren es suficiente para que yo suba o baje con calma.					
28	Los botones de emergencia/ayuda están a una altura que puedo alcanzar.					
29	El personal utiliza un lenguaje claro y respetuoso para guiarme.					
30	Siento que los protocolos de la estación priorizan mi seguridad física.					

Cuestionario de Calidad del Servicio - SERVQUAL

Instrucciones:

Estimado /a el objetivo de esta investigación es conocer su percepción sobre la Accesibilidad. Por ello le solicitamos que las respuestas sean con sinceridad, y serán tratadas de forma confidencial, su utilización es solo con fines de investigación. Agradeciéndoles por su colaboración.

- **Sexo:** ( ) Masc. ( ) Fem.
- **Edad:** ( ) 18-30 ( ) 31-45 ( ) 46-60 ( ) Más de 60.
- **Tipo de movilidad / Condición:**
    - ( ) Discapacidad física (Silla de ruedas / Andador / Muletas).
    - ( ) Discapacidad sensorial (Visual / Auditiva).
    - ( ) Adulto mayor.
    - ( ) Mujer embarazada.
    - ( ) Otros (Lesión temporal, etc.).

Marque con una X en la casilla correspondiente, adicionalmente la escala de valores es la siguiente :.

1	**Totalmente en desacuerdo**
2	**En desacuerdo**
3	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
4	**De acuerdo**
5	**Totalmente de acuerdo**

Ítem	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
	Y1. Elementos Tangibles					
31	La infraestructura de la estación se ve moderna y bien mantenida.					
32	La limpieza de las zonas de acceso para PMR es excelente.					
33	Los equipos de apoyo (ej. sillas de ruedas de emergencia) se ven en buen estado.					
34	Los materiales de información (folletos/avisos) son visualmente atractivos.					
35	Los ascensores y rampas están libres de pintas o daños visibles.					
36	El personal de la estación luce un uniforme limpio y está bien identificado.					
	Y2. Fiabilidad					
37	El servicio de transporte cumple con los horarios de llegada prometidos.					
38	Cuando la estación promete accesibilidad, los equipos realmente funcionan.					
39	El personal resuelve mis problemas de acceso correctamente al primer intento.					
40	El sistema de recarga de tarjetas no presenta errores técnicos.					
41	La estación mantiene un registro confiable de las incidencias de accesibilidad.					
42	Siento que el servicio es consistente todos los días que lo utilizo					
	Y3. Capacidad de Respuesta					
43	El personal me comunica exactamente cuándo recibiré asistencia.					
44	Recibo una atención rápida cuando solicito ayuda en el ascensor.					
45	El personal siempre está dispuesto a ayudarme voluntariamente.					
46	Las quejas sobre accesibilidad se atienden de manera inmediata.					
47	El sistema de respuesta ante una falla de ascensor es muy veloz.					
48	El personal nunca parece estar demasiado ocupado para atender mi necesidad.					
	Y4. Seguridad					
49	El comportamiento del personal me transmite mucha confianza.					
50	Me siento seguro de que no sufriré accidentes en las rutas accesibles					
51	El personal es muy cortés y educado durante mi trayecto.					
52	Siento que el personal está altamente capacitado para manejar mi equipo de movilidad.					
53	La presencia de seguridad en zonas aisladas (ascensores/pasadizos) es adecuada.					
54	Confío en la veracidad de la información que me brinda el personal					
	Y5. Empatía					
55	El personal se esfuerza por hacerme sentir un usuario valioso del sistema.					
56	La estación ofrece horarios de atención que se ajustan a mis necesidades					
57	El personal entiende las dificultades específicas de mi movilidad.					
58	Siento que la administración del Metro tiene como prioridad al usuario PMR					
59	El personal me brinda una atención individualizada y no mecánica.					
60	La ubicación de los puntos de ayuda es conveniente para mi ruta					

.

Anexo F Estadísticos de total de elemento- Alfa de Cronbach

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1 Existe una ruta continua sin escalones desde el ingreso hasta el andén.	195,26	210,948	,389	,907
Item2 Los ascensores están operativos cada vez que los necesito	194,77	212,589	,157	,910
Item3 Las rampas tienen una inclinación adecuada para mi desplazamiento seguro.	193,59	211,091	,241	,909
Item4 Los pisos de la estación son antideslizantes incluso cuando están húmedos.	194,77	212,589	,157	,910
Item5 El espacio entre el tren y el andén es lo suficientemente pequeño para cruzarlo sin riesgo.	192,37	199,184	,784	,902
Item6 Las puertas de acceso se mantienen abiertas el tiempo suficiente para mi paso.	192,38	208,352	,377	,907
Item7 Los pasamanos en escaleras y rampas son firmes y fáciles de sujetar.	193,31	210,358	,432	,907
Item8 El ancho de los pasadizos permite el paso fluido de mi silla de ruedas/equipo.	192,37	199,184	,784	,902
Item9 Los baños accesibles están siempre disponibles y funcionales.	193,31	210,358	,432	,907
Item10 La altura de las boleterías es adecuada para mi atención directa.	192,32	210,207	,315	,908
Item11 Los letreros de dirección son claros y fáciles de ver a distancia.	195,26	210,948	,389	,907
Item12 La señalización podo táctil (textura en el piso) me guía correctamente.	194,77	212,589	,157	,910
Item13 Los mapas de la estación son sencillos de entender.	195,26	210,948	,389	,907
Item14 Los avisos sonoros sobre la llegada de trenes son fuertes y claros.	192,79	215,778	,020	,911
Item15 Existe señalización en Braille en los puntos clave de la estación (ej. ascensores).	192,41	213,366	,229	,908
Item16 La iluminación permite leer los carteles sin dificultad.	195,26	210,948	,389	,907
Item17 Los paneles digitales muestran información actualizada sobre el servicio.	195,26	210,948	,389	,907
Item18 Los avisos de emergencia son comprensibles para personas con discapacidad sensorial.	194,00	216,427	-,002	,911

Item19 Los colores de la señalización ayudan a distinguir las rutas de salida.	195,26	210,948	,389	,907
Item20 La información sobre ascensores fuera de servicio se comunica antes de ingresar	195,26	210,948	,389	,907
Item21 Siempre encuentro personal de chaleco amarillo disponible para ayudarme.	193,87	215,664	,033	,911
Item22 El personal de seguridad conoce los protocolos de asistencia para PMR	193,57	211,254	,228	,909
Item23 Los torniquetes especiales para PMR funcionan correctamente	193,02	206,544	,440	,906
Item24 El proceso de compra/recarga de tarjeta es rápido y sin barreras.	194,77	212,589	,157	,910
Item25 El personal me ayuda a abordar el tren si se lo solicito.	193,31	210,358	,432	,907
Item26 Se respeta estrictamente el uso preferencial de los ascensores.	193,31	210,358	,432	,907
Item27 El tiempo de parada del tren es suficiente para que yo suba o baje con calma.	192,37	199,184	,784	,902
Item28 Los botones de emergencia/ayuda están a una altura que puedo alcanzar.	192,37	199,184	,784	,902
Item29 El personal utiliza un lenguaje claro y respetuoso para guiarme.	193,31	210,358	,432	,907
Item30 Siento que los protocolos de la estación priorizan mi seguridad física.	193,31	210,358	,432	,907
Item31 La infraestructura de la estación se ve moderna y bien mantenida.	193,11	210,754	,377	,907
Item32 La limpieza de las zonas de acceso para PMR es excelente.	194,03	219,489	-,215	,911
Item33 Los equipos de apoyo (ej. sillas de ruedas de emergencia) se ven en buen estado.	194,77	212,589	,157	,910
Item34 Los materiales de información (folletos/avisos) son visualmente atractivos.	193,25	212,262	,238	,908
Item35 Los ascensores y rampas están libres de pintas o daños visibles.	193,25	212,262	,238	,908
Item36 El personal de la estación luce un uniforme limpio y está bien identificado.	192,37	199,184	,784	,902
Item37 El servicio de transporte cumple con los horarios de llegada prometidos.	192,37	199,184	,784	,902
Item38 Cuando la estación promete accesibilidad, los equipos realmente funcionan.	193,07	212,207	,331	,908
Item39 El personal resuelve mis problemas de acceso correctamente al primer intento.	193,07	212,207	,331	,908

Item40 El sistema de recarga de tarjetas no presenta errores técnicos.	193,07	212,207	,331	,908
Item41 La estación mantiene un registro confiable de las incidencias de accesibilidad.	192,37	199,184	,784	,902
Item42 Siento que el servicio es consistente todos los días que lo utilizo	192,39	216,096	,030	,910
Item43 El personal me comunica exactamente cuándo recibiré asistencia.	192,27	222,557	-,398	,913
Item44 Recibo una atención rápida cuando solicito ayuda en el ascensor.	192,66	209,009	,308	,908
Item45 El personal siempre está dispuesto a ayudarme voluntariamente.	192,37	199,184	,784	,902
Item46 Las quejas sobre accesibilidad se atienden de manera inmediata.	193,07	212,207	,331	,908
Item47 El sistema de respuesta ante una falla de ascensor es muy veloz.	195,26	210,948	,389	,907
Item48 El personal nunca parece estar demasiado ocupado para atender mi necesidad.	193,07	212,207	,331	,908
Item49 El comportamiento del personal me transmite mucha confianza.	192,37	199,184	,784	,902
Item50 Me siento seguro de que no sufriré accidentes en las rutas accesibles	194,46	221,161	-,330	,912
Item51 El personal es muy cortés y educado durante mi trayecto.	193,09	212,771	,282	,908
Item52 Siento que el personal está altamente capacitado para manejar mi equipo de movilidad.	193,07	212,207	,331	,908
Item53 La presencia de seguridad en zonas aisladas (ascensores/pasadizos) es adecuada.	195,25	211,425	,356	,907
Item54 Confío en la veracidad de la información que me brinda el personal	192,37	199,184	,784	,902
Item55 El personal se esfuerza por hacerme sentir un usuario valioso del sistema.	192,76	217,396	-,067	,910
Item56 La estación ofrece horarios de atención que se ajustan a mis necesidades	192,37	199,184	,784	,902
Item57 El personal entiende las dificultades específicas de mi movilidad.	193,09	212,771	,282	,908
Item58 Siento que la administración del Metro tiene como prioridad al usuario PMR	195,25	211,425	,356	,907
Item59 El personal me brinda una atención individualizada y no mecánica.	193,08	212,535	,302	,908
Item60 La ubicación de los puntos de ayuda es conveniente para mi ruta	193,07	213,215	,254	,908

Universidad Nacional
Federico Villarreal

FACULTAD DE INGENIERÌA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
OFICINA DE GRADOS Y GESTION DEL EGRESADO

Lima, 10 de FEBRERO del 2026

Lic.:
Carlos Gustavo Gallegos Coca
Jefe de la Oficina de Grados y Gestión del egresado
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo, y a la vez cumplo en informarle que habiendo **concluido** mi labor, como **ASESOR (A) de TESIS**, intitulado:

" RELACIÒN ENTRE LA ACCESIBILIDAD y LA CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDA POR PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA EN LA ESTACIÒN ATOCONGO DE LA LINEA 1 DEL METRO DE LIMA, 2025 "

Presentado por el (la) Bachiller:

SANDOVAL CALERO, DIANA BETSABE

Para optar el Título de Ingeniero, DE TRANSPORTES, por la **modalidad de TESIS**, reúne los requisitos mínimos exigidos en el Reglamento, a fin de proseguir con su trámite de TITULACIÓN.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

FIRMA DEL ASESOR

JESÚS ALEJANDRO CHÁVEZ DUEÑAS
NOMBRE Y APELLIDOS DEL ASESOR
CÓDIGO Nº 2002099

Av. Oscar R. Benavides (Ex Colonial) Nº 450 (3er. Piso) - Lima 01 / Telf.: 748-0888 anexo 8822
Cap I - Art49: Tendrá un plazo de 30 días calendario y para su aprobación requiere la conformidad de los 2 revisores. De aprobarse, se otorga al bachiller un plazo de HASTA UN AÑO calendario para su presentación y posterior sustentación.
Cap I - Art51: Excepcionalmente, en caso debidamente justificado y de acuerdo con la opinión de los docentes revisores, el bachiller podrá modificar por única vez, el plan del trabajo de investigación, ESTE PROCEDE SOLO DENTRO DE LOS SEIS MESES CALENDARIOS A PARTIR DE LA APROBACIÓN DEL PLAN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.
Cap I - Art52: Vencido el plazo fijado para la presentación del trabajo de investigación y si el bachiller NO HUBIERA PODIDO CULMINARLA por motivos de fuerza mayor debidamente comprobados, se le otorga un plazo adicional de hasta un año calendario.