Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Administrativas
Escuela Profesional de Administración

La red básica del Metro de Lima y Callao y su relación con la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana al año 2035

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración

AUTOR

Ricardo Sergio GARAY MUÑOZ

Yury Simeón YANCE VILCA

ASESOR

Dr. Pedro Leonardo TITO HUAMANÍ

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Garay, R. & Yance, Y. (2022). *La red básica del Metro de Lima y Callao y su relación con la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana al año 2035*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela Profesional de Administración]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	Ricardo Sergio Garay Muñoz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71258842
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1485-0420
Datos de autor 2	
Nombres y apellidos	Yury Simeón Yance Vilca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48689169
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9651-9680
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Pedro Leonardo Tito Huamaní
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08938236
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2989-9203
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Manuel Jorge Espinoza Altamirano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25511133
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Luis Ángel Fabián Sotelo

Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08727945
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Lizardo Elias Agüero Del Carpio
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	**07971397**
Datos de investigación	
Línea de investigación	D.3.3.5. Infraestructura del transporte y servicios para el comercio exterior
Grupo de investigación	Emprendimiento e Innovación Empresarial
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Facultad de Ciencias Administrativas – Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Latitud: -12.0579848 Longitud: -77.0813451
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2019 – noviembre 2021
URL de disciplinas OCDE	Administración Pública https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04 Negocios, Administración https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04 Teoría Organizacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.06.03

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
Escuela Profesional de Administración
Calle Germán Amezaga Nº 375 – Ciudad Universitaria – Lima -Perú

Acta de Sustentación N° 0003/V-FCA-EPA/2022
Modalidad de Sustentación de Tesis
Ley Universitaria Nº 30220
Resolución Rectoral N° 0744-R-20
Resolución Rectoral N° 01882-2021-R/UNMSM
Resolución Decanal N° 000833-2020-D-FCA/UNMSM
Resolución Decanal N° 001858-2021-D-FCA/UNMSM
Resolución Directoral Nº 0071/FCA-EPA/2021
Resolución Decanal N° 000331-2022-D-FCA/UNMSM

Lima, 25 de marzo de 2022

Siendo las 14:00 horas y reunido el Jurado Evaluador integrado por los siguientes docentes:

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO
Dr. Manuel Jorge Espinoza Altamirano	*Presidente*
Dr. Pedro Leonardo Tito Huamaní	*Asesor*
Mg. Luis Ángel Fabián Sotelo	*Miembro*
Mg. Lizardo Elias Agüero Del Carpio	*Miembro*

Para evaluar el proceso de Sustentación de Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciado en Administración de los bachilleres:

Ricardo Sergio Garay Muñoz y Yury Simeón Yance Vilca

Los integrantes del Jurado Evaluador califican con **Dieciocho (18) Aprobados con mención honrosa**, a la sustentación de Tesis titulada **"La red básica del Metro de Lima y Callao y su relación con la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana al año 2035"**; de acuerdo a la Legislación Universitaria y a la documentación sustentatoria que se acredita, en mérito de lo cual, el Jurado Evaluador declaran **Aptos** para que se les otorgue el Título Profesional de:

Licenciado en Administración

Conforme a las Disposiciones Legales vigentes, siendo las 15:33 horas se levanta la sesión y en fe de lo actuado firman la presente:



Dr. Manuel Jorge Espinoza Altamirano
Presidente



Dr. Pedro Leonardo Tito Huamaní
Asesor

/////…..

…../////

REF.: Acta de Sustentación N° 0003/V-FCA-EPA/2022 Modalidad de Sustentación de Tesis



Mg. Luis Ángel Fabián Sotelo
Miembro



Mg. Lizardo Elias Agüero Del Carpio
Miembro

UNMSM

Firmado digitalmente por MIRANDA CASTILLO Robert Alfonso FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 26.03.2022 09:30:59 -05:00

Mg. Robert Alfonso Miranda Castillo
Vº Bº Director (e)
Escuela Profesional de Administración

UNMSM

Firmado digitalmente por GRANADOS MAGUIÑO Mauro Amaru FAU 20148092282 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.03.2022 14:13:29 -05:00

Dr. Mauro Amaru Granados Maguiño
Vº Bº Vicedecano Académico
Facultad de Ciencias Administrativas

Eloísa C.

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. Facultad: Ciencias Administrativas
2. Escuela Profesional: Administración
3. Autoridad Académica que emite el informe de originalidad: Director de la Escuela Profesional de Administración
4. Apellidos y Nombres de la autoridad académica: Dr. Castillo Maza, Juan Victoriano
5. Operador del programa informático de similitudes: Turnitin
6. Documento evaluado: Tesis para Título Profesional (pregrado)
7. Autores del documento: Ricardo Sergio Garay Muñoz y Yury Simeón Yance Vilca
8. Fecha de recepción de documento en la Escuela Profesional de Administración 11/11/2021
9. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes 11/11/2021
10. Software utilizado
    - Turnitin **(X)**
    - Ithenticate
    - Otro (especificar)
11. Configuración del programa detector de similitudes
    - Excluye textos entrecomillados **(X)**
    - Excluye bibliografía **(X)**
    - Excluye cadenas menores a 40 palabras **(X)**
    - Otro criterio (especificar)
12. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes: diez porcientos (10 %)
13. Fuentes originales de las similitudes encontrada:
    - cdn.www.gob.pe (Fuente de Internet) 2%
    - es.m.wikipedia.org (Fuente de Internet) 1%
    - wiki2.org (Fuente de Internet) 1%
    - idoc.pub (Fuente de Internet) 1%
    - pt.scribd.com (Fuente de Internet) <1%
    - repositorioacademico.upc.edu.pe (Fuente de Internet) <1%
    - es.scribd.com (Fuente de Internet) <1%
    - www.porelpaisquequeremos.net (Fuente de Internet) <1%
    - hdl.handle.net (Fuente de Internet) <1%
    - tdx.cat (Fuente de Internet) <1%
    - limametro.blogspot.com (Fuente de Internet) <1%
    - sedici.unlp.edu.ar (Fuente de Internet) <1%
    - documentop.com (Fuente de Internet) <1%
    - repositorio.ulima.edu.pe (Fuente de Internet) <1%
    - repositorio.esan.edu.pe (Fuente de Internet) <1%
    - peru21.pe (Fuente de Internet) <1%
    - 87538a9a-4129-4498-961e1bc765cd62c3.filesusr.com (Fuente de Internet) <1%
    - es.slideshare.net (Fuente de Internet) <1%
    - Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia (Trabajo del estudiante) <1%
    - repositorio.up.edu.pe (Fuente de Internet) <1%
    - sicreesinnovas.com (Fuente de Internet) <1%
    - qdoc.tips (Fuente de Internet) <1%
    - repositorio.ucss.edu.pe (Fuente de Internet) <1%
    - www.defensoria.gob.pe (Fuente de Internet) <1%
    - Submitted to Jose Maria Vargas University (Trabajo del estudiante) <1%

/////…..

…../////

REF.: INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

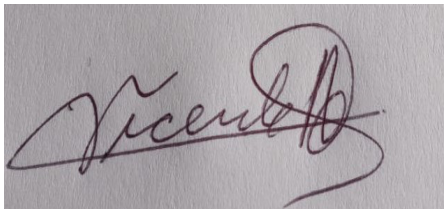
- Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD (Trabajo del estudiante) <1%
- www.mef.gob.pe (Fuente de Internet) <1%

14.Observaciones: Ninguna
15.Calificación de originalidad

- Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones **(X)**
- Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones
- Documento no cumple criterios de originalidad

16.Fecha del Informe: 29 de septiembre de 2022

Atentamente,



UNMSM
Firmado digitalmente por CASTILLO MAZA Juan Victoriano FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 30.09.2022 11:40:16 -05:00

Firma del Evaluador
Dr. Edgar Vicente Armas

Director (e)
Dr. Juan Victoriano Castillo Maza

DEDICATORIA

A mi familia, mi principal soporte y motivación para ser mejor profesional cada día.

A mi abuelo, don Juvencio Esaú Muñoz García, quien me enseñó que siempre existen razones para creer en la posibilidad de mejorar nuestra calidad de vida como comunidad y como ser humano.

Y dedicado en general a todos aquellos que contribuyen con su trabajo diario para que nuestro país salga adelante. Los que se fueron en el proceso y los que vendrán.

-Sergio Garay

A mi familia, principalmente a mi madre Beatriz Coras quien es nuestro soporte emocional.

A Desiderio, Brichman y Saturnino por sus enseñanzas en vida y por su eterna compañía.

Y dedicado a los que construyeron y construirán las mejoras en la Ciudad Gris.

-Yury Yance

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecemos de manera muy especial a todos los profesionales que formaron parte de la presente investigación, quienes tomaron conocimiento sobre el emprendimiento de este proyecto y, de manera incondicional, desinteresada y cordial, dispusieron parte de su valioso tiempo en realizar reuniones para conversar sobre los puntos analizados y sobre diversas propuestas en pro de la mejora de la ciudad, aportando sus conocimientos y siendo estos recogidos en el presente documento con miras a un trabajo integrado para la mejora continua de nuestras ciudades y para salir adelante como país.

Del mismo modo, agradecemos cordialmente a nuestros docentes, quienes consideraron el potencial de nuestra investigación y nos impulsaron a salir adelante. Agradecemos cordialmente a ellos tantos conocimientos trasmitidos, asumiendo la gran responsabilidad de que estos sirvan como punto de partida para la creación de nuevo conocimiento hacia el futuro y de formar parte del eslabón de trasmisión de cultura para las nuevas generaciones.

Así también agradecemos a todos nuestros familiares, amigos, compañeros de estudio, de labores y todos aquellos quienes nos motivaron a seguir adelante con la investigación, comprendiendo el sacrificio de los momentos especiales que no pudimos compartir con ellos.

Y a todos aquellos que siempre piensan en un futuro mejor, y que comparten sus ideas para promover el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

ÍNDICE

DEDICATORIA **2**

AGRADECIMIENTOS **3**

ÍNDICE **4**

RESUMEN **12**

ABSTRACT **13**

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **16**

1.1. Situación problemática 16

1.2. Formulación del problema 19

1.2.1. Problema principal 19

1.2.2. Problemas Específicos 19

1.3. Objetivos de la investigación 19

1.3.1. Objetivo principal 19

1.3.2. Objetivos específicos 20

1.4. Justificación de la investigación 20

1.4.1. Justificación teórica 20

1.4.2. Justificación práctica 21

1.5. Limitaciones de la investigación 22

II. MARCO TEÓRICO **24**

2.1. Marco filosófico 24

2.1.1. Gestión 24

2.2. Antecedentes del estudio 25

2.3. Bases teóricas 31

2.3.1. Prospectiva 31

2.3.2. Ciudad o metrópoli 33

2.3.3. Prospectiva aplicada al ordenamiento territorial 35

2.3.4. Ventajas de la prospectiva en la planificación de las ciudades. 38

2.3.5. Movilidad 39

2.3.6. Gestión de la movilidad urbana 41

2.3.7. Esquema de Manheim (sistema T-A-F) 41

2.3.8. Sistemas integrados de transporte público 44

2.3.9. Principales modos de transporte público 46
2.3.10. Redes de metro 50
2.3.11. Implementación de sistemas integrados de transporte público 54
2.3.12. Análisis retrospectivo de la gestión de la movilidad urbana 63
2.3.12.1. Evolución de la gestión la movilidad urbana en el mundo 63
2.3.12.2. Evolución de la gestión de la movilidad urbana en Lima 66
2.3.13. Análisis situacional de la gestión de la movilidad urbana 70
2.3.13.1. La red básica de metro de Lima y Callao 76
2.4. Marco conceptual y glosario de términos 103
2.4.1. Conceptos clave 103
2.4.2. Acrónimos 106
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES 108
3.1. Planteamiento de hipótesis 108
3.2. Metodología de planteamiento de escenario apuesta hipotético 108
3.3. Sistemas y categorías de análisis 111
3.4. Análisis y sistematización de drivers 114
3.5. Análisis y sistematización de tendencias 117
3.6. Planteamiento de escenario apuesta hipotético 125
IV. METODOLOGÍA 129
4.1. Tipo de investigación 129
4.1.1. Diseño epistemológico de la investigación. 130
4.2. Diseño de la investigación 134
4.2.1. Población de la investigación 135
4.2.2. Tamaño de la muestra 135
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 136
V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 141
5.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados 141
5.1.1. Primera fase de investigación - análisis de encuesta Delphi aplicada a expertos 141
5.1.2. Segunda fase de investigación 181
5.2. Prueba de escenario apuesta 187
5.3. Discusión 200
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 205

6.1. Conclusiones 205
6.2. Recomendaciones 207
REFERENCIAS **211**
ANEXOS **216**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Estaciones de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: ATU.(Elaboración propia) 78
Tabla 2: Estaciones de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao (Fuente: ATU. Elaboración Propia) 86
Tabla 3: Estaciones de la Línea 3 del Metro de Lima (Fuente: ATU. Elaboración propia) 92
Tabla 4: Estaciones de la Línea 4 del Metro de Lima 96
Tabla 5: Drivers considerados para la investigación. Elaboración Propia 116
Tabla 6: Clasificación de drivers en tendencias por afinidad. Elaboración Propia 118
Tabla 7: Definición de Megatendencias 119
Tabla 8: Definición de Megatendencias 125
Tabla 9: Escenarios establecidos para cada Megatendencia 126
Tabla 10: Características epistemológicas de la investigación cualitativa y cuantitativa (Icart, Fuentelsaz, & Pulpón, 2012) 131
Tabla 11: Factores de ponderación aplicadas a las respuestas de acuerdo con su máximo grado académico obtenido y nivel de experticia en el tema consultado. Elaboración Propia. 139
Tabla 12: Categorización de drivers para estructuración de paneles de expertos.(Elaboración propia). 182
Tabla 13: Distribución de bloques por cada panel de expertos.(Elaboración propia) 183
Tabla 14: Resultados de primer panel de expertos.(Elaboración propia). 185
Tabla 15: Resultados de segundo panel de expertos.(Elaboración propia) 186
Tabla 16: Comparación de resultados de las aseveraciones del escenario apuesta planteado con los resultados de validación de expertos a los drivers analizados en ambas fases de investigación 188

Tabla 17: Análisis de driver 12: Trenes en Operación..... 192
Tabla 18: Análisis de driver 16: Capacidad de trenes. 193
Tabla 19: Análisis de driver 26: Nivel de hacinamiento en hora valle..... 193
Tabla 20: Análisis de la megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro (Elaboración Propia)..... 198

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama T-A-F. (Fuente: Fundamentos del análisis del sistema de transporte, Marvin Manheim, 1979. Elaboración Propia) 43
Figura 2: Redes de Metro más extensas del mundo en 2020 por kilómetros (Elaboración Propia)..... 52
Figura 3: Redes de Metro en el mundo con mayor número de líneas operativas en 2020 (Elaboración Propia)..... 53
Figura 4: Redes de Metro en el mundo con mayor número de estaciones operativas en 2020 (Elaboración Propia) 53
Figura 5: Redes de Metro más antiguas del mundo en operación (Elaboración Propia)..... 54
Figura 6: Recaudación y Cofinanciamiento Trimestral 2019 de la Línea 1 del Metro de Lima. (Fuente: Unidad Gerencial de Operación AATE. Elaboración Propia) ... 58
Figura 7: Distribución de viajes en la ciudad de Lima. (Fuente: Lima Cómo Vamos. VII Informe 2017. Elaboración Propia) 74
Figura 8: Distribución de viajes y combinación de modos de transporte. (Fuente: Estudio de patrones de movilidad urbana utilizando tecnología BIG DATA. 24.5 millones de viajes totales diarios Elaboración Propia)..... 74
Figura 9: Mapa de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: MTC. Elaboración: propia) 79
Figura 10: Mapa de la línea 2 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia) 87
Figura 11: Mapa de la Línea 3 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia) 93
Figura 12: Mapa de la Línea 4 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia) 97

Figura 13: Mapa de la ruta propuesta para la línea 5 del Metro de Lima (en rosa) y la actual línea de BRT Metropolitano con sus estaciones (en negro) (Fuente: MTC, Elaboración Propia) 100
Figura 14: Trazado tentativo de las líneas 5 (en rosa) y 6 (en violeta) en su integración a la red del Metro de Lima y Callao. (Fuente: MTC. Elaboración: propia) 102
Figura 15: Vértices y criterios de corte de la investigación (Elaboración Propia) 114
Figura 16: Investigación inductiva Prospectiva.(Elaboración propia.) 129
Figura 17: Muestra de experto consultados según mayor grado académico alcanzado. (Elaboración Propia). 141
Figura 18: Muestra de experto consultados según disciplina en la que se desempeña. (Elaboración Propia). 142
Figura 19: Respuesta a pregunta 1.(Elaboración propia). 143
Figura 20: Respuesta a pregunta 2.(Elaboración propia). 144
Figura 21: Respuesta a pregunta 3.(Elaboración propia). 145
Figura 22: Respuesta a pregunta 4.(Elaboración propia). 146
Figura 23: Respuesta a pregunta 5.(Elaboración propia). 147
Figura 24: Respuesta a pregunta 6.(Elaboración propia). 148
Figura 25: Respuesta a pregunta 7.(Elaboración propia). 149
Figura 26: Respuesta a pregunta 8.(Elaboración propia). 150
Figura 27: Respuesta a pregunta 9.(Elaboración propia). 151
Figura 28: Respuesta a pregunta 10.(Elaboración propia). 152
Figura 29: Respuesta a pregunta 11.(Elaboración propia). 153
Figura 30: Respuesta a pregunta 12.(Elaboración propia). 154
Figura 31: Respuesta a pregunta 13.(Elaboración propia). 155
Figura 32: Respuesta a pregunta 14.(Elaboración propia). 156
Figura 33: Respuesta a pregunta 15.(Elaboración propia). 157
Figura 34: Respuesta a pregunta 16.(Elaboración propia). 158
Figura 35: Respuesta a pregunta 17.(Elaboración propia). 159
Figura 36: Respuesta a pregunta 18.(Elaboración propia). 160
Figura 37: Respuesta a pregunta 19.(Elaboración propia). 161

Figura 38: Respuesta a pregunta 20.(Elaboración propia). 162
Figura 39: Respuesta a pregunta 21.(Elaboración propia). 163
Figura 40:: Respuesta a pregunta 22.(Elaboración propia). 164
Figura 41: Respuesta a pregunta 23.(Elaboración propia). 165
Figura 42: Respuesta a pregunta 24.(Elaboración propia). 166
Figura 43: Respuesta a pregunta 25.(Elaboración propia). 167
Figura 44: Respuesta a pregunta 26.(Elaboración propia). 168
Figura 45: Respuesta a pregunta 27.(Elaboración propia). 169
Figura 46: Respuesta a pregunta 28.(Elaboración propia). 170
Figura 47: Respuesta a pregunta 29.(Elaboración propia). 171
Figura 48: Respuesta a pregunta 30.(Elaboración propia). 172
Figura 49: Respuesta a pregunta 31.(Elaboración propia). 173
Figura 50: Respuesta a pregunta 32.(Elaboración propia). 174
Figura 51: Respuesta a pregunta 33.(Elaboración propia). 175
Figura 52: Respuesta a pregunta 34.(Elaboración propia). 176
Figura 53: Respuesta a pregunta 35.(Elaboración propia). 177
Figura 54: Respuesta a pregunta 36.(Elaboración propia). 178
Figura 55: Respuesta a pregunta 37.(Elaboración propia). 179
Figura 56: Respuesta a pregunta 38.(Elaboración propia). 180
Figura 57: Respuesta a pregunta 39. (Elaboración propia) 181
Ilustración 58: Análisis de la megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro (Elaboración propia) 199

RESUMEN

Las ciudades se caracterizaron por ser las unidades de interacción social para el ser humano. Su desarrollo con el paso de los años y su crecimiento demográfico promueven su ampliación geográfica, por lo cual se necesita de servicios de transporte público masivo que optimicen los tiempos de viaje y que ofrezcan al ciudadano un traslado cómodo, seguro y de calidad. Ante ello, desde hace más de un siglo y medio, las redes de metro han sido fundamentales en las grandes metrópolis como alternativas de transporte rápido y eficaz para ciudades en constante crecimiento. No obstante, su implementación debe ir de la mano de una visión de ciudad sostenible y de provecho para el ciudadano, su usuario final. Por ello, la presente investigación analiza la relación existente entre la implementación de este tipo de infraestructuras de transporte en el comportamiento de viaje de los ciudadanos, analizando el caso puntual de Lima y Callao, una de las zonas metropolitanas con mayor potencial de crecimiento de la región, así como proponiendo una serie de variables agentes de cambio que, siendo consideradas en la planificación territorial y el crecimiento sostenible de la ciudad mediante la aplicación de la metodología de prospectiva estratégica, resulte con un escenario apuesta por el cual trabajar en conjunto todos los agentes de la sociedad, para mejorar su calidad de vida, su productividad y su competitividad.

Palabras clave: Metro, transporte público, transporte masivo, movilidad sostenible, planificación estratégica prospectiva.

ABSTRACT

Cities were characterized by being the units of social interaction for the human being. Its development over the years and its demographic growth promotes its geographical expansion, which is why mass public transport services are needed to optimize travel times and offer citizens a comfortable, safe, and high-quality journeys. For more than a century and a half, subway networks have been fundamental in large metropolises as fast and efficient transport alternatives for cities in constant growth. However, its implementation must go hand in hand with a sustainable vision of a city for benefits to citizens, its end user. For this reason, this research analyses the relationship between the implementation of this type of transport infrastructure in the travel behaviour of citizens, analysing the specific case of Lima and Callao, one of the metropolitan areas with the greatest growth potential of the city. region, as well as proposing a series of variables agents of change that, being considered in the territorial planning and sustainable growth of the city by using strategy forecasting methodology, result in a scenario bet by which all the agents of society work together, to improve their quality of life, its productivity, and its competitiveness.

Keywords: Subway, public transport, mass transport, sustainable mobility, prospective strategic planning.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por propósito principal analizar la implementación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, uno de los medios de transporte masivo más importantes de la metrópoli peruana; así como su interacción con la gestión de la movilidad urbana, la cual analiza y toma decisiones a nivel de planificación, organización, dirección y control por parte de las autoridades competentes, para lograr optimizar el transporte de la ciudad. El presente estudio cuenta con un horizonte temporal de 15 años, rumbo hacia el año 2035, y utiliza la prospectiva estratégica como herramienta para el análisis de las tendencias y los agentes de cambio que conforman el desarrollo en el tiempo.

El estudio cuenta con seis secciones. En la primera sección se identifica el problema al que la investigación pretende proponer una alternativa de solución. En esta sección se analizan los fenómenos ocurridos en los últimos 50 años que motivaron la situación actual del transporte público de Lima y Callao, así como el planteamiento de las preguntas de análisis y los objetivos de la investigación. De igual manera, comenta las limitaciones que tuvo que afrontar y reconocer la investigación durante su desarrollo.

En la segunda sección, se expone el marco teórico con el cual la investigación cuenta sustento técnico y científico. En él se explican los motivos epistemológicos por los cuales se optó desarrollar la metodología prospectiva, así como el reconocimiento de las principales teorías y corrientes de análisis de las variables analizadas. De igual modo, se toma referencia de los principales antecedentes científicos cuyos aportes al conocimiento en materia de transporte público y desarrollo orientado al transporte son considerados a lo largo del desarrollo de la investigación.

En la tercera sección se presenta la metodología prospectivista mediante la cual se analizaron las variables estudiadas en la investigación, así como sus dimensiones y se realiza la introducción a los drivers, unidades mínimas de cambio futuro y principales agentes a analizar en la investigación. De igual manera, explica el desarrollo de estas en el planteamiento de tendencias futura y que permiten el

posterior análisis de los distintos escenarios posibles hacia el horizonte de tiempo planteado, seleccionando así el escenario apuesta planteado por los investigadores.

En la cuarta sección, se explica el diseño metodológico de la investigación, así como la población y la muestra a la cual fue consultada la validación de las aseveraciones inicialmente planteadas. Dicho proceso se llevó a cabo mediante el uso de diversas técnicas de recolección de datos, tanto cuantitativas como cualitativas, que permitieron obtener un panorama multidisciplinario del fenómeno analizado.

En la quinta sección, se muestran los resultados del proceso de validación, en sus dos fases de análisis, los cuales constituyen la principal fuente de información multidisciplinaria que permiten contrastar el escenario apuesta hipotético planteado inicialmente. De esa manera, se realiza una discusión de dicha información y se realiza la comprobación de la hipótesis inicialmente planteada.

En la sexta sección, se plantean una serie de conclusiones que permiten resolver los cuestionamientos inicialmente planteados en la sección primera, así como la propuesta de recomendaciones que pueden servir de referencia para próximas investigaciones relacionadas y como input de conocimiento desde la propuesta académica para la toma de decisiones estratégica de los tomadores de decisiones.

Finalmente, se incluye la bibliografía consultada y tomada como referencia en la investigación. Así mismo, es complementada con los anexos de la investigación y la información como cuadros y metodización de la información recabada en la presente investigación.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Las ciudades más importantes del mundo se han sumado a la ola de la revolución urbana. El surgimiento de conceptos como smart city, globalización y desarrollo sostenible ha sido materia de estudio y de aplicación de una serie de políticas públicas, planes estratégicos, proyectos y decisiones que han adoptado las ciudades con mayores niveles de competitividad. Adoptando al ciudadano y sus necesidades como su prioridad, las smart cities se vienen construyendo en un marco de integración ciudadana, sostenibilidad ambiental, infraestructuras modernas, sistemas integrados y la aplicación de tecnologías orientadas a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, convirtiéndolas en los mejores lugares del mundo para vivir.

No obstante, las ciudades latinoamericanas presentan diversas dificultades para la aplicación de este enfoque en sus formas de gobernanza. Tal es así que este contexto se evidencia en la calidad de los servicios públicos orientados al ciudadano, los cuales muestran niveles considerables de insatisfacción del ciudadano latinoamericano para con sus autoridades, exigiendo mejoras en estos servicios.

Desde las últimas décadas del siglo XX, Lima atraviesa una crisis en materia de movilidad sostenible, producto de una serie de variables, hechos y fenómenos ocurridos durante el desarrollo urbano sin márgenes que experimentó en los últimos 50 años. Cifras obtenidas por diversos estudios de organizaciones públicas y privadas califican a este problema como uno de los prioritarios a solucionar, junto con la inseguridad ciudadana y la corrupción. Sin embargo, es la congestión vehicular y el deficiente servicio de transporte público masivo uno de los problemas sociales con mayor impacto en la ciudad puesto que afectan a todos los ciudadanos sin excepción y con frecuencia cotidiana. Las calles de Lima durante las horas punta muestran vías repletas de vehículos, tanto como la disconformidad del peatón y conductor con la forma en la que se está gestionando el transporte urbano,

demandando con urgencia a las autoridades competentes una solución integral que sea sostenida con el paso de los años.

Diversos expertos en urbanismo e ingeniería del transporte afirman que la congestión no tendría que ser tratado como un problema como tal sino en consecuencia de problemas con mayor peso; como lo son el mal diseño urbano, limitada gestión vial y un sistema de transporte público con deficiencias

Esta problemática genera un impacto adverso en la competitividad nacional, debido a que los ciudadanos tienen que convivir en una ciudad que le ofrece servicios públicos como el transporte con niveles regulares de calidad de servicio, niveles considerables de contaminación en las calles, el cual se presta además para el surgimiento de problemas de salubridad, ralentización del dinamismo económico al existir dificultades de accesos adecuados a nuevos negocios. Según el informe sobre percepción de la calidad de vida de los ciudadanos de Lima y Callao, elaborado por el observatorio ciudadano Lima Cómo Vamos (2020) señala que el segundo problema más importante que afecta a la calidad de vida del ciudadano, empero el 65.3% de los ciudadanos de Lima Metropolitana se movilizan diariamente en transporte público, siendo las de mayor concurrencia los buses de líneas convencionales y las combis.

Las instituciones han destinado esfuerzos hacia un cambio de enfoque en la movilidad de los ciudadanos de Lima. Sin embargo, no se muestra los resultados necesarios para revertir la situación. Es por ello la necesidad de promover como interés público la formulación, evaluación y puesta en marcha de proyectos de movilidad sostenible en la ciudad con un enfoque prospectivo, las cuales deben estar alineadas con los esfuerzos conjuntos de parte del gobierno a través de sus instituciones, del sector privado y la propia ciudadanía en pro de la mejora de la movilidad enfocado en las actividades de los ciudadanos dentro de la capital de manera efectiva, confiable y rápida.

Esto implica un cambio del enfoque actual por uno de la movilidad sostenible, en el que se privilegie al usuario del transporte público, al peatón y al ciclista, quienes utilizan medios de transporte sostenibles. Entre estos, la red de Metro de

Lima y Callao se muestran como la alternativa de transporte masivo con mayor proyección al futuro, logrando no solo avances en materia de infraestructura ciudadana, sino también causando impactos en diversos factores de análisis en pro de la mejora de la movilidad dentro de la metrópoli. Para una efectiva aplicación de la planificación con miras al desarrollo, es necesario prescindir de la metodología de planificación estratégica convencional basada en la proyección lineal de las tendencias surgidas en el pasado reciente; en ese sentido, adoptar un enfoque estratégico prospectivo, determinado a un horizonte de tiempo futuro de mediano plazo, con un análisis tendencial multidisciplinario de todos los agentes de cambio con posibilidad de suceder, y que permita identificar el escenario más probable y los diferentes escenarios posibles alternos, de manera que se opte por el mejor escenario posible y se establezcan planes, programas y proyectos para alcanzarlo.

En tal proceso, es necesario además identificar a los diferentes actores sociales que intervienen en la puesta en marcha de este sistema: el Estado, la academia, los medios de producción de bienes y servicios y la sociedad en su conjunto. Con el análisis del grado de poder de cada uno, los eventuales aportes que podrían sumar al proyecto y los posibles conflictos de interés que pueden surgir en la implementación de la propuesta de solución.

En esa línea, la academia cumple un papel de suma importancia en la formulación de estudios complementarios y de actualización constante de las matrices, bases de datos y proyecciones. Debido a la centralización de la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes, actualmente las instituciones de educación superior en el Perú no cuentan con el incentivo suficiente para la investigación de alta calidad en materia de gestión pública, siendo una fuente importante de posibles alternativas de solución comprobadas a través de la ciencia para la acertada toma de decisiones en la realidad.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

- ¿Cuál será la relación de la implementación de la red básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana en el año 2035?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la relación de la operación de la red básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana en la actualidad?
- ¿Cómo se verán relacionados los sistemas de transporte con la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035?
- ¿Cómo se verán relacionados los sistemas de actividades con la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035?
- ¿Cuáles son los principales lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo que permitirían la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo principal

- Explicar la relación de la implementación progresiva de la Red Básica de Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la relación de la operación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad.
- Definir la relación de los sistemas de transporte con la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.
- Identificar la relación entre los sistemas de actividades con la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.
- Determinar los lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo que permitirían la inclusión de Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

Lima, con miras al año 2035, se perfila como una de las metrópolis más importantes de la región. Como tal, debe ofrecer la mejor experiencia en calidad de vida para sus ciudadanos.

Por ello, los esfuerzos en la mejora de la movilidad urbana y otros servicios públicos requieren urgentemente un plan estratégico prospectivo que permita ejecutar las acciones necesarias para la gestión adecuada de espacios públicos, en el marco de las nuevas tendencias por la sostenibilidad y sustentabilidad de la movilidad urbana. Además, esta debe integrar a los actores sociales y adoptar mecanismos de transparencia con data actualizada en tiempo real.

La presente investigación propone el diagnóstico y análisis de los puntos críticos a mejorar de la situación actual de la red del Metro de Lima y Callao, desde un enfoque de escenarios múltiples y que utilice una metodología prospectiva que

considere todos los posibles drivers (agentes de cambio), además de integrarse a planes a futuro ya desarrollados para la ciudad y la sociedad en conjunto.

A diferencia de la planificación estratégica tradicional, empleada en los diversos planes estratégicos desarrollados para la ciudad en las últimas décadas y con resultados muy distantes, la prospectiva estratégica presenta la oportunidad de adaptarse a las tendencias de un mundo en cambio constante y la posibilidad de encontrar un escenario futuro más cercano a la apuesta inicial.

En tal sentido, la presente tesis pretende contribuir a la teoría existente sobre la prospectiva estratégica, mediante la aplicación de una metodología de múltiples escenarios futuros, que sería de utilidad para solucionar problemas sociales en distintos sectores como el transporte u otros sectores de influencia, además de constituirse como un modelo que puede ser estratégicamente replicado en distintos ámbitos geográficos en el país (ciudades en crecimiento), tomando siempre en consideración los diferentes factores locales propios de cada problemática.

1.4.2. Justificación práctica

Al desarrollarse los lineamientos de este plan prospectivo estratégico, producto del análisis de la relación entre la red de metro de Lima y la gestión de la movilidad, se pretende ofrecer un beneficio en pro de la mejora de la calidad de vida de los limeños.

La ciudadanía limeña en la actualidad cuenta con una percepción negativa de los servicios públicos ofrecidos por los gobiernos locales y regionales. Muchos problemas sociales que afectan a la ciudad, cuya solución es competencia de las autoridades, suelen tener repercusiones en otros. Con la implementación de una propuesta de solución al problema que atraviesa el transporte público en la ciudad, es posible mejorar la calidad de vida de los ciudadanos aportando indirectamente soluciones a otras deficiencias como la inadecuada limpieza pública, la inseguridad ciudadana y la corrupción, así como contribuyendo a la disposición de los espacios públicos al provecho del ciudadano.

En tal sentido, el conocimiento desarrollado en la presente investigación será de importante precedente en su aplicación y el análisis posterior de los indicadores de gestión en la movilidad urbana de Lima y Callao en futuras investigaciones. Dicha labor puede ser liderada por la academia a través de la investigación científica, en conjunto con las autoridades competentes y los diversos actores sociales para contribuir a la mejora continua de la calidad de vida en la ciudad; y permitirá actualizar en tiempo real los indicadores para la toma de decisiones y la propuesta de nuevos planes, tanto para la solución a los problemas de la movilidad urbana en Metrópoli (Lima y Callao) como para muchos otros problemas sociales.

1.5. Limitaciones de la investigación

El estudio prospectivo de una situación problemática amplia y compleja como la gestión de la movilidad urbana dentro de Lima Metropolitana asume la integración de todos los sistemas de transporte que presentan cobertura en los 42 distritos de la provincia de Lima y los 7 distritos que componen la provincia constitucional del Callao. El análisis de las diversas alternativas por las que puede optar un ciudadano para trasladarse desde un punto a otro de la ciudad comprende un análisis de mayor profundidad. En tal sentido, por conveniencia se consideró adecuado separar cada uno de los medios de transporte público y limitar el análisis hacia uno de los medios de transporte que la componen.

Para efectos de la presente investigación, la elección fue por el Metro de Lima, dado que se trata de infraestructuras de gran envergadura donde se cuentan con mayores luces respecto de su planificación y cuentan con más información disponible para la investigación, además de ser un medio masivo de alta capacidad, sostenible y con índices de operación medibles en mayor aproximación. Así mismo, se toma en consideración del estudio de las variables la integración con otros medios de transporte público que conformarían el futuro Sistema Integrado de Transporte para Lima y Callao. Sin embargo, el análisis de otros medios de transporte público será de vital importancia para integrar la planificación en un esfuerzo conjunto y sinérgico.

Para la recopilación de data necesaria para el análisis retrospectivo y el diagnóstico situacional, la información presentada en la presente investigación fue obtenida a través de las publicaciones periódicas de las autoridades reguladoras de transporte, así como publicaciones de observatorios ciudadanos, planes estratégicos, planes maestros y otros publicados por medios virtuales, así como la obtención de datos a través de canales de transparencia en las entidades correspondientes. Sin embargo, contamos con limitantes de actualización de data en tiempo real respecto de informaciones oficiales, debido a que no se cuentan con los mecanismos y herramientas tecnológicas que lo permitan; para tal sentido se recurrió a informes periodísticos, previa verificación de fuentes correspondiente.

Respecto de la metodología de levantamiento de información, la presente investigación se limitó a realizarla a través de canales digitales. En el marco de la emergencia sanitaria dictada por el Estado Peruano debido a la pandemia por COVID-19, con la finalidad de salvaguardar la integridad física de todos los participantes de la investigación, se procedió mediante entrevistas virtuales y el uso de encuestas virtuales. Para explicar con mayor detalle el procedimiento realizado, dicho proceso será explicado con mayor detalle en la sección **V. Metodología de la Investigación**.

II. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico está formado por los enunciados referidos al problema de investigación y estas son obtenidas de una o más teorías que existen sobre el campo donde nos estableceremos, además, trataremos de incluir las modificaciones en la cual nos sintamos en las con la capacidad de realizarlo. Este capítulo presenta componentes necesarios de un marco conceptual y, frecuentemente contiene los antecedentes y/o estudios retrospectivos que serán oportunos tratar los problemas anteriormente planteados, las proposiciones que se generará tendrá un sustento lógico, de tal manera que la problemática planteada será derivada de dichos conceptos. (Kivunja, 2018, p. 44).

2.1. Marco filosófico

Considerando que la presente investigación evoca a una actividad humana donde el proceso de ejercicio del pensamiento tiene el propósito de obtener nuevos conocimientos que se apliquen en la búsqueda de soluciones a problemas o interrogantes de carácter científico guiado por una búsqueda de la verdad, entonces desde esta perspectiva, es imperativo poner de manifiesto que la filosofía y la investigación búsqueda del conocimiento por la razón como un vínculo del razonamiento humano.

Por tal motivo, al emprender un proceso investigativo se presume partir de determinadas planteamientos filosóficos y epistemológicos, esto con el fin de posibilitar la correcta comprensión de las acciones ejecutadas contemplando el riesgo relacionado, potencial, restricciones, objetivos, logros, etc. (González, s.f., p.1)

2.1.1. Gestión

La gestión es la acción humana donde se establecen y se realizan acciones que conlleven a optimizar el proceso administrativo, allí es donde se pone de manifiesto las etapas que ayudan a conseguir los objetivos propuestos. El proceso administrativo es continuo, por lo cual la gestión tiene que estar en constante revisión de acuerdo con los resultados que se obtienen. Al respecto, hay que decir que gestionar desde una perspectiva

amplia y en cualquier organización, es la visión que tiene el individuo que está al mando de cómo deben funcionar las cosas, el éxito o fracaso va a depender de sus aciertos y errores, así como de la experiencia, del conocimiento específico, y de la visión prospectiva que tenga de la realidad.

Gestionar, entonces, se refiere a la manera en que un grupo de personas establecen una serie de objetivos que le son comunes y con los cuales organiza pretenden articular y proyecta sus fortalezas, optimizar la eficacia de los recursos humanos, técnicos y económicos. En este sentido se puede asegurar que la gestión es un proceso de construcción colectiva donde se amalgaman todas las identidades, las experiencias y las habilidades de quienes allí participan (Huergo, 2003, p. 2).

Según Más (2005: p. 199), la filosofía de gestión se entiende a la manera como los directivos de una entidad conformar la figura conceptual de la organización, se puede decir que, proponen y diseñan la estructura funcional en principios y conceptos desde una visión presente y futurística, lo que conlleva a los valores, creencias y prácticas propias de la organización. En este sentido, “se asume la gestión como una filosofía que define la declaración de las misiones de los entes, así como, el esclarecimiento de objetivos, para poder indagar sobre la existencia del primer elemento que conlleva una planificación de la información y comunicación”.

2.2. Antecedentes del estudio

Como parte del estudio retrospectivo de la situación actual de las redes de metro más competitivas a en la región y su importancia en el dinamismo de las metrópolis, es posible encontrar una amplia gama de estudios recientemente publicados hacia la comunidad científica. A continuación, se presentan algunos de los principales antecedentes a nivel internacional.

Beltrán (2019), en su tesis “Identificación de la viabilidad del proyecto primera línea del Metro Elevado de Bogotá” para optar el título de Economista por la Universidad Cooperativa de Colombia, sostiene la importancia de la implementación de megaproyectos de infraestructura para la mejora de la movilidad en las ciudades, puntualizando el caso práctico de Bogotá. Su investigación fue de tipo aplicada mixta, y considera que la metrópoli colombiana presenta desde varias décadas atrás deficiencias en términos de movilidad debido a la implementación ineficiente de

redes de transporte público masivo de alta capacidad. Los altos niveles de congestión vehicular, considerado por el autor como uno de los problemas más sociales por afectar a los diversos niveles socioeconómicos por igual, viabilizan la implementación de un sistema de metro elevado, el cual por muchos años se ha convertido en un proyecto emblema de la ciudad que cuenta con diversas opiniones favorables, así como detractores y actitudes que adoptan a la ejecución del proyecto como una decisión con alto valor de capital político. En tal sentido, concluye que la mejora de los servicios públicos como la gestión de la movilidad requiere un trabajo conjunto y sistemático para la correcta y adecuada ejecución del proyecto, sin embargo, requiere de la toma de decisiones y la puesta en marcha de acciones urgentes principalmente por parte de las autoridades.

Quintero-González (2019), en su artículo denominado “Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Una prospectiva para Colombia” publicado en la revista Bitácora Urbano Territorial, propone la aplicación del desarrollo orientado al transporte desde una visión multidisciplinaria, con participación ciudadana y política, así como con la adopción del territorio, la planificación, las actividades económicas, la vivienda y los espacios públicos como los ejes principales para llevarla a cabo con éxito. Su análisis concluye con la posibilidad de las ciudades de ser integradas a programas de desarrollo a partir del establecimiento de infraestructura de transporte público, siendo esta la principal forma de interconexión entre los diversos polos económicos que pueden surgir con la expansión de líneas de metro y de BRT.

Qiu (2020), en su investigación denominada “A Case Study of Passenger Flow Management for the Metro System in Hangzhou” para optar al título de Master of Arts in Transport Policy and Planning por The University of Hong Kong, concluye luego de su análisis que para conocer el comportamiento de movilidad de una ciudad es necesaria la implementación de mecanismos que permitan medir en tiempo real y de forma estandarizada y ordenada el flujo de usuarios del metro de las ciudades, así como sus interacciones con otros modos de transporte zonal e interurbano. De igual modo, en el plano de la emergencia sanitaria mundial a causa de la pandemia por COVID-19, el transporte público fue sometido a diversas

políticas que mitiguen el hacinamiento, sobre todo en las redes de metro subterráneas de las grandes ciudades que, antes del contexto emergente presentado, presentaban altos niveles de densidad y alto flujo de pasajeros en horas punta. Sumada a los mecanismos de supervisión del flujo de pasajeros en la red, la aplicación de estas medidas surgió como un importante punto de quiebre en la dinámica de las ciudades, las cuales optaron por medidas como escalas tarifarias, distribución horaria esparcida hacia las horas valle y el confinamiento y teletrabajo para reducir el alto flujo de pasajeros, alterando significativamente el sistema de actividades de las ciudades y la estructura de flujos de la ciudad. Además, su investigación pudo comprobar su hipótesis con respecto a la calidad de viaje y hacinamiento, afirmando que los usuarios prefieren los sistemas de transporte que presenten niveles medios de congestión y demanda del transporte público durante sus viajes, comprobando que resulta de mayor comodidad y atractivo para los usuarios de metro utilizar el sistema frente a otros medios de transporte si es que el sistema no presenta congestión.

Prakasa y Zhang (2019), en su tesis titulada “The Prospect of Implementing Rail-plus-Property Model in the Washington Metropolitan Area”, investigación cualitativa para optar al título del Master of Science in Real Estate and Infrastructure por Johns Hopkins Carey Business School de la Johns Hopkins University, Maryland, Estados Unidos, plantea la posibilidad de implementación del modelo Rail+Property, desarrollado en Hong Kong en las últimas décadas, en el sistema de metro de Washington DC. El caso del Metro de Hong Kong es peculiar por dicho sistema y por ser el único a nivel mundial que no es deficitario, es decir que su modelo de negocio no requiere de subsidios económicos para cubrir sus gastos operativos sino, por el contrario, genera superávit económico que permita a la ciudad ofrecer un servicio de bajo costo y alta calidad gracias a la explotación comercial de predios y locales comerciales ubicados en el acceso a las estaciones del sistema. El estudio concluye que un modelo como tal no es posible de ser replicado en ciudades con estructuras de metro desarrolladas por muchas décadas ni con un casco urbano consolidado como Washington DC y otras metrópolis importantes en el mundo. Sin embargo, en aquellas con sistemas de transporte no

consolidado y con crecimiento urbano latente sí es posible, adecuando las normativas legales e identificando los lugares estratégicamente donde pueda implementarse proyectos inmobiliarios bajo esta expectativa.

Vicuña (2017), en su tesis denominada “Impacto del anuncio de construcción de las líneas 3 y 6 del Metro sobre el precio de las viviendas”, investigación cuantitativa para optar al título de Magister en Economía por la Pontificia Universidad Católica de Chile, propone un análisis del desarrollo económico logrado con la valorización del territorio en determinadas áreas urbanas interconectadas con redes de transporte público masivo al servicio de la ciudad en la que se ubica. Su análisis concluye en el incremento de valor de los predios ubicados en la zona de influencia de las redes de metro, presentando mayor incremento en las periferias urbanas en comparación con las zonas céntricas de la ciudad. Además, este efecto surge como oportunidad también para potenciales nuevos negocios ubicados en las periferias urbanas, generalmente menos desarrolladas económicamente en las ciudades latinoamericanas por efectos del centralismo.

Por su parte, Carranca (2017), en su tesis denominada “Diagnóstico, análisis y propuestas sobre el transporte público del área metropolitana de Monterrey”, investigación cualitativa para optar al título de Máster en Gestión y Valoración Urbana por la Universitat Polytècnica de Catalunya, diseña alternativas de sistemas de transporte que pueden ser aplicados en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, capital del estado de Nuevo León, México. En un marco de caos vehicular que atraviesa la ciudad producto de la no adecuada gestión de la movilidad urbana, sugiere la implementación progresiva de un sistema integrado con diversos medios de transporte que sean propicios a la geografía y a la interacción del ciudadano con la propia ciudad. Este análisis es concluido con un análisis de un conjunto de regulaciones y leyes propuestas por la autoridad competente que reducen la posibilidad de lograr un resultado óptimo, haciendo énfasis en la oportunidad importante de cambios sustanciales que tienen las instituciones con sus competencias. Así mismo, el control sobre determinados índices de gestión de la movilidad como el crecimiento del parque automotor y la expansión de la ciudad,

permite mitigar los riesgos de impactos negativos en la implementación de redes de metro o BRT que permitan movilizar masivamente a los ciudadanos. Por otro lado, las tres recomendaciones del autor con la finalidad de mejorar la gestión de la movilidad urbana en Monterrey son: mejoras de institucionalidad de gestión, generación de medios alternativos de financiamiento además de subsidios al transporte público, y un conjunto de aseveraciones comprobadas científicamente sobre las cuales se deben trabajar planes, programas y proyectos.

El estudio de la red básica de Metro de Lima y Callao ha sido objeto de análisis y propuestas científicas logradas mediante la investigación. A continuación, citamos algunos trabajos de investigación realizadas a nivel nacional:

Paniora (2019), en su tesis denominada “Diseño y construcción de modelos de operaciones ferroviarias mediante simulaciones”, tesis descriptiva cuantitativa para optar al título de Ingeniero Industrial por la Universidad Nacional Federico Villareal, diseña los fundamentos teóricos que se necesitan para el diseño y construcción de modelos de simulación en operaciones ferroviarias, utilizando para ello diferentes sistemas informáticos que, tomando en cuenta factores como la infraestructura, distancias, horarios, material rodante y calidad de servicio, permite proyectar escenarios con información necesario para la toma de decisiones. Para fines de su estudio, la línea 4 del metro de Lima y Callao fue objeto de estudio, tomando como información base la propuesta de los estudios a nivel de perfil del proyecto. Los resultados de la investigación sostienen que la operación de la línea 4 del metro de Lima y Callao resulta tener un costo muy alto para ser un proyecto de financiamiento autosostenible. Por ello, sugiere la necesidad de implementar un subsidio estatal para que el valor de ticket para el público en general sea razonable para un servicio de transporte público, y que además sería pertinente identificar otros modos de obtener ingresos aprovechando las infraestructuras de la línea. Sin embargo, considera necesaria la implementación de la obra, dado que permite proporcionar una nueva alternativa de solución a la problemática de la congestión vehicular en el eje vial que transcurre.

Su (2019), en su tesis titulada “La refracción de la línea: intervenciones urbanas en el metro de Lima”, tesis aplicada para optar por el grado de Magister en Arquitectura y Procesos Proyectuales por la Pontificia Universidad Católica del Perú, realiza un análisis de la inserción urbana de la línea uno del Metro de Lima durante su implementación en el tiempo. Cabe destacar la identificación del uso de suelo en las inmediaciones de las estaciones y la forma en la cual el metro se ha convertido en una estructura de vital importancia para los ciudadanos y el desarrollo del área de influencia. Entre las conclusiones presentadas en su investigación, la inclusión de proyectos de intervención urbana mejoraría la convivencia ciudadana, priorizando algunas con mayor potencial de desarrollo económico y social. Al corto plazo, una tarea importante a realizar será el monitoreo del uso de suelo de los predios ubicados en la zona de influencia, la cual será importante en el procedimiento de actualización de la información.

Huamán et al. (2017), en su tesis titulada “Propuesta de ampliación de línea 4 del Metro de Lima-Callao tramo av. Óvalo Gambetta – Panamericana Norte”, tesis de maestría en Dirección de la Construcción por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, consideran viable la ampliación de la línea 4 del Metro de Lima en su extremo noroeste, a través de la avenida Néstor Gambetta con rumbo a la carretera Panamericana Norte. En su investigación, de tipo descriptiva cuantitativa, sostienen la importancia de la ejecución de dicha ampliación en la demanda creciente de la zona de influencia de los distritos de Ventanilla y Mi Perú, centros poblados que desarrollaron un crecimiento urbano de gran relevancia en las últimas décadas, y por lo cual debería ser considerada para implementación posterior a la implementación del ramal de la línea 4 en construcción por el concesionario de la línea 2. Dicha investigación concluye con la propuesta de interés público de la mencionada obra, considerando que existe una demanda considerable en la zona de influencia y que no cuenta con un sistema de transporte público de alta capacidad que la conecte con las demás zonas de Lima Metropolitana, además de la posibilidad de conectar el área urbana ubicada al margen norte del río Chillón, actualmente no considerada dentro de la red básica, y que permitiría una conexión intermodal con la eventual implementación de un tren de cercanías con rumbo norte.

Velásquez (2020), en su investigación denominada “Planificación y Programación para la Construcción de una Estación de Tren Subterránea de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao, Aplicando la Metodología Lean Construction para el Control y Ejecución del Proyecto”, tesis de maestría en Dirección de la Construcción por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, propone analizar la relevancia de la implementación de metodologías ágiles en proyectos de construcción de infraestructuras de transporte como la línea 2 del Metro de Lima tales como el Lean Construction, sobre el cual sugiere diversos beneficios que pueden ser medibles con la aplicación de teorías como Last Planner, Lookahead y Week Planning. Las conclusiones obtenidas mediante dicho análisis demuestran que no solo basta con la implementación de las metodologías, y que para un efectivo control del proyecto es necesario la adecuada y constante actualización de los indicadores, los cuales en el caso específico del proyecto objeto de estudio no fue realizado de manera óptima, evidenciando algunos descuidos en la gestión y control del proyecto por parte del concesionario. Las cifras obtenidas luego de la aplicación de la investigación demuestran indicadores altos de incidencias en la cadena de aprovisionamientos y un considerable monto económico que puede ser ahorrado si se adoptan las medidas correctivas correspondientes.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Prospectiva

La prospectiva surge como disciplina en la década de 1940, se trató como el método que permitía inferir futuros escenarios con posibilidad de ocurrencia en los ámbitos militares y/o tecnológicos. A partir de sus demostraciones estadísticas-matemáticas que permitían un alto grado de asertividad, se convirtió en una base epistemológica y metodológica para previsualizar y/o anticipar escenarios en situaciones complejas poco prevista en la planificación tradicional. De un modo más simple se puede decir que la prospectiva aporta teorías, herramientas y métodos útiles y necesarios para la alcanzar un futuro deseado, además en ella está comprendida la contingencia que caracteriza la sociedad contemporánea. En segundo plano está la escenificación de futuros donde se pretende determinar las posibles rupturas capaces de quebrar las evoluciones lineales (Dueñas & León, 2009).

Ortega (2016) nos señala que según los estudios de colegas, el futuro ha sido una preocupación de la civilización desde el futuro, donde inicialmente se tenía en cuenta que el futuro era divino y no moldeable para los humanos este proceso también se conoce como “fatalismo”, esto se ha mantenido en ciertos grupos hasta la actualidad, consecuencia de lo anterior los grupos trataron de buscar resguardo en rituales evidenciados en varias zonas del planeta, estos rituales tienen como fin un solo propósito; respuestas futuras con anticipación, esto se puede ejemplificar en lo oráculos de Delfos en Grecia y de Pachacamac en Perú o también Tarot en la India y Libro Ocular I Ching en China, este etapa se conoce como “El desciframiento”.

Tanto el fatalismo y el desciframiento son netamente una internalización del destino prediseñado y al cual no se puede hacer cambios.

Todas las civilizaciones con este pensamiento no perduraron en el tiempo, se tuvo que esperar a la etapa humanista para hablar con sumo cuidado sobre un futuro distinto al planteado por Dios, a esto se iniciaron obras como la Utopía de Tomás de Moro, el cual sería un documento importante para la futuros obras donde se cambiaría la concepción del futuro.

Aguilera et. al (2009) consideran que los modelos de simulación denominado como “simulación prospectiva”, cotidianamente es usada de manera conjunta con los diseños de contextos, conocidos estos como “imágenes hipotéticas del futuro, lógicas y plausibles, formuladas para mostrar posibles situaciones consecuencia de procesos causales o de toma de decisiones”. De manera tal que se puede plantear el futuro buscando dar respuesta como ¿qué pasará?, ¿qué puede pasar? o ¿qué debería pasar? Son estos tipos de pensamientos futuros los cuales constituirían los cimientos para el establecer y/o clasificar diferentes escenarios.

La movilidad urbana siempre está propensa a estudio de carácter prospectivo, donde se busca conseguir los espacios o vías de movilidad considerando el crecimiento de la ciudad, estas alternativa o modelos deben estar considerados inicialmente en las tendencias y/o líneas que impulsen el desarrollo y donde lo diferentes instrumentos de planificación observan mayor crecimiento. La articulación constante cuando se aborda y se realiza de este tipo de proyecto a futuro la constituyen los lineamientos derivados de garantizar la Calidad de Vida Urbana.

En los estudios prospectivos se tiene que elevar el tipo de vida útil de los vehículos, la ineficiente aplicación de la infraestructura, el alto nivel de accidentes y el deficiente manejo del tráfico. Además, se debe buscar mejorar la vialidad con el objetivo de la reducir tiempos y costos de los viajes, propiciar la generación de empleo, la reducción de los índices de accidentes viales, así como incrementar la seguridad ciudadana, conseguir que el impacto social y ambiental sean favorable, mejorar la planeación, la gestión, la regulación y el control de tránsito y transporte. (Osorio, 2009)

En todo modelo de prospectivo de una ciudad, sin importar el organismo u organización que lo presente, se deben formular necesariamente las mejoras en la movilidad. La estrategia se dirige a la articulación de diferentes tipos de transporte público, el transporte urbano masivo y los medios alternativos de transporte.

2.3.2. Ciudad o metrópoli

El pensamiento filosófico está anexada a las ciudades, no existe otro medio más idóneo para la filosofía que las interacciones humanas y convivencia dentro de una ciudad.

Por el gran número de autores que han conceptualizado el término ciudad desde las distintas aristas del pensamiento humano resulta difícil lograr asumir una definición que contenga todas las variables intervinientes en este fenómeno complejo, dinámico y mutable. Para hacerlo práctico, primero debemos de determinar el contexto para el cual se va a usar el término, después se considerarían las variables que directamente formarán la parte interesada del investigador, es decir, el objetivo de la citación.

En esta investigación la Ciudad o Metrópoli estarán en un contexto que tiene que ver con la movilidad urbana, por lo tanto, se considerarán las estructuras viales, el sistema de transporte, los usuarios y sobre todo el comportamiento ciudadano.

Una definición simple y reduccionista es la formulada por la revista UNAM de México, donde la ciudad es el sitio geográfico donde concentra o supera un determinado número de habitantes. Es necesario que para que exista ciudad debe haber un lugar de asiento, por lo tanto, la definición de ciudad o de asentamiento urbano debe contribuir a establecer los requisitos para la sostenibilidad del territorio, donde el antropocentrismo es esencial. La ciudad existe, porque existe población humana la cual son los arquitectos de la creación de un lugar donde buscan alcanzar su mayor grado de desarrollo, espiritual y material. Sin embargo, no solo el espacio físico es necesario para la contemplación de una

ciudad ya que Existe una ciudad física y una ciudad representada, nombrada e imaginada individual y colectivamente.

Desde hace algunos años en las ciudades se viene presentando que el binomio ciudad-transporte es imperfecto, es decir, que como elementos no están en equilibrio o dependientes uno de otro. En esta asociación se considera que las relaciones entre estos dos fenómenos se desarrollan a la par, en una interacción constante, generando una mutua dependencia funcional y estructural, entonces el problema radica en lo poco que se ha hecho para equipararse de manera efectiva. Los cambios y el desarrollo en las estructuras de las ciudades son constantes, sin embargo, la movilidad urbana no ha sido atendida al mismo ritmo, lo que ha ocasionado que debido al crecimiento en tamaño y el aumento de complejidad de las ciudades. (Miralles-Guasch, 2002, pág. 186)

Las ciudades se pueden clasificar de diferentes maneras, sin embargo, primeramente, se debe considerar que arquitectónica y urbanísticamente es necesario comprender y categorizarlas de una manera eficiente para poder desarrollar proyectos y planes urbanísticos adecuados para mantener la simbiosis con sus habitantes. Dobbins (2019, s.p.) proporciona una lista con cuatro categorías de ciudades:

- Ciudad global: No se puede definir mediante el espacio físico o demográfico únicamente, está evocado a las ciudades modernas, sin embargo, hay aspectos que son necesarios, como lo son la actividad económica de alcance e importancia internacional y diversidad cultural que alberga.

  Usualmente se señala a Nueva York, Tokio, Londres entre otros como ejemplos de ciudad global.

- Metrópolis: La metrópoli es de etimología griega donde se traduciría a “ciudad madre”, el cual a la actualidad sirve para hacer referencia a la ciudad de mucha importancia en una ciudad o una región, dado su descripción es similar a la ciudad global, no siendo lo mismo ya que una metrópoli no tiene un impacto internacional, ya sea por el desarrollo económico, social, de infraestructura, entre otros.

  Ejemplo de estas ciudades son las ciudades de El Cairo, Lagos y Lima.

- Megaciudad: Referencia a la ciudad con una cierta cantidad de habitantes, la literatura no define la cantidad como estándar, sin embargo, hay mucha

coincidencia que una ciudad de más de diez millones de habitantes es considerada una megaciudad, o una ciudad con áreas urbanas con más de ocho millones de habitantes inclusive también se puede considerar a las ciudades con dos mil habitantes por kilómetro cuadrado.

Las ciudades con más habitantes en el 2021 son Tokio, Delhi, Shanghái, Sao Paulo y Ciudad de México.

- Megalópolis: Es un grupo de ciudades unidas por razones múltiples ya sea por el comercio, las finanzas, la investigación, el transporte, entre otras. Siendo la geografía una de las principales, una de las primeras agrupaciones de ciudades que conformaron una megalópolis fue la que se inició en la costa noreste de Estados Unidos, desde Boston a Washington: la Megalopolis Bos-Wash, sin embargo, existe la posibilidad que el desarrollo no sea uniforme, dado que la competitividad en la misma megaciudad genera la diferencias.

2.3.3. Prospectiva aplicada al ordenamiento territorial

Es limitada la literatura de la prospectiva relacionado a la movilidad. Sin embargo, es oportuno comentar que partir de un análisis de la situación actual de la movilidad urbana, se pueden diseñar estrategias para mejorar la situación en un futuro que puede ser realidad a corto, mediano o largo plazo siempre y cuando exista la voluntad política para lograrlo. El método prospectivo consiste en diseñar la estructura para mejorar la realidad presente en un futuro próximo, el modelo que surja con la aplicación del método tiene que considerar el factor humano que estará a cargo a partir de su elaboración, pasando por la modelación, hasta la ejecución y puesta en marcha. En el caso de la movilidad urbana debe existir un compromiso de los entes ejecutores sin importar las autoridades de turno, dado que posiblemente abarque los tiempos de vigencia de más de un gobernante, la mayoría de los proyectos de mejoras urbanas se retrasan por los cambios de gobierno.

Godet y Durance (2007) señalan que “El pasado es fuente de enseñanzas, podemos sistematizar y aprender de lo realizado, pero se trata de hechos

inmodificables y nada podemos hacer para cambiarlos. El futuro, en cambio, está en nuestras manos. Imaginarlo, soñarlo, es un acto de creatividad”

El método prospectivo permite diseñar desarrollar modelos con las estrategias para lograr en un futuro mejorar la movilidad de la ciudad, para lograrlo existen varios métodos de análisis, Dueñas y León (2009) señalan algunos, entre ellos:

- Método de escenarios: el método usado es el de proceso planificador empleado cuando se necesita describir los escenarios para diseñar un plan de acción o de estrategias coherente con los escenarios futuros posibles. Usualmente a este método también se le conoce como planificación prospectiva estratégica, esta técnica será utilizada en el presente estudio.

- Método Delphi, en este método se utiliza la construcción de escenarios acorde al comportamiento de una o más variables, esta condición hace que se requiera de la colaboración de expertos o especialistas en el tema que se desea explorar.

- Método de Bayes o modelo bayesiano: tal y como su nombre lo indica este método usa las fórmulas derivadas del llamado teorema de Bayes el cual es utilizado para calcular la probabilidad de un suceso siempre y cuando se tenga información previa de ese suceso.

- Matriz de Impacto Cruzado: Este método prospectivo es uno de los más usados en la Comunidad Europea. Su razonamiento consiste en ejecutar un proceso de exploración sobre el futuro en base a la ocurrencia a los eventos que se vienen presentando los cuales pueden o no repetirse dentro de un horizonte temporal considerado. Esta técnica de eventos se formula como una hipótesis la cual se puede comprobar como cierta o nula dependiendo de la ocurrencia o no del evento.

- Técnica AHP: El Proceso Jerárquico Analítico (Analytical Hierarchy Process o AHP). El objetivo teórico fundamental de esta técnica, como herramienta de modelación, son las conocidas redes jerárquicas. Al usar esta

técnica para modelar en un problema de análisis de conflictos o en un problema de pronóstico o prospectiva, siempre se partirá del nivel cero en el cual está el foco, es decir, la alternativa más conveniente en función de un conjunto dado de criterios, subcriterios, factores, entre otros. Si se trata de un ejercicio de pronóstico el foco también se referirá a la probabilidad de ocurrencia de los escenarios exploratorios planteados.

- Análisis morfológico: Esta metodología fue pensada como técnica de apoyo a la evolución de análisis prospectivo para proyectar tecnologías futuras. A pesar de que esta aplicación fue concebida para buscar posibilidades de diseño y desarrollo de nuevas tecnologías de un sistema en particular, no obstante, su diseño la hace factible de usar cuando se necesita visualizar futuros escenarios probables en área de interés cualquier, especialmente cuando se refiere a futuros desarrollos económicos, sociales o políticos en una sociedad determinada.

- Entre otros.

Según la reseña que realizó la facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba sobre la ponencia del Dr. Arq. Philibert Petit (2017) sobre la prospectiva en la movilidad en Latinoamérica, se afirma que en las ciudades si no se genera una planificación urbana con visibilidad clara en el futuro, seguiría expandiéndose, haciéndose insostenible y colapsando; de las cuales se obtiene 5 proposiciones:

- El primero es el diseño de la “infraestructura de movilidad”, esta deberá integrar ingenierías, diseño y urbanismo, dado que la ingeniería debe de conversar con el tejido social y humano.

- El segundo punto refiere a la “participación social”, dado que es definitiva para cambiar el paradigma de la movilidad urbana, dado que en la ciudad existe problemas sociales y de integración entre los miembros de la comunidad, esta no hace referencia a una integración teórica, sino aplicada, esto cambiaría el paradigma en las ciudades

- La tercera proposición es las “fragmentaciones longitudinales”, estas deben ser aprovechadas para establecer conexiones transversales en una red.

- La cuarta proposición refiere “Los planes, proyectos y obras de movilidad no motorizada”, sean de prioridad en las ciudades latinoamericanas, esto en consecuencia que la planificación y el diseño está enfocado al automóvil.

- Como último, se encuentra la quinta proposición, “los valores urbanos y el bien colectivo son el paradigma emergente”, es decir que la construcción de la ciudad debe ser analizados por el sector privado y fiscalizado por algún por una institución, dado que las obras públicas o privadas en un punto de la ciudad afecta a todo un territorio determinado.

Estas propuestas son consideradas como lineamientos en el presente estudio.

2.3.4. Ventajas de la prospectiva en la planificación de las ciudades.

La prospectiva como herramienta fundamental dentro del proceso de planificación estratégica de un país, una región o una ciudad puede catalogarse como un propósito sistémico con la finalidad de observar, en un escenario futuro, la tecnología, la economía, la política, la ciencia y la sociedad con el objetivo de evaluar las tendencias, que muy probablemente van a generar transformaciones.

La principal ventaja de la aplicación de la prospectiva a una ciudad es el diseño de un plan estratégico prospectivo o la formulación de lineamientos estratégicos para el desarrollo sustentable, tanto en lo económico como lo social, a nivel local. La planificación estratégica de una ciudad, producto del análisis prospectivo, está basada en los distintos tipos de injerencia sobre la realidad local. Los planes para una ciudad pueden ser de tipo general o integral donde se establezcan estrategias de desarrollo para cada una de las áreas, tales como planificación urbana, económica, ambiental, entre otros, con el objetivo de:

- Desarrollo y mejora de la competitividad del área,

- Promover un crecimiento sustentable y
- Asegurar la inclusividad en términos sociales.

Los objetivos anteriores, Espinosa (2004) comenta que, al considerar la ciudad como un gran sistema, la prospectiva es vista como un instrumento evaluador que posibilita una mirada estratégica e integral en el futuro, la que permite visualizar una imagen de la realidad futura con una configuración territorial deseable y posibles a partir de los diferentes diseños de escenarios factibles y sostenibles a través de estrategias de desarrollo endógeno.

2.3.5. Movilidad

Los seres vivos, por lo general, tienen la capacidad de movilizarse, es decir, trasladarse de un lugar para lo cual recorren distancias pequeñas o grandes dependiendo de las especies y de sus necesidades. El concepto de movilidad humana está referido a las distintas formas de desplazamiento que las personas realizan en base a la frontera donde se encuentran, ya sea en la parte interna de su territorio o fuera de él, ya sea de manera voluntaria o forzada. La movilidad es una característica intrínseca del ser humano, esta ha sido un factor determinante en el desarrollo de las civilizaciones desde sus inicios.

La movilidad humana es el derecho que tienen todas las personas a trasladarse libremente de un lugar a otro. La Organización Internacional para las Migraciones (OIM) la define como “la movilización de personas de un lugar a otro en ejercicio de su derecho a la libre circulación”. La movilidad humana, externa e interna, es un elemento esencial para los ciudadanos de cualquier país; las razones por lo cual las personas tienen para movilizarse son muy variadas como también lo son los medios que utilizan. Internamente, dentro de un país o ciudad, el motivo de la movilidad principalmente es laboral, aquí entra el traslado a las diferentes fuentes de trabajo como comercios, fábricas, y las distintas organizaciones públicas y privadas, entre otros y también está la movilidad escolar, turística, y las personas que salen a diario hacer cualquier gestión, entre otras.

La movilidad humana en esta investigación está referida a la movilidad urbana en la ciudad de Lima Metropolitana, entonces, al abordar el concepto de movilidad urbana se debe considerar el desarrollo de la planificación del transporte como un sistema dinámico cuyo estado evoluciona con el tiempo y en el cual se consideran tanto a las personas como a los bienes en los desplazamientos por la ciudad; esta consideración es contraria al de los

sistemas de transporte y tránsito, los cuales prioriza su enfoque en la infraestructura. De manera que, la movilidad urbana debe percibirse como “el conjunto de desplazamientos de personas y bienes, con base en los deseos y necesidades de acceso al espacio urbano”. El concepto de movilidad tradicionalmente en países desarrollados sólo considera al número de personas mayores de 5 años que se desplazan cotidianamente (Montezuma, 2003, pág. 175)

La movilidad urbana es un tema que está en el contexto del análisis de los sistemas de transporte, sus principios se debaten sobre la calidad de vida en las ciudades, considerados como base la planificación y el orden urbanístico. Los ciudadanos que utilizan el sistema de transporte urbano para desplazarse son los actores sociales que directo o indirectamente se siente afectados por su funcionamiento, pero también ejerce presión a través de un conjunto de acciones previstas en el momento que siente que sus derechos son vulnerados por factores de fallas en el sistema o las instituciones que lo manejan. La distribución objetiva de los tiempos, los recursos y las tecnologías en el sistema de transporte prevé, a través de los métodos de inferencia, estimar una realidad futura, por lo tanto, la movilidad no se verá reducido por el contrario se aprende, se prepara y se construye. (Velásquez C. , 2015)

El crecimiento de las ciudades latinoamericanas en materia de urbanización y de movilidad ha sido similar en una buena parte del continente, se ha caracterizado por su desarrollo urbanístico empírico a finales de los dos últimos siglos y en lo que va del XXI. La dinámica de estas ciudades a lo largo de su transformación colonial a estados autónomos ha requerido un cambio de paradigmas y hecho necesario la instalación del sistema de transporte público cabe mencionar que en la mayoría de las ciudades existe una tendencia de mantener la centralización de lo que anteriormente (etapa colonial) fueron las principales ciudades.

Borja (2001:90) afirma que en la mayoría de las ciudades latinoamericanas se ha priorizado al transporte público y privado basado en buses y automóvil, en efectos cada vez más insoportables de congestión vehicular y la contaminación de espacios públicos, esto a consecuencia de las malas las políticas de movilidad implementadas por la mayoría de los países en el pasado, lo cual han contribuido a acentuar estos fenómenos negativos. Se para el momento del estudio de Borja, se tiene como dato que la media que la población prioriza la movilidad mediante el automóvil privado en un 10%, cuyos efectos son dañinos

para la urbanidad, además, esto acentuará las desigualdades sociales, y contribuye a la pérdida de densidad urbana de la ciudad

Velásquez (2015) también sostiene que “las empresas concesionarias de transportes colectivos han sido las causantes en un buen número de situaciones urbanas aberrantes como son la concentración de líneas en los ejes centrales más rentables”, este tipo de empresas también contribuye a esta situación por las la no coordinación con otros modos de transporte como el metro o los sistemas de BRT, además de no considerar otros modos de transporte que mejor se adapten a la o el carril bici, también agrava la problemática la no instalación de filtros para mitigar los efectos contaminantes, y por último la causa que impacta directamente al usuario del transporte colectivo como son la aplicación de tarifas excesivas y no multimodales que no son soportables para la población de bajos ingresos, entre otros.

2.3.6. Gestión de la movilidad urbana

Entendiendo el significado de gestión, ciudad y movilidad, entonces se puede deducir que la gestión de la movilidad pretende optimizar las acciones de movilidad de los habitantes de una ciudad buscando un mejor resultado y optimizando en todos los aspectos de la vida del ciudadano. Con este propósito se busca reducir los elementos invertidos como son el tiempo, dinero, estrés, entre otros.

Adicionalmente a la optimización de los resultados en factores se suma los resultados sinérgicos de la ciudad, se demuestra que el impacto de una adecuada gestión de la movilidad da como resultado ciudades con menor costo social.

Los resultados del estudio prospectivo van a permitir realizar una buena gestión por lo que deben admitir: la discusión del tema de movilidad urbana en la agenda política y ciudadana; así como disponer de la información de los modelos de transporte que servirá de base para la planeación y operación futura de la movilidad; además, debe contar con un diagnóstico del soporte técnicos requerido, y; sentar las bases que promuevan el cambio del modelo de movilidad en la ciudad legitimado por un proceso de participación ciudadana, la propuesta que se tenga debe ser revisada por los organismos correspondientes, y por último, proponer acciones clave para llevar el proyecto a su aplicación.

2.3.7. Esquema de Manheim (sistema T-A-F)

Según Manheim (1979), para iniciar el presente estudio del sistema general de transporte debemos de comprender que el análisis del sistema de transporte según el esquema de Marvin Manheim, debe de abarcar una mirada sobre las dinámicas sociales, económicas y políticas de la ciudad, dado que estas impactan de manera directa e indirecta desarrollo en las urbes.

También para esto se debe de considerar los siguientes puntos:

- Los modos de transporte que existen
- Los elementos del sistema de transporte, tales como la infraestructura, los vehículos de transporte, los pasajeros y cargas, entre otros
- Los viajes que se realizan a través del sistema con el origen y destinos de dichos viajes.
- Los viajes totales y sus detalles.

En este sentido el esquema comprende el análisis de tres elementos que son: el Sistema de Actividades (SA), Sistema de Transporte (ST) y el Patrón de Flujos (PF).

El sistema de Actividades está definido como la serie de actividades económicas, sociales, políticas, entre otros, que se desarrollan en una geografía y tiempo determinado, puesto que nos dice donde estas son concentradas, ya sea por motivos laborales, de recreación, estudio, entre otros, también ve el nivel de ingresos, las actividades que realizan al movilizarse, el número de vehículos personales o públicos existente.

El Sistema de Transporte está formado por la infraestructura, vehículos, operación y gobernanza/ Institucionalidad (Instituciones que administra el sistema de transporte), existente en la urbe donde se desarrolla movilidad.

En consecuencia, la convergencia entre ambos sistemas tiene como resultado un patrón de flujos, el cual refleja el comportamiento y desarrollo de los ciudadanos usuarios en el sistema, interesándose de esto el origen y el destino de los viajes, el camino o ruta de los viajes, el medio y modo de transporte, esto midiéndose en un frecuencia y tiempos de viajes.

En la imagen 1, se ilustra la relación de los tres elementos.

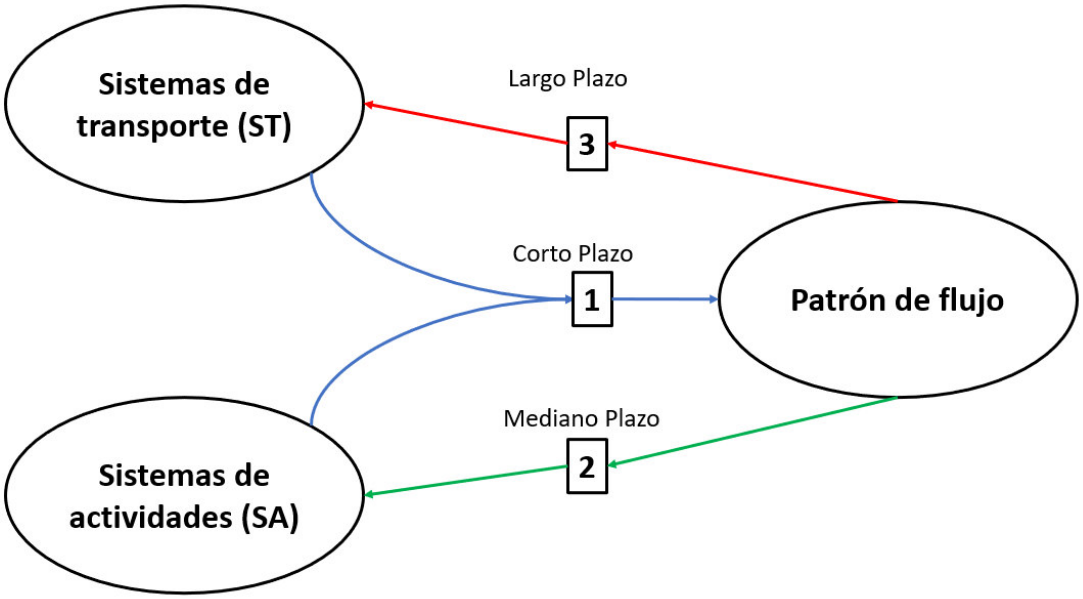


Figura 1: Diagrama T-A-F. (*Fuente: Fundamentos del análisis del sistema de transporte, Marvin Manheim, 1979. Elaboración Propia*)

En la relación tipo 1 el patrón de flujo está determinado por los sistemas de transporte y el sistema de Actividades, esta relación es en el corto tiempo.

En la relación tipo 2 el patrón de flujo influye al sistema de actividades, esta relación es mediano plazo, dado que uno podría elegir cambiar sus actividades esto motivado por el patrón de flujo, como por ejemplo buscar un punto distinto de trabajo para ahorrar tiempo, buscar un centro educativo más cerca mi residencia entre otros.

En la relación tipo 3 el patrón de flujo influye al sistema de transporte, esta relación es a largo plazo dado, dado que se puede diseñar o implementar un sistema de transporte motivado por el patrón de flujo. Por ejemplos se generan autopistas que unen dos puntos de ciudad que son necesarios para el desenvolvimiento de la economía, implementar una línea de metro que unos puntos esenciales para el desarrollo ciudadano, entre otros.

El equilibrio que existe entre estos tres elementos hace que la movilidad en la ciudad sea dinámica, con ello la sociedad puede beneficiarse con en el desarrollo de sus actividades en las distintas zonas de una ciudad, país o región, cubriendo su necesidad de transporte.

2.3.8. Sistemas integrados de transporte público

Un Sistema de Transporte Público es aquél que sirve a una determinada región geográfica ofreciendo el servicio de desplazamiento público de pasajeros, a través de diversas opciones de medios de transporte, tales como buses, metro, tranvías, trenes ligeros, teleféricos, taxis, autos colectivos y bicicletas públicas. Estos servicios, como parte de la necesidad pública de trasladarse de un lugar a otro, son regulados por las autoridades regionales y pueden ser prestados por éstas o por entidades privadas, a través de concesiones de operación.

El desarrollo urbano constante que experimentan las urbes demanda de medios de transporte con mayor efectividad, con la misión de reducir los niveles de congestión vehicular, los impactos de contaminación ambiental y el adecuado uso de los espacios públicos. Por dicho motivo, durante las últimas décadas cada vez son más las ciudades que desarrollaron modelos sostenibles que integren sus sistemas de transporte público, debido a sus características de masividad, velocidad y eficiencia, convirtiéndose en un factor muy importante en la vida diaria que experimentan los ciudadanos.

De acuerdo con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2018), un sistema integrado de transporte es aquel que provee a las personas múltiples medios de transporte que actúan conjuntamente para movilizarlas a través del uso de una infraestructura, itinerario, tarifa y sistema de validación común. De esta manera, las grandes ciudades lograron desarrollar estos sistemas interconectando sus modos de transporte público para brindar al ciudadano un servicio adecuado.

La estructura de costos que presentan la gran mayoría de los servicios de transporte público, al ser considerados de necesidad pública y debido a su alcance en la población, generalmente no son autosostenibles. Los costos de operación y mantenimiento de estos servicios como sistema generalmente no son cubiertos en su totalidad por los ingresos que recaudan. En tal sentido, y al ser de necesidad pública, las autoridades regionales suelen realizar acciones de subsidio económico a las entidades prestadoras de estos servicios con la finalidad de asegurar su

cobertura económica. No obstante, lo indicado ha sido materia de debate político, económico y social, dado que la cobertura económica que realizan las autoridades en la implementación y mantenimiento de vías públicas son principalmente utilizadas por modos de transporte privado, las cuales generalmente son utilizadas libremente, sin pagos y no son cubiertas necesariamente con la implementación de impuestos. Adicionalmente, debido a los modelos energéticos que emplearon por muchas décadas los vehículos de transporte, principalmente dominadas por la energía generada con la combustión, el tránsito de vehículos en las ciudades han sido uno de los principales causantes de contaminación ambiental, principalmente en las urbes con alta densidad de vehículos de transporte.

Es por estos motivos por los cuales las autoridades en las últimas décadas adoptaron enfoques de inversión en la implementación de sistemas integrados y eficientes de transporte público masivo, de manera que permitan trasladar a la mayor cantidad de usuarios en vehículos que lo permitan siguiendo medidas que garanticen la confortabilidad y seguridad del usuario, promoviendo a la población su uso y permitiendo a los ciudadanos aprovechar los espacios públicos ganados con la reducción de la oferta de vehículos privados. Además, la sostenibilidad ambiental es también un factor considerable en la implementación de sistemas de transporte público, adoptando un cambio a modelos energéticos sostenibles como la electricidad en buses, metro, tranvías, teleféricos, patinetas y bicicletas eléctricas, o la energía cinética generada por la propia población como el uso de bicicletas mecánicas, principalmente orientada a rutas de corta distancia.

Además, la integración de tecnologías aplicadas en los medios de transporte juega un factor importante en su eficiencia. Estas tecnologías permiten al usuario contar con medios electrónicos de pago con información oportuna de los medios de transporte más efectivos para movilizarse en diversos puntos de la ciudad. Gracias a la globalización y el desarrollo de tecnologías de información y comunicaciones, estas permiten ofrecer dicha información al usuario en tiempo real y en una interfaz fácil de utilizar para el ciudadano, tales como el uso de mapas, indicadores de congestión vehicular y de personas y del tiempo de llegada de estos vehículos.

Para la implementación de sistemas de transporte público masivo de alta eficiencia, muchas ciudades han desarrollado estudios de movilidad frecuente de sus ciudadanos y de los medios de transporte que sean efectivos para su traslado, teniendo como resultado una serie de planes maestros de transporte urbano, que permitan identificar las infraestructuras y los servicios que son necesarios implementar para lograr un medio de transporte eficiente. Con la implementación de las nuevas tendencias de desarrollo de sistemas de transporte público, se busca la adopción de los medios de transporte masivo como ejes matrices que tengan la función de ejes troncales interconectados, y la implementación de otros medios de menor capacidad ubicados en sus extremos y que permitan la integración a estas líneas troncales.

2.3.9. Principales modos de transporte público

- **Metro**

Un tren metropolitano (“metro” como acrónimo, denominado también en otras ciudades como subte o subway) es un medio de transporte público de alta capacidad cuya principal característica es el uso de trenes, los cuales generalmente con tracción eléctrica y circulan sobre una línea férrea usualmente con doble sentido de tránsito, que une dos o más estaciones o paradas no muy distanciadas entre sí, en las cuales los usuarios pueden abordar o desembarcar de sus vagones.

La construcción de estas líneas puede ser tanto a nivel de tierra (con su construcción en trincheras), elevados sobre viaductos o “monorrieles”, o subterráneos a través de túneles. La incorporación de varias líneas de metro permite la implementación de una red, donde las líneas intersecan en una estación de combinación que permite el transbordo del usuario entre líneas.

La estructura de redes de metro permite contar con una cantidad considerable de trenes, compuestos por dos o más vagones, los cuales cuentan con capacidad alta de traslado. Por ello, las líneas de metro cuentan con una serie de sistemas que garanticen su operación regular, frecuente y constante. Además, el avance tecnológico en la construcción de infraestructura vial permite la gestión,

monitoreo y manejo de trenes de manera remota a través de trenes driverless, los cuales no cuentan con un conductor presencialmente en cada tren y permite abarcar más espacio para más usuarios.

- **Bus**

Los buses son unidades de transporte público masivo terrestre de gran capacidad. Estos generalmente circulan mediante rutas compartiendo las vías públicas con otros vehículos de transporte terrestre. Se tratan de los primeros medios de transporte público que fueron utilizados con finalidad de prestar estos servicios.

La incorporación de estos a los sistemas de transporte público masivo fueron base importante de movilidad, debido a su flexibilidad de tránsito, adopción de rutas y la facilidad de acceso de los usuarios a las unidades, además de su bajo costo de acceso. Además, la necesidad de ampliación de la oferta de su servicio dio lugar a la implementación de buses articulados, los cuales son unidades de más de un salón de capacidad unidas entre sí.

Como parte de su implementación en los sistemas integrados, estos evolucionaron en diferentes formatos, surgiendo el concepto de Buses Rápidos de Transporte, los cuales presentan un servicio estandarizado y con frecuencia regular. Para su implementación se realizan una serie de implementaciones de infraestructura que permitan al ciudadano acceder de manera fácil y segura a las estaciones, tales como paradas en los trayectos. En algunos casos, se desarrollan infraestructuras íntegramente destinadas al tránsito de buses segregados de otros medios de transporte que circulen en paralelo, para lo cual se implementa una serie de carriles exclusivos, estaciones con infraestructura más sofisticada y el uso de sistemas que permitan su oferta regular, frecuente y oportuna.

Los medios a través de los cuales los buses cuentan con tracción generalmente es por motores de combustión de Diesel, aunque también pueden ser de combustión de gas natural o de tracción eléctrica, los cuales pueden contar con baterías recargables que permitan su duración y funcionamiento o mediante

conexión continua, como es el case de una variante denominada “trolebuses” que cuentan con acceso a catenarias aéreas similares a las de un metro o tren eléctrico de las cuales obtiene energía eléctrica para funcionar.

c. Tranvía

Un tranvía es un medio de transporte masivo de características parecidas a un metro, pero con ciertas configuraciones distintas en su infraestructura. Consta generalmente de un tren que circula sobre rieles metálicas ubicadas a nivel terrestre, razón por la cual comparte su tránsito con la vía pública y no cuenta con infraestructura segregada del exterior del sistema a diferencias de un metro o tren pesado.

Fue uno de los medios de transporte público masico pioneros en este servicio público, dado que su existencia data de varios siglos atrás, en las cuales se trataban de medios de transporte “de sangre”, denominadas así por tener tracción animal como caballos o burros. Esta fue configurando con el tiempo con la tracción eléctrica sobre rieles. Además, gozan de popularidad por la practicidad de implementar de su infraestructura, aunque son susceptibles a ser causantes de accidentes de tránsito debido a no contar con segregación y compartir la vía pública con el tránsito de peatones, ciclistas, automóviles, buses, y otros vehículos terrestres a nivel.

d. Taxi

El taxi es definido como el sistema de transporte público generalmente prestado mediante vehículos menores como automóviles, los cuales cuentan con un servicio directo en el cual el usuario demandante indica al conductor ofertante su ruta o destino, a cambio del cual el conductor recibe un pago calculado mediante taxímetros o previamente negociado entre ambas partes.

Generalmente las autoridades regulan el servicio de taxis, a través del registro de unidades y certificación de conductores, para lo cual los automóviles deben cumplir con una serie de normas y trámites legales. Con el pasar del tiempo y la llegada de herramientas tecnológicas, es posible contar con un servicio “remisse”, consistente en un servicio de taxi de previo acuerdo y programación,

generalmente vía mensajería o telefónica, en la cual se programan viajes de un punto de la ciudad a otro. Diversas herramientas tecnológicas como el surgimiento de aplicativos móviles para smartphones permiten al usuario contar con un servicio más personalizado.

De todos los medios de transporte público, se puede considerar a este como un medio de transporte liviano, al contar con un servicio privado y no masivo, el cual cuenta con alta flexibilidad de elegibilidad de ruta, flexibilidad de acceso a destino y mayor variedad de oferta. Sin embargo, cumple una función muy importante en los sistemas integrados de transporte público, al ser un medio de transporte de fácil acceso y de mucha utilidad en caso de emergencias.

Los servicios de taxi cuentan con una variante denominadas “servicio de taxi colectivo”, o simplemente llamados colectivos. Estos se caracterizan por circular por un determinado eje vehicular de la ciudad prestando servicio a dos o más personas cuyo destino se ubique en la ruta o permite acercar al usuario a otro eje o a alguna estación o parada de transporte público masivo. Estos se caracterizan por tener un servicio rápido y eficiente, aunque con menor nivel de exclusividad que un taxi, al tratarse de un servicio compartido, por el cual resulta ser más económico.

e. Teleférico

Un teleférico es un medio de transporte público aéreo, el cual es prestado en vehículos de poca capacidad denominados cabinas. Principalmente de tracción eléctrica, las cabinas son suspendidas en el aire desde una serie de cables, los cuales permiten trasladar a los usuarios entre dos o más estaciones.

Debido a utilizar el espacio aéreo para su traslado y no la vía terrestre, estas estructuras son recurrentes en ciudades ubicadas en alturas, pendientes o entre montañas, debido a que no requieren de una vía firme a nivel. Además, las cabinas pueden contar con ventanas que permitan la vista panorámica de la ciudad, por lo cual también es recurrente en ciudades con alto potencial turístico.

Los teleféricos cuentan además con variaciones infraestructurales denominados “funicular”, los cuales consisten en cabinas de tránsito terrestre sobre

rieles, generalmente de tracción eléctrica y son de mucha utilidad para pendientes altas. A diferencia de los metros y tranvías, estas estructuras se adecúan al tránsito en pendientes muy pronunciadas, como colinas, montañas y cerros.

f. Vehículos de movilidad alternativa

Adicionalmente a los medios de transporte público masivo, existen otros modos de transporte que cuentan con la capacidad de ser de uso público, pero que permiten el traslado de solo una persona.

Una de ellas es la bicicleta, la cual cuenta con una alta popularidad a nivel mundiales. Muchas ciudades han diseñado y desarrollado una serie de infraestructuras y normativas que permitan al ciudadano utilizar una bicicleta de uso público y que le permita acercarse en rutas cortas a otros puntos de la ciudad, mediante ciclovías, carriles-bicis, senderos o carriles compartidos. Estos servicios en red cuentan con una serie de estaciones en las cuales el usuario puede tomar una bicicleta y dejarla en otra estación con un pago por su arrendamiento. Estas bicicletas pueden ser de tracción mecánica con energía cinética generada por el usuario, o de tracción eléctrica con el uso de baterías.

Otro de los medios de transporte público alternativo que va ganando cada vez más popularidad en las ciudades son las patinetas o scooters públicos. Estos constan de vehículos de dos ruedas en los cuales el usuario transita de pie y puede direccionar a través del timón. Estas pueden ser de tracción cinética con impulso del usuario, o de tracción eléctrica con el uso de baterías, transitando tanto por ciclovías, carriles compartidos o senderos.

2.3.10. Redes de metro

Las redes de metro se consolidaron en la historia de las grandes urbes como uno de los medios de transporte más accesibles para trasladarse de un punto a otro de la ciudad de manera rápida y segura. Con el pasar de los años, la importancia de la implementación de infraestructuras de este tipo ha permitido un mayor dinamismo citadino, logrando la reducción de tiempos de viaje, interconexiones y mejorando el confort del usuario, con lo cual el usuario puede aprovechar el tiempo

ganado para descanso, para disfrutarlo con sus seres queridos o para desarrollar otras actividades que incrementen su productividad.

El principal antecedente del funcionamiento de una red de metro es The London Underground, el cual sirve desde 1863 a la ciudad de Londres. Peculiar por ser casi en su integridad de carácter subterráneo y en forma de tubo, “The Tube” como también es conocido por los londinenses es uno de los ejes vitales de la vida cotidiana de dicha ciudad y la primera de este tipo en el mundo.

Ya en América surgiría posteriormente “The New York City Subway”, la red de metro de la ciudad de Nueva York que inició con una ruta a nivel en 1863, luego con otras líneas elevadas y posteriormente integró líneas de metro subterráneas. Tras la expansión de estos modos de transporte en estas ciudades, la implementación de infraestructuras de este tipo fue adquiriendo mayor popularidad y se adhirieron a la cultura popular de las grandes urbes en auge, tales como algunas capitales de Europa y ciudades norteamericanas.

El primer precedente de redes de metro en Latinoamérica es el “Subte”, la red de metro subterránea que sirve a la ciudad de Buenos Aires desde 1913. En pleno desarrollo económico de Argentina, la cual se perfilaba como uno de los países potencia de la región, puso el servicio a disposición de sus ciudadanos ante la necesidad de un medio de transporte seguro, rápido y práctico. El servicio se expande posteriormente hacia las afueras de la ciudad, conforme al progresivo crecimiento y desarrollo urbano de la capital argentina.

Si bien se desarrollaron proyectos para construcción de metro en diversos países a nivel mundial, Latinoamérica no tuvo otro sistema de metro en operación hasta luego de 50 años después, con la implementación del Metro de la Ciudad de México, el cual con el tiempo se volvería uno de los sistemas de metro de mayor demanda, de mayor extensión y de mayor importancia en la región. Ya en la década de mil novecientos setenta se aperturaría los servicios del Metro de Sao Paulo (1971), de Santiago (1974) y de Río de Janeiro (1979). Para la década de mil novecientos ochenta, ante la experiencia de estas ciudades a nivel regional y mundial que lograron ventajas competitivas claras en la calidad de vida de sus

ciudadanos, la mayoría de las ciudades importantes de Latinoamérica iniciaron los estudios para la incorporación de redes de metro que formen pilar importante del transporte público futuro. Entre estas ciudades, Lima se sumó a la tendencia con la construcción de su primera línea de metro, la cual producto de una serie de factores políticos, económicos y sociales tuvo que suspender su culminación.

Hoy en día, la incorporación de más líneas de metro permite la combinación entre estas, permitiendo al usuario acceder desde cualquier punto de la ciudad a cualquier punto de la ciudad, en muchos casos sin la necesidad de agregar un pasaje adicional por dicho trasbordo. Estas, sumadas a la incorporación de las tecnologías aplicadas a la información y comunicaciones permiten al usuario ingresar a estos sistemas y reducir sus tiempos de espera, mantenerse comunicado y contar con una buena experiencia de viaje.

A continuación, se muestran las redes de metro a nivel mundial más importantes, tomando como base su alcance geográfico en kilómetros, su número de estaciones, número de líneas y antigüedad de puesta en servicio:

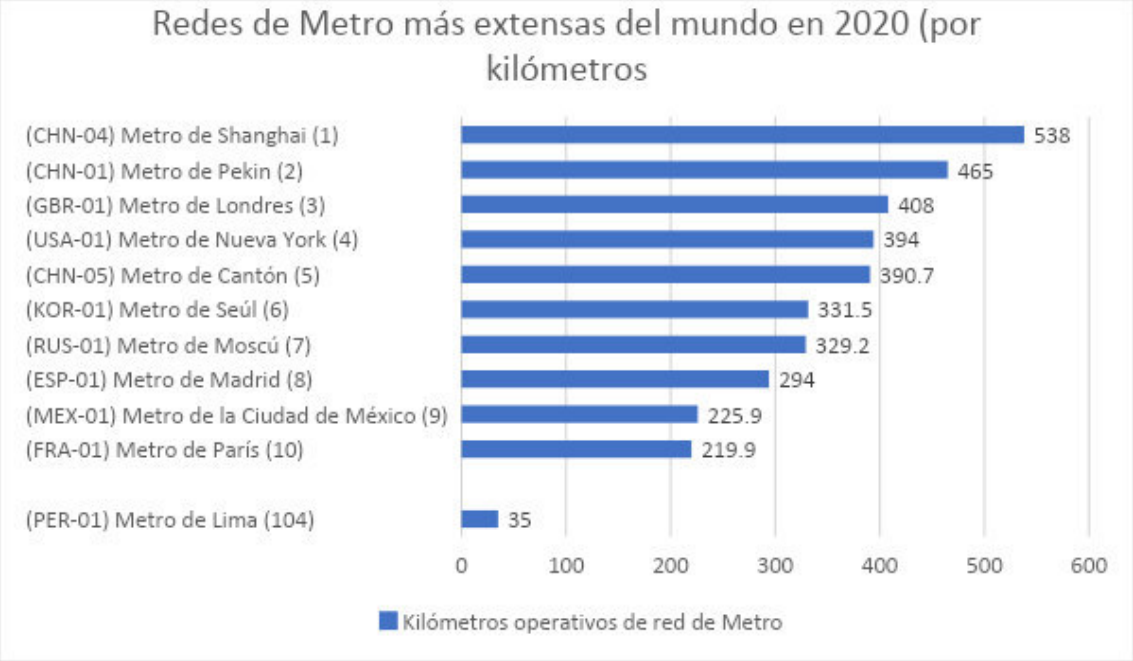


Figura 2: Redes de Metro más extensas del mundo en 2020 por kilómetros (Elaboración Propia)

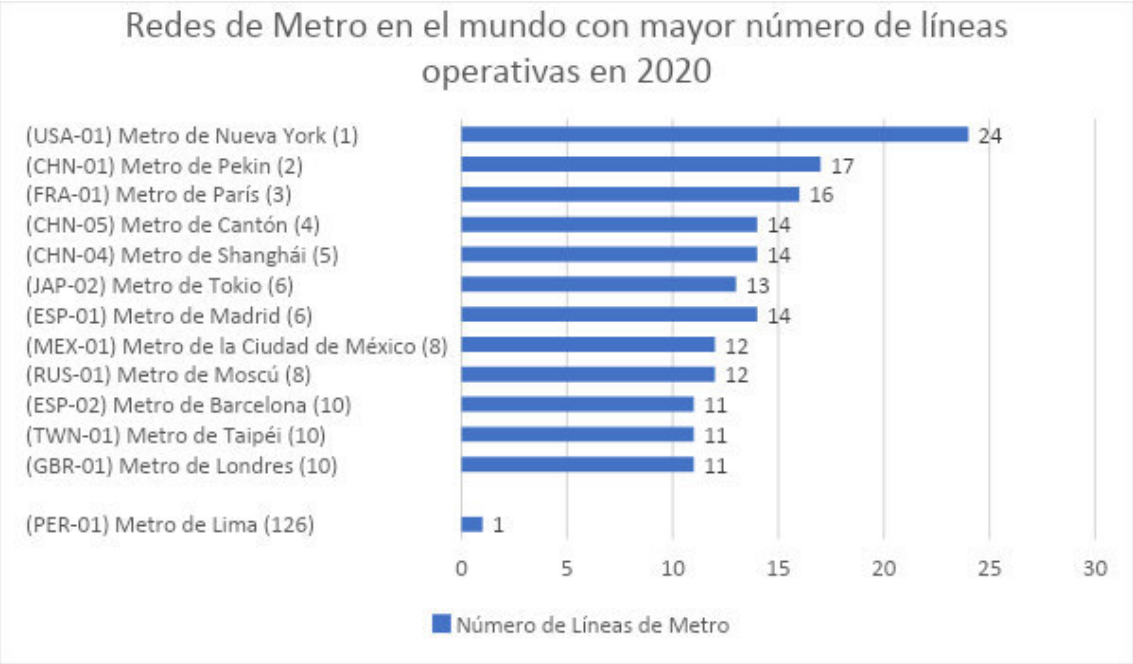


Figura 3: Redes de Metro en el mundo con mayor número de líneas operativas en 2020 (Elaboración Propia)

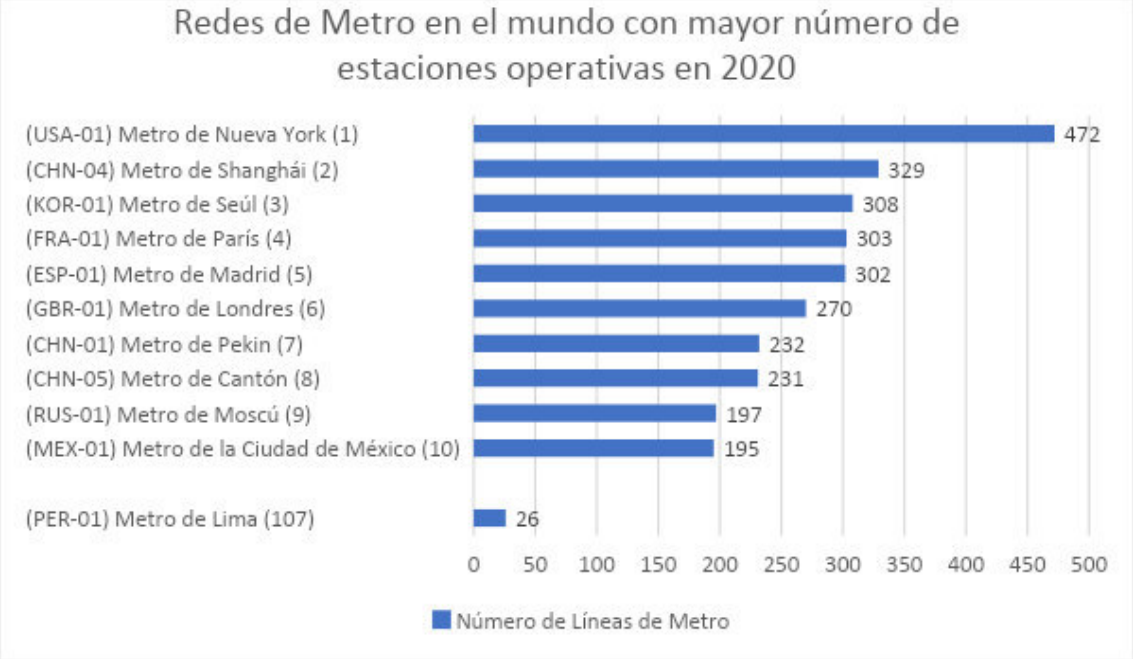


Figura 4: Redes de Metro en el mundo con mayor número de estaciones operativas en 2020 (Elaboración Propia)

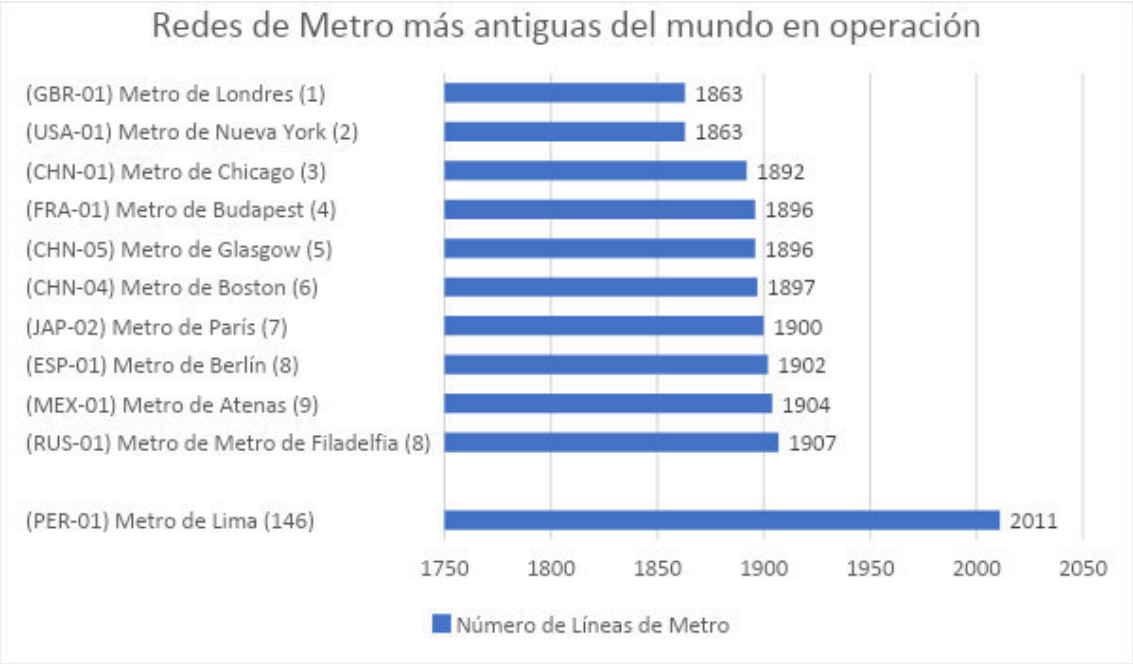


Figura 5: Redes de Metro más antiguas del mundo en operación (Elaboración Propia)

2.3.11. Implementación de sistemas integrados de transporte público

Los sistemas de transporte integrado permiten la interacción y combinación rápida entre modos de transporte público, sin la necesidad de salir del sistema. No obstante, para la formulación de un sistema integrado de transporte es necesario una serie de consideraciones basadas en la interconectividad y alcance al ciudadano, la implementación de infraestructura, el modelo económico que tomará, el trazado de las rutas a implementar, los agentes participantes, la regulación institucional y el análisis de los niveles de servicio e impacto en la sociedad.

En materia de alcance, las principales ciudades han considerado al modo de transporte que tenga mayor abarcamiento geográfico y la inserción de todos los modos en el urbanismo de la ciudad. Muchos sistemas integrados de transporte público han basado su operatividad en sus varios medios de transporte tomando como base en la operación troncal y otras operaciones menores que las unan denominadas alimentadoras. Este sistema permite interconectar la ciudad de los extremos hacia el centro de la ciudad empleando los medios de transporte con mayor capacidad para rutas troncales que atraviesen de punta a punta las ciudades. No obstante, la aplicación de los sistemas troncales depende también de una serie

de factores geológicos que permitan la implementación de infraestructuras adecuadas. De esta manera todos los diversos medios de transporte tienen ventajas y desventajas de implementación una sobre las otras.

Por ejemplo, en ciudades planas la implementación de líneas de metro, principalmente subterráneo, es más efectiva dado que permiten traslados de una gran cantidad de personas de manera rápida entre dos estaciones, permite su interconexión entre líneas sin necesidad de salir de la infraestructura y tiene mejores manejos de frecuencias, al tener una baja probabilidad de retrasos. Además, otro de los beneficios que estas presentan son la capacidad de rediseñar la ciudad con su construcción en la modalidad Cut&Cover, la cual, si bien requiere del cierre de un tramo de la vía pública en superficie, se puede reconfigurar ese tramo para una mejor distribución de espacios en favor del ciudadano y renovar la infraestructura a nivel. Además, la implementación de infraestructuras subterráneas permite ganar espacio a nivel de superficie para uso del ciudadano y la implementación de zonas verdes que reduzcan el impacto ambiental. De esa manera, en caso los niveles de demanda se eleven exponencialmente de manera descontrolada, se podrá implementar infraestructura de transporte masivo sobre las rutas ya existentes de metro subterráneo. Sin embargo, la implementación de esta requiere de una considerable cantidad de recursos, entre tiempo y recursos económicos y la implementación de obras civiles y de arquitectura más complejos.

Otra de las opciones es la construcción de líneas elevadas, la cual requiere de la implementación de pilares y un viaducto sobre el cual circularán los trenes. Estos suelen tener menor costo de implementación que las vías subterráneas, pero al ser elevadas la interconexión entre una línea y otra es de mayor dificultad, sobre todo si son dos vías elevadas.

También se puede optar por la implementación de líneas o tramos de metro a nivel de superficie. Estas resultan de menor costo de implementación dado que no requiere de excavaciones. Sin embargo, su implementación demanda de la construcción de infraestructura que la segregue de la vía pública para mayor seguridad, lo cual genera una percepción estética poco favorable y puede causar

un efecto de separación de la ciudad entre un lado de la vía y el otro, y con esto las dificultades para cruzar la infraestructura tanto peatonal como vehicular. Por ello, su implementación solo es recomendable en vías de tránsito rápido, como carreteras de más de dos carriles por sentido, o como trinchera subterránea en bermas centrales y con la implementación de puentes, viaductos y pasos a desnivel para el cruce y evitar la interferencia de la línea con el tránsito vehicular en la vía pública.

En ciudades donde la implementación de vías de metro no es viable por complicaciones geológicas es posible optar por tranvías o metros ligeros. Estos pueden insertarse al urbanismo de la ciudad compartiendo la vía pública con el tránsito habitual. Sin embargo, al no ser segregado está expuesto a padecer de accidentes como choques con otros vehículos o accidentes contra los transeúntes, además de no contar con capacidad para tránsito en pendientes muy pronunciadas.

Por otro lado, se cuenta con la opción de la matriz troncal a través de sistemas de Buses de Rápido Tránsito. Estos permiten una configuración troncal con un trayecto que cruce de extremo a extremo de la ciudad, a través de vías troncales, las cuales pueden ser segregadas o compartir el tránsito con otros vehículos. Con el fin de acercar a los usuarios que no se ubiquen en las inmediaciones de la ruta se establecen unos servicios de menor capacidad y menor trayecto denominados alimentadores.

La implementación de estas rutas es favorable en algunos puntos y desfavorable en otros. Uno de sus principales beneficios es que su implementación requiere de menos recursos económicos, al no requerir tanta inversión en la implementación de infraestructura, solo el acondicionamiento de paraderos en la ruta insertados al urbanismo de las zonas donde se ubican y la adquisición de buses de alta capacidad, pudiendo además ser más flexibles en las rutas, estableciendo servicios regulares, semi-expresos y expresos. Sin embargo, al compartir estas rutas su trayecto con el resto de tránsito vehicular, en horas punta estas pueden presentar alta congestión vehicular, por el cual puede causarse retrasos en las frecuencias.

Debido a ello, la implementación de carriles segregados de uso exclusivo para las rutas de buses de transporte público se presenta como una alternativa viable para ello. Sin embargo, este modelo es plenamente eficiente siempre y cuando se preparen las condiciones que permitan la prioridad del transporte público sobre la movilidad privada.

Además del estudio del comportamiento de la demanda y la implementación de la infraestructura necesaria para la implementación adecuada y eficiente de sistemas de transporte público integrado, otro factor a considerar es el modelo económico por adoptar. Como fue mencionado secciones atrás, los modelos de transporte público generalmente no son autosuficientes por un factor de oferta y demanda. Los costos operativos para la implementación, operación y mantenimiento de servicios de transporte público generalmente no son cubiertos por los ingresos generados por taquillas, la implementación de publicidad en los buses e infraestructuras de embarque ni por el arrendamiento de locales comerciales en estaciones.

Es por ese motivo que el servicio requiere de ser subvencionado económicamente por parte de los gobiernos. En muchos de los casos estos pueden ser de administración pública netamente, lo cual demanda que el propio gobierno a través de una empresa estatal implemente los sistemas, los opere y realice los trabajos de mantenimiento, asumiendo dicho costo y siendo respaldados en parte por los ingresos de los tipos mencionados anteriormente.

No obstante, cuando los gobiernos no se encuentran en capacidad técnica ni económica se recurren a los contratos de concesiones, con la implementación de proyectos de Asociación Público-Privada (APP) o contratos de concesión de derechos de operación. Mediante estos, el sector privado puede invertir en la implementación de estos servicios a cambio de recibir una contraprestación de acuerdo con sus proyecciones de demanda estudiados previamente. De tal manera, si los ingresos generados producto de venta de pasajes, publicidad y alquiler comercial de lugares en estaciones no cubren los ingresos proyectados, estas pueden contar con dos opciones.

La primera responde a un incremento en los precios de los servicios que ofrecen, lo cual generalmente presentan un riesgo alto para los inversionistas dado que los ciudadanos generalmente no están dispuestos a mayores costos de traslado por ser un servicio de necesidad pública, pudiendo recurrir a otros medios de transporte o a la movilidad privada.

La segunda opción responde a subsidios emitidos por los gobiernos, los cuales como parte de sus políticas necesitan asegurar la eficiencia y regularidad de estos servicios, deben asumir los costos no cubiertos por los ingresos de la actividad privada.

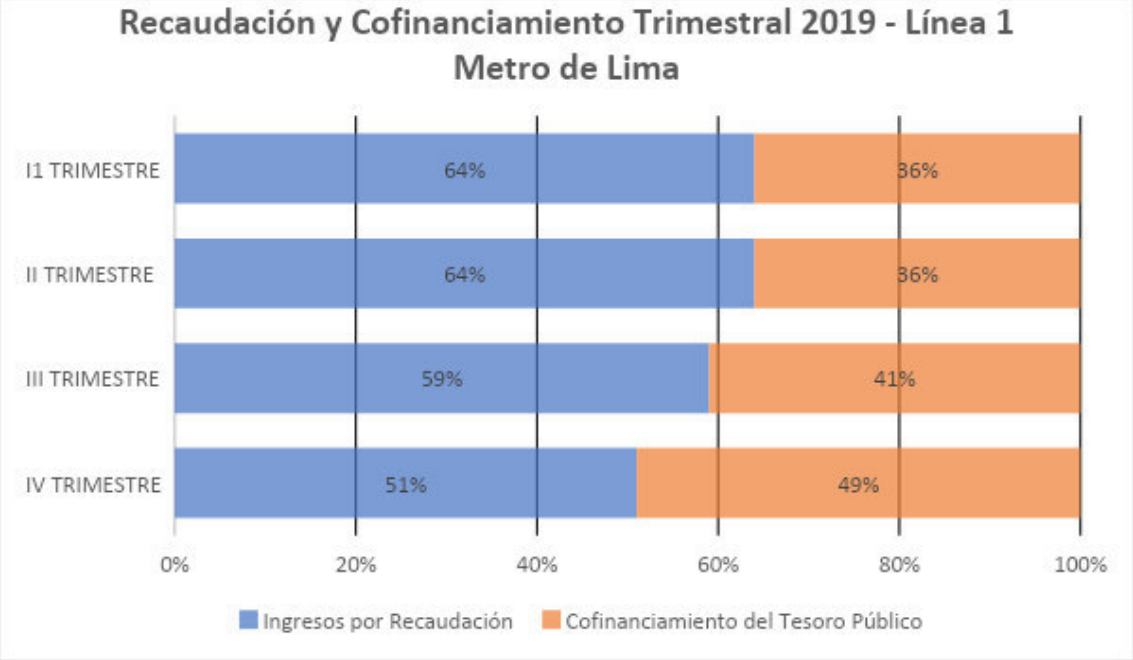


Figura 6: Recaudación y Cofinanciamiento Trimestral 2019 de la Línea 1 del Metro de Lima. (Fuente: Unidad Gerencial de Operación AATE. Elaboración Propia)

Este mecanismo de sustentabilidad de los servicios de transporte público es aún más complejo cuando se trata de dos o más servicios prestados por dos o más consorcios privados, en los cuales la integración tarifaria es compleja. Los esfuerzos por la integración de los sistemas integrados de transporte permiten la posibilidad de combinación entre dos o más modos con solo el pago de una tarifa única de ingreso. Por ello, al utilizar dos o más modos o rutas de transporte, generalmente el costo adicional de utilizar otro medio de transporte debe ser asumido por el Estado,

que siendo dos o más concesiones las intervinientes, debe asumir más costos de subvención. Por dicho motivo, en muchos casos el costo de trasladarse tiende a incrementarse, afectando seriamente la relación oferta-demanda.

En este sentido, muchos gobiernos vienen desarrollando proyectos de inversión pública bajo las modalidades de obras públicas, con el fin de mitigar el impacto de asumir obligaciones con terceros privados, reduciendo además sus costos operativos a través de la inversión en fuentes de energía renovables más económicas y automatización de sus sistemas.

Debido a que no muchos gobiernos están dispuestos en materia de recursos técnicos o económicos en desarrollo de obras públicas, suelen optar por concesiones de administración Público-Privada. Para la correcta adecuación de contratos de concesión entre el Estado y concesionarios privado sin embargo deben existir las condiciones claras entre todas las partes, tales como gobierno como con las entidades privadas dispuestas a realizar dichas inversiones. Es por ello por lo que el Estado se dispone como un ente regulador, fiscalizador y activo en la implementación de mejoras del sistema de transporte público para beneficio de la población.

El fortalecimiento de las entidades reguladoras en el sistema de transporte público debe ser una prioridad por considerar en la intervención conjunta con capitales privados para lograr la mayor eficiencia de servicio. Debe tomarse en cuenta que en las Asociaciones Público-Privadas, al ser las entidades privadas las encargadas de ejecutar las operaciones, estas pueden aprovechar esta condición para acceder a ciertas licencias a nivel operativo, tales como la reducción de eficiencia en la implementación de obras de infraestructura, la correcta implementación y operación de los servicios o el posible requerimiento sobrevalorado de recursos económicos para el proyecto. Por ello, es muy importante el establecimiento de mecanismos de transparencia económicas y de gestión, además de la disposición clara de las normas y procedimientos a seguir para que se cumplan con los estándares de calidad de gestión en estos tipos de proyectos.

Para la implementación de proyectos de este tipo es recomendable además el fortalecimiento de una marca social, con el fin de mejorar la relación institución-demanda. Un sistema integrado de transporte eficiente debe ser de fácil uso por parte del ciudadano, debe ser claro, indicar las señales con legibilidad y la información debe ser precisa y sin errores. Esto debido a que los usuarios pueden tener problemas de orientación al inicio de las operaciones y también para facilitar la orientación a turistas. Ello requiere de una estandarización tanto gráfica como de identificadores de marca en todos los modos de transporte integrados en el sistema. Portables y Moreau (2020) afirman la necesidad de implementar sistemas de fácil uso y reconocimiento para los usuarios, debido a que los usuarios frecuentes pueden reconocer con facilidad los trayectos y posibles combinaciones, pero para visitantes o turistas esta tarea puede complicarse en gran medida

No obstante, no cabe duda de que una fortalecida imagen y percepción institucional de las entidades de regulación del transporte tiene como principales argumentos su calidad de servicio al ciudadano, su calidad de disposición a recibir propuestas de mejora y su visión prospectiva hacia lo que la ciudad necesitará a corto, mediano y largo plazo de la oferta que provisiona.

La calidad del servicio de transporte urbano es sin duda otro de los factores más importantes en la planificación, desarrollo y ejecución de sistemas integrados de transporte. El análisis de la demanda, su ubicación, comportamiento y las necesidades que requieren sean satisfechas por el servicio a ofrecer son algunos de los fenómenos a analizar para poder determinar el tipo de infraestructura a implementar y la integración de esta al resto de la ciudad.

Con la finalidad de analizar la demanda del transporte urbano es posible partir desde las principales variables a considerar para medir la calidad del servicio prestado al usuario. Para la formulación de dichas variables se han desarrollado múltiples estudios, los cuales definen también que estas evolucionan constantemente de acuerdo con comportamiento sociológico de las ciudades, los

avances tecnológicos aplicados a los sistemas, los incrementos o reducciones de la demanda.

Esta información cuantitativa nos permite obtener Indicadores Claves de Desempeño (KPI por sus siglas en inglés) los cuales “son métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o estrategia. Estas unidades de medida nos indican nuestro nivel de desempeño en base a los objetivos que hemos fijado con anterioridad.” (Espinosa, 2016)

El principal input de datos para el análisis de información cuantitativa en sistemas de transporte público es el número de tickets de ingreso y/o validaciones de tarjetas electrónicas que sirven como medio de pago para acceder al sistema. Estas últimas cumplen un ingreso de data crucial para el cruce de la data generada con otros sistemas aplicados a las redes de transporte como la AFC (Automated Fare Collection) que permite el conteo de transacciones con tarjetas inteligentes, el GPS (Global Positioning System) o AVL (Automated Vehicle Location) que permiten reconocer la ubicación geográfica de los vehículos en tiempo real, y la GIS (Geographic Information System) que permite obtener información sobre el entorno o situación de determinadas infraestructuras como paradas de transporte público.

El cruce de dichas informaciones permite en tiempo real obtener análisis de información estadística para la toma de decisiones tácticas, tales como:

- Tiempos de viaje
- Velocidad de viaje de los usuarios.
- Etapas por viaje
- Velocidad Bus vs. Auto
- Transbordos críticos

Al estas encontrarse en determinados patrones permiten generar el alineamiento para desarrollar estrategias específicas que permitan solucionar dilemas o repotenciar la efectividad de los servicios.

Es necesario, sin embargo, tomar en consideración una serie de contextos que los expertos en transporte califican como agentes de margen de error, los cuales corresponden a datos que frecuentemente no son utilizados para el análisis cuantitativo.

No obstante, la intervención de variables cualitativas permite alcanzar también a un análisis de percepción del usuario respecto de la calidad del servicio prestado. Núñez et al. (2013) indica que hay una serie de criterios para determinar, en un contexto de transbordo multimodal, si dos validaciones consecutivas pertenecen a viajes distintos:

- Tiempo de transbordo mayor a 30 minutos
- Validaciones consecutivas de una tarjeta en el mismo servicio
- Criterio de buses no abordados

Adicionalmente, afirman una serie de consideraciones para filtrar y detectar viajes anómalos que no sean consideradas en las estadísticas de estudio:

- Paradero de subida igual a paradero de bajada
- Transacciones consecutivas en la misma unidad de negocio
- Distancias mínimas y máximas de viaje, considerando mínimos de 350 metros de viaje.
- Duración mínima de viaje, siendo estos mayores a 35 segundos.
- Redundancia de trayectos

Sin embargo, para una correcta medición de la calidad de servicio de los medios de transporte, deben ser considerados los diferentes enfoques, no solo

vistos desde el punto de la oferta hacia la demanda, sino de las necesidades de la demanda, los cuales suelen ser medidos mediante variables cualitativas.

Estas variables cualitativas pueden ser consideradas como categorías de variables dentro de las cuales pueden ser calificados los servicios por parte de la demanda, para lo cual pueden utilizarse los sistemas automatizados de big data que permiten alcanzar información en tiempo real, como también mediante la aplicación de técnicas manuales de recolección de datos. Por ejemplo, Rodríguez (2014) califica dentro de los KPI que le permitieron diagnosticar la calidad del servicio del transporte público masivo (TransMilenio) de la ciudad de Bogotá en siete categorías:

- SO: Servicio Ofrecido
- AC: Accesibilidad
- IN: Información y Atención al Pasajero
- RE: Duración de recorrido y espera
- CO: Confort
- DA: Seguridad
- IA: Impacto Ambiental

El análisis de cada una de las variables incluidas dentro de estas categorías permite a los operadores contar con información respecto de las necesidades que tiene la oferta por ser satisfechas mediante la inclusión de medidas, recursos tecnológicos o proyectos aplicados en los sistemas de transporte, los cuales deben ser incluidos con nuevos indicadores dentro de estas categorías para el análisis de los resultados y retroalimentación del alcance logrado con estas nuevas inclusiones.

2.3.12. Análisis retrospectivo de la gestión de la movilidad urbana

2.3.12.1. Evolución de la gestión la movilidad urbana en el mundo

Según la ONU (2020), “El Derecho a la ciudad lo tienen todos los habitantes a habitar, utilizar, ocupar, producir, transformar, gobernar y disfrutar ciudades, pueblos y

asentamientos urbanos justos, inclusivos, seguros, sostenibles y democráticos, definidos como bienes comunes para una vida digna".

Ortiz (2008) sostiene que en el derecho a la ciudad se conjugan, en muchos sentidos, con la determinación colectiva de las diversas redes internacionales, las organizaciones sociales y las no gubernamentales, así como los gremios y la academia de estimula el desarrollo conducente a la formulación de una Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad y a su acogida como un nuevo derecho humano de carácter colectivo (p. 17)

La Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad (2013) en su "Artículo XIII. De los Derecho al transporte público y la movilidad urbana:

1. Las ciudades deben garantizar a todas las personas el derecho de movilidad y circulación en la ciudad, de acuerdo con un plan de desplazamiento urbano e interurbano y a través de un sistema de transportes públicos accesibles, a precio razonable y adecuado a las diferentes necesidades ambientales y sociales (de género, edad y discapacidad)

2. Las ciudades deben estimular el uso de vehículos no contaminantes y se establecerán áreas reservadas a los peatones de manera permanente o para ciertos momentos del día.

3. Las ciudades deben promover la remoción de barreras arquitectónicas, la implantación de los equipamientos necesarios en el sistema de movilidad y circulación y la adaptación de todas las edificaciones públicas o de uso público y los locales de trabajo y esparcimiento para garantizar la accesibilidad de las personas con discapacidad". (p. 100).

Govanini (2018) hace una revisión retrospectiva del crecimiento de las ciudades del mundo, en el pondera el rápido crecimiento y desarrollo que han alcanzado, señala que el siglo pasado, en 1950, por lo menos el 30% de la población mundial eran habitantes de las ciudades, y ya para el 2005, era el 50%. Según un nuevo informe de la ONU, se prevé que de cara al 2050 este porcentaje aumentará hasta un 13 %, por lo que la Organización considera que el desarrollo sostenible de las ciudades va a depender cada vez en mayor proporción de la gestión la cual debe actualizar de manera de hacerla más eficaz y eficiente de acuerdo con el crecimiento urbano, sobre todo en los países con ingresos medios y bajos que son los que abanderan el proceso.

Obregón y Betanzo (2015) nos comentan que, en cuanto a la movilidad, considerando el desarrollo y crecimiento de las ciudades, la gestión del sistema de transporte debe establecer una correlación entre la estructura espacial urbana y el transporte, al establecerla la curva de correlación seguramente será lineal ascendente con poca dispersión, los factores más significativos de esta relación son la duración y la distancia del viaje; otra variable que influye directamente es la alta densidad de la población.

En las principales ciudades del mundo, sin importar el grado de desarrollo, el tiempo de duración de viajes por lo general son altos y van en aumento, esto ha traído como consecuencia que los destinos más usuales están disminuyendo por el tiempo que tarda la persona en el viaje. Por ejemplo: el tiempo promedio de un viaje diario en cualquier ciudad como Río, Lima o Bogotá pasa de una hora, la velocidad vehicular promedio en las grandes ciudades es de siete millas o 12 kilómetros por hora. Un auto se la pasa detenido en el tráfico, en promedio, el equivalente a 44 días al año.

Esta situación se viene presentando desde hace tiempo, sin embargo, los gobiernos dejan pasar, esperando que se resuelva en el siguiente gobierno. El registro del parque automotor inscritos crece velozmente debido al crecimiento de la población, el incremento de los ingresos, la mayor oferta comercial con mayor número de opciones es muy probablemente sucede por la atractiva imagen de vida exitosa que viene acompañada por tener un auto. Indudablemente que en gran parte de esa realidad en que se encuentran las grandes ciudades el número de vehículos automotor aumenta en más de diez por ciento al año, mientras que el número de automóviles se duplica en 7 años. Estos países incluyen China (15 por ciento), Chile, México, Perú, Corea, Tailandia, Costa Rica, Siria, Taiwán y varios más.

En resumen, el número de vehículos, la conducta de los conductores, la condición de la estructura vial y la falta o ineficiencia de la autoridad han significado el deterioro del sistema de transporte de las ciudades afectando la movilidad de sus habitantes llevándolas en algunas ciudades al término de caos. Se puede añadir que los gobiernos de turno no han invertido lo suficiente para mejorar la infraestructura, para capacitar a los ciudadanos y en implementar un cuerpo de agentes capacitado y con la suficiente autoridad para hacer cumplir las leyes, normas y ordenanzas.

La ciudad tiene una extensión geográfica y una infraestructura vial que soporta un número estimado de vehículos automotor, cuando existe congestión es porque el número de vehículos superó esa cifra o la distribución de vehículos se ha concentrado en lugares determinados.

2.3.12.2. Evolución de la gestión de la movilidad urbana en Lima

Hablar de la gestión de la movilidad urbana en Lima, es hablar necesariamente de la evolución que ha tenido la ciudad desde su etapa colonial.

De Rivero (2014) afirma que la evolución de Lima ha tenido tres momentos,

La primera ciudad de Lima corresponde a una ciudad colonial (1535 -1920), que se desarrolló en la zona histórica del centro de Lima, correspondía a una ciudad amurallada y una infraestructura de diseño europeo, esta se sostenía en un transporte basado en animales de tiro como lo son los auquénidos, caballos, mulas, entre otros.

Alvarado (2015) nos comenta que el viaje dentro de la misma ciudad era escaso debido a la concentración de las actividades y tamaño de la ciudad que había entonces, además de ello, nos comenta que el viaje en coches era reservado para la gente adinerada o de alcurnia, esta forma de transportarse solo tenía como fin mostrar elegancia al llegar a un evento social.

Sin embargo, Noejovich, Salazar, Suarez, Glave y Salas, nos comentan que, para el traslado de productos, se realizaba por caminos trazadas por los caminos que venían con mercancía desde la sierra, estos pasaban por caminos tortuosos, donde básicamente se utilizaba llamas e indios para el traslado de mercancía.

La segunda Lima (1920 - 1960) se desarrolla luego de la ocupación chilena en Lima, donde la ciudad experimenta un crecimiento poblacional. La ciudad inicialmente fue planificada y para esto se consultó a los urbanistas más renombrados de la época, siendo estos de la talla de José Luis Sert. En la planificación de la ciudad se indicaba donde se tendría que construir las carreteras, colegios, hospitales, entre otros. Sin embargo, en esta etapa comienza a aparecer las famosas “barreadas”.

Por último, aparece la tercera Lima (1960) donde la ciudad deja de tener una planificación, debido a las olas migratorias la ciudad que estaría compuesta por un 80% de inmigrantes. La ciudad es construida en forma inversa, es decir que primero se construyen

las viviendas y luego se busca los servicios básicos como lo son el agua, energía eléctrica, desagües, entre otros.

Salazar Bondy (1964) en “Lima La Horrible”, ya nos mencionaba sobre el desorden que existe en Lima, en el diario Perú 21 ya existían las siguientes notas:

> *“[Lima] se ha vuelto una urbe donde dos millones de personas (nota: en el año 1964) se dan de manotazos, en medio de bocinas, radios salvajes, congestiones humanas y otras demencias contemporáneas, para pervivir”*
>
> *“El embotellamiento de vehículos en el centro y las avenidas, la ruda competencia de buhoneros y mendigos, las fatigadas colas ante los incapaces medios de transporte, la crisis del alojamiento, los aniegos debidos a las tuberías que estallan, el imperfecto tejido telefónico que ejerce la neurosis, todo es obra de la improvisación y la malicia”.*

Poole (2017) nos menciona que debido al crecimiento demográfico que surgió a partir de 1960, surgen actores informales que brindan servicios con bajo estándar de calidad ya que la población de lima se elevó de dos millones a seis millones de habitantes entre la 1960 y 1990, estas actores informales naturalmente cubrían la demanda que existía en los llamados conos que estaban alrededor de la ciudad, dado que el transporte público formal administrado por Empresa Nacional de Transporte Urbano (ENATRU) y otros privados con autorización no cubrían estos espacios.

Posteriormente estas empresas informales organizadas en comités ingresaron a operar y competir con las empresas formales, donde existe una ventaja de costos de las empresas informales ya que no tomaban en cuenta los gastos de planillas y regulación de actividades.

A finales de la década de 1980, Lima tiene una crisis de déficit de transporte público ya sea formal o informal, esto debido a la situación económica que pasaba el país, haciendo que el estado sea ineficiente tanto para brindar servicios de transporte público como para fiscalizar el creciente transporte informal.

En la década de 1990, con el gobierno de Alberto Fujimori se aplicación de políticas neoliberales, con lo cual se liberó y se desregulariza el transporte público, con lo cual las personas naturales o jurídicas podrían brindar servicio de transporte público, generando que se pase de un déficit que existía hasta finales de la década de 1980 a una sobreoferta a finales de la de 1990.

Al no existir una regulación del número de vehículos que podrían circular en una determinada zona, se generó una superposición de rutas, por lo cual la congestión vehicular y la competencia del centavo se agudizó.

Las consecuencias de estas decisiones generaron externalidades como altos índices de accidentes de tránsito, pérdidas económicas, Contaminación Ambiental:

Tras el caos vehicular que surgió en Lima hacia fines de los años 90s, en el año 2004 el gobierno del Perú contrató a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), con alto nivel de experticia de la problemática del transporte público de diversas ciudades de Latinoamérica. Un año más tarde y con una inversión de más de 4 millones de dólares invertidos se desarrolló el Plan Maestro de Transporte urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú, con horizonte al 2025. Compuesto por 12 volúmenes y 1152 páginas, en él se describen:

- Las proyecciones de 7 líneas de Metro en Lima (Subterráneas, Elevadas y Superficiales).
- Planificación del Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC), en 4 líneas troncales.
- Buses Alimentadores de las líneas del metro
- Soporte técnico para que Lima desarrolle un potencial y eficiente transporte público urbano, de manera que les permita a los ciudadanos viajar eficientemente de un lugar a otro al menor tiempo posible.

Entre las principales problemáticas analizadas durante su estudio de diagnóstico, JICA (2005) consideró que:

- Un sistema de transporte público inadecuado disminuirá la movilidad, especialmente para la población en pobreza
- La gran congestión de tránsito en las principales vías troncales disminuirá la capacidad de las instalaciones de transporte.
- Las condiciones ambientales, especialmente la contaminación ambiental, serán perjudiciales para la vida de los ciudadanos.

A raíz de ello, el Estado peruano adopta como política pilar del plan maestro la mitigación de la congestión vehicular y funcionalidad de las actividades de la urbe, generando mejoras en la calidad de vida para la población pobre, es importante el

equilibrio para preservar del medio ambiente, aumento de capacidad del transporte público masivo y reducción de demanda de movilidad particular.

Para ello, la principal estrategia de agilidad del transporte en Lima fue adoptar la mayor prioridad al transporte público masivo. Con el objetivo de mitigar la congestión del tránsito y ofrecer mejores condiciones de vida para la población en pobreza. Plan: las políticas planteadas se lograrán mediante cuatro planes sectoriales. Fue de esta manera como se desarrollaron 4 principales planes eje: Plan Ferroviario, Plan de Buses Troncales, Plan de la Red Vial y el Plan de Administración de Tránsito.

La proyección de proyectos para el transporte urbano que se tendría que dar para el 2025 según el estudio Plan Maestro de Transporte Urbano para Lima y Callao - Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) son los siguientes:

- Instalación Vial: Para formular la Red Vial capaz de atender la demanda de transporte en el futuro, se implementarán proyectos de construcción, mejoramiento, expansión y rehabilitación vial. (33 proyectos con una inversión total de 2,374 US$ Millones)
- Tren: Se construirán 4 líneas para conectar el área suburbana al centro de la ciudad. (7 proyectos con una inversión de 2,024 US$ Millones)
- Bus Troncal: Para formar un "sistema de buses troncales y alimentadores", se construirán vías de buses, carriles de buses y terminales de buses. (18 proyectos con una inversión de 981 US$ Millones)
- Administración de tránsito: Para utilizar las instalaciones viales existentes y mejorar las capacidades actuales de las vías. Se mejorará el sistema de control de tránsito. Se mejorarán las intersecciones. Se introducirán sistemas de Administración de Demanda de Tránsito. (10 proyectos con una inversión de 156 US$ Millones)

Debido a diversos factores, entre políticos y económicos, la implementación del plan continúa desarrollándose, aunque de manera no integral. Se realizaron algunas de las obras comprendidas dentro de este plan con diversas modificaciones. Una de ellas fue la implementación del sistema BRT Metropolitano por lo que según el Plan JICA serían las líneas 1 y 4 del Metro de Lima. La primera tuvo que realizar modificaciones en sus trazados y nuevos estudios de demanda.

Es público y notorio que el gobierno de la ciudad debiera de promulgar normas efectivas que acompañen el crecimiento potencial que tendrá tasa de ingresos de vehículos motorizados, esto debido principalmente por ciclos de mejora en el desarrollo de la economía y a la gran cantidad de marcas que llegaron al Perú, ya que la competencia redujo bastante los precios, en estas circunstancias los ciudadanos vieron la posibilidad de adquirir vehículos para evitar emplear un sistema de transporte público con notorias deficiencias.

Para algunos ciudadanos, la adquisición de motos les "resolvió" el problema de la congestión vehicular. Sin embargo, esta solución que lucio como un evento positivo, a la larga terminó siendo un mal mayor, la alta concentración de motos circulando a diferentes horas del día, ha sido el principio de otros problemas igualmente complejo y paralelo al del transporte usualmente se tenía, su incorporación al tránsito de la ciudad en el volumen de motos en las vías y la forma arbitraria en que las conducen, han aumentado la congestión vehicular y han disparado los índices de contaminación ambiental. En resumen, el tiempo ha pasado, la ciudad ineludiblemente ha crecido como el número de habitantes y con ello la movilidad urbana, en comparación con esto, las autoridades tanto municipales como centrales no han trabajado en tener sistemas de transporte de calidad acorde con la nueva realidad, tan es así que ni siquiera han podido administrar adecuadamente el crecimiento de la motorización.

Ahora bien, a la hora de repartir responsabilidades, la deficiente gobernanza, evidencia falta de planificación, ausencia de coordinación y la existencia de conflictos entre los actores institucionales involucrados. En el caso de Lima y Callao, los actores centrales, la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), y la Municipalidad Provincial del Callao (MPC), han trabajado sin coordinación entre sí, al igual como lo han hecho los distritos que conforman ambas provincias

2.3.13. Análisis situacional de la gestión de la movilidad urbana

- **Situación actual de la gestión de la movilidad urbana en el mundo**

Las ciudades no pueden admitir más automóviles de los que puedan soportar, la mayoría de ellas han buscado diferentes soluciones para tratar de mitigar el problema que causan las grandes concentraciones de vehículos automotor. Una de estas medidas es la restricción de automóviles privados por el método del terminal de la placa, otra mediante la creación de nuevas zonas peatonales en los centros de la ciudad. En casi todas las ciudades donde hay congestión vehicular, la accesibilidad del peatón y de los transportes

públicos mejora considerablemente cuando se liberan las calles de un gran número de automóviles privados.

Otro medidas que han tomado es el establecimiento de zonas azules para mejorar la movilidad en el estacionamiento, esta consiste en que cada propietario está obligado a tener una zona de parking por automóvil (esto se traduce en que: solo que disponen de un lugar para guardarlo pueden tener automóviles) y si quiere tener más de uno, entonces debe demostrar que tiene espacio para estacionar más de uno, de manera que cuando no se utilicen o por la noche, estén resguardados en lugares urbanizados, de propiedad privada y no en las calles que son propiedades pública.

Considerando la priorizar el peatón frente al automóvil algunas autoridades a tomado la medidas de construir pequeñas elevaciones de la calzada de una calle residencial, o reductores de velocidad, para evitar el exceso de velocidad y proteger a los peatones en algunas zonas por donde ellos transitan; también se han construido rotondas o redomas, sobre todo a la entrada de la ciudades por lo que el conductor se ve obligado a cruzar a poca velocidad; para aumentar la seguridad de los peatones se diseñan y se implementan las medidas y normas para los tres tipos de circulación- bicicleta, peatón, automóvil- con espacios bien delimitados para mejorar la seguridad. (Govanini, 2018, s.p.)

Este tipo de medida se está siempre revisando porque, debido al número de personas que se movilizan por las ciudades a cualquier hora, pero que aumenta, considerablemente, a la salida o entra al trabajo o a los colegios, lo que trae como consecuencia que el número de accidentes o atropellos aumenta complicando la gestión de las autoridades como responsables de la seguridad ciudadana.

Otra circunstancia que las autoridades considera como un problema de movilidad urbana es cuando existen dos ciudades que están cerca, y en una de ellas están las fuentes de trabajo y la otra es la de residencia (ciudad dormitorio), se busca que ese trayecto sea como un paseo entre ambas, la estructura vial debe estar en condiciones para que se pueda ir a pie o en bicicleta u otro medio no motorizado como patineta o patines, de tal modo que se promocione un medio ambiente agradable, hermoso a la vista; y cuando se han de en la vía se encuentran grandes pendientes buscan colocar rampas, ascensores, escaleras eléctricas, funiculares, entre otros.

El país en su proceso de crecimiento y desarrollo tiene que invertir en investigar nuevos y mejorados modos de transporte lo que amerita invertir también en mejorar los

servicios públicos. El tipo de transporte más adecuado para una ciudad está fundamentado de acuerdo con la estructura de la ciudad, de su tipología, la densidad de población y sobre todo de la educación o capacitación de sus ciudadanos en cuanto a su uso. Para disminuir el traslado en vehículos particulares las ciudades deben invertir en transporte masivos o los de propulsión humana. como metro, autobuses, funicular, tranvía, trolebús, carriles-bici, carriles-bus, entre otros. (Sánchez, 2016, p. 4).

Una de las responsabilidades de las autoridades encargadas de la gestión de la movilidad urbana, como es una prioridad fundamental, es la concienciación de los ciudadanos. El sistema de información del sistema de transporte debe tener cuidado con su gestión para que no llegue a ocultar el mensaje del transporte público y la participación de terceros, se debe proponer realizar campañas para que la población tome conciencia del uso correcto del automóvil, en que circunstancia se amerita que sea necesario su uso, el beneficio para la salud que trae el andar a pie, potenciar el uso de un transportes públicos en condiciones óptimas de uso, con la información precisa, a la población, sobre la red de transporte público (*ibíd*.)

Las autoridades de tránsito en cada país deben ser enérgicas, de ellos depende el disciplinar a la población respecto a las normas de circulación; se deben perseguir, multar o encarcelar a los infractores. También, las autoridades tendrán que estar preparados para usar las nuevas técnicas de comunicación en el transporte. Los sistemas de comunicación avanzada que existen actualmente proporcionan la herramienta que facilita la coordinación de los procesos ligados a la gestión de redes de transporte mundiales, así como para el control de transporte interno en las ciudades. Las TIC facilitan también la coordinación entre los agentes que participan en el transporte de mercancía y en el de traslado de pasajeros.

Una de las ventajas de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información (TIC) es que en muchos casos evita los traslados de personas, su uso puede servir de complemento y/o sustituir la movilidad, a nivel urbanos como nacionales e internacionales. El uso del interné en la telefonía móvil, y en las computadoras puede ser usado para las compras desde casa, realizar negociaciones, enviar y recibir documentos, lo que suprimirá algunos viajes que anteriormente se hacían, esta tecnología también incide en el trabajo (teletrabajo, trabajo desde casa), y en los estudios (estudios a distancia).

- **Situación actual de la gestión de la movilidad urbana en Lima**

Actualmente la administración el transporte de Lima y Callao está a cargo de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), esta tiene como objetivo "organizar, implementar y gestionar el Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao, en el marco de los lineamientos de política que apruebe el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los que resulten aplicables" (El Peruano, 2018), sin embargo, a la fecha si bien es cierto ha venido cumpliendo un rol importante en la movilidad urbana, no deja de tener observaciones por distintos motivos, está ya sea por la falta de coordinación con la Municipalidad Metropolitana de Lima o sus acciones contra la movilidad informal existente.

Esta institución fue creada en el 2018, por lo cual es relativamente joven, adicionalmente, es oportuno comentar que la ATU en el 2019 absorbió a la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE). Asumiendo también sus responsabilidades, las cuales eran planificar, coordinar, supervisar, controlar y ejecutar la puesta en operaciones de un sistema de transporte eléctrico masivo y eficaz en el área metropolitana de Lima y Callao.

En la situación actual Lima Metropolitana diariamente se producen 24.5 millones de viajes diarios, este señalamiento lo hace Romero y otros (2019), para que se tenga una idea de la movilidad urbana en Lima.

Otras consideraciones que se hacen es que la ciudad ha tenido varios ciclos muy notorios en su desarrollo económico, esto no tuvo repercusión en el desarrollo social, y una muestra de ello es pobre, casi nulo, desarrollo del transporte público. Actualmente, el servicio que brindan los diferentes sistemas de transporte masivo modernos (Metro, Corredores y Metropolitano) tienen un porcentaje de uso realmente bajo en comparación con el sistema tradicional conformado por ómnibus, taxis, colectivos, moto taxis y más de 25 mil coasters y combis los cuales operan en 350 rutas entre Lima y Callao (muchas de ellas superpuestas entre sí), este sistema tradicional se caracteriza por ofrecer un servicio de muy baja calidad.

En la imagen 2 se refleja la participación de los tipos de transporte en movilidad en Lima.

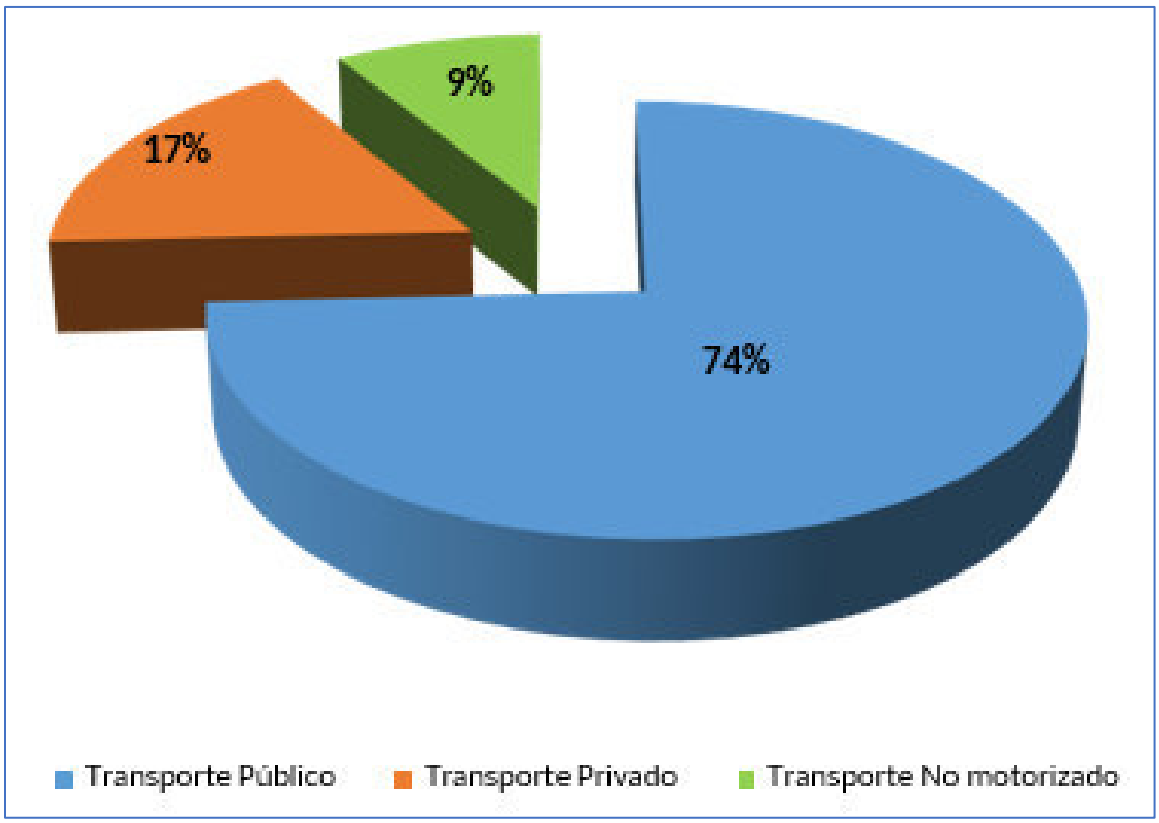


Figura 7: Distribución de viajes en la ciudad de Lima. (*Fuente: Lima Cómo Vamos. VII Informe 2017. Elaboración Propia*)

También se puede evidenciar como tipos de vehículos participan Transporte público, esto en la imagen 3

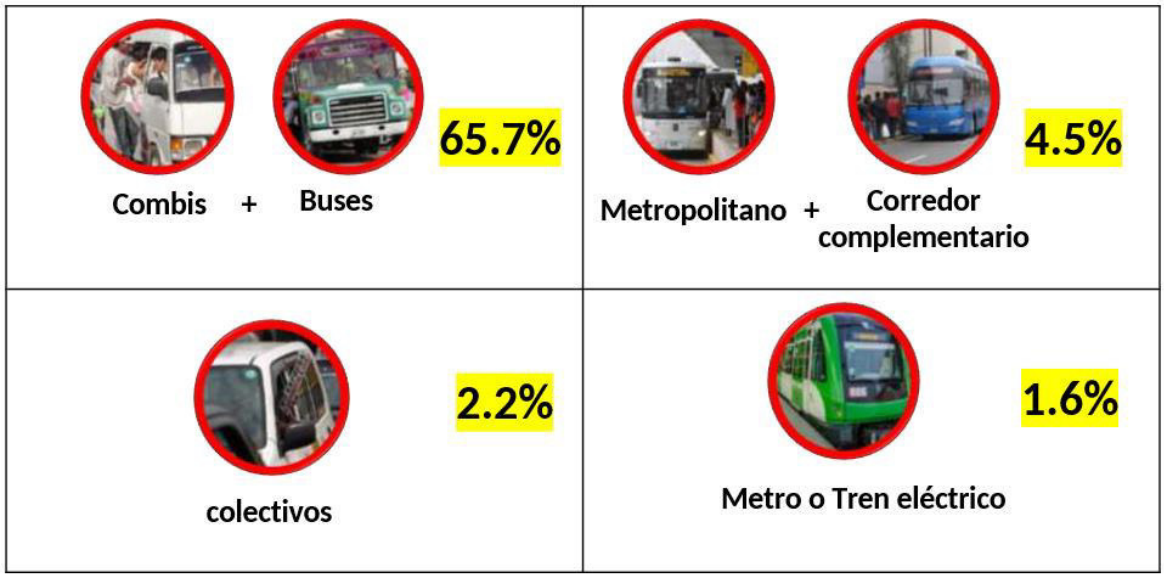


Figura 8: Distribución de viajes y combinación de modos de transporte. (*Fuente: Estudio de patrones de movilidad urbana utilizando tecnología BIG DATA. 24.5 millones de viajes totales diarios Elaboración Propia)*

Actualmente está en marcha el Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano 2021-2040 (Planmet 2040) (2020), el cual fue elaborado por la Municipalidad de Lima y aprobado por el Concejo Metropolitano; la ejecución de este plan propondrá la creación de un sistema de transporte integrado y eficiente en la capital, cuyo objetivo será reducir el tiempo de viaje de los ciudadanos a sus lugares de trabajo, comercios y espacios de recreación.

La conurbación de Lima y Callao tienen en total 49 gobiernos locales y uno regional por eso necesidad de que cualquier plan de desarrollo tenga una sola autoridad, con el nuevo plan la autoridad recae en la Junta Directiva del Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano 2021-2040 (PLANMET 2040) que es el instrumento técnico-normativo que orienta y regula el desarrollo urbano sostenible en Lima Metropolitana.

Los habitantes de la ciudad de Lima como los de cualquier otra gran ciudad que se llaman “modernas” desean tener una ciudad con un crecimiento armónico y sostenible, donde se pueda tener una buena calidad de vida, donde tener un varios auto propios no sea un problema para su uso y disfrute porque cuenta con vías amplias y funcionales (vías expresas y grandes intercambios viales), que les permita reducir el tiempo de viaje, pero, además, que este sea tranquilo y placentero,

Las experiencias en otras ciudades del mundo que aplicaron, en un momento de su historia, políticas innovadoras de desarrollo urbano, con una mirada crítica de sus ciudadanos, donde las políticas públicas aplicadas abordaron los desafíos del desarrollo urbano sostenible a través de un enfoque que antepone las necesidades y los motivos de los ciudadanos, muestran que la propuesta de un cambio en los paradigmas con el propósito de construir un hábitat más humano, ha sido eficiente y se consolida como un fin común y sin distinción alguna, todos los habitantes puedan convivir en armonía y felicidad.

Siguiendo estas políticas públicas se ha conseguido que ciudades como Ámsterdam o Copenhague hayan establecido desde hace varias décadas el modelo que impulsa con éxito el uso de la bicicleta, así como, el desarrollo de transporte público de calidad y la prioridad de espacio para los peatones, pasando a un segundo plano los automóviles. El éxito de estas políticas de humanización de las ciudades hace que cada día más ciudades se sumen a la ola de la movilidad sostenible, entre ellas: Vancouver, Londres, Montreal, Barcelona, Minneapolis o Melbourne son solo algunos ejemplos, en América Latina tenemos dos importantes referencias: Curitiba y Bogotá. ¿Podría ser Lima la próxima ciudad en sumarse a este cambio de paradigma?

2.3.13.1. La red básica de metro de Lima y Callao

La Red Básica del Metro de Lima y Callao es la estructuración del sistema ferroviario metropolitano que servirá para la capital peruana. Con una proyección inicial de 5 líneas en el año 2011 mediante Decreto Supremo N° 059-2010-MTC, abarca la ciudad desde sus extremos norte, este y sur, conectándose entre sí y permitiendo el alcance geográfico desde un punto a otro de la ciudad. En el año 2013 se añadió a la red una sexta línea en proyección.

Basada en los diversos estudios de planificación de transporte masivo realizadas para la capital en la década de 1970, compone uno de los ejes de movilidad masiva más importantes de la ciudad, junto a los sistemas de buses.

- **Línea 1**

Al año 2020 la línea 1 es la única en operación. Se extiende a lo largo de 36.4 kilómetros con un total de veintiséis estaciones construidas y tres proyectadas de extensión futura. Conecta los distritos de Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, San Juan de Miraflores, Surco, Surquillo, San Borja, San Luis, La Victoria, Cercado de Lima, El Agustino y San Juan de Lurigancho. Inaugurada en 2011, es uno de los principales modos de transporte público masivo de servicio a la comunidad limeña. Fue construida desde 1986, con un tramo inicial construido a nivel de seis estaciones hasta la suspensión de construcción de dicha infraestructura en 1990. En 2007 el Estado Peruano puso en valor nuevamente el proyecto que inicialmente se extendería hasta la avenida Miguel Grau en el Cercado de Lima; y posteriormente con un tramo adicional con dirección a San Juan de Lurigancho, con lo cual interconecta al distrito de mayor población con el centro y sur de la capital.

Con un total de 44 trenes en operación con 6 vagones por cada uno, el servicio permite ir desde la estación Villa El Salvador a la estación Bayóvar en 54 minutos aproximadamente, con una frecuencia de 6 minutos en hora valle y 3 minutos en hora punta.

Con una extensión de 7 kilómetros de trayecto a nivel y 29.4 kilómetros de viaducto elevado, la Línea 1 del Metro de Lima es el tren ligero urbano elevado con

mayor longitud del mundo. Cuenta con veintiséis estaciones totalmente accesibles para personas con discapacidad y con dos patios taller en los extremos norte y sur del trayecto.

Las primeras 7 estaciones en sentido sur-norte fueron construidas entre 1986 y 1990, lo cual se ve reflejado en su estilo arquitectónico. Luego de la suspensión de la construcción del proyecto, dicha infraestructura fue rehabilitada con los estándares técnicos necesarios para ser utilizados junto a las nuevas estaciones, construidas entre 2008 y 2013, en su mayoría elevados y con un diseño modernista.

Tabla 1: Estaciones de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: ATU.(Elaboración propia)

Estación	Distrito	Estado	Ubicación
Villa El Salvador	Villa El Salvador	En Operación	Av. Separadora Industrial con Av. Juan Velasco Alvarado
Parque Industrial	Villa El Salvador	En Operación	Av. Separadora Industrial con Av. El Sol
Pumacahua	Villa María del Triunfo	En Operación	Av. La Unión con Ca. Salvador Allende
Villa María	Villa María del Triunfo	En Operación	Av. Pachacútec con Ca. Los Robles
María Auxiliadora	San Juan de Miraflores	En Operación	Av. Pachacútec con Hospital María Auxiliadora
San Juan	San Juan de Miraflores	En Operación	Av. Los Héroes con Av. César Canevaro
Atocongo	San Juan de Miraflores	En Operación	Intercambio vial Atocongo
Jorge Chávez	Santiago de Surco	En Operación	Av. Tomás Marsano con Av. Jorge Chávez
Ayacucho	Santiago de Surco	En Operación	Av. Tomás Marsano con Av. Ayacucho
Cabitos	Santiago de Surco	En Operación	Óv. Higuereta
Angamos	San Borja	En Operación	Av. Aviación con Av. Angamos
San Borja Sur	San Borja	En Operación	Av. Aviación con Av. San Borja Sur
La Cultura	San Borja	En Operación	Av. Aviación con Av. Javier Prado Este
Arriola	La Victoria	En Operación	Av. Aviación con Av. Nicolás Arriola
Gamarra	La Victoria	En Operación	Av. Aviación con Jr. Hipólito Unanue
28 de Julio	La Victoria	En Construcción	Av. Aviación con Av. 28 de Julio
Miguel Grau	Lima	En Operación	Av. Miguel Grau con Av. Nicolás Ayllón
El Ángel	El Agustino	En Operación	Cementerio El Ángel
Presbítero Maestro	Lima	En Operación	Cementerio Presbítero Maestro
Caja de Agua	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Perú
Pirámide del Sol	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Lurigancho
Los Jardines	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Los Jardines
Los Postes	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Los Postes
San Carlos	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. El Sol
San Martín	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Canto Rey
Santa Rosa	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Santa Rosa
Bayóvar	San Juan de Lurigancho	En Operación	Av. Próceres de la Independencia con Av. Héroes del Cenepa

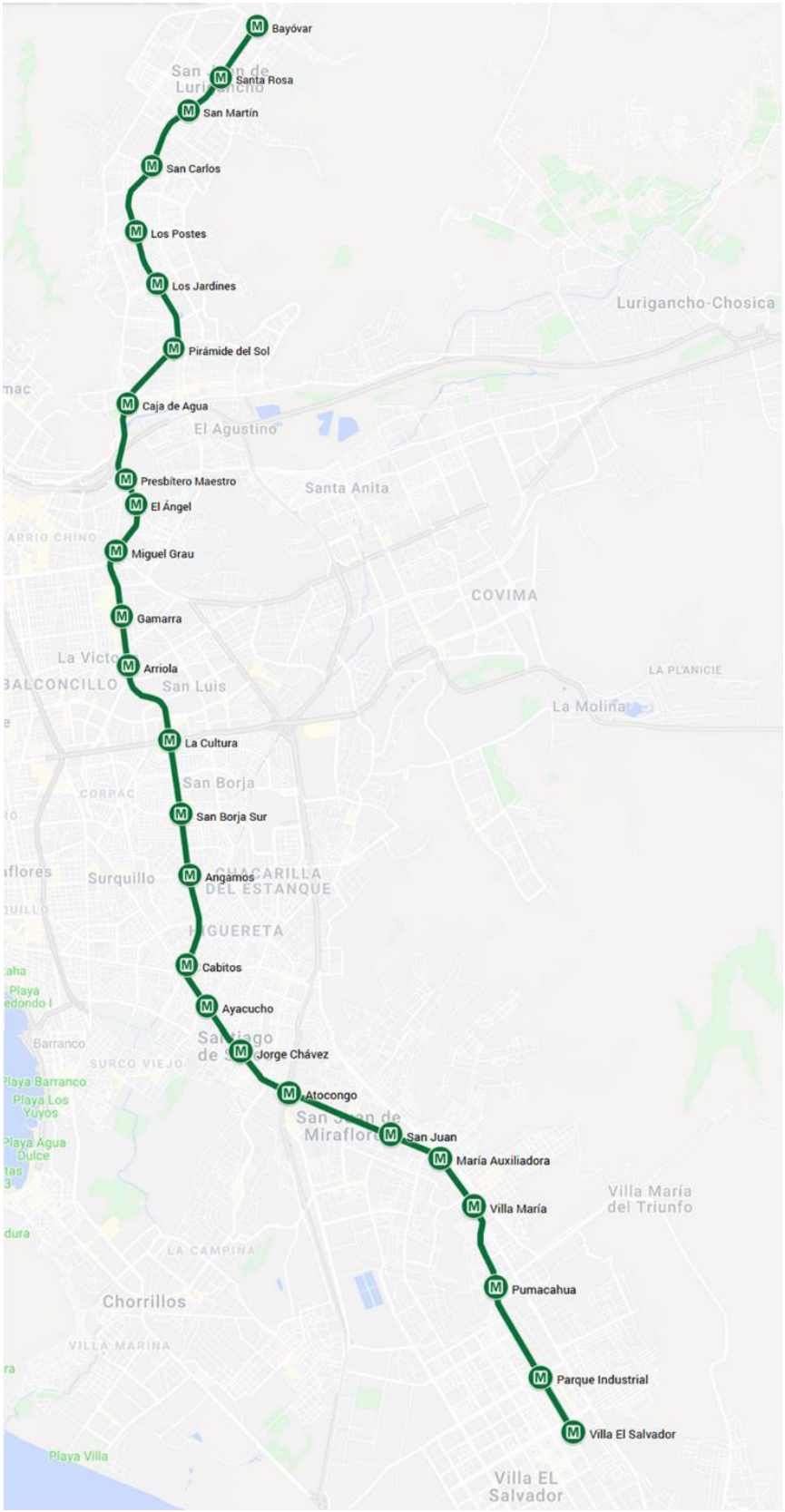


Figura 9: Mapa de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: MTC. Elaboración: propia)

Actualmente, el servicio es prestado con un total de cuarenta y cuatro trenes. Seis de ellos, construidos por Ansaldo-Breda entre 1989 y 1994, se mantienen en circulación luego de una serie de actividades de mantenimiento para su puesta en marcha. Los otros treinta y nueve trenes fueron puestos en operación desde 2011, manteniendo unión entre los seis vagones que lo conforman y con modernos sistemas de aire acondicionado y equipos de comunicación y manejo. La puesta en operación de esta flota fue realizada de manera gradual dada la demanda del servicio, mejorando la frecuencia en beneficio de sus usuarios.

Como sistema electrónico de pago, utiliza el pago mediante tarjetas electrónicas de débito sin contacto. Esta se emplea en los torniquetes de ingreso descontándose del saldo el valor a un pasaje. Este saldo es recargable tanto en las ventanillas de taquilla como en las máquinas autoservicio ubicadas en todas las estaciones. Cabe precisar que el pago de la tarifa es por ingreso al sistema, pudiendo el usuario cambiar de sentido del trayecto en casi la totalidad de las estaciones. Dada su infraestructura, la única estación que no presenta esta facilidad de acceso es la estación San Borja Sur, al contar con un acceso independiente para cada sentido.

Algunas estaciones cuentan con espacios dentro de las estaciones destinadas a actividades comerciales. Estas pueden encontrarse en las estaciones Miguel Grau, Gamarra, La Cultura, Angamos y Cabitos. Estas pueden ser farmacias, heladerías, tiendas de alimentos, accesorios diversos y áreas donde pueden ubicarse cajeros automáticos.

Entre 2016 y 2018, dado el incremento de la demanda de usuarios en puntos específicos del sistema, se realizaron algunas mejoras en las 5 principales estaciones de la Línea 1, siendo estas las estaciones Villa El Salvador, La Cultura, Gamarra, Miguel Grau y Bayóvar. Estas incluyeron la ampliación de la estación, escaleras mecánicas para acceso al andén, nuevos accesos con ventanillas de taquillas y máquinas adicionales de autoservicio para recargas de saldo. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)

Debido a la creciente demanda en los distritos ubicados al sur de Lima, la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico anunció en su Memoria Anual 2018 (2019, pág. 61) la formulación del proyecto “Ampliación de la Línea 1 de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, en el distrito de Villa El Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima”, mediante el cual determina una extensión de 2.9 kilómetros siguiendo la avenida Separadora Industrial, con la construcción de dos nuevas estaciones elevadas: Mariátegui (en el cruce con la avenida José Carlos Mariátegui) y Pachacamac (en el cruce con la avenida Universitaria, en Villa El Salvador). Esta última podría ser un punto final temporal de la línea en rumbo sur, con miras a una segunda ampliación de la extensión de la línea hacia el terminal del futuro Tren de Cercanías Sur.

Como parte de su integración infraestructural al Sistema Integrado de Transporte, la línea 1 con su característica de medio troncal de transporte masivo, tiene en sus estaciones puntos de interconexión con otros medios como rutas de buses, taxis, mototaxis y bicicletas. Sin embargo, se presenta mayor orden en el intercambio con modos de transporte formal como el sistema de corredor complementario de la avenida Javier Prado (Corredor Rojo). En las estaciones ubicadas en distritos extremos, los mototaxis presentan una opción de servicio de conexión con vehículos menores, rápidos y económicos. De igual modo, en la estación Villa El Salvador se perciben unidades de vehículos de transporte público informal como taxis colectivos en minibuses y miniván que permiten acercar a los usuarios a los distritos y balnearios ubicados al sur de Lima, distritos que actualmente no son parte del área beneficiada con el sistema.

Desde la puesta en operación de la Línea 1 del Metro de Lima, los usuarios han manifestado su preferencia por este medio de transporte por dos principales motivos: es un medio de transporte veloz pero seguro, y es un medio de transporte económico. Según el informe de percepción sobre la calidad de vida en la ciudad elaborado por Lima Cómo Vamos (2020) un 73.6% de limeños consideran “muy bueno” el servicio prestado, mientras un 18.5% afirman que “no es bueno ni malo”, siendo el medio de transporte público masivo con mejor aceptación por sobre los

corredores complementarios, el BRT Metropolitano o las rutas convencionales de transporte público.

La aceptación del metro como alternativa de transporte desde su puesta en operación ha sido buena, considerada mejor alternativa que las rutas convencionales que circulan en su eje, tomando en cuenta que tienen una infraestructura exclusiva a través de viaducto, cuenta con mayor regularidad y velocidad comercial. Es de esta manera que en hora punta el sistema presenta algunos problemas de congestión en los ingresos a las estaciones de mayor afluencia, lo cual ha ido en incremento con el pasar del tiempo.

La integración con otros modos de transporte del sistema permitiría menguar la situación problemática, con las líneas de corredores complementarios que sirvan de rutas clon en el sistema. Es el caso por ejemplo del corredor complementario que circula por la avenida Próceres de la Independencia en San Juan de Lurigancho, que sirve de modo alterno principalmente en hora punta al sistema de metro en el tramo norte.

- **Controversias asociadas a la línea 1**

    - **Tiempo de construcción de la línea**

El proyecto contemplaba su puesta en operación con solo el primer tramo al año 1993. El cambio en el gobierno central de 1990 desestimó la continuación del proyecto de la gestión previa.

El proyecto permaneció paralizado hasta 2009 en que se retomó su construcción. Durante los casi veinte años de paralización, la infraestructura y los sistemas ya implementados sufrieron deterioro propio de su depreciación en el tiempo. Durante dicho período se limitó el mantenimiento del material rodante al tránsito sin público con el fin de mitigar un mayor desgaste y eventualmente fue utilizado en casos de paro de gremios de transportistas, sin embargo, en un tramo muy limitado con las pocas estaciones construidas.

- **Limitación de trenes tras puesta de operación**

Tras la puesta en valor por la necesidad de contar con la operación del Metro de Lima, tras un sistema de transporte colapsado por la congestión vehicular y el servicio que dejaba insatisfecho a los ciudadanos, el proyecto fue inaugurado con los trenes a los que se realizó el mantenimiento de prevención. Sin embargo, para tratarse de un tramo de casi quince kilómetros y con dieciséis estaciones operativas, contar con solo 6 trenes de 5 vagones generaba que su viabilidad técnica sea puesta en observación y crítica, dado que no cumplía con los requisitos mínimos que un servicio de transporte público masivo necesita. Durante este tramo de tiempo la frecuencia de trenes era de diez minutos en promedio y permitía trasladar a mil usuarios como máximo por recorrido.

Como medida correctiva, una de las condiciones impuestas por parte de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico para la licitación de la operación de la Línea 1 fue el compromiso de compra de trenes modernos que permitan reducir este promedio de frecuencia y que se adopten las medidas necesarias para hacer frente al natural incremento progresivo de la demanda.

- **Investigaciones por corrupción en licitaciones**

Luego de entregado el proyecto, y en el marco de las investigaciones producto del estallido del caso de corrupción que involucra a la empresa constructora Odebrecht con gobiernos centrales de diversos países en Latinoamérica, se realizaron observaciones al proceso de concesión de la construcción, operación, mantenimiento y recaudación de la Línea 1 del Metro de Lima. En estas investigaciones se demostraron irregularidades expresados en sobornos de parte de Odebrecht y la peruana Graña y Montero, con la finalidad de ganar dichas licitaciones. (Diario El Comercio, 2019)

Estas investigaciones marcan un precedente en la gestión de proyectos de esta naturaleza, teniendo en cuenta la experiencia para un mayor control y fiscalización en los procesos de puesta en marcha de los proyectos correspondientes a líneas futuras de la red de metro.

- **Línea 2**

La Línea 2 del Metro de Lima y Callao corresponde a la segunda línea de la red básica de ferrocarriles metropolitanos, la cual atraviesa la ciudad de este a oeste a través de un viaducto subterráneo, siendo el primer proyecto de estas características construido en el país.

Atravesando los distritos de Callao, Bellavista, Carmen de La Lengua, Cercado de Lima, Breña, La Victoria, San Luis, El Agustino, Santa Anita y Ate. Con una extensión de 27 kilómetros, este proyecto se encuentra en fase de construcción con proyección de puesta en operación desde 2021 en un primer tramo, 2022 en un tramo adicional y totalmente para el año 2024, junto al ramal Callao de la Línea 4.

Utilizando como ejes viales la Carretera Central, las avenidas Nicolas Ayllón, 28 de Julio, Paseo Colón, Arica, Venezuela, Oscar R. Benavidez (Ex colonial) y Guardia Chalaca, cuenta con un total de 27 estaciones, todas totalmente accesibles para personas con discapacidad, incluida una estación de combinación con la actualmente operativa Línea 1 (28 de Julio), otra de combinación con el Corredor Segregado de Alta Capacidad (Metropolitano, en Estación Central) y otra de combinación con el ramal en construcción de la Línea 4 (Carmen de la Lengua).

Contará con cuarenta y siete trenes de seis vagones cada uno, estos con la tecnología driverless, permitiendo trasladar hasta mil doscientos pasajeros en un tren al mismo tiempo y con frecuencias de tres minutos en hora punta. El traslado total será de cuarenta y cinco minutos de estación inicial a estación final, reduciendo considerablemente el tiempo de viaje en buses de transporte público convencional. Según su estudio a nivel de factibilidad, esta línea contará con capacidad para trasladar a más de seiscientos cincuenta mil pasajeros por día.

El proyecto inició su construcción a finales del 2014, siendo adjudicada para la construcción de esta obra al consorcio Nuevo Metro de Lima Línea 2, compuesto por las empresas COSAPI S.A., Impregilo S.p.A., Iridium Concesiones de Infraestructura S.A., Vialia Sociedad Gestora de Concesiones de Infraestructura S.L., Ansaldo Breda S.p.A. y Ansaldo STS S.p.A. (PROINVERSIÓN, 2015).

Este proyecto marca un hito clave en la historia del transporte público masivo de Lima y del Perú, al ser la primera línea de metro en ser construida en su totalidad de manera subterránea. Construida mediante metodología austriaca o NATM en su primer trayecto y posteriormente con el uso de tuneladoras, la Línea 2 y las siguientes construidas con la misma metodología se convierten en una oportunidad de reestructuración de las vías públicas, al optar por un medio de transporte de alta capacidad de vía subterránea, permitiendo el ordenamiento de los medios de transporte en superficie de manera óptima por medio de corredores viales complementarios. Esto a su vez, permitirá la restricción y reducción de infraestructuras para vehículos motorizados privados y ofreciendo mayor espacio público a disposición de los peatones.

Cuenta con 27 estaciones, las cuales al estar ubicadas en vías de alto nivel de tránsito vehicular y contar con accesos a cada extremo, permitirá al peatón contar con un medio seguro de cruce de estas vías, pudiendo utilizar las estaciones como puentes peatonales subterráneos para ir de un lado de la vía al otro.

Además, cuenta como parte de su material rodante con trenes Hitachi Rail GoA4 Driverless, siendo este el primer modelo de metro que funciona totalmente automatizada y sin conductor. Para su puesta en operación, se pondrán en funcionamiento al año 2021 diez trenes de 6 vagones, siendo ampliado a 7 vagones de manera progresiva, en función del aumento de la demanda.

Como parte de su infraestructura además cuenta con un patio taller de maniobrasen las inmediaciones del Mercado Mayorista de Santa Anita, del cual vía subterránea se conecta las vías de la Línea 2 hacia las cocheras y oficinas de operación.

Tabla 2: Estaciones de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao (Fuente: ATU. Elaboración Propia)

Estación	Distrito	Estado	Ubicación
Puerto del Callao	Callao	*En construcción*	Av. Guardia Chalaca con Jr. Zepita
Buenos Aires	Callao y Bellavista	*En construcción*	Av. Óscar R. Benavides con Av. Buenos Aires
Juan Pablo II	Callao y Bellavista	*En construcción*	Av. Óscar R. Benavides con Av. Juan Pablo II
Insurgentes	Callao y Bellavista	*En construcción*	Av. Óscar R. Benavides con Av. Insurgentes
Carmen de La Legua	Callao y Bellavista	*Construcción Pendiente*	Av. Óscar R. Benavides con Av. Elmer Faucett
Óscar R. Benavides	Callao y Bellavista	*En construcción*	Av. Óscar R. Benavides con Jr. Santos Chocano
San Marcos	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Amézaga con Av. Universitaria
Elio	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Venezuela con Av. García y García
La Alborada	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Venezuela con Av. La Alborada
Tingo María	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Venezuela con Av. Tingo María
Parque Murillo	Breña	*Construcción Pendiente*	Av. Arica con Av. Aguarico
Plaza Bolognesi	Breña	*Construcción Pendiente*	Av. Arica con Jr. Huaraz
Estación Central	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. 9 de Diciembre con Av. Garcilaso de la Vega
Plaza Manco Cápac	La Victoria	*En Construcción*	Av. 28 de Julio con Av. Manco Cápac
Cangallo	La Victoria	*En Construcción*	Av. 28 de Julio con Jr. Cangallo
28 de Julio	Lima y La Victoria	*En construcción*	Av. 28 de Julio con Av. Aviación
Nicolás Ayllón	La Victoria y El Agustino	*En Construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Parque San Cosme
Circunvalación	San Luis	*En Construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Circunvalación
San Juan de Dios	Ate y San Luis	*En Construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Nicolás Arriola
Evitamiento	Ate y Santa Anita	*Inauguración enero 2022*	Av. Nicolás de Ayllón con Vía de Evitamiento
Óvalo Santa Anita	Ate y Santa Anita	*Inauguración enero 2022*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. La Molina
Colectora Industrial	Ate y Santa Anita	*Inauguración enero 2022*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Colectora Industrial
Hermilio Valdizán	Ate y Santa Anita	*Inauguración enero 2022*	Av. Nicolás de Ayllón con Hospital Hermilio Valdizán
Mercado Santa Anita	Ate y Santa Anita	*Inauguración enero 2022*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. 22 de Julio
Vista Alegre	Ate	*En construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Río Perené
Prolongación Javier Prado	Ate	*En construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Javier Prado
Municipalidad de Ate	Ate	*En construcción*	Av. Nicolás de Ayllón con Ca. Perú

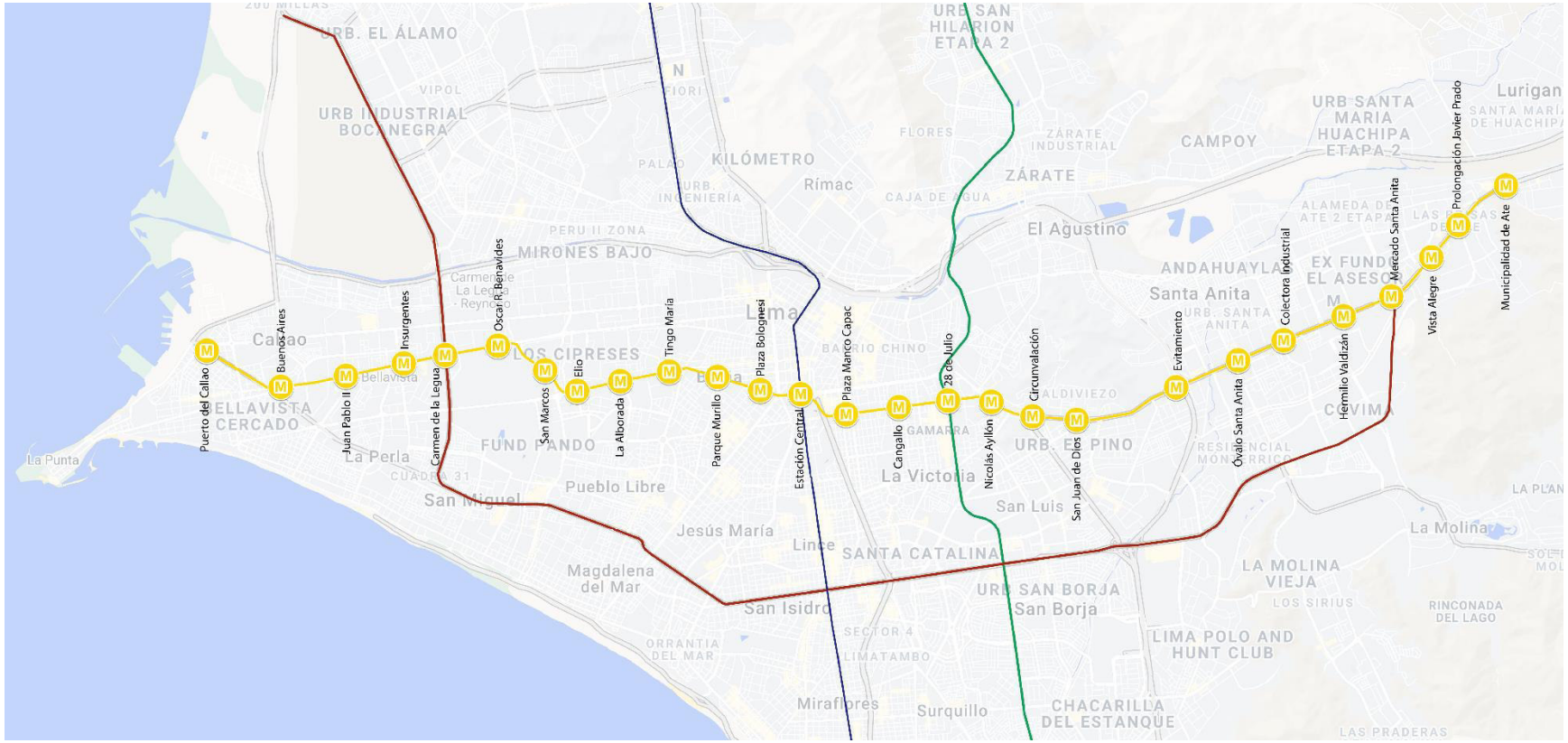


Figura 10: Mapa de la línea 2 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia)

Las primeras 5 estaciones en ser construidas forman parte del tramo 1A, el primero en ponerse en operación. Han sido construidas mediante la metodología austriaca o NATM, el cual consiste en la construcción mediante excavación. Será puesta en funcionamiento en el año 2021. (Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico, 2018)

El siguiente tramo habilitado será el tramo 1B, comprendido en el tramo de las estaciones Municipalidad de Ate y Vista Alegre y el tramo de las estaciones San Juan de Dios y Plaza Bolognesi. Con la implementación de este tramo, la línea contará con 16 estaciones operativas, entre ellas la estación 28 de Julio que servirá de combinación a la línea 1 y la estación Central que servirá de combinación al Corredor Segregado de Alta Capacidad (Metropolitano). Para 3 de las 11 estaciones adicionales en operación del tramo 1B se empleará el modelo austriaco o NATM, mientras para las 8 estaciones restantes se utilizarán máquinas tuneladoras especializadas para la construcción de la vía subterránea y la metodología Cut&Cover para construir estaciones, que permitirá clausurar temporalmente solo el tramo parcial en construcción de las estaciones y no el trayecto en su totalidad.

El tercer tramo por habilitar será el tramo 2 y ramal Línea 4, comprendido entre las estaciones Parque Murillo y Puerto del Callao y el ramal de la línea 4 entre las estaciones Gambetta y Carmen de la Lengua. Este tramo corresponde a un total de 18 estaciones. Siguiendo el mismo modelo de construcción del tramo 1B, contará con la estación Carmen de la Lengua como punto de combinación al ramal de la Línea 4 y la estación Aeropuerto como punto de conexión al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, convirtiéndose en un nodo intermodal importante para los ciudadanos que ingresan o salen del país por vía aérea comercial.

Es importante resaltar que las estaciones han sido diseñadas con un enfoque de uso intermodal y de total accesibilidad para peatones, ciclistas y personas con discapacidad. Por ello, las estaciones cuentan con accesos universales, ascensores, señalética braille, puntos de interconexión para bicicletas y salidas de emergencia. Así mismo, al tratarse de un túnel, es requerido dentro de sus especificaciones técnicas la construcción de pozos de ventilación, los cuales vienen

siendo construidos entre las estaciones y sirven además de ductos de salida en caso de emergencias.

- **Controversias asociadas a la línea 2**

  - **Tiempo de construcción de la línea**

El gobierno del Perú firmó el contrato con la concesionaria en 2013 para la construcción de la obra, estimando según el cronograma oficial del proyecto la apertura del primer tramo para el año 2018 y el total de la línea 2 y el ramal de la línea 4 para el año 2020. Sin embargo, la obra presentó retrasos que impidieron el cumplimiento en la entrega de predios expropiados y liberación de interferencias, las cuales desencadenaron en una serie de laudos arbitrales entre las partes. En febrero de 2020, OSITRAN informó que la obra se encontraba en un 30% de avance, y la velocidad de construcción aceleraría con la implementación de las tuneladoras TBM.

En tal sentido, se suscribió una adenda al contrato, estableciendo el fin de la obra y puesta en operación del primer tramo para diciembre de 2020 y del total del proyecto para diciembre de 2024.

Otro de los motivos, aunque actuando como variable incontrolable, fue el establecimiento del Estado de Emergencia a causa de la pandemia por COVID-19 en 2020, lo cual causó retrasos en las obras de arquitectura en las estaciones del tramo 1A y aplazó casi en un semestre la inauguración de la obra hacia julio de 2021. A inicios de 2021 se inició la implementación de la infraestructura de la tuneladora TBM.

  - **Investigaciones por corrupción en licitaciones**

En el marco de las observaciones realizadas al proceso de concesión de la construcción, operación, mantenimiento y recaudación de la Línea 1 del Metro de Lima, se demostraron irregularidades expresados en sobornos de parte de empresas asociadas al llamado “Club de la construcción”, dentro de las cuales se

encuentran algunas empresas pertenecientes al concesionario. El proceso sigue en investigación.

- **Línea 3**

La Línea 3 del Metro de Lima y Callao corresponde a la tercera línea de la red básica de ferrocarriles metropolitanos, la cual atraviesa la ciudad de norte a sur a través de un viaducto subterráneo.

Según el trazado descrito en su estudio a nivel de factibilidad, esta línea atravesará los distritos de Comas, Los Olivos, Independencia, San Martín de Porres, Cercado de Lima, Lince, San Isidro, Miraflores, Surco y San Juan de Miraflores. Con una extensión de 38 kilómetros, este proyecto se encuentra al cierre de sus estudios a nivel de factibilidad, con proyección de puesta en construcción en 2023 y puesta en operación desde 2028.

Utilizando como ejes viales la carretera Trapiche, la carretera Panamericana Norte, las avenidas Tacna, Garcilaso de la Vega, Arequipa, Diagonal, Benavides y la carretera Panamericana Sur, contaría con 29 estaciones subterráneas, todas totalmente accesibles para personas con discapacidad, incluida una estación de combinación con la Línea 2 y el Corredor Segregado de Alta Capacidad (Metropolitano, en Estación Central), una con la futura línea 4 (Conde de San Isidro) y otra de combinación con la Línea 1 (Cabitos).

Contará con 66 trenes de 8 vagones cada uno, estos con la tecnología driverless, permitiendo trasladar hasta mil cuatrocientos pasajeros en un tren al mismo tiempo y con frecuencias de tres minutos en hora punta. El traslado total será de 53 minutos de estación inicial a estación final, reduciendo considerablemente el tiempo de viaje en buses de transporte público convencional. Según su estudio a nivel de factibilidad, esta línea contará con capacidad para trasladar a más de un millón y medio de pasajeros por día.

El proyecto inició su marcha con los estudios a nivel de perfil realizados por la empresa Consorcio Metrotres, que analizó diversas opciones de trazado con la finalidad de evitar en lo máximo posible las interferencias de construcción y

conflictos de interposición con otros medios de transporte masivo existentes, como el COSAC – Metropolitano. Según la ATU, la obra sería realizada en el marco de un contrato de construcción bajo la estructura de Gobierno a Gobierno (G2G), tomando como experiencia previa la construcción de infraestructuras para los Juegos Panamericanos de Lima 2019.

Las 28 estaciones de la línea serían construidas en la modalidad de Cut&Cover, mientras una (Cabitos) tendrá una obra complementaria en caverna para la construcción del intercambiador. El total de la obra será realizada con tuneladoras TBM.

Tabla 3: Estaciones de la Línea 3 del Metro de Lima (Fuente: ATU. Elaboración propia)

Estación	Distrito	Inauguración	Ubicación
El Álamo	Comas	*Construcción Pendiente*	Carretera Chillón-Trapiche con Av. El Álamo
Huandoy	Los Olivos	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Óv. Huandoy
2 de Octubre	Los Olivos	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. 2 de Octubre
Villa Sol	Los Olivos	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Central
Naranjal	Los Olivos	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Naranjal
Carlos Izaguirre	Independencia	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Carlos Izaguirre
Tomás Valle	San Martín de Porres	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Tomás Valle
Bartolomé de las Casas	San Martín de Porres	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Bartolomé de las Casas
José Granda	San Martín de Porres	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Eduardo de Habich
Caquetá	San Martín de Porres	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Norte con Av. Caquetá
Tacna	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Tacna con Av. Emancipación
Garcilaso de la Vega	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Garcilaso de la Vega con Jr. Quilca
Estación Central	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Garcilaso de la Vega con Av. 9 de Diciembre
Parque de la Reserva	Lima	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Parque Cervantes
Museo de Historia Natural	Lince	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Ca. Enrique Villar
César Canevaro	Lince	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Av. César Canevaro
Conde de San Isidro	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Av. Javier Prado
Aramburú	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Av. Andrés Aramburú
Huaca Pucllana	Miraflores	*Construcción Pendiente*	Av. Arequipa con Av. Angamos
Parque Central de Miraflores	Miraflores	*Construcción Pendiente*	Óv. de Miraflores
Parque Reducto	Miraflores	*Construcción Pendiente*	Av. Alfredo Benavides con Parque Reducto
Panamá	Miraflores	*Construcción Pendiente*	Av. Alfredo Benavides con Av. República de Panamá
Juana Alarco	Miraflores	*Construcción Pendiente*	Av. Nicolás de Ayllón con Av. José Ramírez Gastón
Cabitos	Santiago de Surco	*Construcción Pendiente*	Av. Aviación con Ca. Antana
Alejandro Velasco	Santiago de Surco	*Construcción Pendiente*	Av. Alfredo Benavides con Av. Alejandro Velasco Astete
Las Gardenias	Santiago de Surco	*Construcción Pendiente*	Parque Mochica
Los Héroes	Santiago de Surco	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Sur con Jr. Lomas de las Lilas
Pedro Miotta	San Juan de Miraflores	*Construcción Pendiente*	Carretera Panamericana Sur con Av. Pedro Miotta



Figura 11: Mapa de la Línea 3 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia)

La construcción de esta línea, junto con la línea 4, presenta una de las mayores afluencias de usuarios, principalmente provenientes del eje norte de la ciudad, siendo también un medio de transporte público masivo alternativo al BRT Metropolitano. Además, siendo el eje principal de traslados norte-sur y viceversa, los usuarios podrán acceder a las zonas de mayor densidad de la ciudad, ubicadas en el centro de la ciudad, así como contar con una nueva alternativa de acceso al polo económico desarrollado en los distritos de San Isidro y Miraflores. La implementación de esta obra además sería en simultáneo con la construcción de la línea 4, permitiendo la pronta expansión y consolidación del sistema metro.

- **Línea 4**

La Línea 4 del Metro de Lima y Callao corresponde a la cuarta línea de la red básica de ferrocarriles metropolitanos, la cual atraviesa la ciudad de oeste a este a través de un viaducto subterráneo.

Según el trazado descrito en su estudio a nivel de factibilidad, esta línea atravesará los distritos de Callao, San Miguel, Jesús María, San Isidro, San Borja, Santiago de Surco, La Molina y Ate. Con una extensión de 27 kilómetros, este proyecto se encuentra al cierre de sus estudios a nivel de factibilidad, con proyección de puesta en construcción en 2023 y puesta en operación desde 2028.

Utilizando como ejes viales las avenidas Elmer Faucett, La Marina, Sánchez Carrión y Javier Prado, contaría con 27 estaciones subterráneas, todas totalmente accesibles para personas con discapacidad, incluida dos estaciones de combinación con la Línea 2 (Carmen de La Lengua y Mercado de Santa Anita), otra de combinación con la Línea 3 (Conde de San Isidro) y otra de combinación con la Línea 1 (La Cultura). Actualmente 8 de sus estaciones (entre Gambetta y Carmen de la Lengua) están concesionados en construcción al consorcio encargado de la construcción de la Línea 2 como un ramal de acceso al aeropuerto, a la espera de la construcción del tramo complementario con rumbo este.

Contará con trenes de siete vagones cada uno, estos con la tecnología driverless, permitiendo trasladar hasta mil cuatrocientos pasajeros en un tren al

mismo tiempo y con frecuencias de tres minutos en hora punta. El traslado total será de una hora aproximadamente de estación inicial a estación final, reduciendo considerablemente el tiempo de viaje en buses de transporte público convencional y transporte privado. Según su estudio a nivel de perfil, esta línea contará con capacidad para trasladar a más de un millón de pasajeros por día.

Como parte de las obras de la línea 2, el concesionario se adjudicó además la construcción de la estación de intercambio Carmen de La Legua y otras siete estaciones hacia el norte, componiéndose como un ramal que posteriormente se integrará a la línea 4. Estas estaciones estuvieron originalmente previstas de ser aperturadas para fines de 2020; sin embargo, los diversos dilemas ocurridos en la construcción de la línea 2 permitieron la firma de una adenda que establece la apertura de dicho tramo en diciembre de 2024. Otro factor que causa la posible entrega fuera del nuevo plazo indicado es el Estado de Emergencia a causa de la pandemia por COVID-19 dictada por el Estado Peruano, la cual causó retrasos por hasta un semestre en la ejecución de la obra.

El proyecto del tramo Carmen de La Legua – Mercado Santa Anita inició su marcha con los estudios a nivel de perfil realizados por la empresa Consorcio L-4-L, que analizó diversas opciones de trazado con la finalidad de evitar en lo máximo posible las interferencias de construcción y conflictos de interposición con otros medios de transporte masivo existentes. Según la ATU, la obra correspondiente a este tramo sería realizada en el marco de un contrato de construcción bajo la estructura de Gobierno a Gobierno (G2G), tomando como experiencia previa la construcción de infraestructuras para los Juegos Panamericanos de Lima 2019.

Tabla 4: Estaciones de la Línea 4 del Metro de Lima

Estación	Distrito	Inauguración	Ubicación
Gambeta	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Néstor Gambetta
Canta Callao	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Canta Callao
Bocanegra	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Bocanegra
Aeropuerto Jorge Chávez	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Tomás Valle
El Olivar	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Ca. Carbono
Quilca	Callao	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Quilca
Morales Duárez	Callao y Carmen de La Legua - Reynoso	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Morales Duárez
Carmen de La Legua	Callao y Bellavista	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Óscar R. Benavides
Venezuela	San Miguel y Bellavista	*Construcción Pendiente*	Av. Elmer Faucett con Av. Venezuela
Rafael Escardó	San Miguel	*Construcción Pendiente*	Av. La Marina con Av. Rafael Escardó
Pando	San Miguel y Pueblo Libre	*Construcción Pendiente*	Av. La Marina con Av. Universitaria
José de Sucre	Pueblo Libre	*Construcción Pendiente*	Av. La Marina con Av. Sucre
Brasil	Jesús María	*Construcción Pendiente*	Av. Sánchez Carrión con Av. Brasil
Felipe Salaverry	Jesús María y San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Sánchez Carrión con Av. Felipe Salaverry
Guillermo Prescott	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Ca. Las Flores
Las Palmeras	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Ca. Las Palmeras
Conde de San Isidro	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Arequipa
Rivera Navarrete	San Isidro	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Rivera Navarrete
Pablo Carriquirry	San Isidro y La Victoria	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Pablo Carriquiry
La Cultura	San Borja	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Aviación
San Luis	San Borja	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. San Luis
Monterrico	San Borja	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Circunvalación
Manuel Olguín	Santiago de Surco y La Molina	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Manuel Olguín
Los Frutales	La Molina	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Los Frutales
La Molina	La Molina	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. La Molina
Santa Patricia	La Molina	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Flora Tristán
Mayorazgo	Ate Vitarte	*Construcción Pendiente*	Av. Javier Prado con Av. Asturias
Mercado Santa Anita	Ate Vitarte	*Inauguración en enero 2022*	Av. Nicolás Ayllón con Av. 22 de Julio

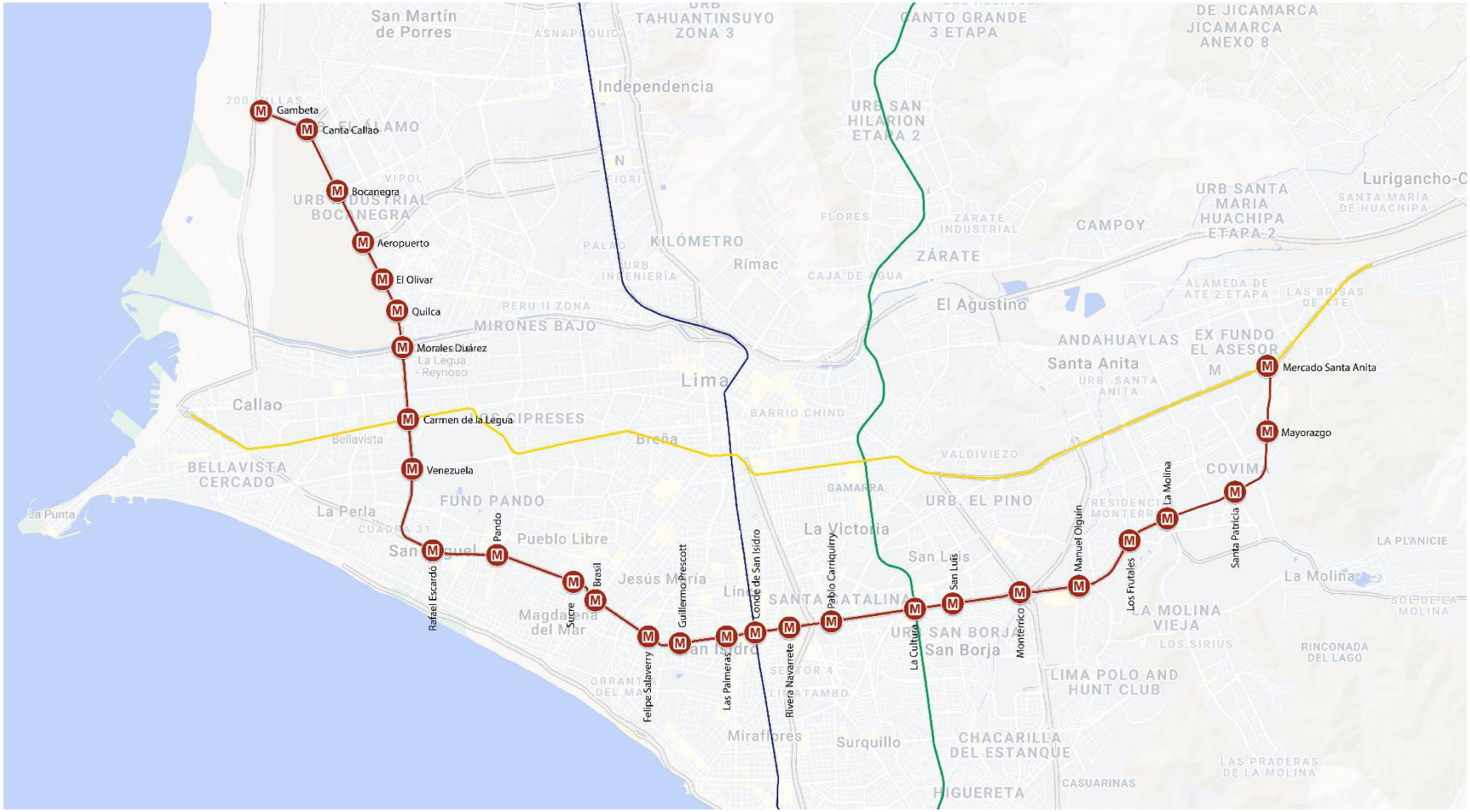


Figura 12: Mapa de la Línea 4 del Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC. Elaboración: propia)

La construcción de esta línea, junto con la línea 3, presenta una de las mayores afluencias de usuarios, principalmente aquellos con destino al Aeropuerto Jorge Chávez y hacia el este de la ciudad, siendo también un medio de transporte público masivo alternativo Corredor Complementario Javier Prado – La Marina - Faucett. Además, siendo el eje principal de traslados norte-sur y viceversa, los usuarios podrán acceder a las zonas de mayor densidad de la ciudad, ubicadas en el centro de la ciudad, así como contar con una nueva alternativa de acceso a los polos económico desarrollado en los distritos de San Miguel, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. La implementación de esta obra además sería en simultáneo con la construcción de la línea 3, permitiendo la pronta expansión y consolidación del sistema metro.

Para la construcción de esta obra se propone la construcción de estaciones con accesos a través de predios privados, los cuales serían expropiados y sobre la cual se construirían edificios que podrían ser explotados comercialmente. Esta propuesta se basa en la implementación del modelo Rail+Property, un modelo desarrollado en el metro de Hong Kong, el cual permite atribuir el ingreso comercial por estos espacios para la cobertura de los gastos operativos del sistema.

Debido al trazado de la ruta establecida con la aprobación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, se indicó como terminales las estaciones Gambeta y Mercado Santa Anita. Debido al crecimiento urbano emergente en la zona norte del terminal oeste, el Congreso del Perú aprobó un proyecto de ley que declara de interés público la ampliación de esta línea hacia el norte en un tramo de aproximadamente 19 km de extensión. La ampliación de esta línea podría beneficiar a cerca de medio millón de habitantes residentes en los distritos de Ventanilla, Mi Perú, San Martín de Porres, Puente Piedra y Ancón.

La propuesta técnica coincide con lo propuesto por Huamán et al. (2017), sugiriendo además que la alternativa de construcción puede ser una extensión de la línea 4 en viaducto elevado, contando con 11 nuevas estaciones y planteando la última estación como intermodal con un eventual tren de cercanías hacia el norte del país. Si bien la declaración de interés fue aprobada por el Congreso de la

República del Perú, el proyecto requerirá de un estudio a nivel de perfil y de factibilidad para asegurar la viabilidad técnica y económica del proyecto.

- **Línea 5**

La Línea 5 del Metro de Lima y Callao corresponde a la quinta línea propuesta en la red básica de ferrocarriles metropolitanos, la cual conecta a la red a los distritos de Villa El Salvador, Chorrillos, Barranco, Surco y Miraflores.

La propuesta preliminar de la Red Básica del Metro de Lima propone la creación de la línea en los ejes de las avenidas Huaylas, Paseo de la República, Miguel Grau y República de Panamá. Sin embargo, al año 2021 la línea aún se establece como propuesta de interconexión a la red, mas no se realizaron formalmente estudios a nivel de perfil ni de factibilidad para determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto.

La opiniones de expertos respecto de la línea cuentan con posiciones divididas debido a una eventual superposición con el tramo Plaza de Flores – Matellini del BRT Metropolitano, lo cual causaría posibles conflictos de interés y una sobreoferta de transporte en dicho sector al existir dos medios de transporte público masivo en los mismos ejes viales de manera innecesaria, por lo tanto se debería realizar un estudio técnico a nivel de perfil para comprobar si la ruta sería la adecuada o evaluar posibles alternativas al proyecto que optimicen el sistema de transporte de esta zona de la ciudad.

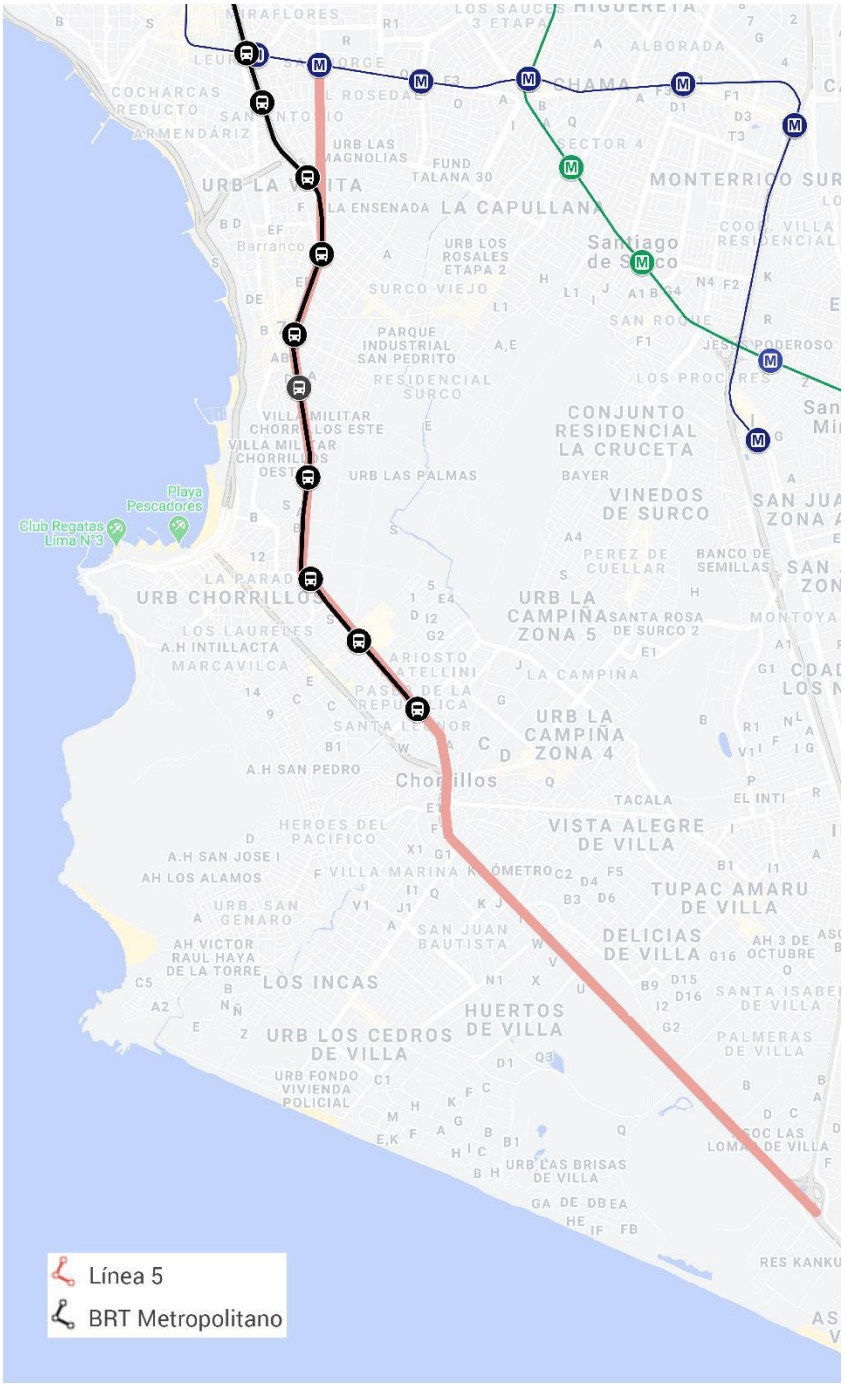


Figura 13: Mapa de la ruta propuesta para la línea 5 del Metro de Lima (en rosa) y la actual línea de BRT Metropolitano con sus estaciones (en negro) (Fuente: MTC, Elaboración Propia)

- **Línea 6**

La Línea 6 del Metro de Lima y Callao corresponde a la sexta línea propuesta en la red básica de ferrocarriles metropolitanos, la cual conecta a la red a los distritos de Los Olivos, San Martín de Porres, Lima, San Miguel, Magdalena, San Isidro,

Miraflores, Surquillo y Surco. Fue propuesta y añadida a la Red Básica del Metro de Lima y Callao mediante Decreto Supremo N° 009-2013-MTC, y su trazado propuesto sería por las avenidas Túpac Amaru, Los Alisos, Universitaria, Bertolotto, Pérez Araníbar (Ex Avenida del Ejército), Angamos y Primavera.

Al año 2020 no se han realizado la formulación del proyecto a nivel de perfil ni de factibilidad para la construcción de esta línea de la red; sin embargo, la línea compone uno de los ejes viales de mayor tránsito de usuarios de transporte público, por lo cual la propuesta de implementar un medio de transporte público masivo en la ruta es de interés para mejorar y consolidar el sistema integrado de transporte de Lima y Callao.

A la fecha, existieron tentativas privadas de implementación de infraestructura de transporte que cubra la zona. La gestión metropolitana de 2015-2018 propuso la posibilidad de implementar un monorriel en el trazo propuesto para la línea 6; sin embargo, el proyecto no pudo ser costeado íntegramente de manera pública y no contó con propuestas del sector privado para la ejecución de la obra. Por otro lado, surgió la propuesta de implementación de un túnel para vehículos privados en el trazado de las avenidas Primavera y Angamos, en sentido desde Miraflores hacia La Molina. La propuesta realizada por los municipios locales de ambas comunas y las de otras por donde se traza la obra no llegaron al acuerdo necesario para implementarlo, además de ser una posible interferencia a la implementación de un sistema de metro.

Debido a las características de las avenidas en las que transcurre la línea, diversos expertos proponen la posibilidad de implementar otros sistemas alternativos a un metro pesado, como la implementación de un sistema de BRT que debidamente planificado puede satisfacer demandas similares a un costo de implementación menor. No obstante, siendo un eje vial de suma importancia, la decisión al respecto será determinada con la declaratoria de interés público y necesidad de la demanda en el eje, la cual motivará a realizar los estudios técnicos correspondientes.

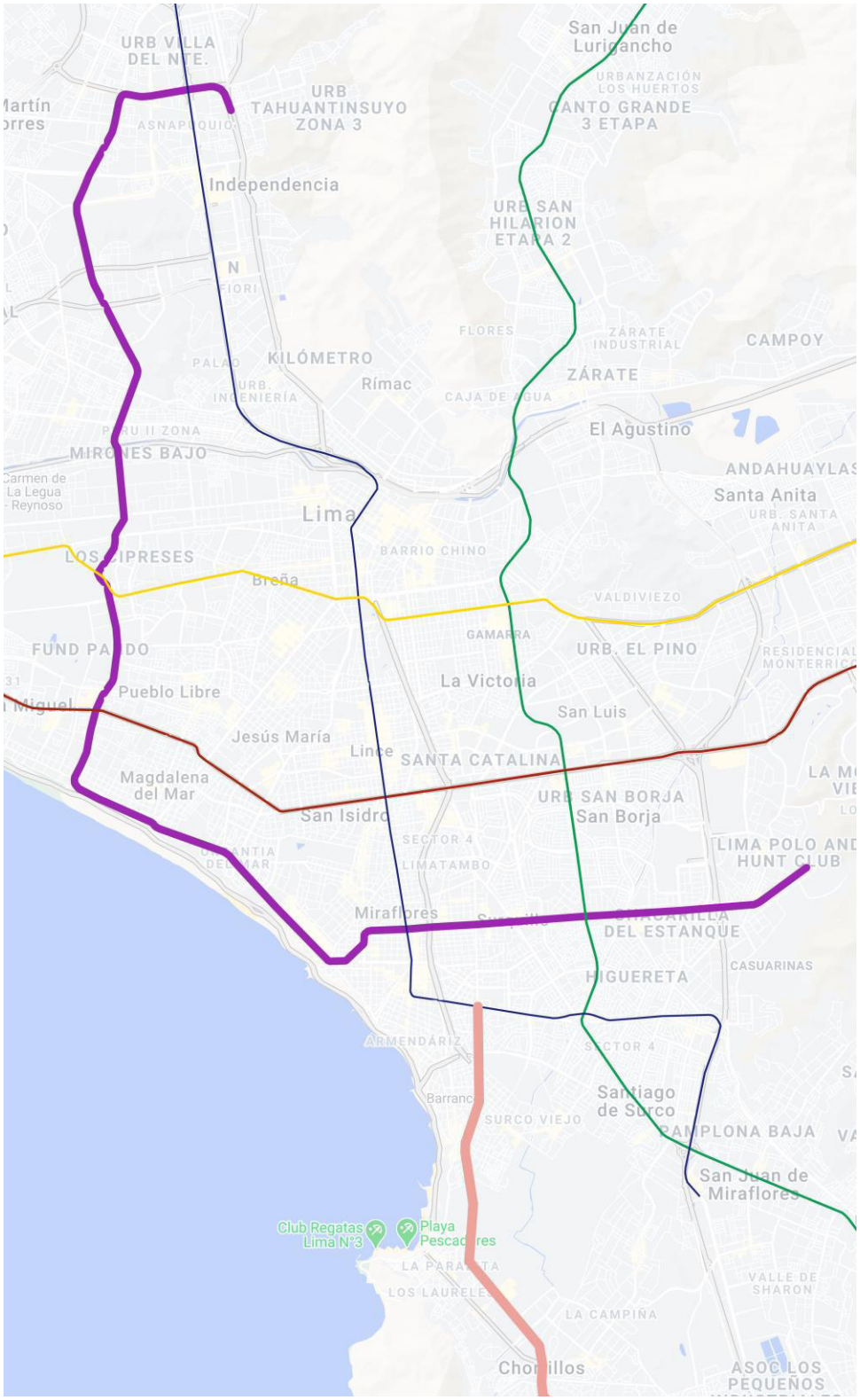


Figura 14: Trazado tentativo de las líneas 5 (en rosa) y 6 (en violeta) en su integración a la red del Metro de Lima y Callao. (Fuente: MTC. Elaboración: propia)

2.4. Marco conceptual y glosario de términos

2.4.1. Conceptos clave

- Ciudad: Centro poblado urbano con una población mayor a 5000 habitantes. Cumple una función urbana en la organización del territorio y posee servicios básicos y equipamiento urbano de educación, salud, recreación, así como espacios destinados a la vivienda, actividades comerciales, industriales o de servicios. Para efectos de la Política Nacional de Transporte Urbano (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2019) se considera a las ciudades con población mayor a 100 000 habitantes.
- Conurbación: Espacio territorial constituido por dos ciudades o áreas urbanas pertenecientes a provincias contiguas que, por su crecimiento, han llegado a conformar una continuidad urbana.
- Ámbito Urbano: Espacio que comprenden las áreas urbanas.
- Bus: Vehículo de cuatro ruedas como mínimo, con capacidad de traslado masivo de personas.
- Desplazamiento: Traslado o movimiento de un lugar a otro: en este caso se entiende como traslado en el ámbito urbano.
- Driver: Elemento agente de cambio hacia el futuro, siendo un evento, fenómeno o variable.
- Estación: Parada de determinado tipo de vehículo de transporte público donde el usuario puede ingresar o salir del vehículo o realizar trasbordos para llegar a su destino.
- Estación intermodal: Estación dentro de la cual afluyen dos o más líneas de distintos medios de transporte público.

- Estructura de flujos: en gestión de la movilidad, conjunto de efectos y medidas producto de la interacción entre el sistema de transportes y el sistema de actividades.
- Evento: Hecho sucedido en un momento específico que determina el inicio o fin de determinada cualidad.
- Fenómenos: Evolución en determinado período de tiempo, dentro del cual determinada cualidad realiza un cambio sustancial y significativo hacia un nuevo estado.
- Frecuencias: Plazos de tiempo que transcurre entre un vehículo de transporte público y otro de la misma línea.
- Gestión de tránsito: Actividades de monitoreo y control en la circulación, de la asistencia e información a usuarios de la vía, y centralización de los datos e información generados por sus componentes tecnológicos (equipos y sistemas de información).
- Línea: Tramo que recorre determinado conjunto de vehículos con una ruta en común.
- Metro: Ferrocarril metropolitano con infraestructura generalmente subterránea y estaciones ubicadas a media distancia.
- Movilidad urbana sostenible: Es el conjunto de estrategias y medidas planificadas destinadas a recuperar la calidad del espacio urbano y mejorar el desplazamiento de personas y mercancías logística urbana, favoreciendo los modelos de transporte que menos recursos naturales consumen y menos costos ambientales provocan.
- Posibilidad: Capacidad o no de un suceso en surgir en el tiempo y realizar algún cambio eventual y de impacto.
- Probabilidad: razón entre eventualidad de posibilidad y de casos favorables

- Prospectiva: Ciencia que estudia el futuro y el planteo de escenarios posibles y probables.
- Tarifa: Costo de uso de un servicio.
- Transporte urbano: Actividad que consiste en el desplazamiento de personas o mercancías, que puede incluir distintos modos, dentro de un área urbana o área urbana contigua.
- Transporte público urbano: Actividad que consiste en el desplazamiento de personas o mercancías, que puede incluir distintos modos, dentro de un área urbana o área urbana contigua a cambio de una retribución.
- Tendencia: Fenómenos ocurridos como efecto de la regresión en el pasado que puede ser generada en otros contextos alternos.
- Terminal: Estación final de una determinada ruta de transporte.
- Terrapuerto: También llamados terminales terrestres, centros de partida y llegada de vehículos de transporte interregional, principalmente de buses o trenes interurbanos.
- Riel: Vía fija, principalmente hecha de metal, sobre la cual circula un tren.
- Sistema de actividades: En gestión de la movilidad, conjunto de factores y motivos por los cuales se pueden realizar diferentes modalidades de toma de decisiones en usuarios de transporte.
- Sistemas de transporte: Conjunto de medios (infraestructura, vehículos, sistemas operativos, etc.), principios y reglas que permiten el desplazamiento de personas y mercancías en un área urbana o área urbana continua. En este caso se entiende como sistema de transporte urbano.
- Sistema Integrado de Transporte: Sistema de transporte público de personas compuesto por distintas clases o modalidades de servicio de transporte reconocidas en la normatividad vigente que cuentan con

integración física operacional y tarifaria, así como de otros medios de pago.

- Servicio de transporte urbano: Extensión de la definición anterior es el servicio de transporte terrestre que se realiza en el ámbito urbano.
- Transbordo: Migración de un vehículo a otro para llegar al destino final.
- Tren: Vehículo compuesto por uno o más vagones con capacidad de traslado masivo de personas y con una ruta determinada por rieles.
- Usuario: individuo que hace uso de un determinado servicio.
- Vagón: Unidad de tren.
- Vehículo: Elemento el cual aborda una o más personas para movilizarse de un lugar a otro.
- Variable: factor de cualidad o cantidad que puede ser medido o determinado.

2.4.2. Acrónimos

- AATE: Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao
- ATU: Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao
- CDS: Calidad de Servicio
- CEPLAN: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
- DOT: Desarrollo Orientado al Transporte.
- EF: Estructura de flujos
- E4.0: Estaciones 4.0
- MEF: Ministerio de Economía y Finanzas
- MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

- PESTEL: Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal
- PNTU: Política Nacional del Transporte Urbano
- PROINVERSIÓN: Agencia de Promoción de la Inversión Privada
- PROTRANSPORTE: Instituto Metropolitano Protransporte de Lima
- SA: Sistema de Actividades
- SIT: Sistema Integrado de Transporte
- ST: Sistema de Transportes
- TUE: Trazado y Ubicación de Estaciones
- UDSAS: Uso de Suelo en Área de Servicio

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis General**

  Existirá relación entre la implementación del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035.

- **Hipótesis Específicas**

  - Existe relación entre la operación de la Red Básica del Metro de Lima y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad.
  - Existe relación entre la operación de la Red Básica del Metro de Lima y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad.
  - Existirá relación entre los sistemas de actividades y la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.
  - Los lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo permitirían la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035.

3.2. Metodología de planteamiento de escenario apuesta hipotético

Para el planteamiento de un escenario apuesta hipotético, la presente investigación plantea un enfoque orientado hacia la prospectiva estratégica, la cual Mojica (2006) define como el estudio del futuro y la gestión de la incertidumbre. A diferencia de la planificación estratégica propuesta, enfoque adoptado convencionalmente para el análisis de corto y mediano plazo de las actividades en pro del desarrollo y basada en el *forecasting* inglés que adopta el corto plazo como una proyección lineal de la regresión simple del pasado y presente con la inclusión

de tareas de mejora, la prospectiva (del francés *prospective*) surge como un enfoque orientado a la capacidad de voluntad de la intervención hacia el futuro sumada al análisis de la posibilidad y probabilidad de diversas tendencias y agentes de cambio que pueden generar un impacto. (p.123)

En tal sentido, la prospectiva estratégica desde el enfoque de la escuela francesa propone el estudio de diversas tendencias internas y externas con posibilidad y gran probabilidad de suceso, explicando así la existencia de más de un escenario posible en el futuro, el cual tiene variaciones en función a la capacidad de gestión de la incertidumbre causada por estos agentes de cambio.

Así mismo, Mojica (2006, p.125) rescata una cita célebre propuesta por el filósofo francés Maurice Blondel quien afirmó que "el futuro no se predice, sino se construye" (del francés *"le future ne se prévoit pas, il se construit"*), la cual fue compartida en concepto por Peter Drucker, considerado padre de la administración moderna, quien afirmaba que la mejor manera de predecir el futuro era construyéndolo. Es de este modo que Bertrand de Jouvenel propone el término "futurible", definido como cada uno de los diferentes escenarios posibles en el futuro, siendo diferenciados ellos en la capacidad de gestión de la incertidumbre y de la complejidad. De esta manera, Gastón Berger (1956), considerado el padre de la prospectiva estratégica francesa, introduce el término "prospectiva" formalmente como "el estudio del futuro para poder comprenderlo y poder influir en él". Esto se debe a que el pasado y el presente cuentan con información histórica a la que no se puede volver en el tiempo para intervenirla; sin embargo, el futuro puede ser gestionado voluntariamente para lograr mejores resultados.

Se concluye entonces que es posible identificar diferentes escenarios posibles hacia el futuro para el análisis de una intervención de mejora de un determinado objeto de estudio. Entre ellos, es clave identificar el **futurible más probable**, al cual se llega sin mayor intervención que lo ya planificado y se puede considerar como un "escenario en piloto automático"; de igual manera con el **escenario apuesta**, que consiste en el futurible con las mejores condiciones para todos los sujetos ofertantes y demandantes en el campo de estudio.

El planteamiento realizado corresponde a una propuesta filosófica que fue comparada por muchas décadas con el pronóstico (o *forecasting*, intención de aseverar lo que puede ocurrir en el futuro basado en información histórica, pero con considerable margen de error) y el azar (partiendo de que el futuro es incierto y en la que cualquier circunstancia tiene la misma probabilidad de suceder), debido a que científicamente no contaba con un equivalente a una estructura de investigación como el método científico al considerar eventos no ocurridos anteriormente en la historia ni sobre la cual se cuentan con evidencias claras y consistentes, por lo que su aplicación se basaba en inferencias. En sentido de identificar una estructura metodológica y una base matemática que permita diseñar correctamente estudios prospectivos, Godet (1994) propone el manual de prospectiva estratégica, indicando la ruta de planteamiento de escenarios y una caja de herramientas que permitan el desarrollo científico de evaluación de más de un escenario y orientar los esfuerzos hacia aquel con mayores beneficios para todos los stake holders. Ello comparte conceptos con el *foresight* en el aspecto de seguir una metodología determinada para la proyección en regresión, adoptando posición sobre la incertidumbre causada por diversos factores internos y externos del objeto de estudio; sin embargo, el *foresight* no hace énfasis en las opciones de escenarios diferentes, adoptando solo un escenario como apuesta.

Godet propone que el ser humano puede adoptar diversas posiciones respecto a lo que sucede en el futuro: ser pasivo (dejar pasar el futuro sin tener algún tipo de acción frente a lo sucedido), ser reactivo (toma decisión solo ante contingencias), ser preactivo (prepararse para la llegada de situaciones críticas) y ser proactivo (adoptar una actitud de conspiración y aprovechar la situación para provecho propio). Esta última se basa en lo expresado en el triángulo griego logos-epithumia-erga (racionalidad-deseo-acción), explicando que la toma de decisiones para lograr resultados deseados puede lograrse mediante la acción, con una interacción cíclico-virtuosa entre ellas.

Para lograr dicha interacción en el planeamiento estratégico prospectivo, Ortega (2016) hace énfasis en el procedimiento de planteamiento de escenarios

apuesta en estudios de planificación estratégica prospectiva con la aplicación del *corporate foresight*. En su propuesta, basada en las herramientas propuestas por Godet y Durance (2007), parte con la definición del foco de estudio y un horizonte temporal, para luego planificar el estudio como tal identificando los actores intervinientes y contribuyentes al análisis. Luego de ello se realiza un análisis retrospectivo de información sobre las tendencias en el pasado que motivaron la situación en el presente, realizándose un diagnóstico situacional.

Posteriormente se realiza el análisis de drivers y tendencias futuras. Ortega define al driver como "la unidad básica de incertidumbre". (pág. 57) Derivada de la terminología anglosajona utilizada en el *corporate foresight*, un drive se compone de una variable, evento o fenómeno con posibilidad y determinada probabilidad de suceso en el futuro, generando un cambio de tendencia. El análisis de drivers integrados y sistematizados en conjuntos permite la identificación de tendencias, las cuales en conjunto permiten identificar diversos escenarios apuesta entre ellos.

De esta manera, es posible redactar un escenario apuesta tomando como base el estudio retrospectivo del objeto de estudio, así como su diagnóstico situacional y el análisis de los drivers y tendencias con proyección al futuro. Sin embargo, el enfoque adoptado por un determinado grupo de exploración y con base en una disciplina científica debe ser complementado con un enfoque multidisciplinario respecto de dichas proyecciones, con la finalidad de obtener un escenario apuesta objetivo, alcanzable, con diversos enfoques y al cual se orienten esfuerzos en común para alcanzarlo.

3.3. Sistemas y categorías de análisis

Para la construcción del escenario apuesta hipotético propuesto, se realizó un análisis retrospectivo basado en la recolección de información histórica respecto de las obras realizadas en función a las dos variables consideradas en el presente estudio. En tal sentido, las ideas propuestas y el diagnóstico situacional respecto de la red básica de metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana en Lima Metropolitana fue explicada en el capítulo **2.3: Bases teóricas**.

Al tratarse de Lima Metropolitana, una de las ciudades más importantes del Perú y de Latinoamérica, la cual cuenta con una extensión geográfica amplia, una población de más de un millón de habitantes y al tratarse de un contexto socioeconómico diverso en especial, claramente el nivel de complejidad de las variables a analizar es muy alto, por lo que los vértices desde los cuales se puede realizar la investigación pueden ser muchos.

Ortega (2016) propone la metodología denominada *environmental scanning* para la identificación de vértices de planificación prospectiva. En el *corporate foresight* inglés tradicional es común utilizar como plantilla de desarrollo los ejes propuestos en las 6 fuerzas macro-externas intervinientes en toda organización: social, tecnológico, económico, medioambiental, político y "valores y actitudes" (resumidas como STEEP-V por sus siglas en inglés), originándose la estructura de manera hexagonal. De igual manera, para los criterios de corte de la investigación sugiere ser dividido en "oferta" y "demanda", realizado desde el punto de vista corporativo. No obstante, el propio autor sugiere que los vértices y criterios de corte utilizados para el estudio prospectivo pueden ser elegidos por conveniencia de los operadores encargados de la investigación de acuerdo con la necesidad del tipo de información a analizar.

Por ello, para fines de evaluación de las dimensiones de estudio de las dos variables de investigación consideradas, se recurrió a fuentes bibliográficas y clasificaciones convenientemente estructuradas que abarquen en lo máximo posible los diversos drivers intervinientes entre estas. En ese sentido, se propusieron las siguientes dimensiones de las variables como vértices y criterios de corte para efectos de la metodología prospectiva aplicada en la presente investigación:

- **Red Básica del Metro de Lima y Callao:**
    - **Trazado y ubicación de estaciones:** Delimitación geográfica de los ejes viales donde se implementarán las líneas de metro y sus estaciones.

- Calidad de servicio: indicadores de satisfacción del usuario de la red con la calidad ofrecida por los operadores.
- Uso de suelo en área de influencia: Tipo de zonificación y uso de las propiedades públicas y privadas en las zonas aledañas a las líneas de metro.
- Multimodalidad: Capacidad de integración como sistema en conjunto con otros medios de transporte público.

- **Gestión de la Movilidad Urbana:**
  - **Sistema de Transportes**: Oferta, alternativas y capacidad de traslados para beneficio de los usuarios de transporte.
  - **Sistema de Actividades**: Necesidad y motivos por las cuales los usuarios requieren de trasladarse o de realizar algún tipo de actividad cotidiana.
  - **Estructura de Flujos**: Interacción entre el Sistema de Transportes y el Sistema de Actividades, la cual genera una retroalimentación hacia ambos sistemas para su optimización continua.

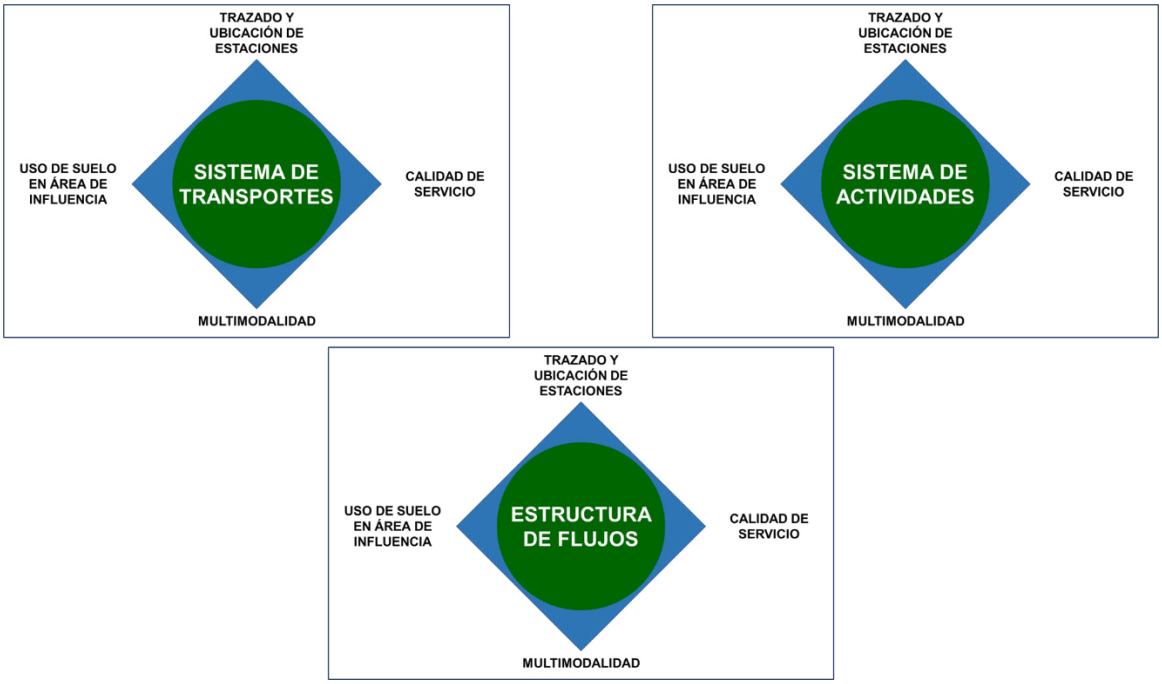


Figura 15: Vértices y criterios de corte de la investigación (Elaboración Propia)

El motivo por el cual fueron determinados los vértices y criterios de corte en tal orden responde al nivel de dependencia de las variables de la investigación: "La red básica del metro de Lima y Callao" corresponde a la variable independiente, y la "gestión de la movilidad urbana" corresponde a la variable dependiente. Así mismo, asumiendo parcialmente el enfoque de *corporate foresight*, las dimensiones de la gestión de la movilidad urbana pueden ser relacionadas en concepto con la oferta y demanda del sistema metro, incluyendo además a la estructura de flujos que responde a una interacción entre las dos anteriormente mencionadas y una evaluación que las retroalimenta para la toma de decisiones en pro de su mejora continua.

La forma en la cual estos criterios de corte también son analizados y se integran a las variables de la investigación puede ser revisada en el Anexo I: Matriz de consistencia de la investigación.

3.4. Análisis y sistematización de drivers

Se realizó un *brainstorming* en la cual los investigadores propusieron los diversos drivers que pueden intervenir en el futuro y causar un impacto en una o

más dimensiones. Para tal efecto se tuvo en consideración variables, hechos o fenómenos que podrían ocurrir en los próximos 15 años, basándose en información de planes y políticas, proyectos, tendencias macroeconómicas, tendencias nacionales propuestas por el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, planes sectoriales y los indicadores de gestión y sostenibilidad propuestos por la entidad reguladora y los concesionarios de las líneas de metro en operación, en construcción y en planificación.

Posterior a dicha propuesta, se realizó el descarte de aquellos drivers que no tienen posibilidad de suceder en los próximos 15 años, o aquellos con probabilidad muy baja de suceder y con bajo impacto en caso de suceder. De igual manera, se descartaron también los *wildcards*, aquellos cuyo impacto es alto y la posibilidad de suceder es positiva, mas no cuentan con una planificación temporal precisa ni con posibilidad de ser controlables.

Los drivers descartados para el presente estudio fueron utilizados con fines de elaboración de planes de contingencia, los cuales son de crucial importancia para mitigar riesgos en caso alguno de estos drivers intervenga en el futuro.

Luego del procedimiento de descarte mencionado, la investigación consta del análisis de 39 drivers, de los cuales 9 intervienen en dos o más dimensiones. Por tal motivo, considerando el impacto en cada una de ellas, se desarrollaron en total 55 drivers. La forma en las cuales estos drivers interactúan en relación con las dimensiones propuestas para la investigación puede ser revisada y analizada en el Anexo II: Matriz de Operacionalización de Variables.

Los drivers considerados son clasificados por cada uno de los vértices y criterios de corte identificados, y se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Drivers considerados para la investigación. Elaboración Propia

	METRO DE LIMA Y CALLAO			
	TRAZADO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES	**CALIDAD DE SERVICIO**	**USO DE SUELO EN ÁREA DE SERVICIO**	**MULTIMODALIDAD**
	A	**B**	**C**	**D**
1	Líneas en Operación	Trenes en operación	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte
2	Extensión del Sistema	Ratio de disponibilidad del sistema	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	Estaciones intermodales
3	Estaciones en servicio	Ratio de regularidad del sistema	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	Estaciones con parqueadero ciclista cercano
4	Estaciones de combinación entre líneas	Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte	Nivel de suelo de estaciones	Estaciones de combinación entre líneas
5	Estaciones intermodales	Capacidad de trenes	Accesibilidad a estaciones	Estaciones con accesos a través de predios de explotación comercial
6	Tiempo de construcción por kilómetro	Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	Combinaciones diarias con Aeropuerto Jorge Chávez
7	Nivel de uso de transporte motorizado particular	Tiempo de ingreso a estación	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	Estaciones intermodales con Terminales interprovinciales terrestres
8	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	Higiene de infraestructura de servicio	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	Combinaciones con transporte no motorizado alternativos
9	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	Seguridad del usuario	Valor de predios cerca de estaciones	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones
10	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	Hacinamiento en hora punta	Comercio ambulatorio en acceso a estaciones	Demanda de ampliación de estaciones
11	Valor de predios cerca de estaciones	Hacinamiento en hora valle	Comercio ambulatorio dentro del sistema	Estaciones intermodales
12	Demanda de ampliación de extensión del sistema	Trenes en Operación	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	
13	Demanda de ampliación de estaciones	Percepción de la calidad de servicio	Comercio ambulatorio en acceso a estaciones	
14	Modalidad de contrato de construcción de líneas		Metodologías ágiles durante la operación comercial	
15	Metodologías ágiles de gestión de proyectos			
16	Plazos de entregables de gestión			

Notas: los drivers dentro de celdas con color de relleno naranja corresponden al criterio de corte "Sistema de Transportes", con color de relleno verde corresponden al criterio de corte "Sistema de Actividades" y con color de relleno azul corresponden al criterio de corte "Estructura de flujos"

Para efecto de análisis de cada uno de los drivers planteados, es necesario tomar en cuenta la estructura de cada driver, la cual se compone de:

- **Título**: Nombre asignado a cada driver, el cual no debe contar con juicios de valor que predestinen el movimiento que percibirán.
- **Tipo de driver**: Si el driver responde a una variable, un hecho o un fenómeno.
- **Descripción**: Concepto o consistencia del driver.
- **Movimientos**: Orientación del resultado que presentará el driver luego de su ocurrencia, tomando como punto de base temporal el momento de evaluación.
- **Indicador**: criterio de evaluación utilizado para medir el impacto del driver.
- **Fuente de Verificación**: Institución u organismo público o privado que proporciona la información oficial respecto del movimiento de cada driver.

De igual modo, para la elaboración de tendencias y del escenario apuesta hipotético planteado, se realizó el análisis de cada uno de los drivers en cada una de las dimensiones en las que intervino. Luego de dicho análisis y del estudio retrospectivo y diagnóstico situacional, se plantearon aseveraciones hipotéticas sobre el posible movimiento que tendrán cada uno de los drivers en el horizonte de tiempo planteado (2035). Para revisar el análisis realizado y las aseveraciones propuestas, ver el **Anexo III: Análisis sistematizado de drivers**.

3.5. Análisis y sistematización de tendencias

Las tendencias pueden ser definidas como movimientos conjuntos de agentes de cambio, los cuales son agrupados por afinidad y que parten a partir de sucesos desarrollados históricamente, elementos culturales o la germinación de propuestas de cambio surgidas en el presente; o como lo plantea Ortega (2016), “una fuerza social internamente consistente que mueve a la Humanidad en un

sentido determinado en un momento dado". (p. 80) Las tendencias sistematizadas entre sí permitirán identificar los escenarios posibles en el futuro.

Para el caso de la presente investigación, asumir un escenario para cada uno de los movimientos de los drivers generará un número altamente complejo de escenarios distintos. Siendo un total de 59 drivers analizados y compuestos cada uno de ellos por dos o más movimientos, la cantidad de escenarios posibles para cada uno de ellos sería incalculable. Por ejemplo: si todos los drivers tuvieran solamente dos movimientos, la cantidad de escenarios posibles serían de $2^{59,}$ es decir: 576,460'752,303'423,488 escenarios distintos.

Por lo tanto, lo considerado más conveniente para el desarrollo de este tipo de investigaciones fue la planificación de tendencias, compuestas por dos o más drivers. Para ello se identificaron los drivers y clasificaron por afinidad y capacidad de complementarse, adoptando como tendencias los 12 cuadrantes generados tras los cortes trasversales en doble entrada de las dimensiones analizadas en las variables. Tomando en consideración que algunos drivers tienen impacto en más de un eje de análisis, la clasificación de estos drivers se observa en la tabla 6: Clasificación de drivers en tendencias por afinidad.

Tabla 6: Clasificación de drivers en tendencias por afinidad. Elaboración Propia

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
TUE	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A7, A8, A9, A10, A11	A12, A13, A14, A15, A16				A8, A9, A10	A8, A9, A10, A11	A10	A4, A5, A9	A10	A5
CS				B1, B2, B3, B4, B5, B6, B12	B7, B8, B9, B10, B11	B12, B13				B4		
USAS		C1, C2, C3, C6, C7, C8, C9, C12					C1, C2, C3, C4, C5	C6, C7, C8, C9, C10, C11	C10, C12, C13, C14	C7	C8	
MM	D2, D4, D11	D5, D9	D10	D1			D9	D5	D9	D1, D2, D3, D4, D5, D11	D6, D7, D8, D9	D2, D10, D11

De igual modo, es necesario reconocer que el nivel de intervención de cada driver en cada tendencia es variable, puesto que unos pueden tener mayor grado de importancia, impacto y probabilidad de ocurrencia. Con el fin de analizar el impacto de cada driver, es necesario realizar un análisis tendencial con involucramiento de cada driver. Dicho análisis puede ser revisado en el Anexo 4: Análisis tendencial

No obstante, el conjunto de los drivers analizados en tendencias responde a más que un siempre análisis aleatorio de agentes de cambio. Las tendencias planteadas forman en realidad fuerzas internas y externas al sistema de Metro de Lima y Callao, los cuales adopta en consideración a las decisiones y fenómenos ocurridos a nivel mundial en su categoría, tomando estas como base lo analizado en el marco teórico. De esta manera, se plantean las siguientes tendencias:

Tabla 7: Definición de Megatendencias

	TRAZADO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES	**CALIDAD DE SERVICIO**	**USO DE SUELO EN ÁREA DE SERVICIO**	**MULTIMODALIDAD**
SISTEMA DE TRANSPORTES	T1: Desarrollo de infraestructura de transporte masivo	T4: Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao	T7: Enfoque de rentabilidad a través del programa de tipo Rail+Property Model	T10: Integración del futuro Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao
SISTEMA DE ACTIVIDADES	T2: Dinámica de demanda de infraestructura	T5: Buena calidad de servicio del Metro de Lima y Callao.	T8: Enfoque de negocios dentro de estaciones dentro del modelo Rail+Property Model	T11: Integración a la red de transporte nacional
ESTRUCTURA DE FLUJOS	T3: Planificación operativa de redes de transporte	T6: Aplicación de retroalimentación constante de percepción de servicio	T9: Estaciones 4.0 (E4.0)	T12: Ampliación del sistema de transporte masivo de la ciudad

- Tendencia 1 - Desarrollo de infraestructura de transporte: Las principales ciudades del mundo enfocan sus esfuerzos hacia la

movilidad sostenible. Expertos en urbanismo concluyen que el viaje más sostenible es el que no se realiza, y solo de ser necesario se promueven los traslados de corta distancia. No obstante, en ciudades centralizadas y de basta extensión, entre ellos el caso de Lima y Callao, se promueve la movilidad masiva por sobre la movilidad de carga y la particular, tomando en consideración la capacidad de traslado, el provecho del espacio a favor del ciudadano, la reducción de los costos y de la congestión vehicular. Para ello, es necesario implementar infraestructura de transporte de alta eficiencia y calidad.

- Tendencia 2 – Dinámica de demanda de infraestructura: Los sistemas de transporte son deficitarios por regla general, debido a los altos costos de implementación y mantenimiento de la infraestructura de transporte. No obstante, en las últimas décadas se han desarrollado modelos de negocio que permiten aprovechar la infraestructura para el desarrollo económico de las ciudades, que sean provecho de los ciudadanos y que contribuyan al dinamismo de las urbes.

- Tendencia 3 – Planificación operativa de redes de transporte: Debido a la relación costo-beneficio a la que concluyen los gobiernos que enfocan sus esfuerzos en el desarrollo orientado al transporte, la apuesta de las grandes urbes se encuentra orientada hacia la planificación urbana con base en el transporte, para lo cual se desarrollan modelos de gestión de proyectos que logren la mayor eficiencia de recursos, la reducción de riesgos, la transparencia de las obras y la lucha contra la corrupción.

- Tendencia 4 - Alta calidad de infraestructura del transporte público: Desde el punto de vista de la oferta de la red de metro de la ciudad, es clave que la autoridad competente de la regulación garantice la disponibilidad de un sistema rápido, seguro y frecuente para provecho del ciudadano, evitando la congestión del sistema.

En el caso de la línea 1, han presentado suficiencia en su funcionamiento y ejecutaron obras de ampliación de estaciones, de manera que la capacidad de las estaciones se incremente para atender a más usuarios ante el aumento de la demanda del sistema, así como con la adquisición de nuevos trenes para renovar el material rodante. De igual manera, en las próximas líneas se prevé alcanzar estándares en estaciones y trenes que garanticen al ciudadano un transporte público de calidad.

- Tendencia 5 – Buena calidad de servicio del Metro de Lima y Callao: Para asegurar la migración de otros modos de transporte poco sostenibles a las futuras líneas de metro, es de suma importancia mantener los altos índices de calidad de servicio que el sistema ha obtenido en su primera década de operación, orientándose hacia la calidad total sostenida en el tiempo. En tal sentido, desde el inicio de sus operaciones la línea 1 del Metro de Lima ha mantenido estándares sobresalientes, los cuales más allá de ser requerimiento para el cumplimiento del contrato de explotación comercial, han sido un factor característico en las decisiones de viaje de sus usuarios. Estos son principalmente la velocidad comercial, la disponibilidad, regularidad y sus estándares de limpieza y mantenimiento.

- Tendencia 6 – Aplicación de retroalimentación constante de percepción de servicio: Cada vez más son los sistemas de metro de diversas ciudades alrededor del mundo los que implementan mecanismos que permiten obtener métricas en tiempo real para garantizar la correcta operación del sistema y actuar ante eventuales contingencias que podrían afectar la calidad del servicio ofrecido al ciudadano. Los informes de sostenibilidad anual presentados por Línea 1 permiten conocer los objetivos trazados para el año en operación y evaluar si estos fueron alcanzados con suficiencia.

- Tendencia 7 - Enfoque de rentabilidad a través del programa de tipo Rail+Property Model: Las redes de metros por lo común son sistemas deficitarios, es decir, requieren de subsidios públicos (provenientes del estado) para cubrir el costo de los tickets. Sin embargo, existen excepciones como, el metro de Hong Kong, gestionado por la MTR Corporation Limited, también conocido como Mass Transit Rail (MTR) bajo el modelo de Rail+Property o R+P. Dicho modelo consiste a en la concesión de tierras para la construcción de las redes de metros y desarrollo inmobiliario, estas son cedidas al MTR (Empresa estatal), en dicha cesión se entrega el derecho de desarrollo es decir, la MTR podrá realizar un desarrollo no solamente de metros sino también de otros giros de negocios ajenos a la movilidad. La implementación de estos modelos de negocio que permitan reducir los costos de operación contribuirá a la sostenibilidad del sistema.

- Tendencia 8 - Enfoque de negocios dentro de estaciones dentro del modelo Rail+Property Model: El enfoque comercial bajo el segmento de Negocios comerciales en la red de metros del mundo está enfocado, en la rentabilidad bajo un enfoque de servicios, las cuales son:

    - Venta al por menor de la estación (mediante arrendamiento de espacios comerciales)
    - Publicidad (vallas y cartelería digital publicitaria)
    - Telecomunicaciones (servicios de acceso a redes de internet y otros servicios digitales).

- Tendencia 9 – Descentralización de las ciudades: Los medios de comunicación modificaron la dinámica en las ciudades con respecto a las actividades de sus ciudadanos, causando una disminución en la movilidad.

La percepción de que todos los servicios deben estar en un solo lugar no solo es una visión antigua (Revolución industrial), sino inviable, dado que causa la gentrificación, beneficiando a las personas con mayores recursos y dejando a otras en las periferias de las ciudades. Se debe buscar crear mini centralidades, distribuidas en varias partes de la urbe. Dejando solo a las centralidades principales, como punto en la cual, las personas de diferentes costumbres o culturas puedan converger.

- Tendencia 10 – Integración del sistema de transporte público de Lima y Callao: La ATU, como autoridad gubernamental competente en este aspecto, se encuentra desarrollando esfuerzos para adoptar al metro como uno de los ejes principales del Sistema Integrado de Transporte Público de Lima y Callao, el cual comprenderá también una red de rutas de corredores complementarios, sistemas BRT y otros modos de transporte troncales o alimentadoras, los cuales permitan a los ciudadanos de Lima Metropolitana realizar viajes integrados entre estos diversos modos. El sistema metro sería fundamental para dicho sistema, como sucede en muchos otros a nivel mundial, dada su cualidad infraestructural que permite acercarse de un punto a otro de la ciudad sin necesidad de salir del sistema, bastando únicamente la conexión con otro modo de transporte de cercanía o alimentador para llegar a cualquier destino de la ciudad.

- Tendencia 11 – Estaciones 4.0: Este concepto no es necesariamente anexas a los metros, sino hace referencia a las estaciones de cualquier red de transporte existente. Entendemos por el término estaciones a un espacio físico o virtual donde distintos elementos (personas, objetos, información, entre otros) se inmovilizan, con posibilidad de ofrecimientos de servicios varios diferentes a la actividad principal.

Cuando hablamos del 4.0. hacemos referencia a la nueva revolución industrial que se ve reflejado en la digitalización de los creadores de bienes y servicios (productores) logrando la personalización masiva.

En consecuencia, podremos decir que las estaciones 4.0, es la transformación digital de las estaciones convencionales, con tres objetivos: mejorar el servicio al cliente, optimizar el proceso operativo y de mantenimiento de la compañía y como tercero diseñar y probar sistemas abiertos interoperables y multifabricante.

Tres características: Trabajador conectado, cliente conectado, activo conectado.

- Para dar inicio, se busca mínimamente 4 objetivos primarios:
- mejorar el proceso de mantenimiento, operaciones y de servicios.
- Acabar con la obsolescencia tecnológica en la red de metros existentes y proyectados.
- Basar el diseño en sistemas de comerciales y sistemas abierto e interoperables.
- Crear ecosistemas de empresas y homologar con el medio de las estaciones.

- Tendencia 12 – Ampliación del sistema de transporte masivo de la ciudad: Implementar líneas de metro en una ciudad consolidada como Lima requiere de una intensa evaluación respecto a las necesidades de la ciudad para el traslado de los ciudadanos. A ello, debe sumarse la posibilidad de implementar otros sistemas de transporte masivo que puedan complementarse con el sistema de metro y que puedan realizarse a menor costo y con mayor dinamismo que el metro pesado. Entre esas alternativas surge la posibilidad de implementar sistemas de BRT, tranvías o líneas convencionales de buses, que permitan una

mayor flexibilidad de rutas y trazados, tomando en cuenta la estructura y diseño de las calles y avenidas de la ciudad.

Tomando en cuenta los drivers y las tendencias mencionadas y explicadas previamente, podemos contar finalmente con estas últimas para formular los distintos escenarios a analizar para definir el escenario apuesta. No obstante, si solo se trataran de dos movimientos posibles por cada una de las tendencias, aun así, tendríamos una cantidad mínima de 2^{12} escenarios posibles, es decir, 4096 escenarios como mínimo.

En tal sentido, para fines de conveniencia del estudio y tomando en consideración que existe relación entre las tendencias analizadas por cada dimensión de la variable "Reb Básica de Metro de Lima y Callao", resulta conveniente agrupar las tendencias en cuatro megatendencias, siendo estas las siguientes:

Tabla 8: Definición de Megatendencias

T1: Desarrollo de infraestructura de transporte masivo	T4: Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao	T7: Enfoque de rentabilidad a través del programa de tipo Rail+Property Model	T10: Integración del futuro Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao
T2: Dinámica de demanda de infraestructura	T5: Buena calidad de servicio del Metro de Lima y Callao.	T8: Enfoque de negocios dentro de estaciones dentro del modelo Rail+Property Model	T11: Estaciones 4.0 (E4.0)
T3: Planificación operativa de redes de transporte	T6: Aplicación de retroalimentación constante de percepción de servicio	T9: Descentralización de las ciudades	T12: Ampliación del sistema de transporte masivo de la ciudad
MEGATENDENCIA 1: **Implementación de Infraestructura de transporte público**	**MEGATENDENCIA 2:** **Optimización de la calidad de transporte público**	**MEGATENDENCIA 3:** **Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)**	**MEGATENDENCIA 4:** **Sistema Integrado de Transporte Público**

3.6. Planteamiento de escenario apuesta hipotético

Identificadas las megatendencias descritas en la sección anterior, procedemos con el análisis de los posibles escenarios planteados para el movimiento correspondiente a cada megatendencia. El número total de escenarios posibles será igual a la multiplicación entre los números de movimientos posibles por cada megatendencia.

Tabla 9: Escenarios establecidos para cada Megatendencia

<table>
<tr><th>MEGATENDENCIA 1: Implementación de Infraestructura de transporte público</th><th>MEGATENDENCIA 2: Optimización de la calidad de transporte público</th><th>MEGATENDENCIA 3: Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)</th><th>MEGATENDENCIA 4: Sistema Integrado de Transporte Público</th></tr>
<tr><td>(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.</td><td rowspan="2">(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.</td><td rowspan="2">(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.</td><td>(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.</td></tr>
<tr><td>(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.</td><td>(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.</td></tr>
<tr><td>(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí</td><td>(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.</td><td>(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.</td><td>(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.</td></tr>
</table>

La unión de uno de los movimientos propuestos para cada megatendencia determinará un escenario posible distinto. Por lo tanto, de acuerdo con los movimientos planteados en el cuadro anterior, podremos analizar 36 escenarios apuesta distintos. (Ver anexo III) Cada uno de ellos, tendrá un nivel de probabilidad de suceder en función del desarrollo futuro de planes, programas y proyectos que contribuyan al desarrollo de la Red Básica del Metro de Lima y Callao. A medida que las gestiones planificadas se realicen, así como la aplicación de nuevas

políticas que permitan las mejoras, el índice de probabilidad de suceso para escenarios más prometedores mejorará.

Como resultado preliminar del análisis, estableciendo un horizonte de tiempo de 15 años, se consideró como el escenario apuesta hipotético el determinado por los movimientos (1.2), (2.2), (3.2) y (4.3), debido a ser considerado el más probable de suceder desde el punto de vista de los investigadores:

> *"La ciudad de Lima, al año 2035, contará con 4 líneas operativas de metro, tomando como base la implementación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, con 111 estaciones operativas, con 7 grandes estaciones que permitan al usuario combinar entre ellas. Además, 4 de las estaciones permitirán la multimodalidad con otros modos de transporte urbano, interurbano y de larga distancia. La implementación de estas líneas de metro permitirá la interconexión entre los diversos polos económicos propuestos en el Plan de Desarrollo Metropolitano 2020-2040, haciendo énfasis en la expansión responsable de la ciudad, y optando por tecnologías sostenibles y limpias que propongan mejoras en el tránsito a nivel y en el sistema de transportes. Así mismo, la accesibilidad a cualquier punto de la ciudad será posible con la integración de la red de metro como eje principal del sistema integrado de transporte de Lima y Callao, siendo un medio de transporte rápido, masivo, seguro, eficiente e inclusivo para todos los limeños."*

Cabe precisar que dicho escenario apuesta fue planteado luego de un análisis realizado en base a la investigación inicialmente realizada en el marco teórico y conceptual, descrito en el capítulo II. Sin embargo, esta no puede ser determinante, dado que la naturaleza de proyectos de este tipo puede ser analizado desde diversos puntos de vista, diferentes enfoques disciplinarios y con diferentes consideraciones de viabilidad técnica.

Por tal motivo, el escenario apuesta hipotético será sometida a análisis y a discusión sobre su aprobación o rechazo por parte de expertos de diversas

disciplinas asociadas al objeto de estudio. El proceso de análisis de la mencionada validación es explicado en el siguiente capítulo: IV. Metodología.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

El estudio tiene como propósito ser una investigación aplicada, dado que se proporciona un diagnóstico de naturaleza colectiva, encontrando sus causas, consecuencias y soluciones, con enfoque inductivo para obtener datos cuantificables y calificables.

Según Hernández (2014), la investigación aplicada es la que resuelve problemas, es decir que toma el conocimiento de la investigación básica y posteriormente realiza acciones con lo cual se obtienen resultados que serán analizados.

Para realizar el presente estudio prospectivo se han planteado una serie de Drivers (agentes de cambio), basados en la recolección de datos de los sistemas de transporte y las dimensiones de nuestro objeto de estudio. Dichos drivers permitirán identificar tendencias de comportamiento del futuro que permitirán identificar una cantidad infinita de escenarios futuros posibles, las cuales son categorizadas en búsqueda de un escenario meta (Hipótesis), el cual se unirá con el presente mediante una ruta. El esquema jerárquico de investigación inductiva prospectiva se puede entender mejor a continuación en la Figura “Investigación inductiva Prospectiva”.

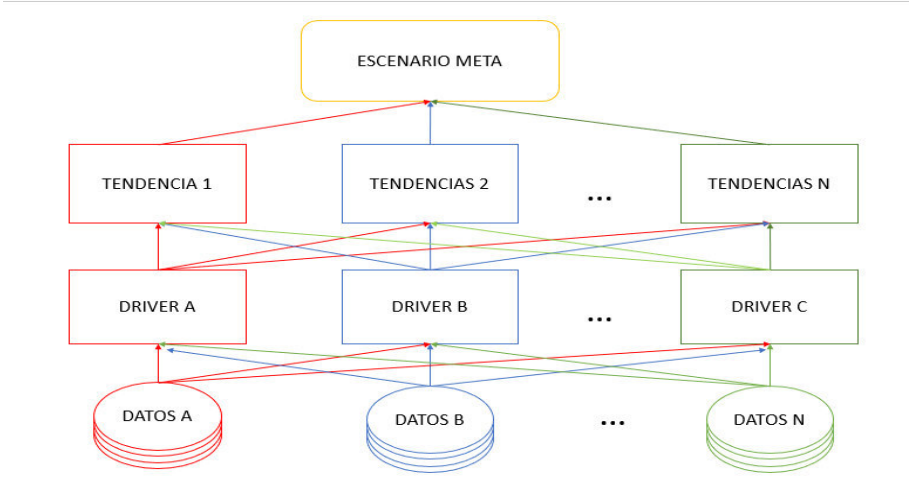


Figura 16: Investigación inductiva Prospectiva.(Fuente: elaboración propia.)

La información es proporcionada desde los datos iniciales, los cuales influyen de alguna manera u otra al escenario meta al que se pretende llegar.

Sin embargo, el estudio no solo presenta un análisis cualitativo, dado que a pesar de su originen inductivo, esta información se debe de transformar a datos cuantitativos.

4.1.1. Diseño epistemológico de la investigación.

Según Icart (2000) la metodología cualitativa busca comprender la realidad humana, basado en el testimonio de sus agentes, esta metodología no es excluyente y seria cuestionable atribuir un solo tipo de metodología, dado que la realidad debe ser matizado desde la investigación cualitativa y/o cuantitativa.

Definiremos las características epistemológicas de nuestro estudio según el cuadro de Icart, Fuentelsaz y Pulpón (2012) “Características epistemológicas de la investigación cualitativa y cuantitativa”

Tabla 10: Características epistemológicas de la investigación cualitativa y cuantitativa (Icart, Fuentelsaz, & Pulpón, 2012)

Características	**Investigación cualitativa**	**Marca**	**Investigación cuantitativa**	**Marca**
Percepción de la realidad	Subjetiva Incluyente	✓	Objetiva Excluyente	✓
Razonamiento	Inductivo	✓	Deductivo	X
	Genera hipótesis	X	Contrasta hipótesis	✓
Finalidad	Exploración Descubrimiento	✓	Comprobación Confirmación	X
	Expansión	✓	Reducción	X
Orientada	Al proceso	✓	Al resultado	✓
Principio de verdad	Holística Dinámica (provisoria) Se construye Centrada en diferencias	✓	Particularista Estable (permanente) Predeterminada Centrada en similitudes	✓
Perspectiva del investigador	Desde dentro (próximo a los datos)	X	Desde afuera (al margen de los datos)	✓
Causalidad	Interacción de factores	✓	Antecedente específico	✓
Axiología	Valores dados y explícitos	✓	Libre de valores (neutra)	X
Punto fuerte	Validez (datos profundos y singulares)	✓	Fiabilidad (datos sólidos y repetibles)	✓
Validez	Sinceridad del informante	✓	Significación estadística	X

4.1.1.1 Subjetiva

El estudio presenta una recolección de datos (opiniones de expertos) que necesariamente son matizadas por la subjetividad del encuestado, ya que conlleva una percepción única debido a su formación académica y juicios de valor personales.

4.1.1.2. Objetiva

El estudio es objetivo debido a que esta parametrizado en el proceso científico del tratamiento de los datos recolectados, dado que los escenarios elaborados logran reducir la subjetividad inicial.

4.1.1.3. Inductivo

Es Inductivo dado que se tratará datos iniciales los cuales posteriormente se convertirán en escenarios y concluirá en un escenario apuesta.

4.1.1.4. Contrasta hipótesis

Debido a tratarse del análisis de la evolución de un proyecto en pro de la mejora de las condiciones sociales de vida en una metrópoli, el análisis realizado requiere obligatoriamente contar con una visión multidisciplinaria y con diversos enfoques, los cuales proporcionen sus puntos de vista concordantes y discordantes de la propuesta inicial, en pro de lograr el mejor escenario apuesta posible y probable.

4.1.1.5. Exploración

La investigación explora el escenario actual y los diversos escenarios futuros para la Red Básica de Metro de Lima y Callao. Para ello, se realiza un análisis de cada uno de los drivers agentes de cambio que causaron la situación actual y las tendencias que propondrán los distintos futuros posibles.

4.1.1.6. Expansión

La investigación pretende realizar una dispersión de los datos o la información con el fin de llegar al escenario apuesta. No obstante, se deben tomar en cuenta el análisis de los escenarios posibles con mayor probabilidad y dejando de lado aquellos con casi nula probabilidad de suceso, con la finalidad de delimitar el alcance espacio y tiempo objeto de la investigación.

4.1.1.7. Al proceso

El estudio está orientado al proceso dado que la recolección de datos en primera instancia es de corte prospectivo sobre el Metro de Lima y Callao, siendo el primer antecedente y parte del proceso para el análisis de otros modos de transporte integrado y el planteamiento estratégico prospectivo del transporte público de Lima y Callao en general.

4.1.1.8. Al resultado

También está orientado al análisis de los resultados, con la finalidad de desarrollar las actividades que permitan lograr la mejora continua.

4.1.1.9. Se construye

Como principio de la verdad se construye la presente investigación teniendo en cuenta que el futuro es el resultado de las acciones de diversos drivers, los cuales determinarán las tendencias que plantearán los diversos escenarios apuesta.

4.1.1.10. Predeterminada

Sin embargo, por el enfoque del estudio, se tomará en cuenta a los drivers de acuerdo con el grado de mayor importancia o de mayor relevancia para los resultados.

4.1.1.11. Desde Afuera

Los investigadores están realizando el estudio desde la perspectiva externa, sin embargo, se ha consultado diversas consultas a profesionales que forman parte de los proyectos de la línea 1 y Línea 2.

4.1.1.12. Interacción de factores

Para encontrar la causalidad del estudio se realiza el estudio desde la metodología prospectiva, análisis de los drivers para encontrar un futuro causado por ellos.

4.1.1.13. Antecedente específico

Se hizo un análisis retrospectivo por el cual se tiene un detalle de las causas que estructuraron la situación real del Metro de Lima y Callao.

4.1.1.13. Valores dados y explícitos

Según la metodología utilizada en el presente estudio, se está realizando la consulta a expertos, los cuales nos brinda valores sobres la acciones de adoptarían las siguientes entidades del sistema estudiado con lo cual se puede construir los escenarios.

4.1.1.14. Fiabilidad (datos sólidos y repetibles)

Los datos cuentan con solidez técnica, debido a que realizo una encuesta especializada para personas con aprendizaje técnico y con experiencia sobre el tema tratado, lo cual hace que los datos sean fiables.

4.1.1.15. Validez (datos profundos y singulares)

Sin embargo, también se tiene una singularidad en la respuesta por parte de los validadores de nuestra encuesta y también de los encuestados, lo cual nos da un mayor entendimiento y enriquecimiento de afirmaciones, con esto los datos recolectados son válidos.

4.1.1.16. Sinceridad del informante

Como ya se mencionó en los puntos anteriores, existe una selectividad para los expertos a consultar, por lo que, se está acudiendo a la sinceridad de los participantes.

4.2. Diseño de la investigación

El estudio presente tiene como diseño ser una investigación descriptiva con enfoque prospectivo, con la siguiente secuencia:

Muestra de expertos	Aplicación del Método de escenarios prospectivos	Observación de resultados de indicadores	Identificación de los múltiples escenarios futuros posibles.
M----------X----------O----------R			

4.2.1. Población de la investigación

Esta constituidos por expertos de diversas disciplinas profesionales, siendo estas principalmente la ingeniería civil, arquitectura, urbanismo, ingeniería de transportes, gestión pública, economía, sociología, periodismo y otros relacionados al estudio de proyectos de inversión pública, proyectos sociales, estudio del desarrollo de las ciudades y transporte urbano. Así mismo, se cuenta con profesionales activos en dichos campos y con relación directa a los stake-holders de las organizaciones encargadas de la construcción, operación y mantenimiento de las líneas del Metro de Lima.

4.2.2. Tamaño de la muestra

La metodología de prospectiva estratégica y corporate foresight propuesta por Fernando Ortega San Martín en su libro “Prospectiva Empresarial: Manual de corporate foresight para América Latina” sugiere que para el desarrollo de un estudio prospectivo se requiere de la intervención mínima de treinta profesionales relacionados de manera directa al objeto de estudio. Debido a que el estudio pretende alcanzar el planteamiento de un escenario futuro de la red de metros de Lima y su relación con la movilidad urbana al 2035, se seleccionó una muestra de 37 personas.

La selección de la muestra se realizó de manera no aleatoria, debido a que se aplicaron filtros de selección como conocimientos técnicos comprobados (por estudios o experiencia laboral) en gestión de movilidad urbana. Ello se realizó con la finalidad de garantizar que cuentan con las características descritas en la sección “Población de la investigación”, así como la idoneidad que proporcionen al estudio altos estándares de calidad académica de los resultados.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizo las siguientes técnicas de recolección de datos:

a. Investigación de gabinete

Se realizo una investigación de gabinete, donde se estudió material bibliográfico, cursos de movilidad urbana, observación de fenómeno social surgida en el metro, siendo nuestro fin realizar un cimiento estable para el presente estudio

b. Entrevistas

Las entrevistas se realizaron algunos directores, especialistas en movilidad urbana, especialistas en gestión de proyectos, ejecutivos de la ATU y antiguos analistas de AATE, con la finalidad de presentar el estudio y su finalidad, recibiendo de estos un feedback de mejoras en nuestro estudio. Esto se hizo mediante videoconferencia.

c. Encuesta Delphi

También se utilizó encuesta Delphi, metodología caracterizada principalmente por tratarse de una encuesta aplicada a expertos de un determinado objeto de estudio. Constituye la principal herramienta de recolección de datos, formando parte de la primera fase de este proceso y tuvo como finalidad validar cada uno de los drivers y las aseveraciones propuestas por cada una de estas luego del análisis retrospectivo y situacional.

Debido a la situación de Estado de Emergencia Sanitaria a causa de la pandemia por COVID-19, y con el fin de cumplir con las recomendaciones de las autoridades sanitarias para evitar riesgos de contagios de la mencionada enfermedad, la aplicación de esta encuesta se desarrolló mediante canales virtuales, siendo diseñada a través de un formulario utilizando la herramienta Google Forms. Además, el contenido y formulación de cada una de las preguntas de este instrumento fue validado antes de su

aplicación por tres expertos en gestión y dos expertos en gestión de la movilidad urbana, garantizando cumplir con altos estándares de calidad académica.

La encuesta Delphi constó de 40 secciones, correspondiendo la primera a la presentación del estudio, así como la recolección de datos académicos de cada encuestado, como disciplina académica en la que se desempeña, mayor grado académico alcanzado y organización para la cual colabora.

Las siguientes 39 secciones corresponden a cada driver analizado, en las cuales se presentó:

- El driver en cuestión.
- Un resumen contextual y con información obtenida en el análisis retrospectivo respecto al driver.
- La aseveración, afirmación sobre las cuales los investigadores concluyeron tras el análisis retrospectivo.
- Pregunta de posición sobre la aseveración, donde el encuestado pudo señalar estar de acuerdo, parcialmente de acuerdo o en desacuerdo con la aseveración presentada.
- Pregunta de experticia, donde el encuestado pudo señalar el alcance de información y conocimiento con el que cuenta con respecto del driver presentado, pudiendo ser alta, media o baja. Esta pregunta resulta de importancia, debido a que el carácter multidisciplinario del estudio genera la posibilidad del encuestado de tener alta experticia relacionada a un driver, pero baja en relación con otro driver diferente no relacionado a su disciplina.
- Pregunta de período de ocurrencia, donde el encuestado pudo señalar, de acuerdo con la información con la que

cuenta y sus consideraciones técnicas, el período de tiempo en el que la aseveración tendrá suceso. Las alternativas a esta pregunta fueron: “Ya ocurrió”, “2021-2025”, “2026-2030”, “2031-2035”, “Luego de 2035” o “Nunca ocurrirá”.

La metodología propuesta por Ortega (2016) indica que la encuesta Delphi corresponde al primer instrumento de validación de drivers, para la cual, se tomará en cuenta que el driver será validado si alguna alternativa en el período de ocurrencia obtiene una elección mayoritaria igual o superior al 80%. Sin embargo, también afirma que dicho manual puede ser sujeto a ajustes del umbral de validación o de la clasificación de los datos obtenidos.

En tal sentido, debido a la complejidad del estudio, el considerable índice de incertidumbre hacia el horizonte temporal y por conveniencia para la validación o rechazo del escenario apuesta propuesto en la presente investigación, se optó por reducir el umbral de validación a 70%, así como fusionar los resultados de las alternativas “Ya ocurrió”, “2021-2025”, “2026-2030” y “2031-2035” en una única alternativa denominada “antes de 2035” para efectos del análisis de resultados.

Esto último no implica necesariamente el descarte de los resultados de las alternativas originales, ya que permitirá identificar si la aseveración propuesta pueda tener mejoras tras ser logradas en un intervalo reciente. Es decir, si una de las aseveraciones fue considerada como que ya ocurrió o que sucederá entre 2021 y 2025, el resultado implica que será posible hablar de potenciales mejoras hacia el horizonte temporal de 2035.

De igual manera, con la finalidad de garantizar la confiabilidad de la información vertida en las respuestas proporcionadas en esta fase mediante este instrumento, los investigadores (como fue mencionado anteriormente) seleccionaron la muestra de manera no aleatoria, contactando directamente con profesionales de múltiples disciplinas. En tal sentido, se categorizará el nivel de experticia de los encuestados en cada una de las preguntas, así como el grado máximo alcanzado de instrucción académica como factores

de ponderación para el análisis de los resultados, aplicándose los factores de ponderación de la siguiente manera:

Tabla 11: Factores de ponderación aplicadas a las respuestas de acuerdo con su máximo grado académico obtenido y nivel de experticia en el tema consultado. Elaboración Propia.

	No conoce /no tiene opinión sobre el tema	**Experticia Baja**	**Experticia Media**	**Experticia Alta**
Educación Básica Regular	1	2	4	8
Bachiller	2	4	8	16
Licenciatura	4	8	16	32
Maestría	8	16	32	64

En caso la pregunta, luego de aplicados los factores de ponderación a cada respuesta brindada, no contara con alguna alternativa con resultado mayor o igual de 70%, dicho driver fue sometido a una segunda fase de análisis mediante el panel de expertos.

d. Paneles de expertos

Este instrumento de recolección de datos se aplicó en la segunda fase de validación. Los drivers no validados en la primera fase fueron calificados de acuerdo con sus características como “drivers técnicos”, referentes a temas netamente relacionados al transporte público, o “drivers de gestión”, referentes a temas relacionados a la voluntad de gestión de los stake-holders intervinientes en el proyecto.

Para ello se realizaron dos paneles de expertos en dos jornadas distintas, correspondiente cada una al análisis de estos drivers.

Para cada mesa de diálogo, se invitó a expertos que formaron parte de la muestra inicial, formando un equipo para cada uno de los paneles. En estos paneles, se presentaron cada uno de los drivers, así como Los resultados de la primera fase, y se consultó a cada experto por sus apreciaciones respecto de la información presentada. Así mismo, cada experto podría comentar su punto de vista

y seleccionar el período de ocurrencia que considera para cada driver, de manera que se obtuvieron datos cualitativos técnicos respecto de cada pregunta, los cuales permitieron llegar a las conclusiones que validen el driver en cuestión y su posterior análisis en la definición del escenario apuesta final.

De igual modo, debido a la situación de Estado de Emergencia Sanitaria a causa de la pandemia por COVID-19, y con el fin de cumplir con las recomendaciones de las autoridades sanitarias para evitar riesgos de contagios de la mencionada enfermedad, el desarrollo de estas mesas de diálogo se realizó mediante canales virtuales, utilizándose la herramienta Google Meet.

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

5.1.1. Primera fase de investigación - análisis de encuesta Delphi aplicada a expertos

Muestra de experto consultados:

Por lo comentado en el punto 4.2.2., se seleccionó una muestra de 37 personas.

La selección de la muestra es de manera no aleatoria, se aplicó los filtros por conocimientos técnicos comprobados (por estudios o experiencia laboral) en gestión de movilidad urbana y otros campos pertinentes para en estudio, esta selección se realizó mediante redes sociales profesionales (LinkedIn), DINA-CONCYTEC, organigramas de instituciones públicas, entre otros; Esto con la finalidad de garantizar que los encuestados cuenten con las características descritas en la sección "Población de la investigación", garantizando al estudio altos estándares de calidad académica en los resultados, e los cuales manejamos una muestra compuesta por magísteres, licenciados, bachilleres y estudiantes de pregrados que hayan acabado la secundaria.

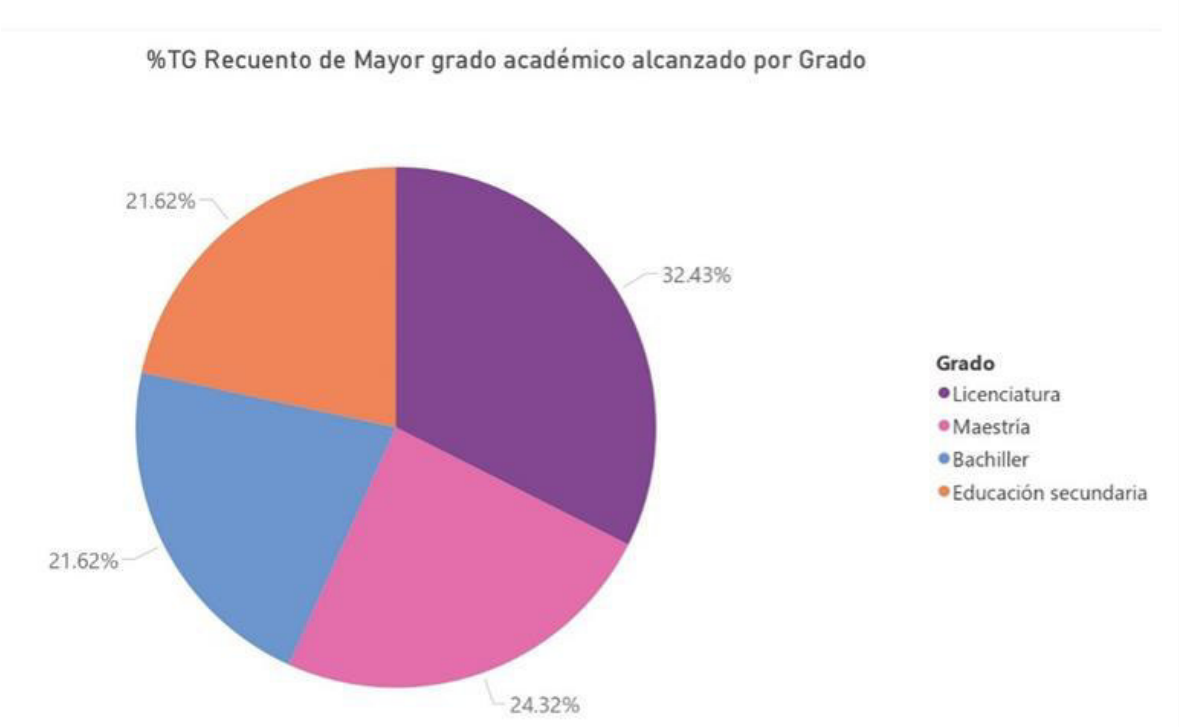


Figura 17: Muestra de experto consultados según mayor grado académico alcanzado. Elaboración Propia.

Disciplinas desarrollas por experto consultados:

Por lo comentado en el punto 4.1.1.4., de la muestra de 37 personas, obligatoriamente se requiere contar con una visión multidisciplinaria y con diversos enfoques, esto proporciona que los puntos de vistas conversen en algunos aspectos, como también sean adversas en otras, generando una validación más acida al presente estudio.

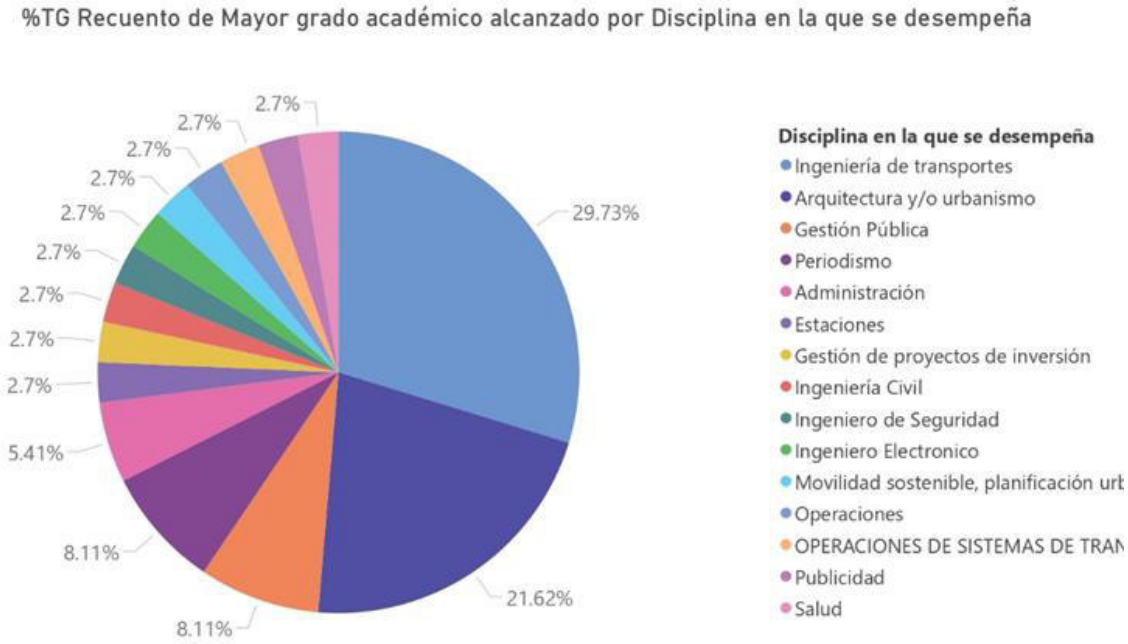


Figura 18: Muestra de experto consultados según disciplina en la que se desempeña. Elaboración Propia.

Resultados de aseveraciones:

1.- Aseveración: Al año 2035, existirán 4 líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao (Líneas 1, 2, 3 y 4)

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 50.43% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 21.81% discrepan de la aseveración mostrada y un 27.76% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 78.19% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 61.09% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 25.77% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 9.17% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, el resto de los resultados significa un 4% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.



Figura 19: Respuesta a pregunta 1.(Elaboración propia).

2.- Al año 2035, la red contaría con una extensión de entre 100 y 150 kilómetros.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 55.56% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 22.45% discrepan de la aseveración mostrada y un 21.99% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 79.87% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 66,42% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 26,67% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, el resto de los resultados significa un 7% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

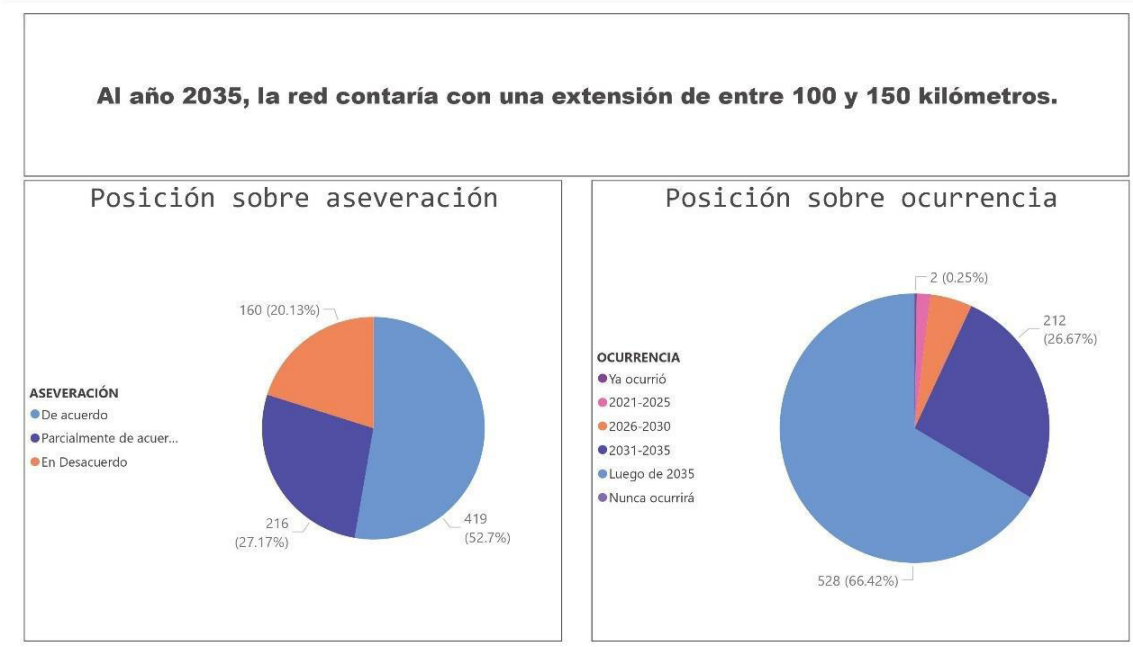


Figura 20: Respuesta a pregunta 2.(Elaboración propia).

3.- Al año 2035, la red contaría con 103 estaciones operativas.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que un 55.56% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 21.99% discrepan de la aseveración mostrada y un 22.45% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 78.01% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 64,6% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 32,99% de los encuestados nos comentan

que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, el resto de los resultados significa un 5% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.



Figura 21: Respuesta a pregunta 3.(Elaboración propia).

4.- Al año 2035, la red contaría con 7 estaciones de combinación operativas

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que un 53.2% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 29.43% discrepan de la aseveración mostrada y un 17.37% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 82.63% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 57.42% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 35.71% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, el resto de los resultados significa un 7% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

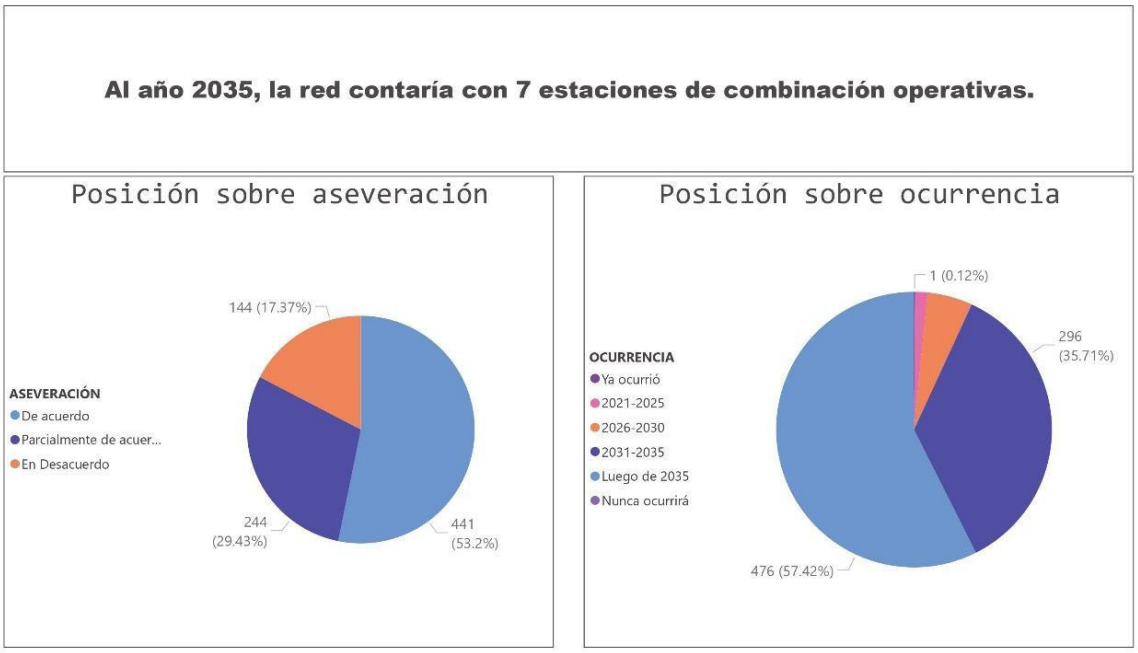


Figura 22: Respuesta a pregunta 4.(Elaboración propia).

5.- Al año 2035, la red contaría con 4 estaciones intermodales operativas, incluidas el aeropuerto, el metropolitano y terrapuertos.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 51.65% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 2.74% discrepan de la aseveración mostrada y un 45.61% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 97.26% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 39.68% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 52.91% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 5.13% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, el resto de los resultados significa un 2.5% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

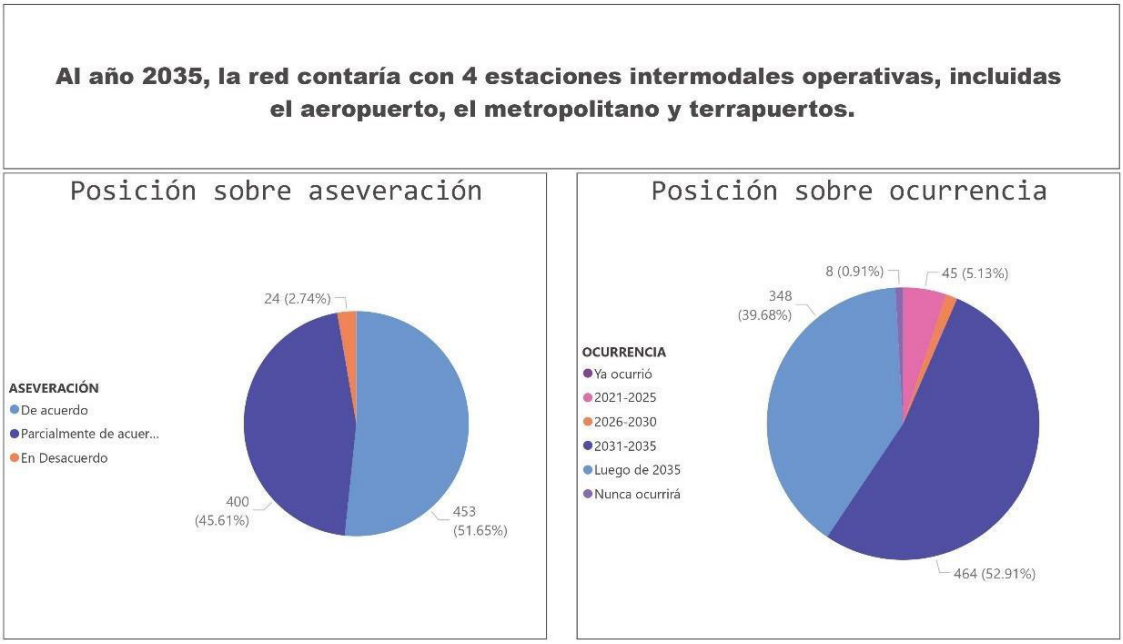


Figura 23: Respuesta a pregunta 5.(Elaboración propia).

6.- Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao, así como otros proyectos de infraestructura relacionados al sistema metro, serían construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.13% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 11.96% discrepan de la aseveración mostrada y un 21.92% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 88.04% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 61.09% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 25.77% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 9.17% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, el resto de los resultados significa un 4% del total de resultados.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

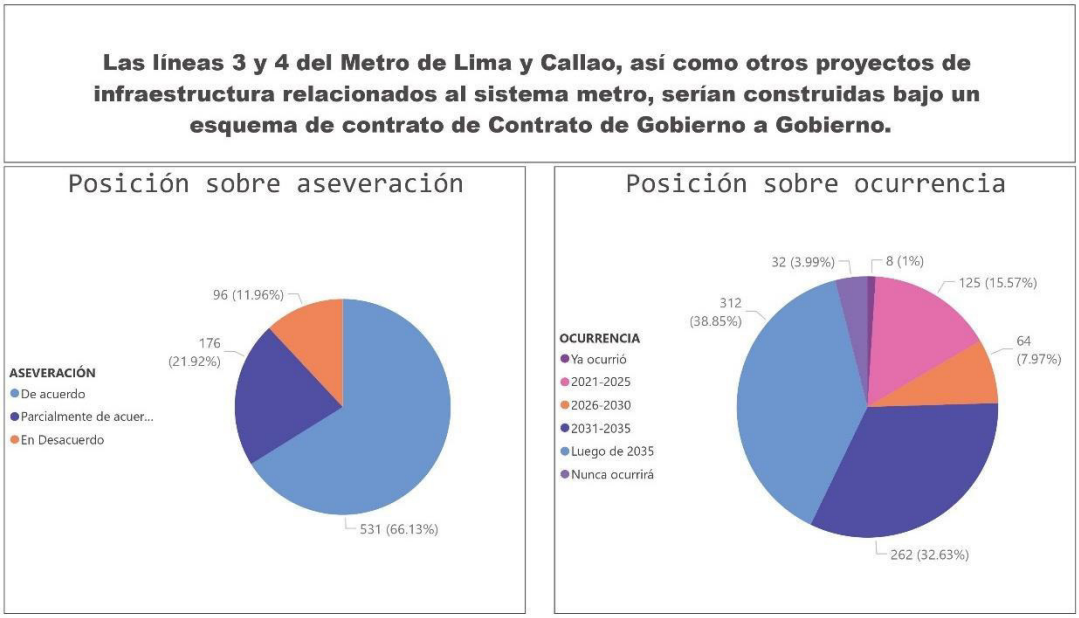


Figura 24: Respuesta a pregunta 6.(Elaboración propia).

7.- La construcción de las líneas 3 y 4 del metro de Lima y Callao utilizaría metodologías ágiles de gestión de proyectos (Herramientas ágiles, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.54% de los encuestados están de Acuerdo con la aseveración mostrada, el 3.94% discrepan de la aseveración mostrada y un 29.52% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 96.06% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 31.49% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 26.08% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 17.71% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 7.01% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 7.87% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 9.84% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

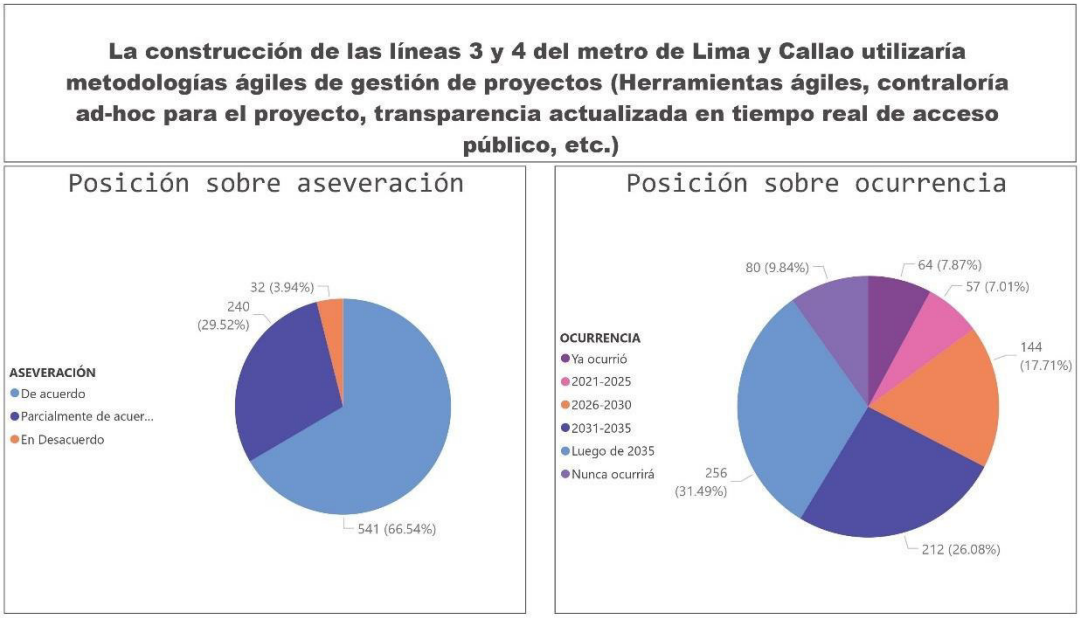


Figura 25: Respuesta a pregunta 7.(Elaboración propia).

8.- La operación de la red de Metro de Lima contaría con herramientas de gestión de operación

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 91.81% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 3.74% discrepan de la aseveración mostrada y un 4.44% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 91.81% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 20.58% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 29.74% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 27.13% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 3.16% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 10.29% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 9.36% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 70.06% en consenso, por lo que el driver fue validado.

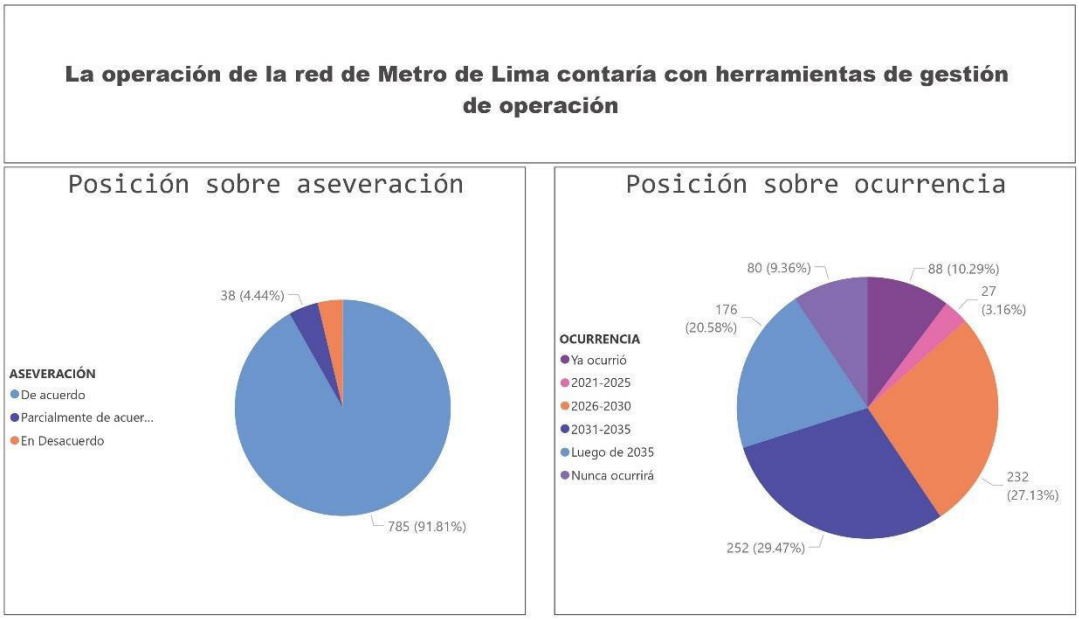


Figura 26: Respuesta a pregunta 8.(Elaboración propia).

9.- En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial autónomo adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 53.28% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 26.70% discrepan de la aseveración mostrada y un 20.2% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 73.30% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 6.44% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 21.86% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 8.29% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 11.62% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 32.45% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 19.33% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 74.22% en consenso, por lo que el driver fue validado.

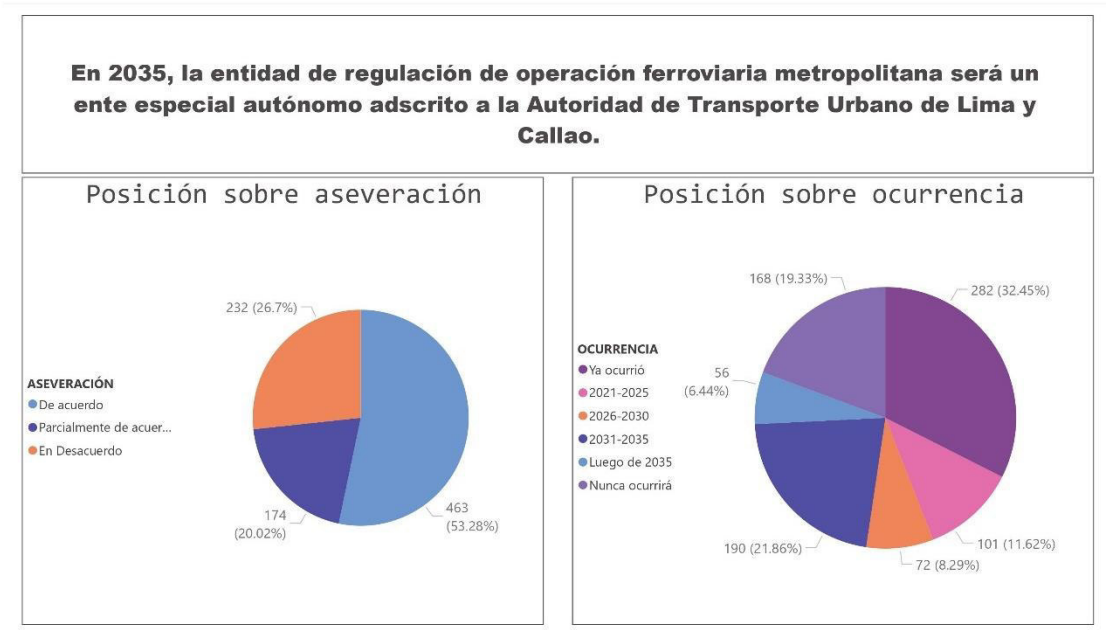


Figura 27: Respuesta a pregunta 9.(Elaboración propia).

10.- Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serían completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 36.73% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 31.37% discrepan de la aseveración mostrada y un 31.90% considera que esto sucederá de forma parcial.

Ningún de las posiciones llegó al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 34.51%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 18.30%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, 17.78%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 11.63% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 5.23% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 12.55% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

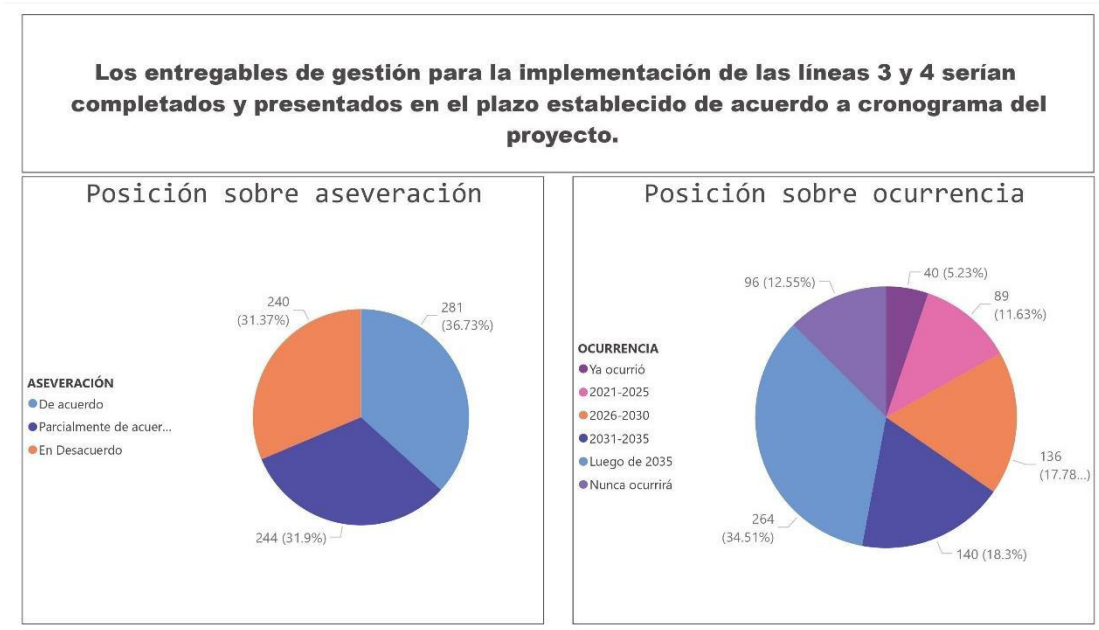


Figura 28: Respuesta a pregunta 10.(Elaboración propia).

11.- Al año 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año sería entre 2 km/a y 3.99 km/a.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 45.73% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 13.03% discrepan de la aseveración mostrada y un 41.25% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 86.97% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 30.39% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 40.16% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 25.51%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 2.31% de los encuestados nos comentan que la aseveración

mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 1.63% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

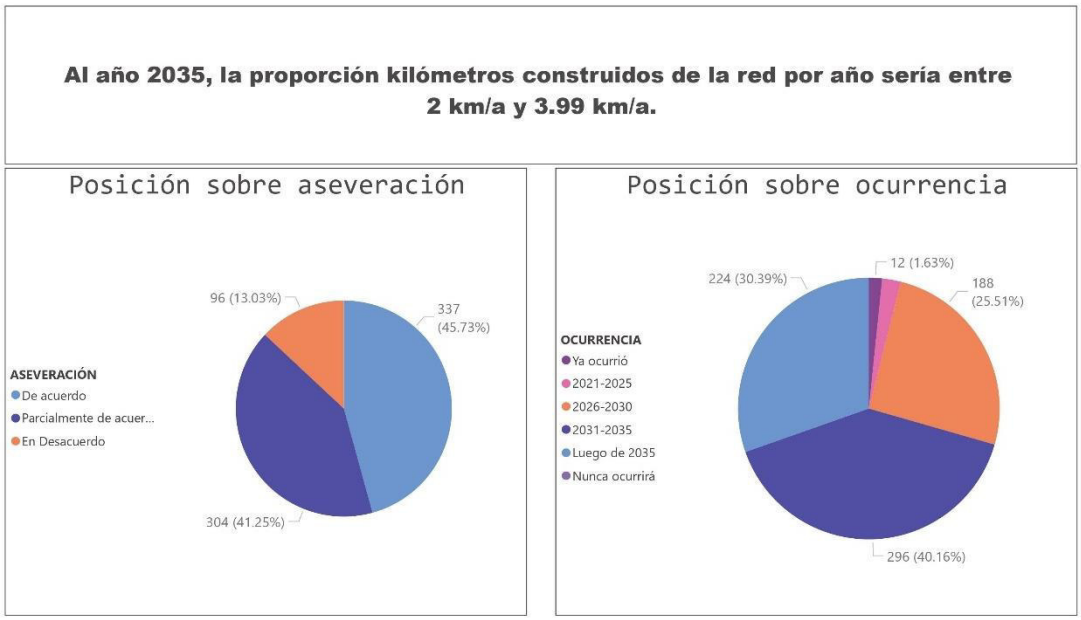


Figura 29: Respuesta a pregunta 11.(Elaboración propia).

12.- Al año 2035, el número de trenes en operación sería de entre 161 y 200 trenes para las 4 líneas.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 56.04% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 11.64% discrepan de la aseveración mostrada y un 32.31% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 88.36%en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 39.88% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 41.92% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 4.66% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 11.21% de los encuestados nos comentan que la aseveración

mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 2.33% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

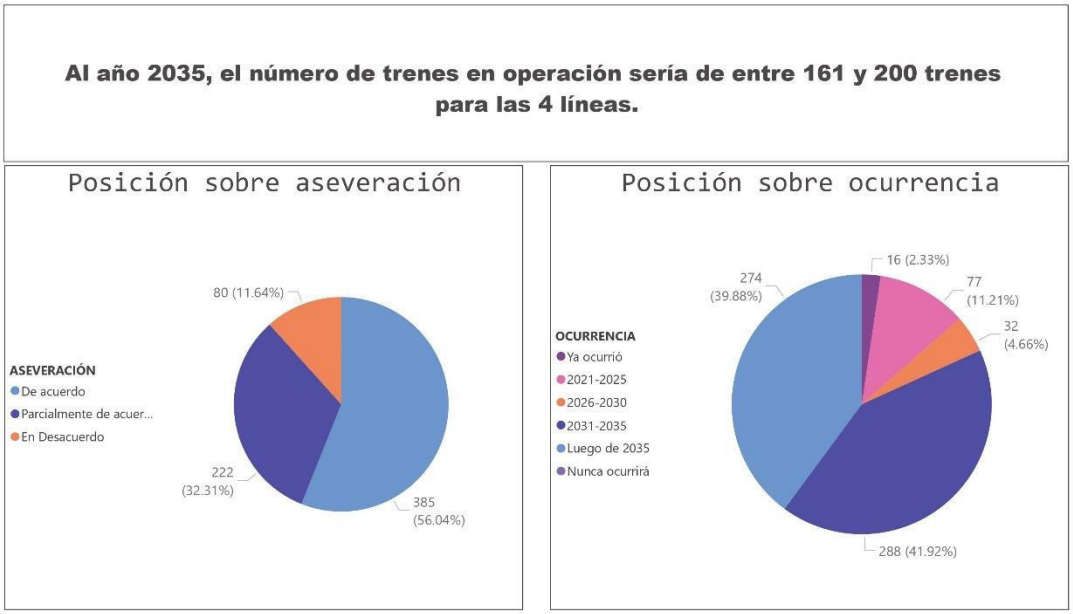


Figura 30: Respuesta a pregunta 12.(Elaboración propia).

13.- Al año 2035, la ratio anual de disponibilidad del sistema sería de entre 95% y 99.9%

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 62.34% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 2.23% discrepan de la aseveración mostrada y un 35.43% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 97.77% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 43.51% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 27.89% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 10.60% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 13.53% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 2.23% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 2.23% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

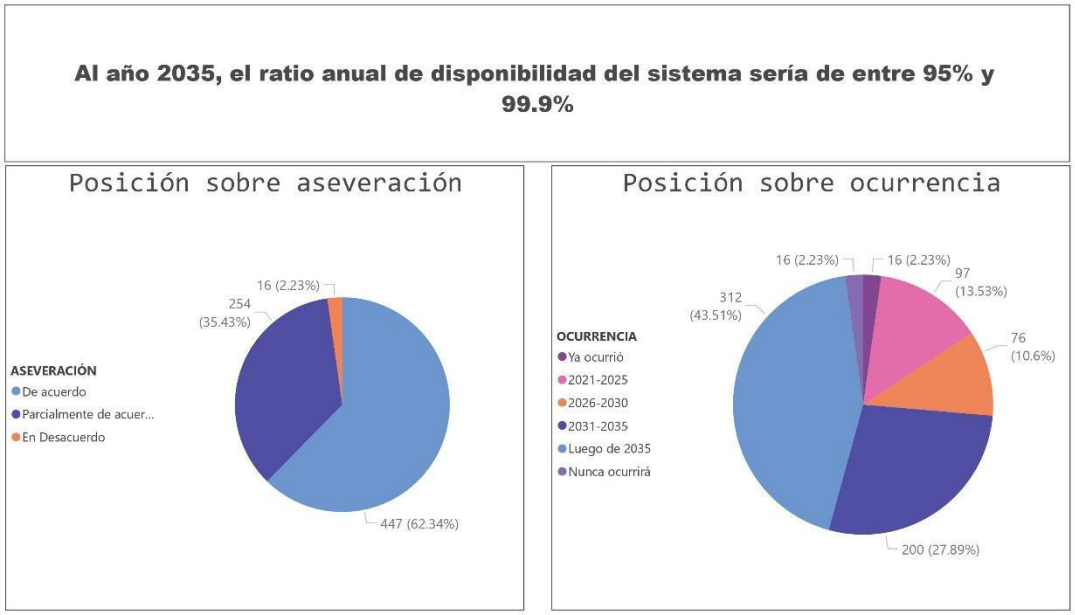


Figura 31: Respuesta a pregunta 13.(Elaboración propia).

14.- Al año 2035, la ratio anual de regularidad del sistema sería de entre 95% y 99.9%

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 63.12% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 12.48% discrepan de la aseveración mostrada y un 24.40% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 87.52% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 31.77% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 39.15% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 11.91% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 9.22% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 5.67% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 2.27% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

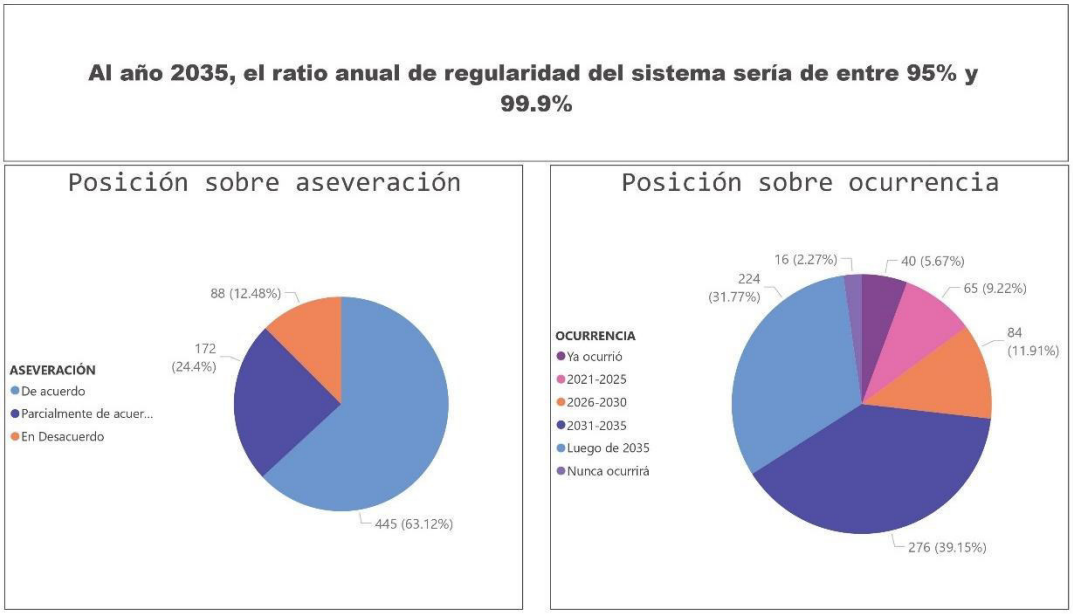


Figura 32: Respuesta a pregunta 14.(Elaboración propia).

15.- Al año 2035, sería posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes y con tarifa integrada, la cual sería posible de recargar por medios electrónicos remotos.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.24% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 4.22% discrepan de la aseveración mostrada y un 29.54% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 95.78%en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 17.82% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 16.41% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 36.58% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 19.34% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 2.34% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 7.50% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 74.68% en consenso, por lo que el driver fue validado.

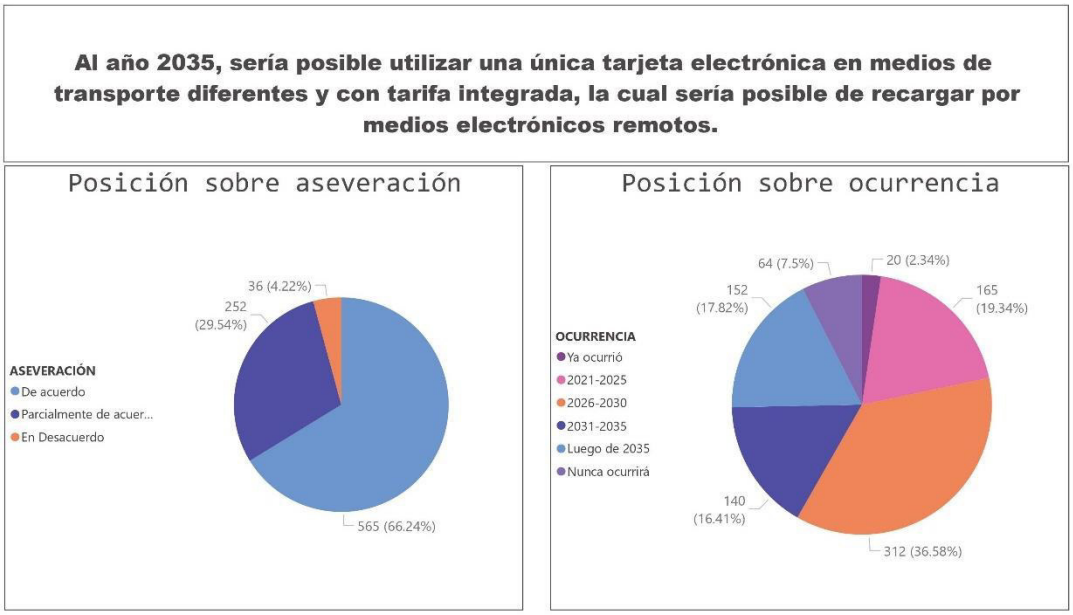


Figura 33: Respuesta a pregunta 15.(Elaboración propia).

16.- Al año 2035, los trenes de la red tendrían una capacidad máxima entre 1251 y 1500 pasajeros.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 68.89% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 10.69% discrepan de la aseveración mostrada y un 20.41% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 89.31% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 38.64%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 38.40% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 3.89% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 9.36% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 1.94% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 7.78% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

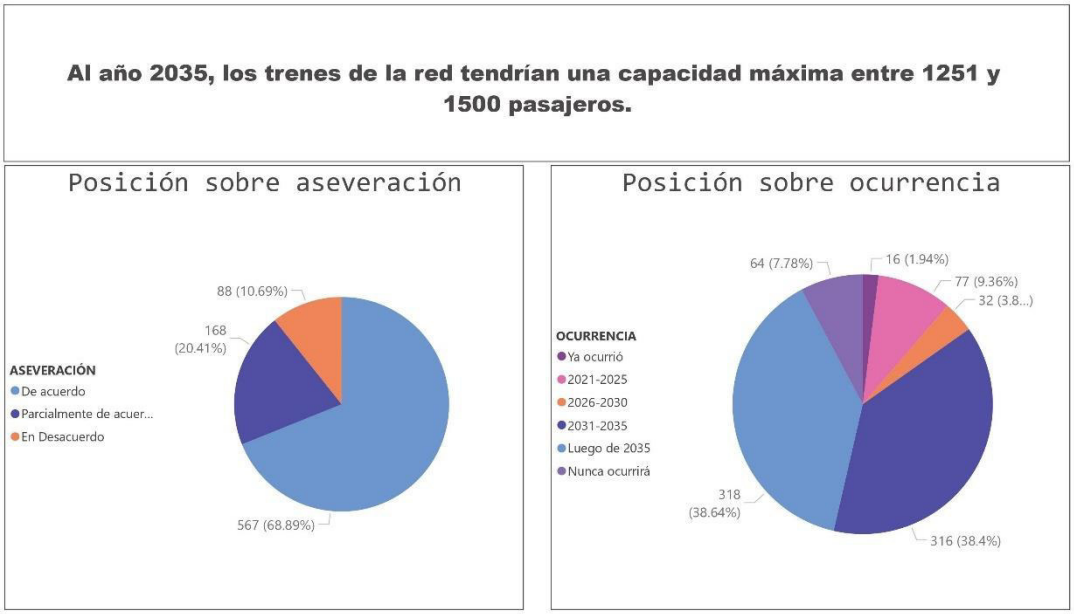


Figura 34: Respuesta a pregunta 16.(Elaboración propia).

17.- En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales adoptarían un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.63% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 3.93% discrepan de la aseveración mostrada y un 29.45% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 96.07% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 19.39% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 40.25% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 9.33% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 24.66% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 0.49% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 5.89% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 74.72% en consenso, por lo que el driver fue validado.

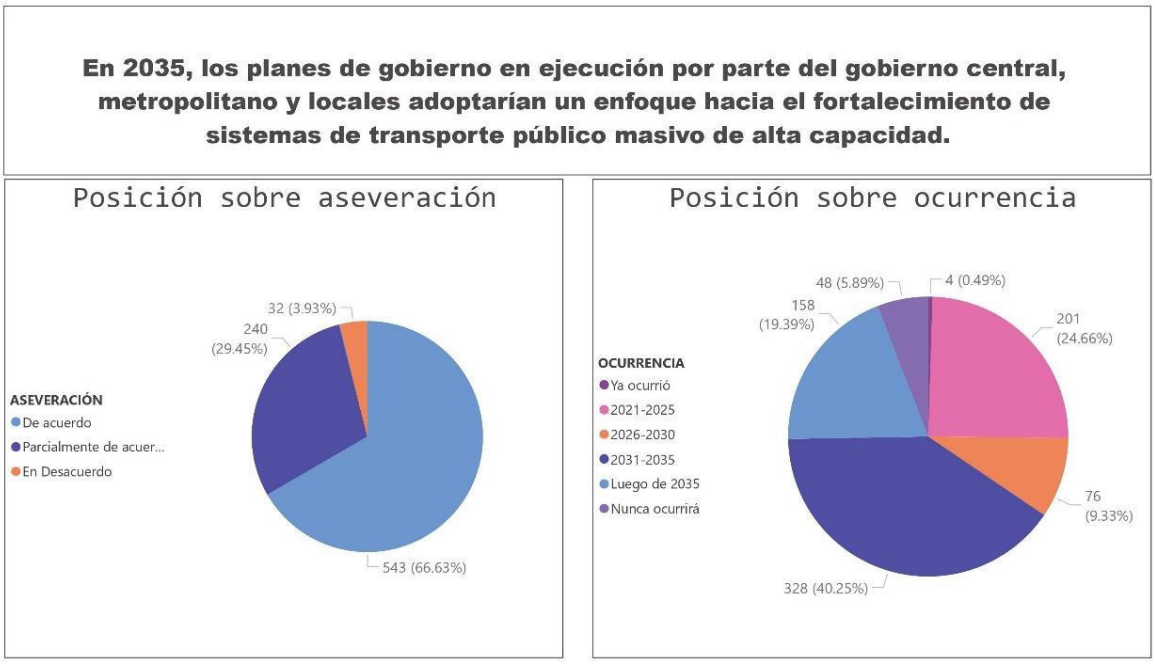


Figura 35: Respuesta a pregunta 17.(Elaboración propia).

18.- En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serían subterráneas.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 72.42% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 6.69% discrepan de la aseveración mostrada y un 20.88% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 72.42% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 37.22% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 34.27% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 13.39% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 4.42% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 2.14% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 8.57% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

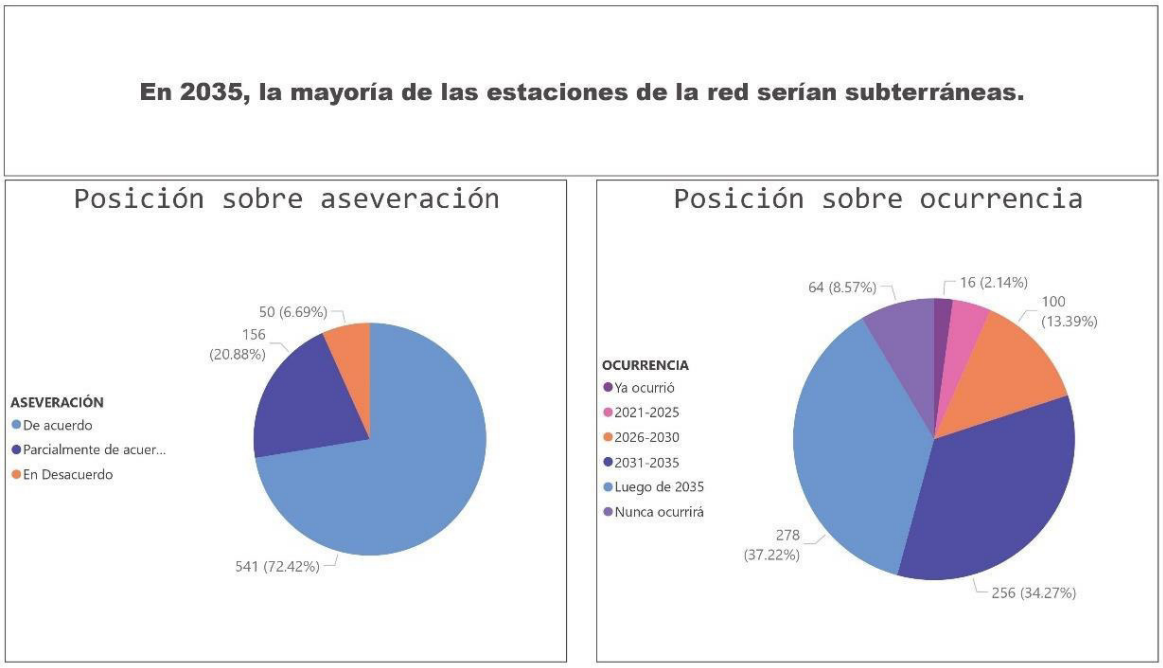


Figura 36: Respuesta a pregunta 18.(Elaboración propia).

19.- En 2035, todas las estaciones de la red contarían con accesos prácticos para personas con movilidad reducida.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 93.84% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada y un 6.16% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 93.84% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 19.80% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 43.12% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 2.64% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 9.79% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 24.64% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 80.20% en consenso, por lo que el driver fue validado.

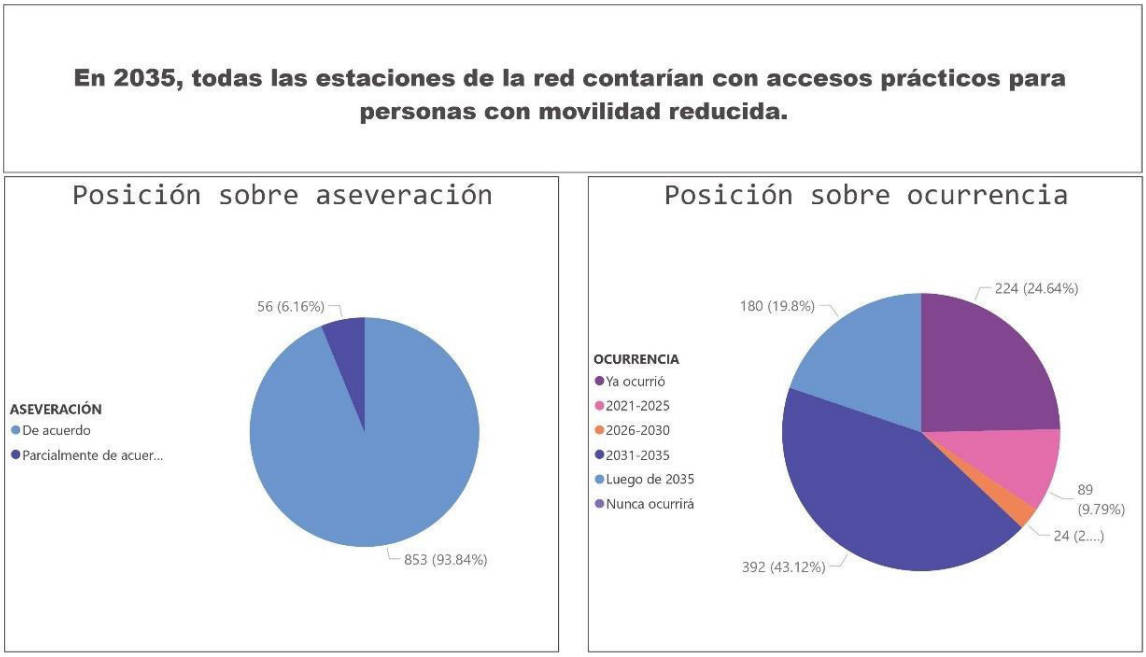


Figura 37: Respuesta a pregunta 19.(Elaboración propia).

20.- En 2035, la red tendría entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 58.12% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 0.41% discrepan de la aseveración mostrada y un 41.47% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 99.59% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 45.84% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 49.66% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 1.64% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 0.68% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 2.18% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

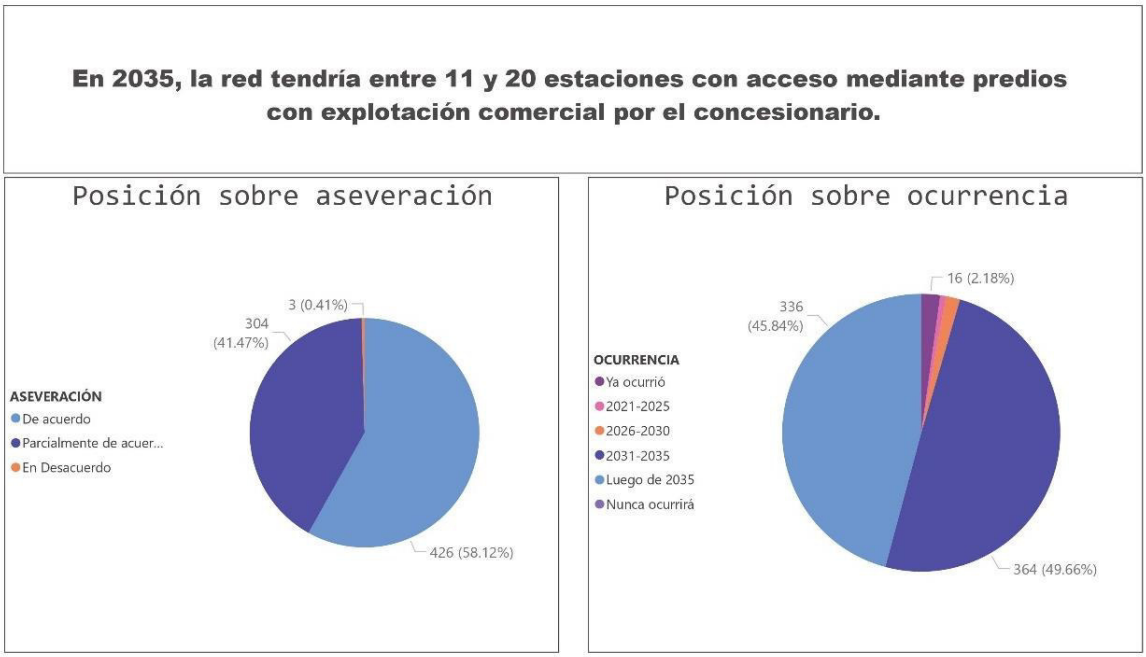


Figura 38: Respuesta a pregunta 20.(Elaboración propia).

21.- En 2035, la red tendría entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 90.51% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada y un 9.49% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 90.51% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 25.56% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 42.69% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 10.54% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 9.62%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 11.59% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 74.44% en consenso, por lo que el driver fue validado.

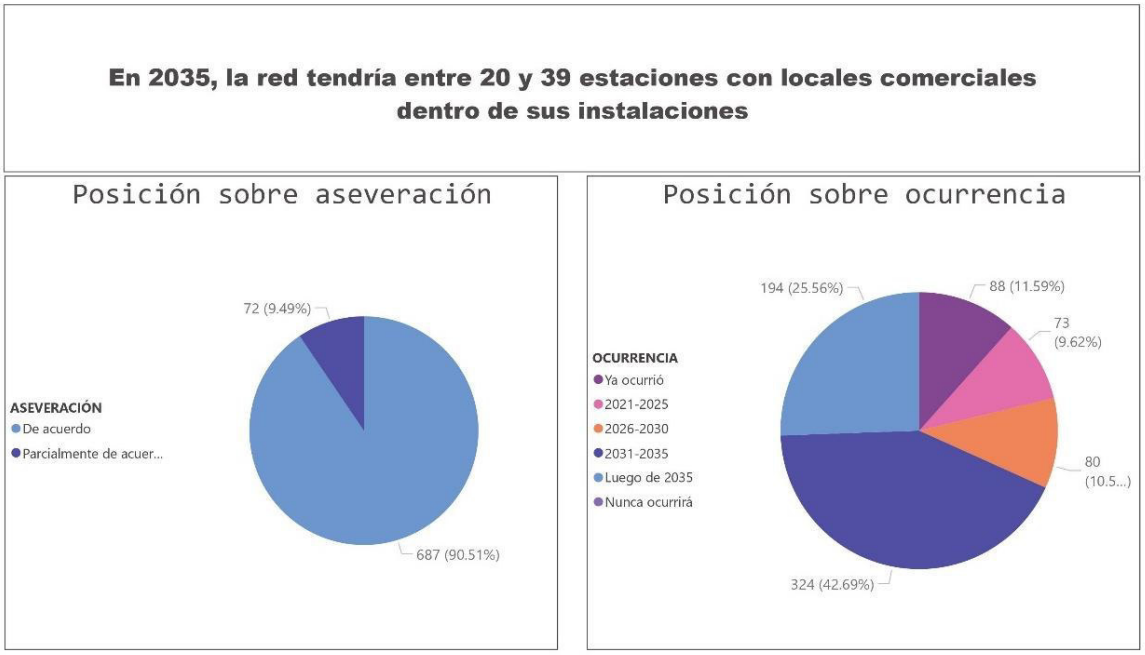


Figura 39: Respuesta a pregunta 21.(Elaboración propia).

22.- En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomaría de 0 a 5 minutos

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 41.72% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 8.21% discrepan de la aseveración mostrada y un 50.07% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 91.79% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 27.09% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 28.45% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 27.36% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 3.42% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 7 5.47% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 8.21% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

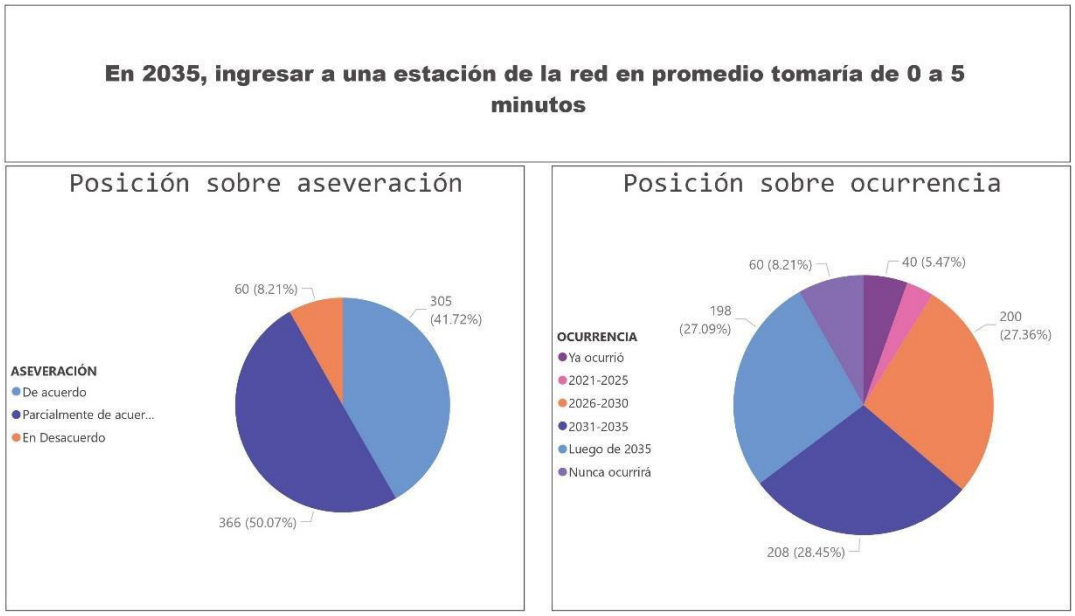


Figura 40:: Respuesta a pregunta 22.(Elaboración propia).

23.- En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao sería entre 75.1% y 100%

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 65.83% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 2.10% discrepan de la aseveración mostrada y un 32.06% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 97.90% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 18.40% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 29.96% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 17.87% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 16.95% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 14.72% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 2.10% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 79.50% en consenso, por lo que el driver fue validado.

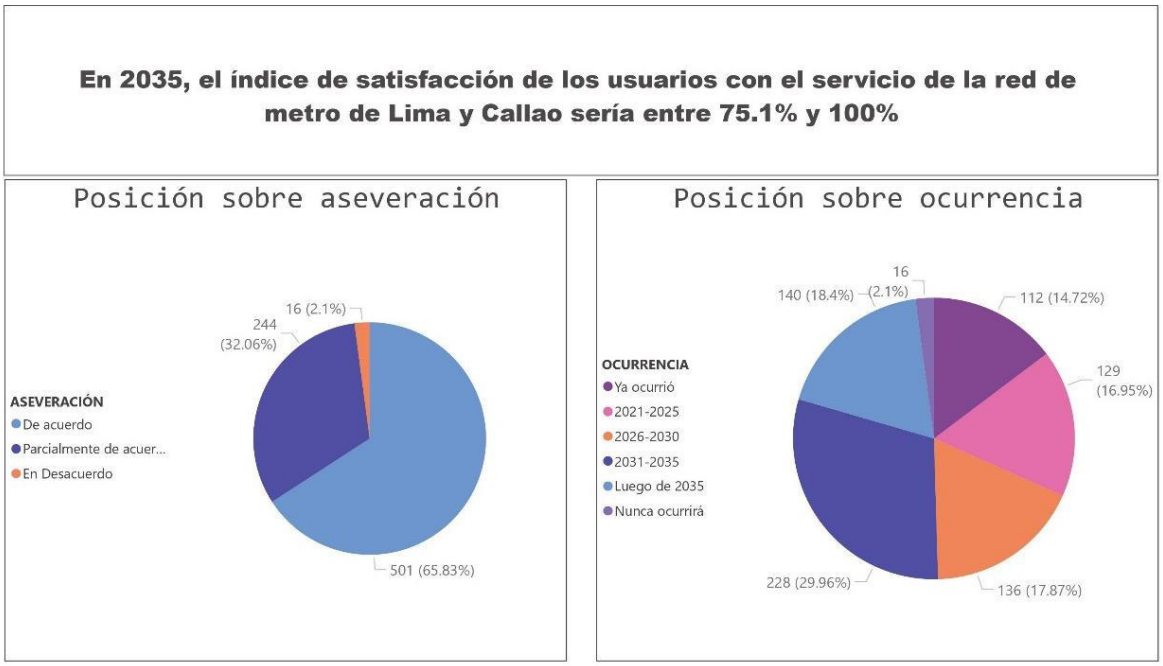


Figura 41: Respuesta a pregunta 23.(Elaboración propia).

24.- En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio sería entre 95% y 99.9%

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 91.09% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 2.16% discrepan de la aseveración mostrada y un 6.75% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 91.09% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 14.04% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 31.31% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 7.83% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 15.25% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025 y un 31.58% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 85.96% en consenso, por lo que el driver fue validado.

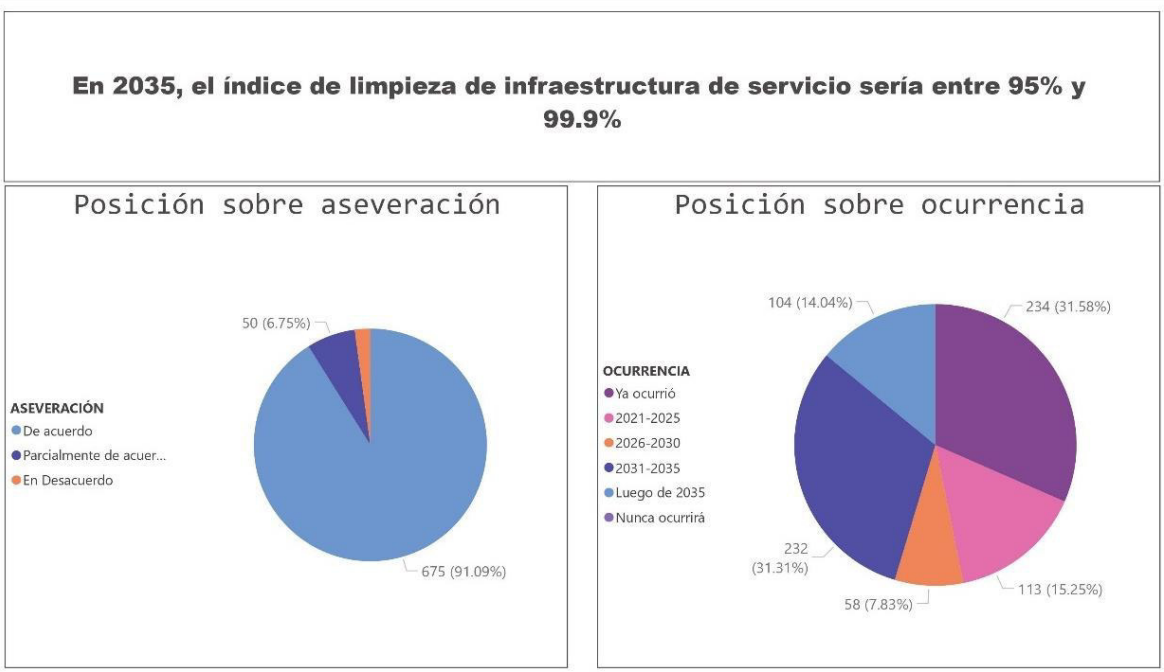


Figura 42: Respuesta a pregunta 24.(Elaboración propia).

25.- En 2035, el índice de siniestros registrados anualmente en el metro de Lima y Callao sería de entre 1 y 25.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 61.73% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 5.38% discrepan de la aseveración mostrada y un 32.88% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 94.62% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 20.33% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 26.31% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 8.37% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 13.30% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 29.30% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 2.39% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 77.28% en consenso, por lo que el driver fue validado.

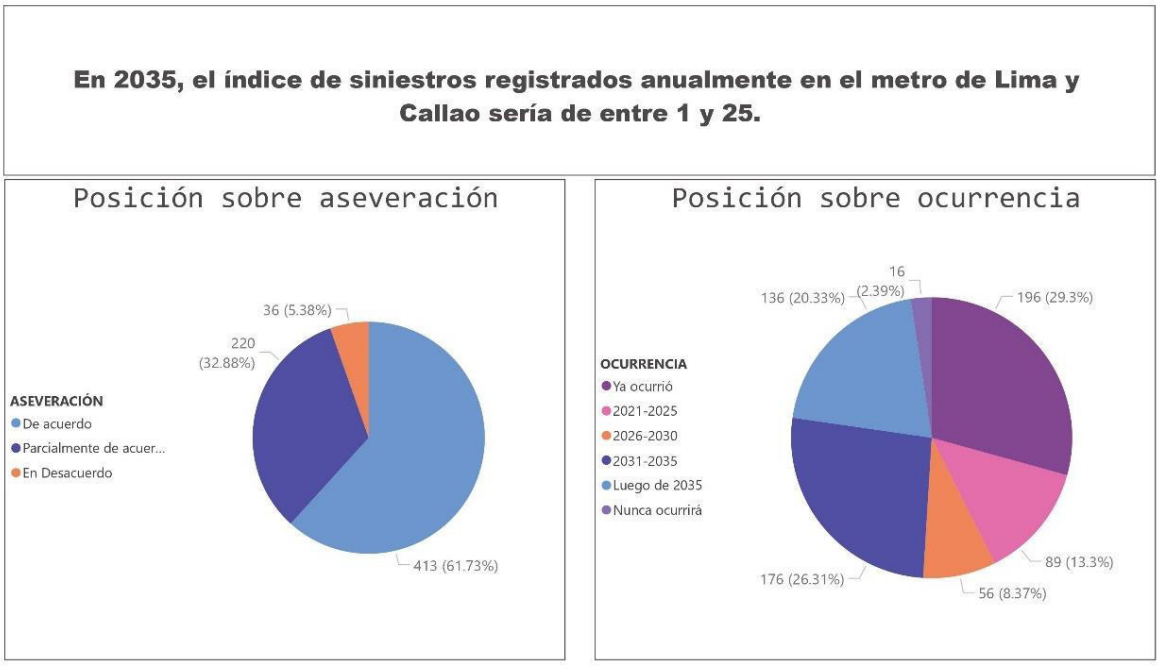


Figura 43: Respuesta a pregunta 25.(Elaboración propia).

26.- En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao sería de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 50.59% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 13.14% discrepan de la aseveración mostrada y un 36.27% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 86.86% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 26.81% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 28.91% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 11.04% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 10.64% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 17.87% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 4.73% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

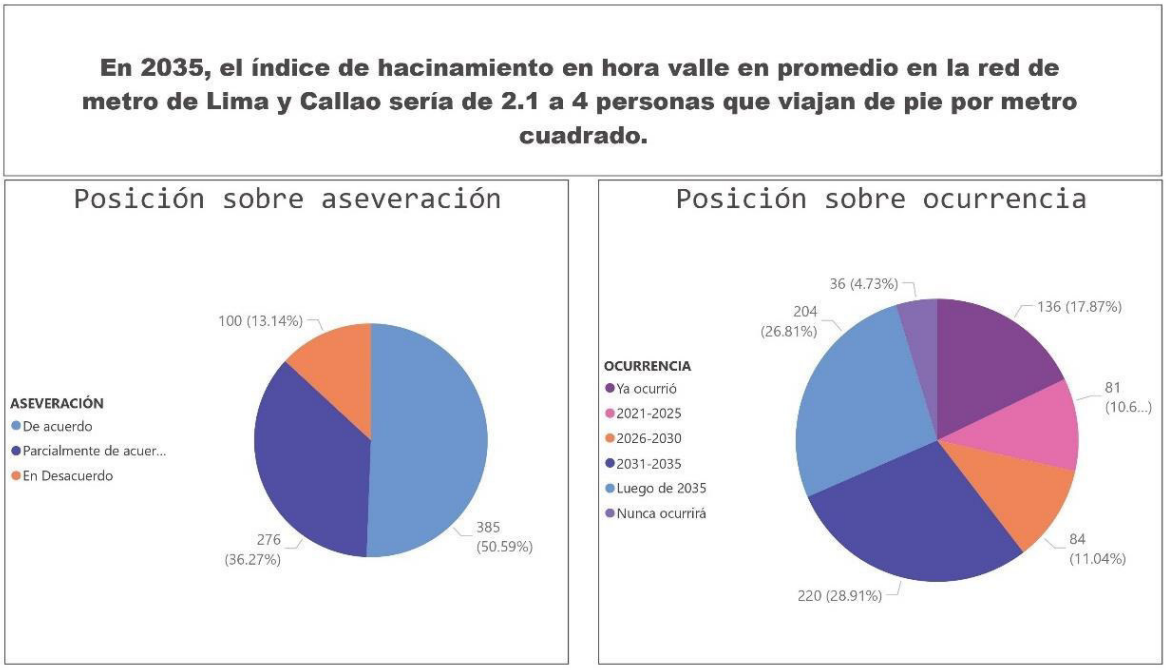


Figura 44: Respuesta a pregunta 26.(Elaboración propia).

27.- En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao sería de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 51.18% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 15.53% discrepan de la aseveración mostrada y un 33.29% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 84.47% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 25.52% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 24.97% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 17.75% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 13.45%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 13.87% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 4.44% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 70.04% en consenso, por lo que el driver fue validado.

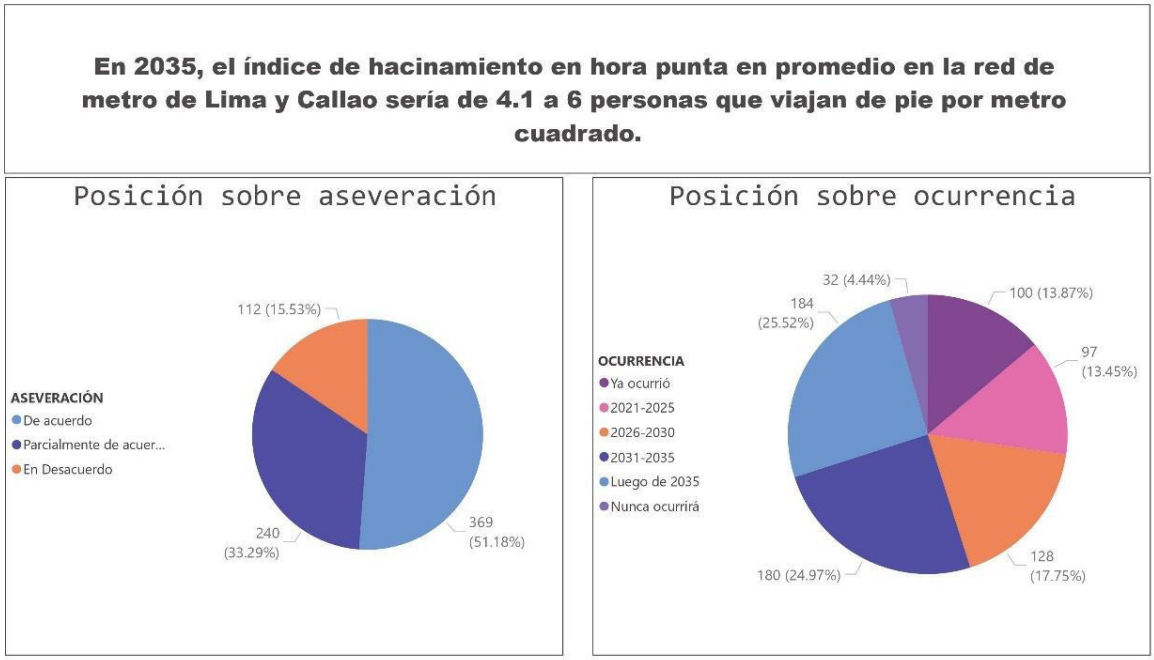


Figura 45: Respuesta a pregunta 27.(Elaboración propia).

28.- En 2035, existiría comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 49.76% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 15.58% discrepan de la aseveración mostrada y un 34.66% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 84.42% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 10.17% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 30.84% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 17.17% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 6.52% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 23.53% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 11.76% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 78.06% en consenso, por lo que el driver fue validado.

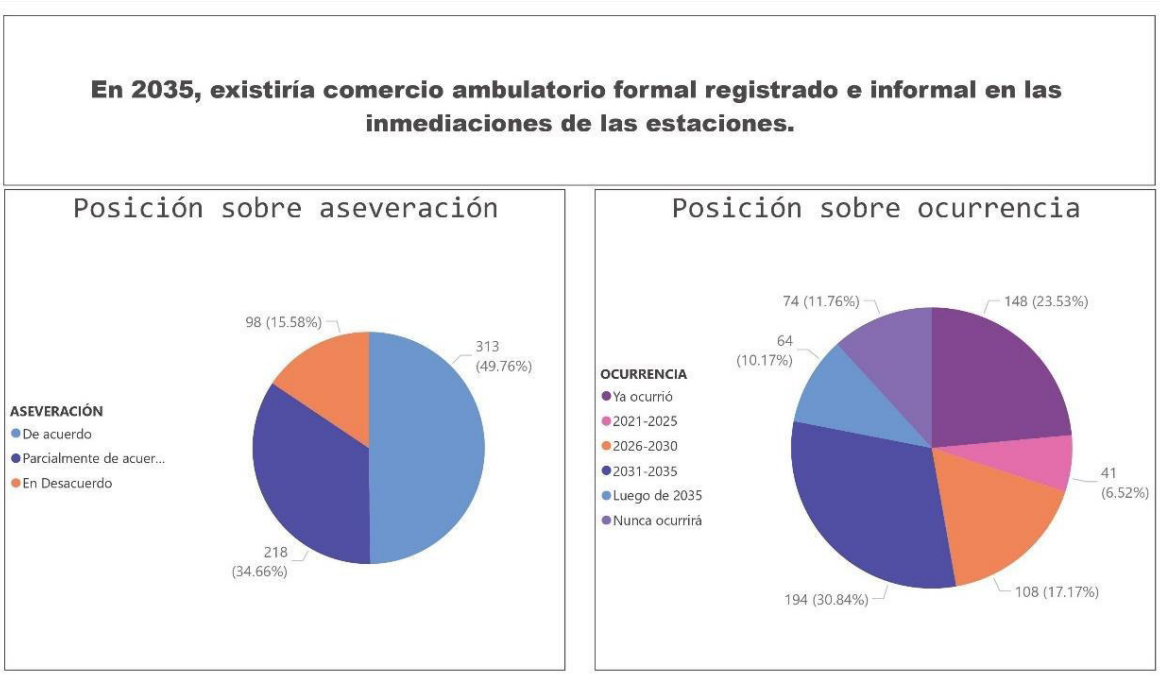


Figura 46: Respuesta a pregunta 28.(Elaboración propia).

29.- En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estaría prohibido.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 87.48% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 2.50% discrepan de la aseveración mostrada y un 10.01% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 87.48% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 6.68% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 14.46% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 7.79% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 14.46% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 43.39% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 13.21% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 80.11% en consenso, por lo que el driver fue validado.

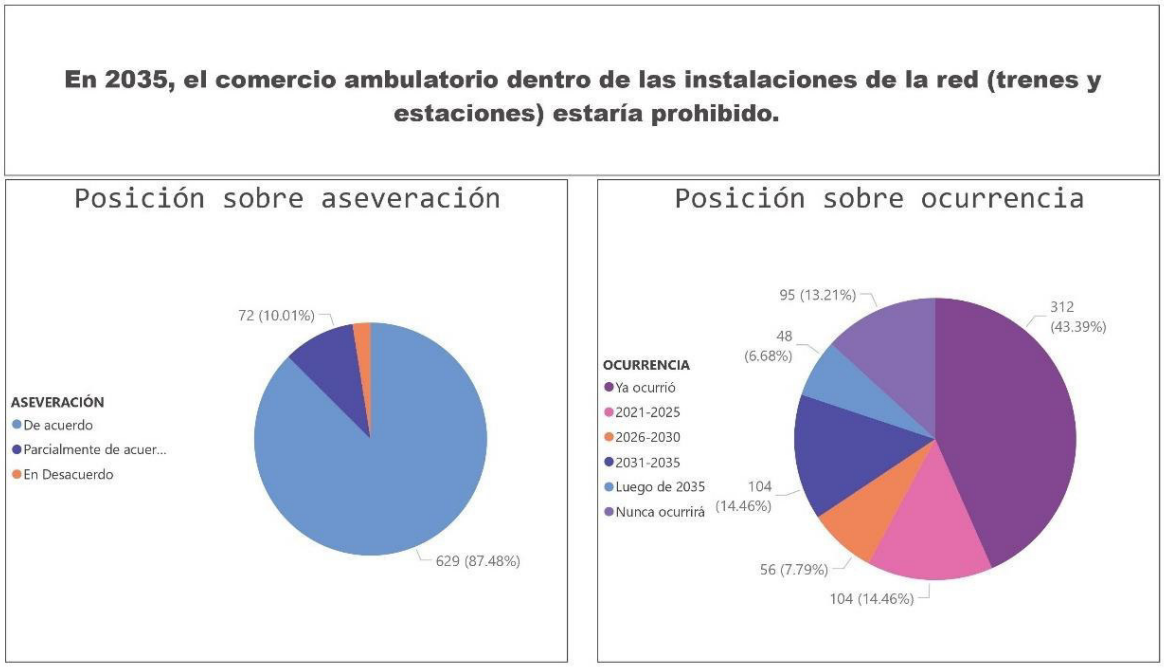


Figura 47: Respuesta a pregunta 29.(Elaboración propia).

30.- En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 73.64% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada y un 26.36% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 73.64% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 18.38% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 22.25% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 25.15% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 0.36% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025 y un 33.86% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 81.62% en consenso, por lo que el driver fue validado.

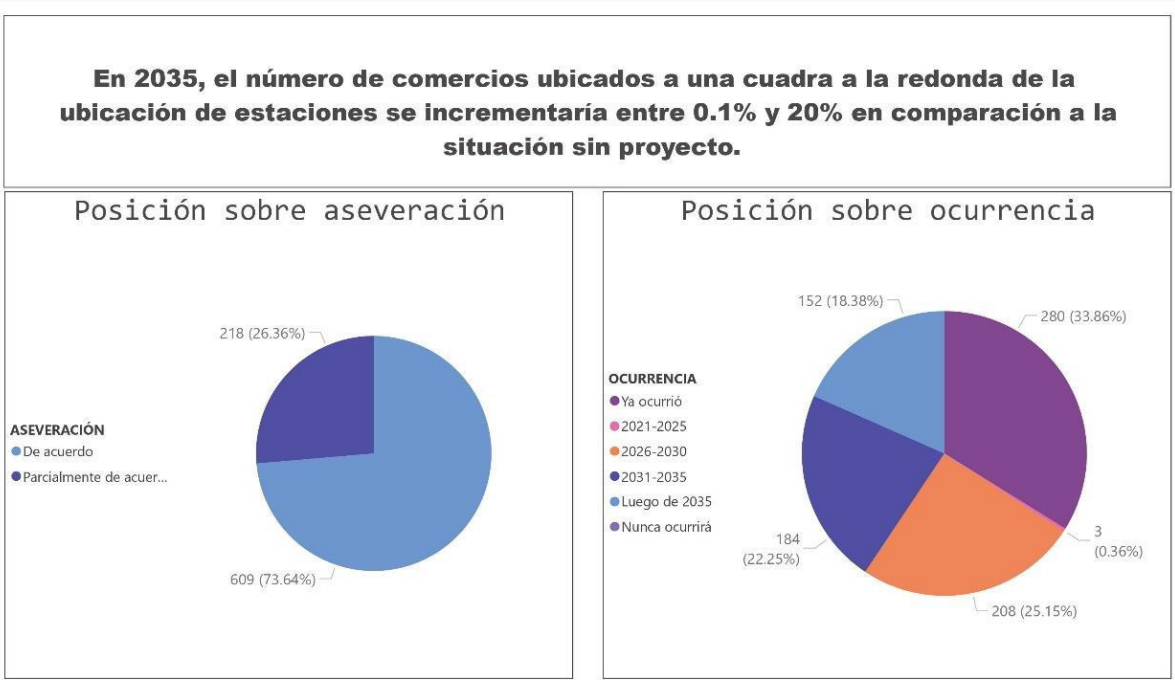


Figura 48: Respuesta a pregunta 30.(Elaboración propia).

31.- En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 88.74% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada y un 11.26% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 88.74% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 14.69% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 15.67% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 21.05% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 19.22% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 28.40% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 0.98% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 84.33% en consenso, por lo que el driver fue validado.

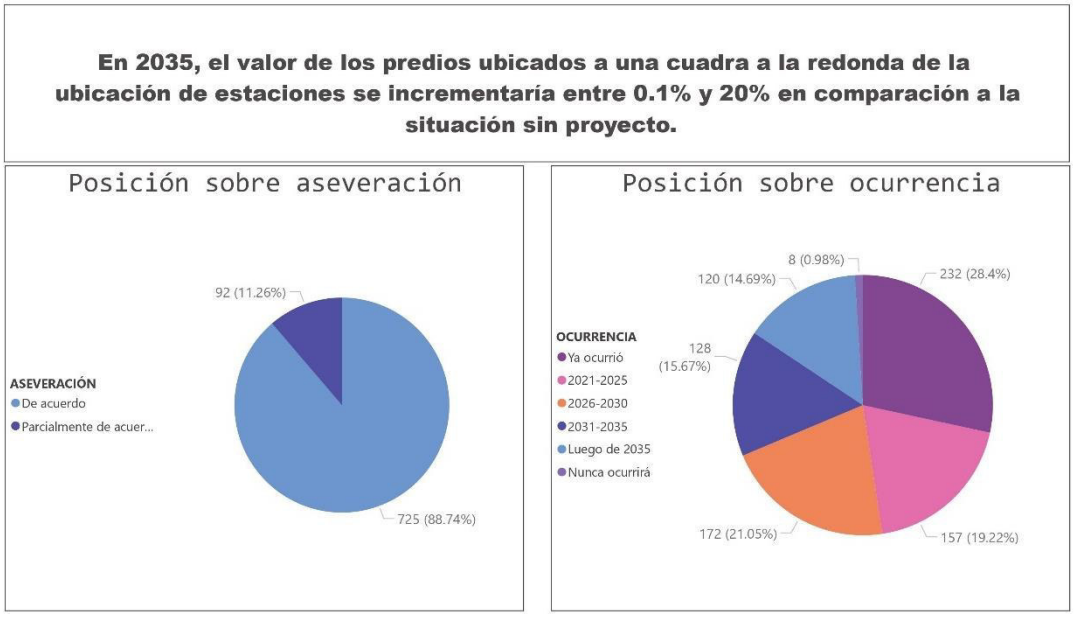


Figura 49: Respuesta a pregunta 31.(Elaboración propia).

32.- En 2035, en una situación con proyecto, el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reduciría en comparación con una situación sin proyecto

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 51.43% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 8.55% discrepan de la aseveración mostrada y un 40.02% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 91.45% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 31.35% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 24.70% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 10.93% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 8.79% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 11.88% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 12.35% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

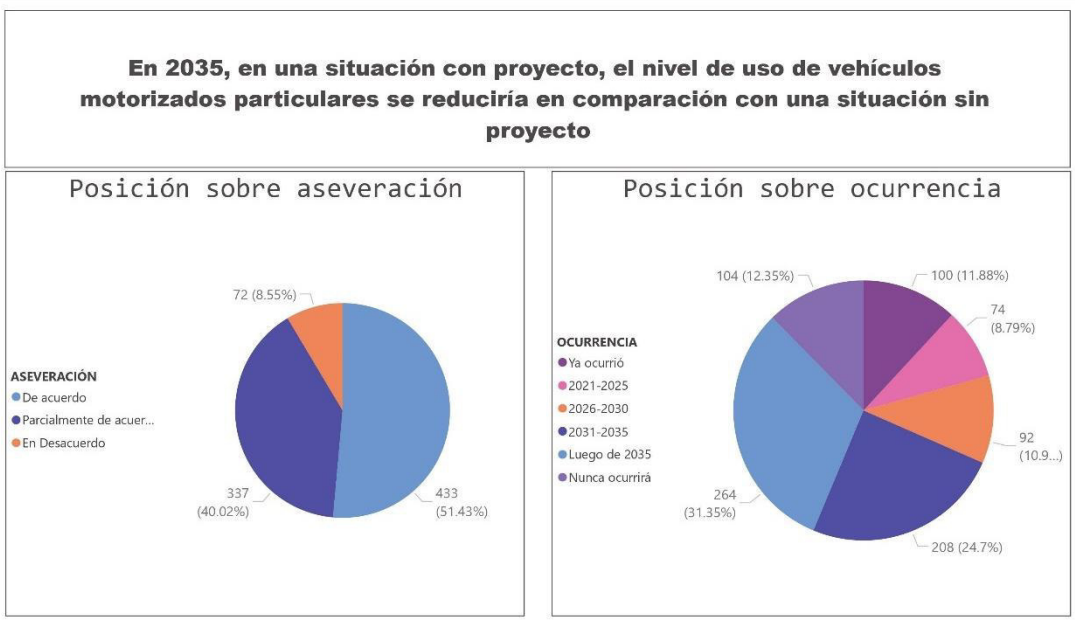


Figura 50: Respuesta a pregunta 32.(Elaboración propia).

33.- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitiría el acceso a usuarios con otros vehículos no motorizados individuales.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.54% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 7.66% discrepan de la aseveración mostrada y un 25.80% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 92.34% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 37.04% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 26.56% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 21.71% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 10.34% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 0.51% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 3.83% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

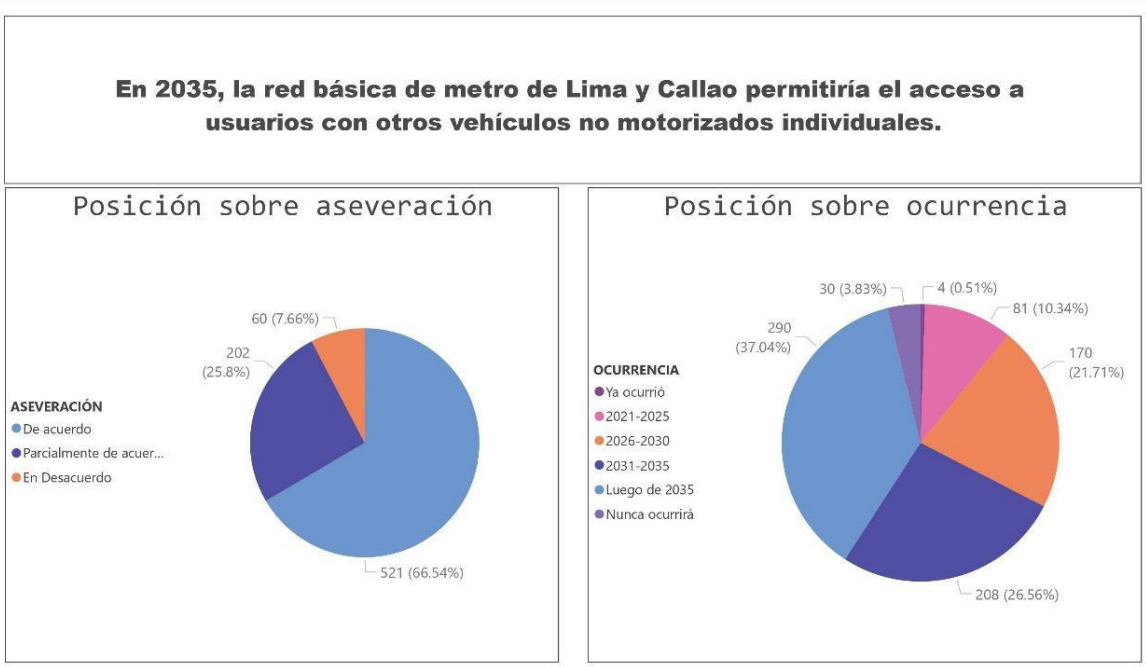


Figura 51: Respuesta a pregunta 33.(Elaboración propia).

34.- En 2035 todas las estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarían con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 73.78% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 0.22% discrepan de la aseveración mostrada y un 26.00% considera que esto sucederá de forma parcial.

Un porcentaje de 73.78% se encuentra de Acuerdo y en consenso, por lo que el driver fue validado

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 11.27% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 24.27% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 24.70% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 19.07% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 19.50% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 1.19% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 llegan al 87.54% en consenso, por lo que el driver fue validado.

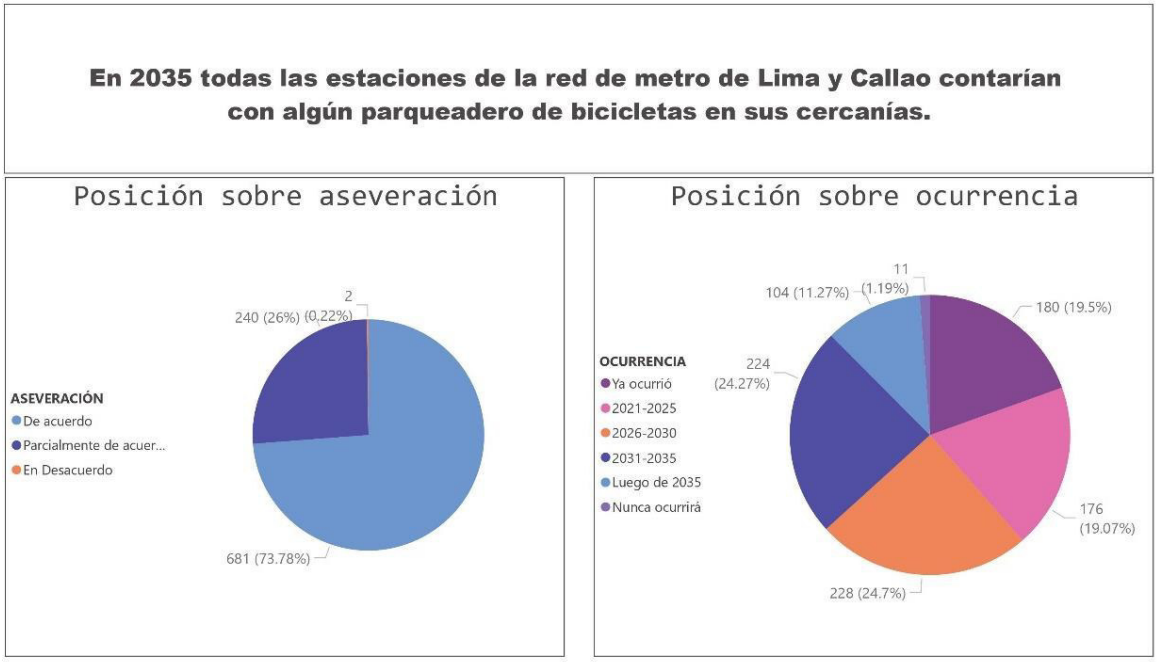


Figura 52: Respuesta a pregunta 34.(Elaboración propia).

35.- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contarían con estaciones intermodales terrapuertos.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 65.03% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, un 0.96%discrepan de la aseveración mostrada y un 34.01% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 99.04% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 52.69% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 24.19% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 10.54% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 2.51% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 0.48% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 9.58% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

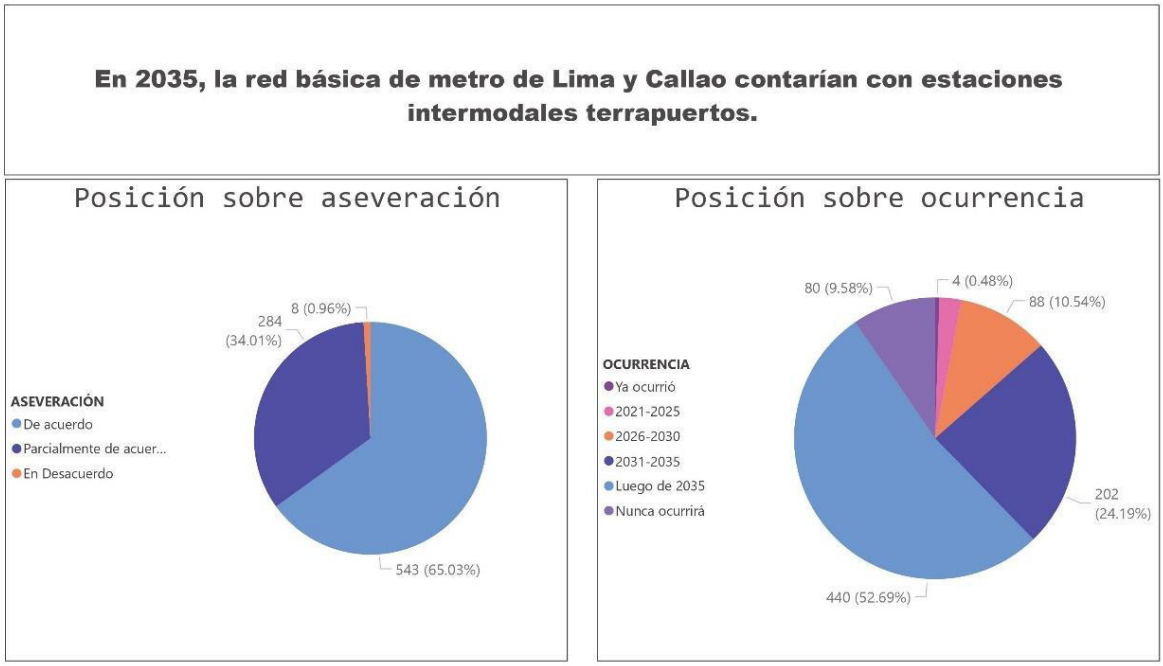


Figura 53: Respuesta a pregunta 35.(Elaboración propia).

36.- En 2035, el número de usuarios por día que utilicen el sistema metro con destino final la estación Aeropuerto Jorge Chávez para combinar sus viajes sería entre 10,001 y 20,000.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 61.97% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 3.19% discrepan de la aseveración mostrada y un 34.84% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 96.81% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 39.36% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 33.78% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 22.34% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 1.33% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025 y solo un 3.19% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

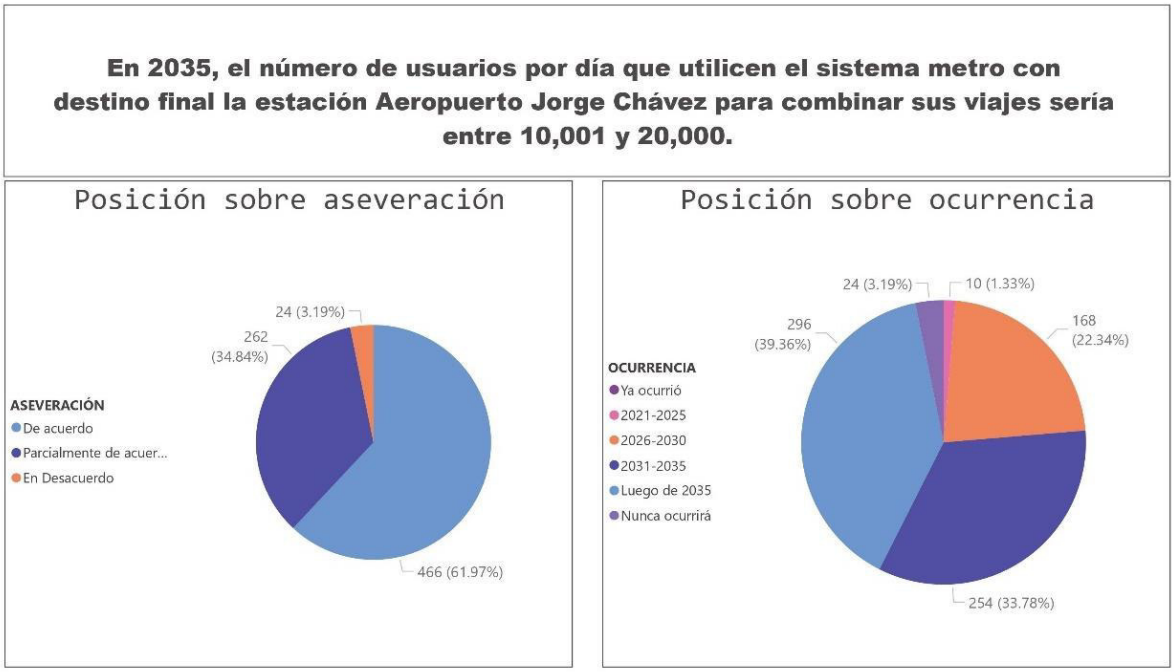


Figura 54: Respuesta a pregunta 36.(Elaboración propia).

37.- En 2035, la red contaría con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en comparación a su proyecto original.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 68.86% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 12.94% discrepan de la aseveración mostrada y un 18.19% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 87.06% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 31.75% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 32.23% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 9.77% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 8.42% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 8.79% de los encuestados nos

comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 9.04% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

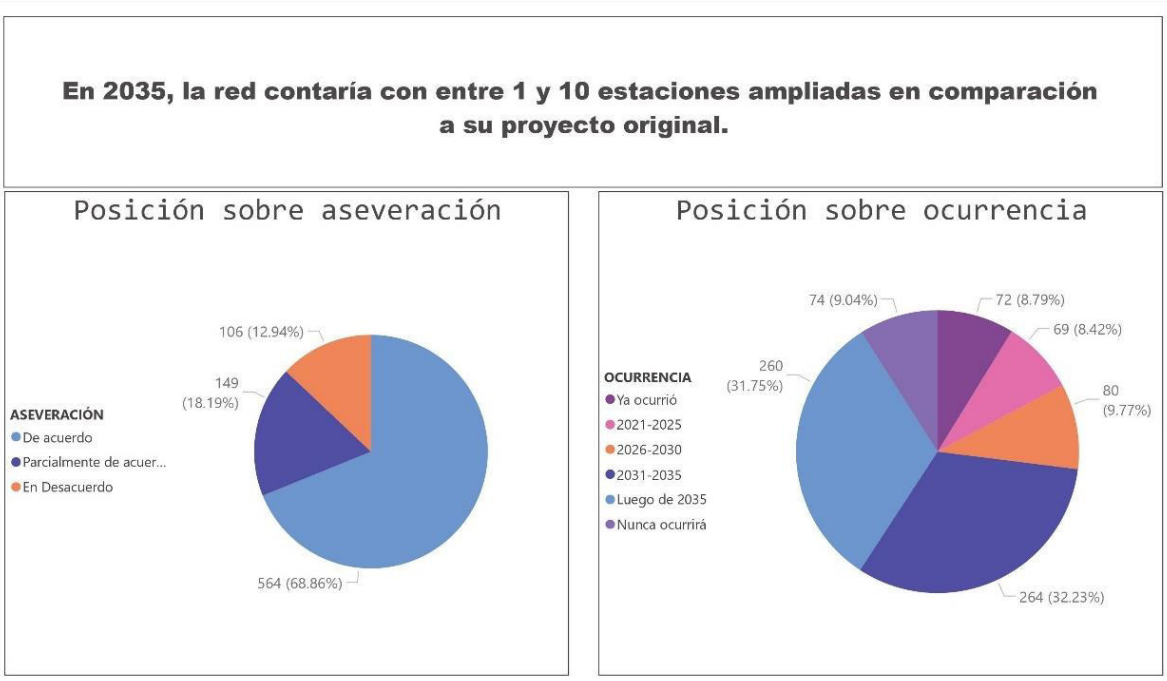


Figura 55: Respuesta a pregunta 37.(Elaboración propia).

38.- En 2035, se requeriría un incremento de entre 0.1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 66.52% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 9.08% discrepan de la aseveración mostrada y un 24.40% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 90.92% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 46.52% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 30.07% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 6.81% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2026 al 2030, un 4.68% de los encuestados nos comentan que la aseveración

mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025, un 1.70% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada ya sucedió, solo un 10.21% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

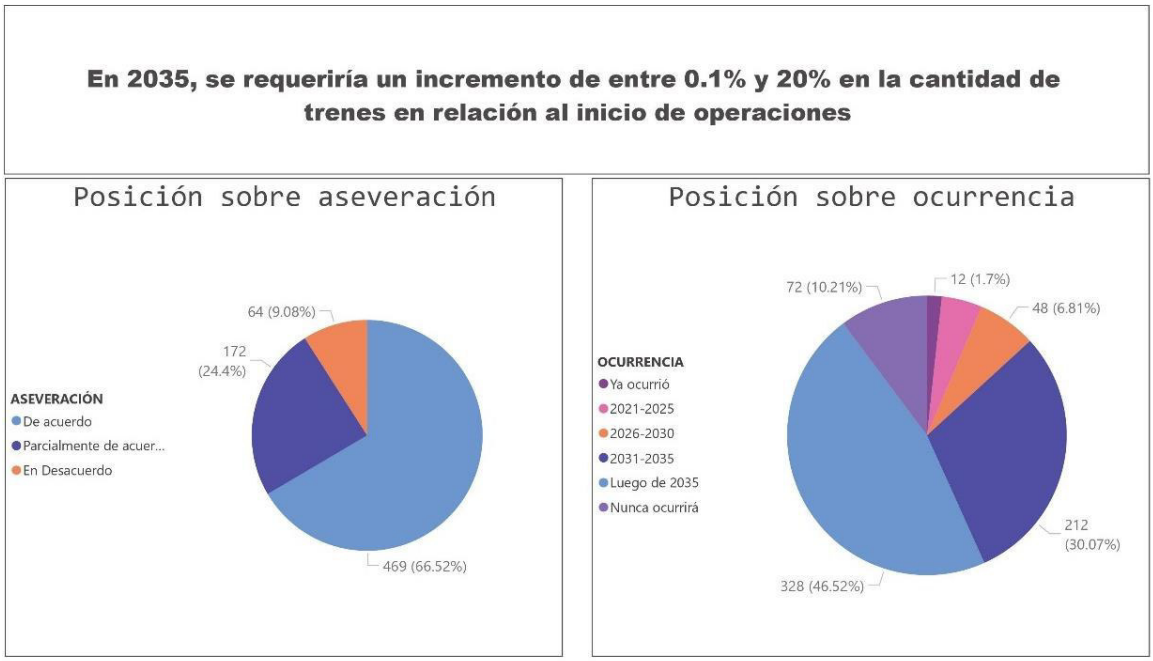


Figura 56: Respuesta a pregunta 38.(Elaboración propia).

39.- En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirían ser ampliadas en relación con su proyecto original.

Resultados de la posición sobre aseveración: Los resultados indican que el 63.12% de los encuestados están de acuerdo con la aseveración mostrada, el 9.08% discrepan de la aseveración mostrada y un 27.80% considera que esto sucederá de forma parcial.

Las posiciones en las que los encuestados están de Acuerdo y Parcialmente Acuerdo cubren porcentaje de 90.92% en consenso, por lo que el driver fue validado en la aseveración.

Resultados de la posición sobre ocurrencia: Los resultados relevantes obtenidos indican que el 38.01%de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá luego del 2035, un 32.91% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2031 al 2035, un 7.38% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los

años 2026 al 2030, un 3.55% de los encuestados nos comentan que la aseveración mostrada sucederá entre los años 2021 al 2025 y solo un 18.16% respondieron que la aseveración en referencia no se llegara a dar.

Se considera que las ocurrencias anteriores al año 2035 no lleguen al 70% en consenso, por lo que el driver no fue validado, esto ingresara a una Mesa de Expertos en segunda instancia.

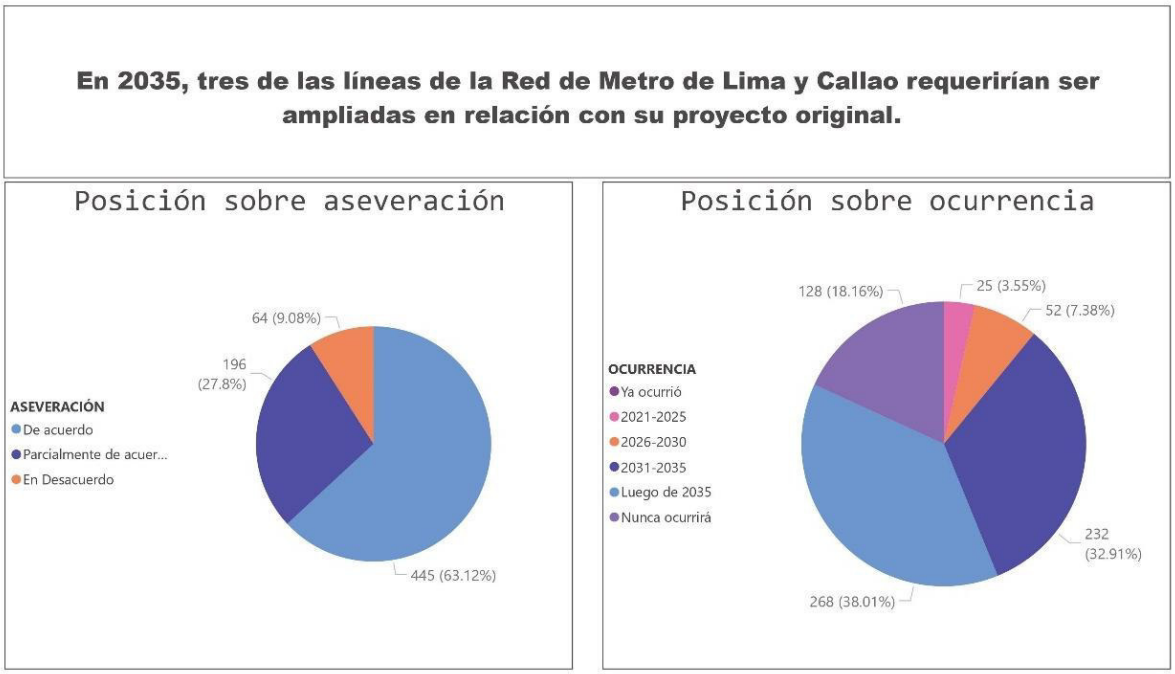


Figura 57: Respuesta a pregunta 39. (Elaboración propia)

5.1.2. Segunda fase de investigación

Como fue explicado en el literal (d) de la sección 4.3, los drivers no validados en la fase anterior fueron analizados en la segunda fase de investigación, para su resultado final realizada mediante dos paneles de expertos, de acuerdo con la orientación característica del driver (“técnicos” o “de gestión”). Para ello, se realizó dicha categorización y el resultado se observa en la siguiente tabla:

Tabla 12: Categorización de drivers para estructuración de paneles de expertos.(Elaboración propia).

Drivers técnicos	**Drivers de Gestión**
1. Líneas en operación 2. Extensión del sistema 3. Estaciones en servicio 4. Estaciones de combinación entre líneas 5. Estaciones intermodales 12. Trenes en Operación 13. Ratio de Disponibilidad del Sistema 14. Índice de Regularidad del Sistema 16. Capacidad de trenes 18. Nivel de suelo de andenes 20. Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial 22. Tiempo de ingreso a estaciones 26. Hacinamiento en Hora Valle 32. Nivel de uso de transporte privado vehicular motorizado 33. Combinación con transporte no motorizado individual 35. Estaciones Intermodales con Terminales de Transporte Terrestre Interprovincial 36. Combinaciones diarias con el Aeropuerto Jorge Chávez 37. Demanda de modificación de estaciones	6. Modalidad de contrato de construcción de líneas de metro 7. Metodologías ágiles en gestión de proyectos para implementación de líneas de metro 9. Entidad de Regulación de Operación Ferroviaria Metropolitana 10. Plazos de Entregables de proyecto 11. Tiempo de Construcción por kilómetro 20. Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial 32. Nivel de uso de transporte privado vehicular motorizado 37. Demanda de modificación de estaciones 38. Demanda de ampliación de flora de trenes 39. Demanda de ampliación del sistema

38. Demanda de ampliación de flora de trenes 39. Demanda de ampliación del sistema	

Para mayor orden en las intervenciones proporcionadas en las intervenciones de los panelistas, se implementaron los siguientes bloques:

Tabla 13: Distribución de bloques por cada panel de expertos.(Elaboración propia)

Panel de Expertos - Drivers técnicos	**Panel de Expertos - Drivers de Gestión**
Bloque 1: Infraestructura del sistema Metro (Drivers 1, 2, 3, 4 y 5) **Bloque 2:** Trenes y capacidad del sistema Metro (Drivers 12, 13, 14, 16 y 26) **Bloque 3:** Acceso a estaciones (Drivers 18, 20, 22) **Bloque 4:** Impacto del sistema Metro (Drivers 32, 33, 35 y 36)	**Bloque 1:** Contratación en Sistema Metro (Drivers 6 y 7) **Bloque 2:** Gestión de Proyecto de Construcción (Drivers 9, 10 y 11) **Bloque 3:** Acceso a estaciones (Driver 20) **Bloque 4:** Impacto del sistema Metro (Drivers 32) **Bloque 5:** Proyectos de extensión del sistema (Driver 37, 38 y 39)

<u>Bloque 5:</u> Proyectos de extensión del sistema (Driver 37, 38 y 39)	

Los resultados en la segunda fase corresponden a conclusiones obtenidas desde los comentarios y propuestas de los expertos participantes en sus intervenciones. Dichas propuestas son presentadas en el **Anexo 7: Transcripción de propuestas en paneles de expertos**, y son presentadas a modo de resumen en las siguientes tablas:

Tabla 14: Resultados de primer panel de expertos.(Elaboración propia).

Bloque	Driver	Aseveración	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Resultado
1	1	Al año 2035, existirán 4 líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	2	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 100 y 150 kilómetros de extensión	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	3	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 80 y 119 estaciones operativas	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	4	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con 5 o más estaciones de combinación operativas	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	5	En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
2	12	Al año 2035, existirán 161 a 200 trenes operativos de la Red de Metro de Lima y Callao	Después de 2035	Después de 2035	Después de 2035	**No validado**
	13	En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual entre 95% y 99.9%	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	14	En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual entre 95% y 99.9%	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	16	En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1251 y 1500 pasajeros	Después de 2035	Después de 2035	Después de 2035	**No validado**
	26	En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.	Después de 2035	Después de 2035	Después de 2035	**No validado**
3	18	En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán subterráneas.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	20	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	22	En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 0 a 5 minutos	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
4	32	En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reducirá en comparación con una situación sin proyecto	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	33	En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitirá el acceso a usuarios con otros vehículos de movilidad alternativa.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**

	35	En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contará con estaciones intermodales	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	36	En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 10,001 y 20,000.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
5	37	En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	38	En 2035, requerirá un incremento de entre 1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con inicio de operaciones.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	39	En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**

Tabla 15: Resultados de segundo panel de expertos.(Elaboración propia)

Bloque	Driver	Aseveración	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Resultado
1	6	Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.	Antes de 2035	Antes de 2035	Después de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	7	La implementación de las líneas 3 y 4 contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos (Implementación de PMO, fast tracking de contratación, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
2	9	En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	10	Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	11	En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será entre 2 km/a y 4.99 km/a.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Después de 2035	**Validado**

3	20	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Antes de 2035	Antes de 2035	Después de 2035	Antes de 2035	**Validado**
4	32	En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reducirá en comparación con una situación sin proyecto	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
5	37	En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	38	En 2035, requerirá un incremento de entre 1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**
	39	En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original.	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	Antes de 2035	**Validado**

5.2. Prueba de escenario apuesta

Para la validación del escenario apuesta, realizamos la comparación entre Los resultados de ambos instrumentos de recolección de datos, y los comparamos con las aseveraciones propuestas para la realización del escenario apuesta hipotético:

Tabla 16: Comparación de resultados de las aseveraciones del escenario apuesta planteado con los resultados de validación de expertos a los drivers analizados en ambas fases de investigación

Driver	Aseveración	Escenario Apuesta Hipótesis	Resultados obtenidos
Líneas en Operación	Al año 2035, existirán 4 líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao	Antes de 2035	Antes de 2035
Extensión del Sistema	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 100 y 150 kilómetros de extensión	Antes de 2035	Antes de 2035
Estaciones en servicio	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 80 y 119 estaciones operativas	Antes de 2035	Antes de 2035
Estaciones de combinación entre líneas	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con 5 o más estaciones de combinación operativas	Antes de 2035	Antes de 2035
Estaciones intermodales	En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales.	Antes de 2035	Antes de 2035
Modalidad de contrato de construcción de líneas	Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.	Antes de 2035	Antes de 2035
Metodologías ágiles de gestión de proyectos	La implementación de las líneas 3 y 4 contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos (Implementación de PMO, fast tracking de contratación, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)	Antes de 2035	Antes de 2035
Metodologías ágiles durante la operación comercial	La operación de la red de Metro de Lima contaría con herramientas de gestión de operación	Antes de 2035	Antes de 2035
Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana	En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao.	Antes de 2035	Antes de 2035

Plazos de entregables de gestión	-Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035
Tiempo de construcción por kilómetro	En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será entre 2 km/a y 4.99 km/a.	Antes de 2035	Antes de 2035
Trenes en operación	Al año 2035, existirán 161 a 200 trenes operativos de la Red de Metro de Lima y Callao	Antes de 2035	Después de 2035
Ratio de disponibilidad del sistema	-En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual entre 95% y 99.9%	Antes de 2035	Antes de 2035
Ratio de regularidad del sistema	-En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual entre 95% y 99.9%	Antes de 2035	Antes de 2035
Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte	Al año 2035, sería posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes y con tarifa integrada, la cual sería posible de recargar por medios electrónicos remotos	Antes de 2035	Antes de 2035
Capacidad de trenes	-En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1251 y 1500 pasajeros	Antes de 2035	Después de 2035
Enfoque Gubernamental de Desarrollo Orientado al Transporte	En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales adoptarían un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.	Antes de 2035	Antes de 2035
Nivel de suelo de estaciones	-En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán subterráneas.	Antes de 2035	Antes de 2035
Accesibilidad a Estaciones	En 2035, todas las estaciones de la red contarían con accesos prácticos para personas con movilidad reducida.	Antes de 2035	Antes de 2035
Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Antes de 2035	Antes de 2035

Estaciones con locales de explotación comercial dentro de estaciones	En 2035, la red tendría entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.	Antes de 2035	Antes de 2035
Tiempo de ingreso a estación	-En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 0 a 5 minutos	Antes de 2035	Antes de 2035
Percepción de la calidad de servicio	En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao sería entre 75.1% y 100%	Antes de 2035	Antes de 2035
Higiene de Infraestructura en Servicio	En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio sería entre 95% y 99.9%	Antes de 2035	Antes de 2035
Seguridad del usuario	En 2035, el índice de siniestros registrados anualmente en el metro de Lima y Callao sería de entre 1 y 25.	Antes de 2035	Antes de 2035
Hacinamiento en Hora Valle	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.	Antes de 2035	No validado
Hacinamiento en Hora Punta	En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao sería de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado.	Antes de 2035	Antes de 2035
Comercio ambulatorio en accesos a estaciones	En 2035, existiría comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.	Antes de 2035	Antes de 2035
Comercio ambulatorio dentro del sistema metro	En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estaría prohibido.	Antes de 2035	Antes de 2035
Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035
Valor de predios cerca de estaciones	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035

Nivel de uso del transporte motorizado vehicular privado	-En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reducirá en comparación con una situación sin proyecto	Antes de 2035	Antes de 2035
Combinación con transporte no motorizado individual	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitirá el acceso a usuarios con otros vehículos de movilidad alternativa.	Antes de 2035	Antes de 2035
Estaciones con parqueadero ciclista cercano	En 2035 todas las estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarían con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías.	Antes de 2035	Antes de 2035
Estaciones Intermodales con Terminales de Trasporte Terrestre interprovincial	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contará con estaciones intermodales	Antes de 2035	Antes de 2035
Combinaciones diarias con el Aeropuerto Jorge Chávez	-En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 10,001 y 20,000.	Antes de 2035	Antes de 2035
Demanda de modificación de estaciones	En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2021 o en proyecto.	Antes de 2035	Antes de 2035
Demanda de ampliación de flota de trenes	-En 2035, requerirá un incremento de entre 1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones.	Antes de 2035	Antes de 2035
Demanda de ampliación del sistema	En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original.	Antes de 2035	Antes de 2035

Dado que los drivers en comparación contaron con tres drivers en diferencia con el escenario apuesta (Driver 12: Trenes en Operación,16: Capacidad de trenes y 26: Nivel de hacinamiento en hora valle), analizamos el driver en cuestión para determinar si es capaz de convertir al escenario meta en uno distinto del escenario apuesta.

Tabla 17: Análisis de driver 12: Trenes en Operación.

Driver	Trenes en Operación
Descripción del driver	Cantidad de trenes operativos de 6 o más vagones del Metro de Lima y Callao
Movimientos posibles planteados	-En 2035, la red no contará con trenes operativos -En 2035, la red contará con entre 1 y 80 trenes operativos -En 2035, la red contará con entre 81 y 160 trenes operativos -En 2035, la red contará con entre 161 y 200 trenes operativos -En 2035, la red contará más de 160 trenes operativos.
Indicador	Capacidad promedio de los trenes en operación
Fuente de verificación	Autoridad de Transporte Urbano (ATU)
Aseveración propuesta	*Al año 2035, existirán 81 a 160 trenes operativos de la Red de Metro de Lima y Callao*
Tendencias	*T4:* Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao
Análisis de driver	La línea 1, actualmente en operación, cuenta con 44 trenes en operación La línea 2 cuenta con 10 trenes a disposición para su primera fase, y contará con 35 estaciones cuando funcionen a plenitud Las líneas 3 y 4 contarán con 66 y 50 trenes respectivamente cuando cuenten con la obra construida completamente

Tabla 18: Análisis de driver 16: Capacidad de trenes.

Driver	Capacidad de trenes
Descripción del driver	Capacidad máxima de cada tren, incluyendo pasajeros sentados y de pie.
Movimientos posibles planteados	-En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1000 y 1250 pasajeros -En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1251 y 1500 pasajeros -En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1501 y 1750 pasajeros -En 2035, la red contará con trenes con capacidad mayor a los 1750 pasajeros
Indicador	Capacidad promedio de los trenes en operación
Fuente de verificación	Autoridad de Transporte Urbano (ATU)
Aseveración propuesta	*En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1501 y 1750 pasajeros*
Tendencias	*T4:* Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao
Análisis de driver	La línea 1, actualmente en operación, cuenta con trenes con capacidad para 1000 y 1200 pasajeros. La línea 2 cuenta con trenes con capacidad para 1200 pasajeros, que cuentan con posibilidad de ser ampliados a 1400. Las líneas 3 y 4 contarán con trenes de 1400 pasajeros de capacidad, pudiendo ser ampliados a 1600.

Tabla 19: Análisis de driver 26: Nivel de hacinamiento en hora valle.

Driver	Hacinamiento en hora valle
Descripción del driver	Cantidad de personas que viajan de pie en hora valle por metro cuadrado
Movimientos posibles planteados	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 0.1 a 2 personas que viajan de pie por metro cuadrado.

	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 6.1 personas a más que viajan de pie por metro cuadrado.
Indicador	Número de personas por metro cuadrado que viajan de pie en hora valle en los trenes del metro de Lima y Callao
Fuente de verificación	Autoridad de Transporte Urbano (ATU)
Aseveración propuesta	*-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.*
Tendencias	*T4:* Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao
Análisis de driver	El índice de hacinamiento para el que está diseñado los trenes del metro de Lima y Callao es aproximadamente de 8 personas por metro cuadrado en hora valle, no obstante, es posible que el nivel de hacinamiento pueda alcanzar dicha cifra en hora valle y mayores cifras en hora punta, con el objetivo de lograr el mayor provecho al espacio y trasladar a la mayor cantidad de gente posible. En redes de transporte masivo de otras latitudes, esa cifra es alcanzada con creces.

La propuesta de los expertos consultados refiere que la operación de 4 líneas en el horizonte de tiempo de 15 años es posible, condicionalmente considerando una serie de decisiones que se tomen a nivel de gestión de proyectos y de interesados que permita enfocar esfuerzos en la implementación de los proyectos de construcción de líneas de metro. Por tal motivo, consideran que, si bien las 4 líneas podrían estar operativas, un escenario más realista sería el de las líneas 3 y 4 aperturadas parcialmente, por lo cual consideran que la cantidad de trenes necesarios para dichos tramos serían menores a los 160 trenes por línea.

En tal sentido, se opta por cambiar el movimiento hipotético por uno acorde con lo señalado por los expertos en el panel de expertos correspondiente. Se decide entonces cambiar por la aseveración: *En 2035, la red contará con entre 81 y 160 trenes en operación.*

La capacidad de los trenes que operan en una línea de metro depende de diversos factores, como la demanda de la línea, la cantidad de la flota, la extensión de la línea y la regularidad con la que los trenes operan. Tomando en consideración la información proporcionada por los expertos, existe una gran probabilidad de que la capacidad de los trenes no sea la necesaria como para ampliar su capacidad en comparación a la inicial del proyecto hacia el año 2035. Ello quiere decir, que se mantendría la demanda proyectada inicialmente para el mencionado horizonte de tiempo y no sería necesaria la ampliación de vagones en los trenes que operen en las líneas del Metro de Lima.

No obstante, si la demanda se mantiene en relación con la capacidad inicialmente proyectada, la capacidad instalada del sistema permitiría satisfacer la demanda con un servicio sin índices altos de hacinamiento y con comodidad para el usuario, garantizándose así un servicio de calidad, seguro y de altos estándares que promuevan la preferencia del sistema sobre otros modos de transporte.

Este último punto es, sin embargo, también algo que considerar, dado que un eventual incremento de la demanda puede ser satisfecha con la habilitación de buses clon, rutas alternas de buses y otros modos de transporte integrado al sistema. Desarrollando esfuerzos en dicho objetivo, es posible contar con un servicio de transporte integrado y de calidad, con una variada oferta de transporte que evite la sobresaturación de estas.

En tal sentido, se opta por cambiar el movimiento hipotético por uno acorde con lo señalado por los expertos en el panel de expertos correspondiente. Se decide entonces cambiar por la aseveración: *En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1251 y 1500 pasajeros*

Por otro lado, los índices de hacinamiento actualmente en situación de pandemia causan que en hora valle se traslade a una persona por metro cuadrado, guardando el distanciamiento social necesario. Sin embargo, en una situación regular otros modos de transporte y redes de metro en otras ciudades del mundo circulan con índices mucho más altos de hacinamiento en hora punta. En tal sentido, los expertos consultados sugieren incrementar los movimientos a cifras por sobre las 6 personas por metro cuadrado.

En tal sentido, se opta por cambiar el movimiento hipotético por uno acorde con lo señalado por los expertos en el panel de expertos correspondiente. Se decide entonces cambiar por la aseveración: *En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 6.1 personas a más que viajan de pie por metro cuadrado.*

En tal sentido, si bien los expertos proponen que la aseveración inicial no concuerda con el resultado final de la validación, el movimiento de las tendencias tendría una ligera variación, no siendo determinante para modificar de manera importante el movimiento de la megatendencia 2: Optimización de la calidad de transporte. Ello lo podemos ver en el análisis tendencial a continuación:

Tabla 20: Análisis de la megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro (Elaboración Propia)

Megatendencia	Tendencia	N°	Drivers	Valor en la tendencia	Número de movimientos (mayor valor, mejor opción)	Puntaje máximo posible de driver	Movimiento elegido como aseveración	Resultado	Resultado Acumulado
Megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro	T4: Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao	B1	Trenes en operación	3	4	12	**3**	**9**	9
		B2	Ratio de disponibilidad del sistema	3	4	12	3	9	18
		B3	Ratio de regularidad del sistema	3	4	12	3	9	27
		B4	Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte	2	3	6	4	8	35
		B5	Capacidad de trenes	2	4	8	**2**	**4**	39
	T5: Buena calidad de servicio del Metro de Lima y Callao.	B6	Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana	2	6	12	6	12	51
		B7	Tiempo de ingreso a estación	3	4	12	4	12	63
		B8	Higiene de infraestructura de servicio	3	4	12	3	9	72
		B9	Seguridad del usuario	3	4	12	3	9	81
		B10	Hacinamiento en hora punta	2	4	8	**4**	**8**	89
		B11	Hacinamiento en hora valle	2	4	8	3	6	95
	T6: Aplicación de retroalimentación constante de percepción de servicio	B12	Flota de trenes	2	4	8	2	4	97
		B13	Percepción de la calidad de servicio	3	4	12	3	9	108
					Puntaje máximo posible:	134	Puntaje alcanzado:	108	



Ilustración 58: Análisis de la megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro (Elaboración propia)

La megatendencia continúa en el rango 68-134, por lo tanto, no presenta variación en el resultado y se mantiene en el escenario 2 de la megatendencia.

Tomando en cuenta la información recabada por los investigadores y presentada en el marco teórico de la presente investigación, analizada considerando las tendencias mundiales en sistemas de transporte de similares características en otras metrópolis, realizando un análisis técnico y revisión de los estudios de preinversión a nivel de perfil y de factibilidad de los proyectos relacionados al sistema Metro, y luego de validar las conclusiones inicialmente arribadas en las aseveraciones con expertos de múltiples disciplinas que tienen por objeto de estudio la implementación de líneas de metro y la relación en la movilidad urbana de las ciudades, podemos tomar como principal conclusión la validación y aceptación del escenario apuesta al año 2035 de la siguiente manera:

> *"La ciudad de Lima, al año 2035, contará con 4 líneas operativas de metro, tomando como base la implementación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, con 111 estaciones operativas, con 7 grandes estaciones que permitan al usuario combinar entre ellas. Además, 4 de las estaciones permitirán la multimodalidad con otros modos de transporte urbano, interurbano y de larga distancia. La implementación de estas líneas de metro permitirá la interconexión entre los diversos polos económicos propuestos en el Plan de Desarrollo Metropolitano 2020-2040, haciendo énfasis en la expansión responsable de la ciudad, y optando por tecnologías sostenibles y limpias que propongan mejoras en el tránsito a nivel y en el sistema de transportes. Así mismo, la accesibilidad a cualquier punto de la ciudad será posible con la integración de la red de metro como eje principal del sistema integrado de transporte de Lima y Callao, siendo un medio de transporte rápido, masivo, seguro, eficiente e inclusivo para todos los limeños."*

5.3. Discusión

El análisis obtenido con la validación del escenario apuesta por parte de los expertos de diferentes disciplinas analistas de la red básica de metro de Lima y Callao, concuerdan entre sí que es necesario el desarrollo de estudios con enfoque

prospectivo, con orientación de resultados hacia un escenario apuesta por el cual trabajar e intentar superar en beneficio.

Los planes de desarrollo urbano y de transporte público realizados para la ciudad cuentan con un enfoque general de implementación de programas y proyectos, sin contar con una visión clara del objetivo que se quiere lograr. En tal medida, ante la intervención de distintos agentes de cambio no considerados inicialmente, los proyectos relacionados a dichos planes presentan complicaciones de ejecución al no contar con un plan de contingencia idóneo que responda con agilidad a esos cambios constantes. Por otro lado, dichos cambios no previstos causan el incremento de probabilidades de que los proyectos sean aplazados, no cumpliéndose en el cronograma establecido.

De igual manera, las posibilidades de éxito de los planes estratégicos prospectivos dependen mucho de la capacidad técnica y de gestión de los responsables de su ejecución, así mismo como de la voluntad de estos y su orientación al desarrollo común, valor principal de los gestores públicos. Es de esta forma que muchas ciudades, y países como tal en un esfuerzo organizado, han presentado índices más altos de desarrollo de infraestructura de transportes, tomando orientación de largo plazo y de beneficio común, tomando en segundo plano y con cada vez menor importancia los cálculos políticos que generen ventajas de popularidad para las autoridades elegidas, sobre todo en aquellos con orientación a ser partícipes del resultado final.

De este modo, los principales lineamientos que sugieren tomar en consideración los expertos consultados para la implementación de plan estratégico prospectivo que permitirían la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035 son los siguientes:

- Desarrollo Orientado al Transporte: Implementación del transporte público enfocado en el desarrollo sostenible y la adecuada planificación territorial, proponiendo el crecimiento económico en el

área de servicio y formulando nuevas centralidades, con base en la conectividad lograda mediante el modo de transporte implementado.

- Transporte integrado: Analizar y ejecutar la integración con otros modos de transporte público, de manera que sea posible facilitar al ciudadano la optimización de sus viajes, utilizando un único medio de pago, combinando las tarifas de viaje por tiempo de traslado y familiarizando al ciudadano con una identidad y cultura de uso de modos de transporte masivo compartido.
- Calidad de servicio óptimo: Mantener los estándares de calidad prestada al usuario de la red, como puntualidad, disponibilidad, rapidez, seguridad, higiene y buena atención por parte del personal operativo. Dichas cualidades permitirán mantener la preferencia del usuario por el modo de transporte y considerar otros modos alternativos que presenten similares características.
- Interconectividad de la ciudad: Integrando otros modos de transporte, será posible acceder a cualquier punto de la ciudad, permitiendo la conectividad y la interacción en un medio de transporte al que puedan acceder distintos grupos sociales en un ambiente socialmente inclusivo.
- Retroalimentación constante: Los resultados alcanzados en el corto plazo de implementados los planes estratégicos prospectivos deben ser medidos y actualizados de manera constante, permitiendo así la mejora continua y la expansión del horizonte de tiempo que nos conduzca a continuar con un enfoque hacia mejores escenarios en el futuro. La información actualizada y reciente, las nuevas tecnologías y metodologías que permitan una mejor optimización de los procesos forman parte del input de la actualización constante en la prospectiva estratégica.

- Participación social colectiva: El desarrollo de estos planes estratégicos requiere indispensablemente de una convención de los actores sociales intervinientes: sector público, sector privado, la academia y el colectivo civil. Adoptando entre estos cuatro entes una orientación de objetivos comunes, se podrían obtener para todos beneficios importantes, tanto en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos como en la competitividad y productividad de la región.
- Marco legal consistente: Otro factor importante que forma parte del éxito de los planes estratégicos prospectivos radica en la capacidad y robustez del marco legal en el que este tipo de proyectos de inversión pública y social son diseñados. La tendencia de dilemas en incremento causados por un diseño contractual con vacíos legales en las Asociaciones Público-Privadas generan la necesidad de ir en búsqueda de otros marcos legales que promuevan mayores índices de eficiencia, como los contratos de Gobierno a Gobierno (G2G por las siglas de Goverment to Goverment). No obstante, estructuras legales de este tipo aún se mantienen en desarrollo y se cuentan con pocos antecedentes de proyectos ejecutados en el país bajo dicho esquema. En tal sentido, es una tarea pendiente de suma importancia para el Gobierno Central y las autoridades competentes emprender el fortalecimiento de dicho marco legal, tomándose en cuenta seriamente en los posibles alcances en los que puedan surgir dilemas que puedan causar posibles retrasos e imprevistos en la ejecución de dichos proyectos.

Finalmente, coincidimos con los expertos en que la apuesta a largo plazo forma parte de otra tarea pendiente por parte de los entes estratégicos de los proyectos sociales, principalmente del Estado Peruano y los ejecutores de los proyectos. En la actualidad, los esfuerzos realizados muestran un pequeño avance hacia ello, sin embargo, requiere de ser tomado con mayor importancia, promoviendo la digitalización de las instituciones y sus procesos internos, la

capacitación continua del talento humano y la inversión en la educación, base fundamental de la creación de nuevo conocimiento.

En la actualidad, el dinamismo del tráfico de datos, información y conocimiento mediante las tecnologías de información y comunicación va más allá del proceso de toma de decisiones estratégicas. Hoy en día, ese conocimiento cuenta con un valor intrínseco incalculable para los stake-holders que intervienen en los procesos de formulación, implementación, puesta en marcha y mantenimiento de redes de transporte, y que es aprovechado para rentabilizar. En diversas redes de metro a nivel mundial, ello permite reducir en gran medida los costes operativos de la infraestructura de transporte, e incluso generando beneficios económicos, como es el caso de MTR en Hong Kong.

Los planes de inversión públicas y/o privadas, ligados a obras públicas deben alinearse a la realidad de la geografía de Lima Metropolitana y la verdadera necesidad de su población; esto, basadas en estudios técnicos sostenibles y verificadas por los stake holders. El respaldo de una estabilidad macroeconómica asegurará el dinamismo económico de la población, generando que la necesidad de obras sea aprovechada según sus percepciones iniciales. Dicha estabilidad económica debe ser promovida mediante políticas y normativas por parte del gobierno y del sector empresarial. Las obras deben generar rentabilidad de manera directa e indirecta.

Lima Metropolitana tuvo y tiene un crecimiento desordenado como consecuencia de diversos factores ocurridos desde hace más de medio siglo. Los expertos coinciden que la falta de visión de ciudad es algo que genera estrés en la población, como también pérdidas económicas en la población de la ciudad. Es por ello por lo que se requiere urgentemente aplicar los planes de Desarrollo Orientado al Transporte como parte del reordenamiento territorial, permitiendo el surgimiento de nuevas centralidades en la ciudad donde cada una de estas cuenten con un radio de influencia y con servicios de rápido acceso, haciendo que los viajes sean menores, más rápidos y eficientes.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Luego de realizado el análisis retrospectivo, situacional y prospectivo para la Red Básica de Metro de Lima y Callao en los próximos 15 años, podemos arribar a las siguientes conclusiones:

1. Luego de la validación de nuestra hipótesis general, además del escenario apuesta planteado, mediante la aplicación de la prospectiva estratégica y realizado mediante la aplicación de encuestas y de validación por parte de juicio de expertos, se concluye que existirá relación entre la implementación del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035. Además, cuenta con especial grado de importancia por tratarse del futuro eje principal del transporte púbico de la ciudad. La Red Básica del Metro de Lima y Callao forma parte fundamental de la estructura planificada como el sistema integrado de transporte urbano de la capital peruana, y su implementación progresiva generará un impacto positivo en la calidad de vida y la idiosincrasia del ciudadano limeño y chalaco, permitiendo realizar viajes de manera rápida, segura y de alta calidad para trasladarse en la metrópoli. Esta implementación e integración con el SIT permitirá además reconocer los cambios en el comportamiento de viaje del usuario de transporte público, de manera que otros modos de transporte convencional actual sean optimizados para brindar un mejor servicio y contrarrestar los resultados negativos de las últimas décadas causados por la informalidad del transporte, como la alta congestión vehicular, la alta tasa de accidentes y la poca fluidez del traslado.
2. Se concluye que existe relación entre la operación de la Red Básica del Metro de Lima y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad, el mismo que fue validado por juicio de expertos. La red del Metro de Lima y Callao actualmente cuenta con una línea en operación y una en construcción. La línea 1 es la opción adoptada para el 2% de los viajes realizados anualmente en la ciudad, debido a su relativa integración con otros modos de transporte masivo que permitan conectar rumbo al destino final del usuario. En tal sentido,

actualmente la relación entre la red de metro y la gestión de la movilidad urbana es directa pero no determinante en los viajes realizados en la metrópoli. Es por lo cual se justifica con mayor razón la necesidad de un planteamiento estratégico orientado a la implementación de transporte masivo que permita fortalecer dicha relación con miras al futuro, debido a su capacidad y eficiencia.

3. Se concluye que existirá relación de los sistemas de transporte y la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035, el mismo que fue validado mediante juicio de expertos. La implementación progresiva de este modo de transporte permitirá la migración de los usuarios de rutas convencionales y de modos de transporte privado hacia un sistema que permite movilizar masivamente y en corto tiempo a una gran cantidad de personas. Sin embargo, el alto costo de implementación y operación de líneas de metro, de acuerdo con la experiencia internacional, nos conduce a analizar la posibilidad de cumplir con los proyectos de líneas actuales en desarrollo y de analizar alternativas para las líneas que aún no inician dicho proceso. Debido también a que estas líneas de transporte requerirán de otros modos para su optimización y cobertura en lugares no ubicados en el área de servicio, será necesario pensar en la red de metro como parte de un todo, que involucre también a sistemas de BRT, corredores complementarios, servicios alimentadores y otros vehículos menores que se integren al sistema.
4. Se concluye que existirá relación entre los sistemas de actividades y la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035, el cual fue validado mediante el juicio de expertos. La implementación de estas líneas ofrecerá una alternativa rápida y confiable al ciudadano, por lo que es necesario desarrollar planes estratégicos con un enfoque de Design Thinking orientado al ciudadano y sus necesidades. En las metrópolis más importantes del mundo, dicho enfoque viene implementándose desde hace varias décadas y han presentado resultados positivos en la competitividad, la productividad y la calidad de vida de los residentes y visitantes de la ciudad. Sin embargo, Lima y Callao forman parte de un casco urbano consolidado en el tiempo, aunque de manera no planificada, ni ordenada ni eficiente, por lo cual la implementación de este tipo de proyectos

de transporte masivo cuenta con vital importancia y con un notable grado de urgencia para provecho del usuario de transporte público. De ese modo, se podrán aprovechar miles de horas hombre anualmente por cada persona gastadas actualmente en el transporte público, rentabilizando el tiempo perdido en dinero o siendo aprovechado para uso de tiempo libre, compartir con su entorno cercano o realizar más actividades en el día.

5. Se concluye que los lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo permitirán la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035, el cual fue validado mediante juicio de expertos. El análisis prospectivo desarrollado en la presente investigación nos propone ejes metodológicos sobre los cuales podemos orientar el desarrollo de un plan estratégico prospectivo para la implementación eficiente del metro de Lima y Callao en la gestión de la movilidad urbana. De acuerdo con los expertos consultados en planificación urbana y distintas disciplinas relacionadas, los principales lineamientos a los que la investigación arribó como conclusión mantienen características orientadas hacia la sostenibilidad del transporte público, y son los siguientes:
    - Desarrollo Orientado al Transporte
    - Transporte integrado
    - Calidad de servicio óptimo
    - Interconectividad de la ciudad
    - Retroalimentación constante
    - Participación social colectiva
    - Marco legal consistente

6.2. Recomendaciones

Las siguientes son recomendaciones propuestas de los investigadores en consideración a las conclusiones conseguidas, con la finalidad de incluir dicho conocimiento en el procedimiento actual de planificación y ordenamiento territorial

de la ciudad y para el futuro desarrollo de estudios académicos que lo refuercen y actualicen.

1. La continua investigación sobre la relación entre la implementación del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035 debe continuar y ser actualizado periódicamente. El Desarrollo Orientado al Transporte es una filosofía y tendencia actualmente en desarrollo por las metrópolis más importantes a nivel mundial. Su adaptación al contexto local en la ciudad de Lima y Callao, tomando como punto de partida la implementación de líneas de metro, consiste en un ejercicio interesante desde el análisis y aplicación. Por ello, se recomienda tomar en consideración dicha tendencia en la aplicación de los planes estratégicos y la toma de decisiones para las mejoras en la ciudad para actualizar de manera constante el análisis y evaluar los avances continuos.
2. Para analizar la relación entre la operación de la Red Básica del Metro de Lima y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad, se recomienda tomar en consideración de manera prioritaria la inversión en investigación, desarrollo e innovación de modos de transporte público masivo, así como el adecuado estudio de las rutas y la estructura de costos que estas demandan, con la finalidad de emprender los proyectos que sean necesarios para conseguir la integración de transporte en la ciudad y proponer alternativas confiables de traslados para los usuarios. En dicha referencia, la implementación de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) como institución encargada de dicho proceso es considerada como uno de los grandes pasos en vías de emprender un serio trabajo a largo plazo en la integración del transporte de Lima Metropolitana, pero requiere del compromiso de los diversos actores sociales.
3. Para la actualización del análisis sobre la relación de los sistemas de transporte y la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035, se recomienda seguir adelante en los estudios de implementación de infraestructura de transporte, así como infraestructura comercial en los accesos y dentro de las estaciones, los cuales permitan obtener ingresos

complementarios que reduzcan los costes operativos de un sistema que generalmente es deficitario.

4. Así mismo, el estudio de la relación entre los sistemas de actividades y la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035 es de evolución a corto y largo plazo, por lo que se recomienda la aplicación del enfoque prospectivo en el análisis de los sistemas de actividades. La tendencia de creación de nuevas centralidades producto de la conectividad mediante sistemas de transporte masivo permiten la generación de nuevas oportunidades de negocio en el área de servicio del sistema, siendo esta una gran ventana para los emprendimientos y startups que pueden aprovechar la revalorización de dichas zonas para obtener rentabilidad. y los proyectos sociales en general desarrollados en las regiones ubicadas en el interior del país. Estas regiones, debido a sus indicadores demográficos y de desarrollo aún en proceso de consolidación en comparación con la capital, requieren urgentemente de planes que permitan emprender dicho despegue. Consideramos que el potencial de desarrollo social y económico en ciudades distintas a la capital es de alto nivel, y requiere de profesionales capacitados, así como de autoridades comprometidas con emprender proyectos de largo plazo para la mejora de la competitividad de estas y lograr la ansiada descentralización de nuestro país. De esta manera, se podrán reducir brechas en distintos ejes de la sociedad y permitirán el crecimiento exponencial de nuestra economía.
5. De igual modo, se recomienda la aplicación de lineamientos de planeamiento estratégico prospectivo para las ciudades los proyectos sociales en general desarrollados en las regiones ubicadas en el interior del país. Estas regiones, debido a sus indicadores demográficos y de desarrollo aún en proceso de consolidación en comparación con la capital, requieren urgentemente de planes que permitan emprender dicho despegue. Los investigadores consideramos que el potencial de desarrollo social y económico en ciudades distintas a la capital es de alto nivel, y requiere de profesionales capacitados, así como de autoridades comprometidas con emprender proyectos de largo plazo para la mejora de la competitividad de estas y lograr la ansiada descentralización de

nuestro país. De esta manera, se podrán reducir brechas en distintos ejes de la sociedad y permitirán el crecimiento exponencial de nuestra economía. Se sugiere por ello la implementación del estudio prospectivo como corriente del pensamiento estratégico organizacional en programas académicos relacionados a la gestión, considerando los múltiples beneficios que ofrece la implementación de planes prospectivos en la mejora continua de las organizaciones públicas y privadas, así como la reducción de la incertidumbre en el planteamiento de escenarios apuesta futuros. Así también, se recomienda continuar con la política propuesta por CEPLAN en la implementación del enfoque prospectivo en el planteamiento de tendencias de desarrollo de la ciudad y el planeamiento estratégico en los distintos niveles de la gestión pública. Estos permitirán contar con panoramas claros de desarrollo sostenible en pro de la solución de los problemas sociales actuales, el crecimiento económico, la competitividad y productividad de las regiones.

REFERENCIAS

Agencia Internacional de Cooperación Japonesa. (2005). *Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú.* Lima: JICA.

Aguilera, F., Gómez, M., & Cantergiani, C. (2009). Instrumentos de simulación prospectiva del crecimiento urbano. *Ministerio de Vivienda*, 15.

Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - AATE. (2019). *Memoria Anual 2018.* Lima.

Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - AATE. (2020). *Memoria Anual 2019.* Lima.

Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico. (13 de Diciembre de 2018). Adenda N° 2 del contrato de concesión para el diseño, financiamiento, construcción, equipamiento electromagnétic, equipamiento de sistema y provisión de material rodante, operación y mantenimiento del proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta d. Lima, Lima, Perú. Recuperado el 3 de Diciembre de 2019, de http://portal.mtc.gob.pe/transportes/concesiones/documentos/adenda_2_Linea2.pdf

Beltrán, W. (2019). Identificación de la viabilidad del proyecto primera línea del Metro Elevado de Bogotá. *(Tesis de Licenciatura).* Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá.

Carranca, H. (2017). Diagnóstico, análisis y propuestas sobre el transporte público del Área Metropolitana de Monterrey. *(Tesis de maestría).* Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

COSAPI. (31 de Marzo de 2014). *Vídeo 3D - Línea 2 del Metro de Lima y Callao*. Recuperado el 4 de Diciembre de 2019, de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=tqWmA_lkCz4

De Rivero, M. (2014). Lima, una ciudad joven Construyendo su futuro. Lima: TEDxTukuy, una conferencia de TEDx Talks. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=o-9c24to6-8

Diario El Comercio. (04 de Abril de 2019). *Jorge Barata: Graña y Montero pagó soborno por el metro de Lima*. Obtenido de Diario El Comercio: https://elcomercio.pe/politica/odebrecht-jorge-barata-grana-montero-pago-soborno-metro-lima-noticia-629330-noticia/

Diario Oficial El Peruano. (28 de Diciembre de 2018). Ley 30900: Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU). *Diario Oficial El Peruano*, págs. 16-21.

Dueñas, J., & León, A. (2009). Introducción a la Prospectiva y sus principales métodos.

Espinosa, R. (08 de Setiembre de 2016). *¿Qué es un KPI?: indicadores de gestión*. Obtenido de Roberto Espinosa: https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi

Godet, M. (1994). *De l'anticipation à l'action [De la anticipación a la Acción].* Marcombo.

Godet, M., & Durance, P. (2007). *Prospectiva estratégica: problemas y métodos.* Laboratorio de Investigación en Prospectiva, Estrategia y Organización (LIPSOR).

Huaman, L., Huayta, J., Orihuela, L., & Quiroz, L. (2017). Propuesta de ampliación de línea 4 del metro de Lima-Callao Tramo Av. Ovalo Gambetta – Panamericana Norte. *(Tesis de maestría).* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.

Icart, M. T., Fuentelsaz, C., & Pulpón, A. M. (2012). *Elaboración y Presentación de un proyecto de investigación y una tesina.* Barcelona: Universidad de Barcelona.

Lima Cómo Vamos. (2020). *Lima y Callao según sus ciudadanos: Décimo Informe Urbano de Percepción sobre Calidad de Vida en la Ciudad.* Lima. Obtenido de http://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf

Manheim, M. (1979). *Fundamentals of Transportation System Analysis.* Massachusets: MIT Press series in transportation studies.

Ministerio de Economía y Finanzas. (12 de Abril de 2019). *Intranet de Banco de Proyectos*. Obtenido de Portal Invierte.pe: http://ofi4.mef.gob.pe/bp/ConsultarPIP/frmConsultarPIP.asp?&accion=consultar&txtCodigo=314626

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019). *Plan Nacional de Transporte Urbano.* Lima.

Mojica, F. (2006). Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. *Revista Med*, 122-131.

Montezuma, R. (2003). *Ciudad y transporte: la movilidad urbana.* Nueva York: Cuadernos de la CEPAL.

Núñez, C., Munizaga, M., & Gschwender, A. (2013). Cálculo de indicadores de calidad de servicio del sistema de transporte público de Santiago a partir de datos pasivos. *Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte* (pág. 15). Santiago: Universidad de Chile.

Obregón, S., & Betanzo, E. (2015). Análisis de la movilidad urbana de una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro. *Economía, sociedad y territorio*, 61-98.

Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Componente del Derecho a la Ciudad*. Obtenido de ONU Hábitat: https://onuhabitat.org.mx/index.php/componentes-del-derecho-a-la-ciudad

Ortega, F. (2016). *Prospectiva empresarial: Manual de corporate foresight para América Latina.* Lima: Universidad de Lima - Fondo Editorial.

Ortega, F. (s.f.). *Prospectiva Empresarial. Manual del Corporate Foresight para América Latina.*

Ortiz, E. (2008). *El Derecho a la Ciudad en el mundo. Compilación de documentos relevantes para el debate.* Ciudad de México: Coalición Internacional para el Hábitat. Oficina Regional para América Latina HIC-AL.

Paniora, L. (2019). Diseño y construcción de modelos de operaciones ferroviarias mediante simulaciones. *(Tesis de licenciatura).* Universidad Nacional Federico Villareal, Lima.

Petit, E. P. (2017). *Prospectivas en la movilidad latinoamericana.* Obtenido de TecYt: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tecyt/article/view/18833

Poole, E. (2017). ¿Hacia una movilidad sustentable? Desafíos de las políticas de reordenamiento del transporte público en Latinoamérica. El caso de Lima. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 4-31.

Portabales, I., & Moreau, R. (11 de Febrero de 2020). *5 atributos para una señalética moderna e inclusiva*. Obtenido de Banco Mundial Blogs: https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/5-atributos-para-una-senaletica-moderna-e-inclusiva

Prakasa, Y., & Zhang, S. (2019). The Prospect of Implementing Rail-plus-Property Model inthe Washington Metropolitan Area. *(Tesis de maestría).* Johns Hopkins Carey Business School, Baltimore, Maryland.

Qiu, Y. (2020). A case study of passenger flow management for the metro system in Hangzhou. *(Tesis de Maestría).* University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong SAR.

Quintero-González, J. R. (2019). Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Una prospectiva para Colombia. *Bitácora Urbano Territorial, 29*(3), 59-68. doi:https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.65979

Rodríguez, E. (2014). Sistema de indicadores claves de desempeño para sistema de transporte público masivo en Bogotá D.C. *(Tesis de licenciatura).* Universidad Santo Tomás, Bogotá.

Salazar Bondy, S. (1964). *Lima la horrible.* Lima: Populibros Peruanos.

Su, N. (2019). La refracción de la línea: intervenciones urbanas en el metro de Lima. *(Tesis de maestría).* Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Velásquez, C. (2015). *Espacio Público y Movilidad Urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo.* Barcelona: Universitat de Barcelona.

Velásquez, H. (2020). Planificación y Programación para la Construcción de una Estación de Tren Subterránea de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao, Aplicando la Metodología Lean Construction para el Control y Ejecución del Proyecto. *(Tesis de maestría).* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.

Vicuña, F. (2017). Impacto del anuncio de construcción de las líneas 3 y 6 del Metro sobre el precio de las viviendas. *(Tesis de Maestría).* Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

ANEXOS

Anexo 1: matriz de consistencia

La red básica del metro de Lima y Callao y su relación con la gestión de la movilidad urbana en Lima Metropolitana en el año 2035

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema General	**Objetivo General**	**Hipótesis General**	**Dependiente**
● ¿Cuál será la relación de la implementación de la red básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana en el año 2035?	○ Explicar la relación de la implementación progresiva de la Red Básica de Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035.	○ Existirá relación entre la implementación del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad urbana de Lima Metropolitana en el año 2035.	La Red Básica del Metro de Lima y Callao - Trazado y ubicación de estaciones. - Indicadores de calidad de servicio. - Uso de suelo en área de servicio. - Multimodal
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**	**Hipótesis Específicas**	
● ¿Cuál es la relación de la operación de la red básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana en la actualidad?	○ Analizar la relación de la operación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad.	○ Existe relación entre la operación de la Red Básica del Metro de Lima y la gestión de la movilidad de Lima y Callao en la actualidad.	**Independiente**
● ¿Cómo se verán relacionados los sistemas de transporte con la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035?	○ Definir la relación de los sistemas de transporte con la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.	○ Existirá relación de los sistemas de transporte y la inclusión de más líneas de la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.	Gestión de la movilidad urbana - Sistemas de Transportes - Sistemas de Actividades - Estructuras de Flujos
● ¿Cómo se verán relacionados los sistemas de actividades con la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035?	○ Identificar la relación entre los sistemas de actividades con la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.	○ Existirá relación entre los sistemas de actividades y la Red Básica de Metro de Lima y Callao en el año 2035.	
● ¿Cuáles son los principales lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo que permitirían la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035?	○ Determinar los lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo que permitirían la inclusión de Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035.	○ Los lineamientos en la elaboración de un plan estratégico prospectivo permitirían la inclusión de la Red Básica del Metro de Lima y Callao en la mejora de la gestión de la movilidad dentro de Lima Metropolitana en el año 2035.	

Anexo 2: Matriz de operativización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Drivers considerados
RED BÁSICA DE METRO DE LIMA Y CALLAO	Metro (Apócope de "Metropolitano") es un sistema de trenes metropolitanos que circulan de manera subterránea o al aire libre (Viana 2015). Se considera red al conjunto de líneas de metro que operan dentro de un determinado espacio geográfico en una metrópoli, y que cuentan con capacidad de interconectarse entre sí formando un sistema de ferrocarriles metropolitanos. De acuerdo con el Decreto Supremo N° 059-2010-MTC, se aprobó la Red Básica del Metro de Lima – Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, compuesta por 5 líneas en los principales ejes de la ciudad.	Medición mediante aplicación de encuesta de validación de aseveraciones propuestas, realizadas tras el análisis retrospectivo y situacional del sistema de metro. Posteriormente se realizarán entrevistas a expertos para la presentación de resultados y retroalimentación en drivers con menor consenso.	**TRAZADO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES**	Líneas en Operación Extensión del Sistema Estaciones en servicio Estaciones de combinación entre líneas Estaciones intermodales Tiempo de construcción por kilómetro Nivel de uso de transporte motorizado particular Locales de explotación comercial dentro de estaciones Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Valor de predios cerca de estaciones Demanda de ampliación de extensión del sistema Demanda de ampliación de estaciones Modalidad de contrato de construcción de líneas Metodologías ágiles de gestión de proyectos Plazos de entregables de gestión
			CALIDAD DE SERVICIO	Trenes en operación Ratio de disponibilidad del sistema Ratio de regularidad del sistema Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte Capacidad de trenes Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana Tiempo de ingreso a estación Higiene de infraestructura de servicio Seguridad del usuario Hacinamiento en hora punta Hacinamiento en hora valle Flota de trenes Percepción de la calidad de servicio
			USO DE SUELO EN ÁREA DE SERVICIO	Locales de explotación comercial dentro de estaciones Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Nivel de suelo de estaciones Accesibilidad a estaciones

	El Decreto Supremo N° 009-2013-MTC modificó el DS anterior añadiendo una 6ta línea a la red.			Locales de explotación comercial dentro de estaciones Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Valor de predios cerca de estaciones Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Comercio ambulatorio dentro del sistema Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Metodologías ágiles durante la operación comercial
			MULTIMODALIDAD	Locales de explotación comercial dentro de estaciones Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Nivel de suelo de estaciones Accesibilidad a estaciones Locales de explotación comercial dentro de estaciones Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Valor de predios cerca de estaciones Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Comercio ambulatorio dentro del sistema Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Metodologías ágiles durante la operación comercial

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Drivers considerados
GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA	Análisis de patrones de traslado de los usuarios de sistemas de transporte público sobre la decisión de las rutas y del medio de transporte a utilizar. El análisis puede ser realizado mediante el diagrama T-A-F (Manheim, 1976): Sistemas de Transporte (T): Compuesta por los diversos modos de transporte que intervienen en un determinado ámbito geográfico, los cuales se integran todas en un sistema multimodal de diversos servicios y con alternativas y ventajas competitivas entre ellas. Sistema de Actividades (A): conjunto de actividades realizadas por la población de un determinado lugar, siendo estos por labores, estudios, entretenimiento, alimentación, residencia, comercio y otros. Estructura de flujos (F): Interacción entre el sistema de transporte y el de actividades, ofreciendo un equilibrio entre estas para lograr su optimización.	Medición mediante aplicación de encuesta de validación de aseveraciones propuestas, realizadas tras el análisis retrospectivo y situacional del sistema de metro. Posteriormente se realizarán entrevistas a expertos para la presentación de resultados y retroalimentación en drivers con menor consenso.	**SISTEMA DE TRANSPORTES**	Líneas en Operación Trenes en operación Locales de explotación comercial dentro de estaciones Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte Extensión del Sistema Ratio de disponibilidad del sistema Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Estaciones intermodales Estaciones en servicio Ratio de regularidad del sistema Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Estaciones con parqueadero ciclista cercano Estaciones de combinación entre líneas Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte Nivel de suelo de estaciones Estaciones de combinación entre líneas Estaciones intermodales Capacidad de trenes Accesibilidad a estaciones Tiempo de construcción por kilómetro Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana
			SISTEMA DE ACTIVIDADES	Nivel de uso de transporte motorizado particular Tiempo de ingreso a estación Locales de explotación comercial dentro de estaciones Combinaciones diarias con Aeropuerto Jorge Chávez Higiene de infraestructura de servicio Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial Estaciones intermodales con Terminales interprovinciales terrestres Seguridad del usuario Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Combinaciones con transporte no motorizado alternativos Hacinamiento en hora punta Valor de predios cerca de estaciones Hacinamiento en hora valle Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Comercio ambulatorio dentro del sistema
			ESTRUCTURA DE FLUJOS	Demanda de ampliación de extensión del sistema Flota de trenes Polos económicos desarrollados cerca de estaciones Demanda de ampliación de estaciones Percepción de la calidad de servicio Comercio ambulatorio en acceso a estaciones Estaciones intermodales Modalidad de contrato de construcción de líneas Metodologías ágiles durante la operación comercial Metodologías ágiles de gestión de proyectos Plazos de entregables de gestión

Anexo 3: Operativización de drivers

	DIMENSIÓN 1: TRAZADO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES							
	CRITERIO DE CORTE	TÍTULO	TIPO	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	ASEVERACIONES
A 1	SISTEMA DE TRANSPORTE	**Líneas en Operación**	Variable	Indicador que mide el número de líneas operativas del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red no contará con líneas operativas -En 2035, la red contará con una o dos operativas -En 2035, la red contará con tres o cuatro líneas operativas -En 2035, la red contará con cinco o más líneas operativas.	Número de líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, existirán 4 líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao
A 2		**Extensión del Sistema**	Variable	Indicador que mide el número de kilómetros de extensión de la red de Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 1 y 50 kilómetros de extensión. -En 2035, la red tendrá entre 50.1 y 100 kilómetros de extensión. -En 2035, la red tendrá entre 100.1 y 150 kilómetros de extensión. -En 2035, la red tendrá más de 150 kilómetros de extensión.	Número de kilómetros de extensión de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 100 y 150 kilómetros de extensión
A 3		**Estaciones en servicio**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones operativas del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 39 estaciones operativas. -En 2035, la red tendrá entre 40 y 79 estaciones operativas. -En 2035, la red tendrá entre 80 y 119 estaciones operativas. -En 2035, la red tendrá 120 o más estaciones operativas.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con entre 80 y 119 estaciones operativas
A 4		**Estaciones de combinación entre líneas**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones de combinación operativas del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red no tendrá estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 1 o 2 estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 3 o 4 estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 5 o más estaciones de combinación entre líneas.	Número de estaciones operativas de combinación entre líneas de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con 5 o más estaciones de combinación operativas
A 5		**Estaciones intermodales**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones de intercambio con otros modos de transporte que se encuentren operativas en el Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 1 y 2 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá entre 1 y 2 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá 5 o más estaciones intermodales.	Número de estaciones intermodales operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con otros modos de transporte	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales.
A 6		**Tiempo de construcción por kilómetro**	Variable	Indicador que mide la proporción de tiempo por kilómetro construido de la red de Metro de Lima y Callao	-En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será entre 0 km/a y 1.99 km/a. -En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será entre 2 km/a y 4.99 km/a. -En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será de 5 km/a o más	Número de estaciones intermodales operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con otros modos de transporte	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año será entre 2 km/a y 4.99 km/a.

A 7	SISTEMA DE ACTIVIDADES	**Nivel de uso de transporte motorizado particular**	Fenómeno	Indicador que mide la cantidad de vehículos motorizados particulares en Lima y Callao	-En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se incrementará en comparación con una situación sin proyecto -En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares será igual en comparación con una situación sin proyecto -En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reducirá en comparación con una situación sin proyecto	Porcentaje de incremento o reducción de uso de vehículos motorizados particulares de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, en una situación con Proyecto el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reducirá en comparación con una situación sin proyecto
A 8		**Locales de explotación comercial dentro de estaciones**	Variable	Indicador que mide el número de locales comerciales en funcionamiento dentro de estaciones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 19 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá 60 o más estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao que cuenten con locales comerciales dentro de sus instalaciones	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.
A 9		**Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial**	Variable	Indicador que mide el número estaciones del Metro de Lima y Callao cuyo acceso es a través de edificios de explotación comercial.	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 10 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 21 y 30 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá 31 o más estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.
A 10		**Polos económicos desarrollados cerca de estaciones**	Variable	Indicador que mide el incremento o reducción de locales comerciales en un radio de una cuadra a la redonda de las estaciones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% con relación a la situación sin proyecto. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá con relación a la situación sin proyecto. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% con relación a la situación sin proyecto. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación a la situación sin proyecto.	Número de empresas y comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	-En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% con relación a la situación sin proyecto.
A 11		**Valor de predios cerca de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide el incremento o reducción del valor de los predios ubicados en la zona de afectación del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin proyecto.	Valor promedio de predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin proyecto.

A12	ESTRUCTURA DE FLUJOS	**Demanda de ampliación de extensión del sistema**	Fenómeno	Indicador que mide la demanda en las estaciones terminales de las líneas del Metro de Lima y Callao para la evaluación de su eventual ampliación	-En 2035, ninguna de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original. -En 2035, una de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original. -En 2035, dos de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original. -En 2035, tres o más las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original.	Número de pasajeros demandantes de la Red de Metro de Lima en estaciones terminales.	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirán ser ampliadas en relación con su proyecto original.
A13		**Demanda de ampliación de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide la demanda de las estaciones del Metro de Lima y Callao que requieran ser ampliadas	-En 2035, la red no contará con estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con entre 11 y 20 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con 21 o más estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.	Número de estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.
A14		**Modalidad de contrato de construcción de líneas**	Hecho	Tipo de contrato que establecerá los términos y condiciones entre el Estado Peruano como promotor de los proyectos y las entidades interesadas en la implementación.	-Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Obra Pública. -Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Asociación Público-Privada. -Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.	Esquema de contrato utilizado para la implementación de la infraestructura de las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao serán construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.
A15		**Metodologías ágiles de gestión de proyectos**	Hecho	Gestión de proyectos de implementación de las líneas 3 y 4 del Metro de Lima haciendo uso de metodologías ágiles de gestión de proyectos.	-La implementación de las líneas 3 y 4 no contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos. -La implementación de las líneas 3 y 4 contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos (Implementación de PMO, fast tracking de contratación, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)	Uso de metodologías ágiles de gestión de los proyectos de implementación de las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	La implementación de las líneas 3 y 4 contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos (Implementación de PMO, fast tracking de contratación, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)
A16		**Plazos de entregables de gestión**	Hecho	Diferencia de tiempo entre plazos de entregables de gestión del proyecto por parte de las partes (expropiaciones y disposición de terrenos, liberación de interferencias, estudios de ingeniería, planes de desvío, entrega de estaciones en servicio)	-Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados después del plazo establecido en el cronograma del proyecto. -Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto. -Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados antes del plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto.	Período de diferencia entre la presentación de entregables de gestión del proyecto de implementación de las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao en relación con el tiempo establecido en el cronograma del proyecto.	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	-Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serán completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo con cronograma del proyecto.

		CALIDAD DE SERVICIO						
	CRITERIO DE CORTE	TÍTULO	TIPO	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	ASEVERACIONES
B1	SISTEMA DE TRANSPORTE	**Trenes en operación**	Variable	Cantidad de trenes operativos de 6 o más vagones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red no contará con trenes operativos -En 2035, la red contará con entre 1 y 80 trenes operativos -En 2035, la red contará con entre 81 y 160 trenes operativos -En 2035, la red contará más de 160 trenes operativos.	Número de trenes operativos de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, existirán 81 a 160 trenes operativos de la Red de Metro de Lima y Callao
B2		**Ratio de disponibilidad del sistema**	Variable	Disponibilidad del servicio del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual menor al 90% -En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual entre 90% y 94.9% -En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual entre 95% y 99.9% -En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual de 100%	Porcentaje anual de disponibilidad del servicio	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, la red contará con una disponibilidad promedio anual entre 95% y 99.9%
B3		**Ratio de regularidad del sistema**	Hecho	Regularidad del servicio del Metro de Lima y Callao en el horario programado	-En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual menor al 90% -En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual entre 90% y 94.9% -En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual entre 95% y 99.9% -En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual de 100%	Porcentaje anual de regularidad del servicio	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, la red contará con una regularidad promedio anual entre 95% y 99.9%
B4		**Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte**	Hecho	Facilidad al usuario de utilizar la misma tarjeta y pasaje pagado para combinar el metro con otros medios de transporte	-En 2035, no será posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes. -En 2035, será posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes, pero con tarifas separadas para cada medio. -En 2035, será posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes y con tarifa integrada.	Medios de pago y tarifario del Sistema Integrado de Transportes de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, será posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes y con tarifa integrada.
B5		**Capacidad de trenes**	Variable	Capacidad máxima de cada tren, incluyendo pasajeros sentados y de pie	-En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1000 y 1250 pasajeros -En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1251 y 1500 pasajeros --En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1501 y 1750 pasajeros --En 2035, la red contará con trenes con capacidad mayor a los 1750 pasajeros	Capacidad promedio de los trenes en operación	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, la red contará con trenes con capacidad entre 1501 y 1750 pasajeros
B6		**Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana**	Fenómeno	Referente a la institución estatal encargada de gestionar el servicio público de transporte ferroviario, coordinar con los concesionados del servicio y gestionar las regulaciones necesarias para su operación eficiente.	-En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será una empresa pública -En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será una empresa pública de participación privada minoritaria. -En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito a la Municipalidad Metropolitana de Lima. -En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones distinto a la ATU. -En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao. -En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao integralmente.	Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana.	Gobierno del Perú	En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao.

B7	**SISTEMA DE ACTIVIDADES**	**Tiempo de ingreso a estación**	Variable	Duración del período de espera para acceder a estaciones de la red	-En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará más de 15 minutos -En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 10:01 a 15 minutos -En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 5:01 a 10 minutos -En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 0 a 5 minutos	Tiempo de espera para ingreso a estaciones	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomará de 0 a 5 minutos
B8		**Higiene de infraestructura de servicio**	Variable	Análisis de los índices de limpieza de estaciones y el índice de limpieza de trenes	-En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio será menor al 90% -En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio será entre 90% y 94.9% -En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio será entre 95% y 99.9% -En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio será del 100%	Promedio simple de índices de limpieza de estaciones y el índice de limpieza de trenes	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio será entre 95% y 99.9%
B9		**Seguridad del usuario**	Variable	Análisis de los siniestros o crímenes sucedidos en las instalaciones del sistema en perjuicio del usuario	-En 2035, el índice de siniestros o crímenes registrados anualmente será de 11 a más. -En 2035, el índice de siniestros o crímenes registrado anualmente será de entre 5 y 10. -En 2035, el índice de siniestros o crímenes registrados anualmente será de entre 1 y 5. -En 2035, el índice de siniestros o crímenes registrados anualmente será de cero.	Promedio simple de índices de limpieza de estaciones y el índice de limpieza de trenes	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el índice de siniestros registrados anualmente será de entre 1 y 25.
B10		**Hacinamiento en hora punta**	Variable	Cantidad de personas que viajan de pie en hora punta	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 6.1 personas a más que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 0.1 a 2 personas que viajan de pie por metro cuadrado.	Número de personas por metro cuadrado que viajan de pie en hora punta en los trenes del metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado.
B11		**Hacinamiento en hora valle**	Variable	Cantidad de personas que viajan de pie en hora valle	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 6.1 personas a más que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado. -En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 0.1 a 2 personas que viajan de pie por metro cuadrado.	Número de personas por metro cuadrado que viajan de pie en hora valle en los trenes del metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao es de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.
B12	**ESTRUCTURA DE FLUJOS**	**Flota de trenes**	Fenómeno	Requerimiento de adquisición de trenes por variación de la demanda en relación con lo estimado en proyecto	-En 2035, no requerirá un incremento en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones. -En 2035, requerirá un incremento de entre 1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones -En 2035, requerirá un incremento de entre 21% y 40% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones -En 2035, requerirá un incremento de más de 40% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones	Porcentaje de trenes adquiridos en relación con el inicio de operaciones	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, requerirá un incremento de entre 1% y 20% en la cantidad de trenes en relación con el inicio de operaciones.

B13		**Percepción de la calidad de servicio**	Fenómeno	Índice de percepción del cliente obtenido a través de encuestas	-En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao será entre 0% y 25% -En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao será entre 25.1% y 50% -En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao será entre 50.1% y 75% -En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao será entre 75.1% y 100%	Porcentaje de satisfacción de los usuarios del metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao será entre 75.1% y 100%

	CRITERIO DE CORTE	USO DE SUELO EN ÁREA DE SERVICIO						
		TÍTULO	TIPO	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	ASEVERACIONES

C1	**SISTEMA DE TRANSPORTE**	**Locales de explotación comercial dentro de estaciones**	Variable	Indicador que mide el número de locales comerciales en funcionamiento dentro de estaciones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 19 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá 60 o más estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao que cuenten con locales comerciales dentro de sus instalaciones	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.
C2		**Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial**	Variable	Indicador que mide el número estaciones del Metro de Lima y Callao cuyo acceso es a través de edificios de explotación comercial.	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 10 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 21 y 30 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá 31 o más estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.
C3		**Polos económicos desarrollados cerca de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide el incremento o reducción del valor de los predios ubicados en la zona de afectación del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin metro.	Valor promedio de predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación al año 2020.
C4		**Nivel de suelo de estaciones**	Fenómeno	Ubicación de los andenes de las estaciones en relación con el nivel del suelo.	-En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán de tipo elevado. -En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán a nivel de suelo. -En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán subterráneas.	Número de estaciones elevadas, a nivel de suelo y subterráneas de la red básica de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serán subterráneas.
C5		**Accesibilidad a estaciones**	Variable	Accesibilidad de las estaciones de la red básica del metro de Lima y Callao para personas con movilidad reducida (Personas en Situación de Discapacidad corporal y/o intelectual)	-En 2035, ninguna estación de la red contará con accesos prácticos para personas con movilidad reducida. -En 2035, algunas de las estaciones de la red contarán con accesos prácticos para personas con movilidad reducida. -En 2035, todas las estaciones de la red contarán con accesos prácticos para personas con movilidad reducida.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con acceso práctico para persona con movilidad reducida.	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, todas las estaciones de la red contarán con accesos prácticos para personas con movilidad reducida.

C6	**SISTEMA DE ACTIVIDADES**	**Locales de explotación comercial dentro de estaciones**	Variable	Indicador que mide el número de locales comerciales en funcionamiento dentro de estaciones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 19 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones. -En 2035, la red tendrá 60 o más estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao que cuenten con locales comerciales dentro de sus instalaciones	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 40 y 59 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.
C7		**Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial**	Variable	Indicador que mide el número estaciones del Metro de Lima y Callao cuyo acceso es a través de edificios de explotación comercial.	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 10 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 21 y 30 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá 31 o más estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.
C8		**Polos económicos desarrollados cerca de estaciones**	Variable	Indicador que mide el incremento o reducción de locales comerciales en un radio de 200 metros a la redonda de las estaciones del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% con relación al año 2020. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá con relación al año 2020. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% con relación al año 2020. -En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación al año 2020.	Número de empresas y comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación al año 2020.
C9		**Valor de predios cerca de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide el incremento o reducción del valor de los predios ubicados en la zona de afectación del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin proyecto. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin proyecto.	Valor promedio de predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin proyecto.
C10		**Comercio ambulatorio en acceso a estaciones**	Fenómeno	Surgimiento de establecimientos de comercio ambulatorio en las inmediaciones de las estaciones	-En 2035, no existirá comercio ambulatorio formal ni informal en las inmediaciones de las estaciones. -En 2035, existirá comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones. -En 2035, existirá comercio ambulatorio formal y registrado en las inmediaciones de las estaciones.	Número de comerciantes ambulatorios ubicados en los accesos a las estaciones.	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima	En 2035, existirá comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.
C11		**Comercio ambulatorio dentro del sistema**	Fenómeno	Posibilidad del usuario de ejercer el comercio ambulatorio dentro de las estaciones y trenes de la red.	-En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estará permitido. -En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estará prohibido.	Posibilidad de comercio ambulatorio dentro de la red	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estará prohibido.

C12	**ESTRUCTURA DE FLUJOS**	**Enfoque Gubernamental de Desarrollo Orientado al Transporte**	Fenómeno	Tendencia de propuestas del poder ejecutivo, gobierno metropolitano o autoridad correspondiente por la inversión en la construcción o mejora de los sistemas de transporte masivo enfocados al desarrollo	-En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales adoptarán un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad. -En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales no adoptarán un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.	Nivel de consideración en planes de gobierno de las autoridades hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales adoptarán un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.
C13		**Polos económicos desarrollados cerca de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide el incremento o reducción del valor de los predios ubicados en la zona de afectación del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin metro.	Valor promedio de predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación al año 2020.
C14		**Comercio ambulatorio en acceso a estaciones**	Fenómeno	Surgimiento de establecimientos de comercio ambulatorio en las inmediaciones de las estaciones	-En 2035, no existirá comercio ambulatorio formal ni informal en las inmediaciones de las estaciones. -En 2035, existirá comercio ambulatorio formal y registrado en las inmediaciones de las estaciones. -En 2035, existirá comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.	Número de comerciantes ambulatorios ubicados en los accesos a las estaciones.	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima	En 2035, existirá comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.
C15		**Metodologías ágiles durante la operación comercial**	Hecho	Operación comercial de la red de Metro de Lima contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos	-Operación de la red de Metro de Lima no contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos. -Operación de la red de Metro de Lima contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos	Uso de metodologías ágiles de gestión de la operación comercial del Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Operación de la red de Metro de Lima contarán con metodologías ágiles de gestión de proyectos

MULTIMODALIDAD								
	CRITERIO DE CORTE	TÍTULO	TIPO	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	ASEVERACIONES
D1	SISTEMA DE TRANSPORTE	**Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte**	Fenómeno	Medio de pago para ingresar al metro de Lima y Callao y eventual uso en otros modos de transporte	- En 2035, no será posible utilizar una única tarjeta de acceso para todos los modos de transporte ni se contará con una tarifa integrada. - En 2035 será posible utilizar una única tarjeta de acceso para todos los modos de transporte, pero no se contará con una tarifa integrada. - En 2035 será posible utilizar una única tarjeta de acceso para todos los modos de transporte y se contará con una tarifa integrada.	Posibilidad de uso de tarjeta electrónica de acceso al sistema integrado de transporte y posibilidad de tarifa integrada	Autoridad de Transporte Urbano	- En 2035 será posible utilizar una única tarjeta de acceso para todos los modos de transporte y se contará con una tarifa integrada.
D2		**Estaciones intermodales**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones de intercambio con otros modos de transporte que se encuentren operativas en el Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red no tendrá estaciones intermodales -En 2035, la red tendrá entre 1 y 2 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá 5 o más estaciones intermodales.	Número de estaciones intermodales operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con otros modos de transporte	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales.
D3		**Estaciones con parqueadero ciclista cercano**	Variable	Infraestructuras cercanas a estaciones con espacios destinados al salvaguardo de bicicletas y otros modos de transporte alternativo menor.	- En 2035, ninguna estación de la red de metro de Lima y Callao contará con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías. - En 2035 algunas estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarán con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías. - En 2035 todas las estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarán con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías.	Existencia de parqueaderos para bicicletas seguros en las cercanías a las estaciones de la red de metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	- En 2035 todas las estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarán con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías.
D4		**Estaciones de combinación entre líneas**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones de combinación operativas del Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red no tendrá estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 1 o 2 estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 3 o 4 estaciones de combinación entre líneas. -En 2035, la red tendrá 5 o más estaciones de combinación entre líneas.	Número de estaciones operativas de combinación entre líneas de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano	Al año 2035, la Red de Metro de Lima y Callao contará con 5 o más estaciones de combinación operativas
D5		**Estaciones con accesos a través de predios de explotación comercial**	Variable	Indicador que mide el número estaciones del Metro de Lima y Callao cuyo acceso es a través de edificios de explotación comercial.	-En 2035, la red tendrá entre 0 y 10 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario -En 2035, la red tendrá entre 21 y 30 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario. -En 2035, la red tendrá 31 o más estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.	Número de estaciones operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.

D6	**SISTEMA DE ACTIVIDADES**	**Combinaciones diarias con Aeropuerto Jorge Chávez**	Variable	Demanda de la estación Aeropuerto Jorge Chávez como medio de intercambio con rutas aéreas desde Lima	-En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será de cero. -En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 1 y 10,000. -En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 10,001 y 20,000. -En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 20,001 y 30,000. -En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será de 30,001 a más.	Número de validaciones de ingreso o salida de la estación Aeropuerto Jorge Chávez	Autoridad de Transporte Urbano	-En 2035, el número de validaciones diarias en la estación Aeropuerto Jorge Chávez será entre 10,001 y 20,000.
D7		**Estaciones intermodales con Terminales interprovinciales terrestres**	Fenómeno	Infraestructuras dentro de las cuales el usuario puede intercambiar de modo de transporte con rutas interprovinciales	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao no contará con estaciones intermodales con terminales terrestres para rutas interprovinciales. - En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contará con estaciones intermodales con terminales terrestres para rutas interprovinciales.	Existencia de estaciones intermodales del metro de Lima y Callao con terminales terrestres interprovinciales	Autoridad de Transporte Urbano	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contará con estaciones intermodales
D8		**Combinaciones con transporte no motorizado alternativos**	Fenómeno	Normativa que permita o no el acceso de usuarios con vehículos de transporte no motorizado alternativos (Bicicleta, Scooter, Patinetas, Skateboard, etc.)	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao no permitirá el acceso a usuarios con otros vehículos de movilidad alternativa. - En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitirá el acceso a usuarios con otros vehículos de movilidad alternativa.	Posibilidad de acceso con vehículos de movilidad alternativa a estaciones y trenes	Autoridad de Transporte Urbano	- En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitirá el acceso a usuarios con otros vehículos de movilidad alternativa.
D9		**Polos económicos desarrollados cerca de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide el incremento o reducción del valor de los predios ubicados en la zona de afectación del Metro de Lima y Callao	-En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se reducirá entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se mantendrá comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará entre 0.1% y 20% comparado a la situación sin metro. -En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% comparado a la situación sin metro.	Valor promedio de predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de las estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao	Autoridad de Transporte Urbano / Municipalidad de Lima / Ministerio de Economía y Finanzas	En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementará en más del 20% con relación al año 2020.

D10	**ESTRUCTURA DE FLUJOS**	**Demanda de ampliación de estaciones**	Fenómeno	Indicador que mide la demanda de las estaciones del Metro de Lima y Callao que requieran ser ampliadas	-En 2035, la red no contará con estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con entre 11 y 20 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto. -En 2035, la red contará con 21 o más estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.	Número de estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red contará con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en relación con su situación en 2020 o en proyecto.
D11		**Estaciones intermodales**	Variable	Indicador que mide el número de estaciones de intercambio con otros modos de transporte que se encuentren operativas en el Metro de Lima y Callao	-En 2035, la red tendrá entre 1 y 2 estaciones intermodales -En 2035, la red tendrá entre 1 y 2 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales. -En 2035, la red tendrá 5 o más estaciones intermodales.	Número de estaciones intermodales operativas de la Red de Metro de Lima y Callao con otros modos de transporte	Autoridad de Transporte Urbano	En 2035, la red tendrá entre 3 y 4 estaciones intermodales.

Anexo 4: Planteamiento de escenarios futuros (futuribles) y de escenario apuesta

Escenario	Megatendencia 1	Megatendencia 2	Megatendencia 3	Megatendencia 4
Escenario 1	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 2	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 3	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 4	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 5	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 6	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 7	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima

		usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 8	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 9	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 10	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 11	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 12	(1.1) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por una línea.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.

Escenario 13	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 14	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 15	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 16	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 17	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 18	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 19	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.

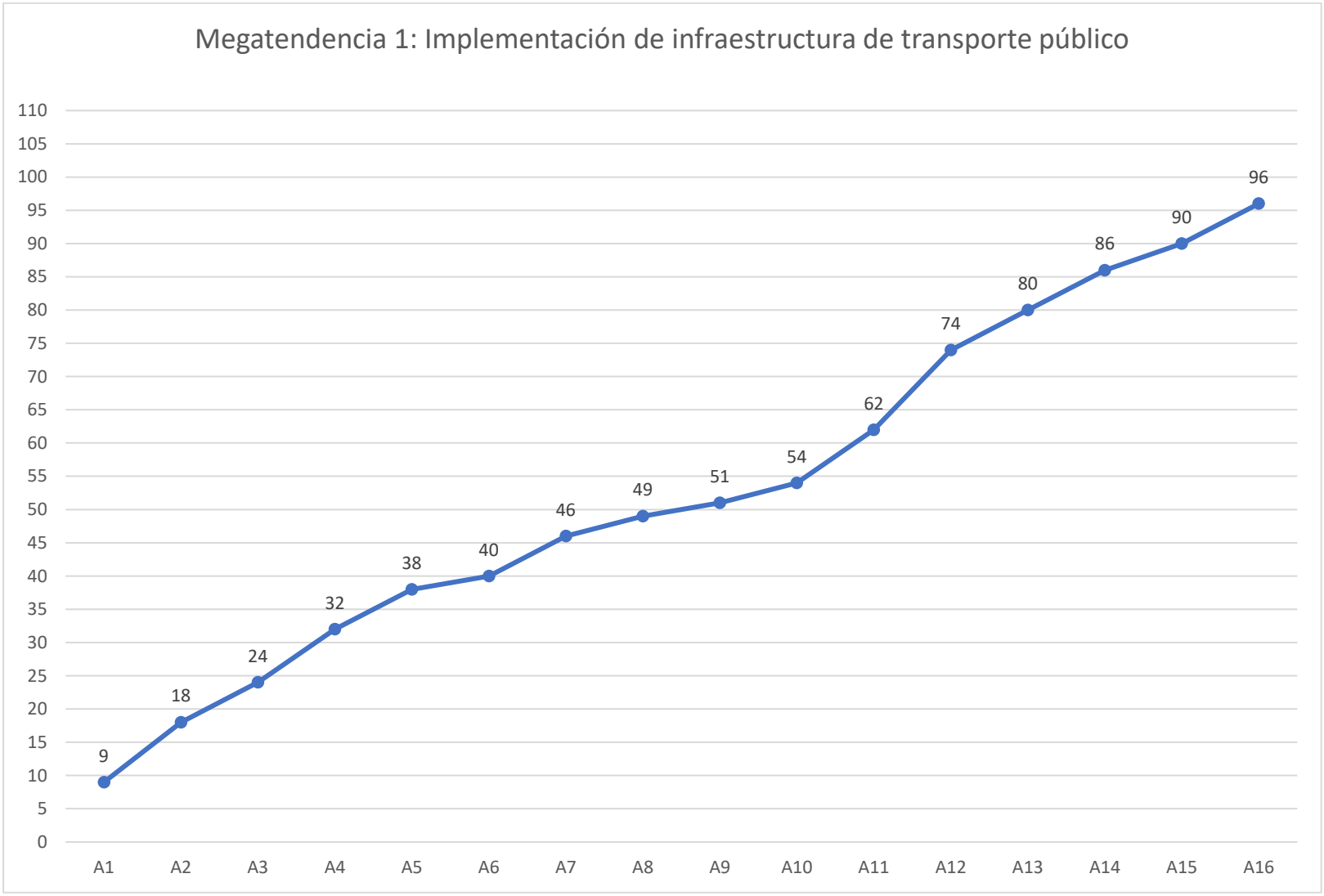
Escenario 20	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 21	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 22	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 23	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 24	(1.2) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por dos líneas interconectadas entre sí.	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 25	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.

Escenario 26	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 27	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 28	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 29	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 30	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.1) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de deficiente calidad a los usuarios y no supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 31	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.

Escenario 32	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 33	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.1) Al año 2035, Lima y Callao se planificó únicamente desde el punto de vista de la demanda y sin un enfoque de desarrollo económico en el sistema ni en el área de servicio.	(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.
Escenario 34	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.1) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana aún no ha iniciado su integración.
Escenario 35	(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí	(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.	(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.	(4.2) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana se encuentra en progreso.
Escenario 36 (ESCENARIO APUESTA)	**(1.3) Al año 2035, la Red Básica del Metro de Lima y Callao estará compuesto por tres o más líneas interconectadas entre sí**	**(2.2) Al año 2035, la red básica del Metro de Lima y Callao ofrece un servicio de buena calidad a los usuarios y supera las metas de sostenibilidad de servicio planteados, ofreciendo rapidez, seguridad, eficiencia e inclusión.**	**(3.2) Al año 2035, Lima y Callao se planificó tomando en cuenta un enfoque de desarrollo económico en el sistema y en el área de servicio de acuerdo con el Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040.**	**(4.3) Al año 2035, el Sistema Integrado de Transporte Público de Lima Metropolitana es una realidad, permitiendo al usuario combinar distintos modos de transporte.**

Anexo 5: Operativización de tendencias

Megatendencia	Tendencia	N°	Drivers	Valor en la tendencia	Número de movimientos (mayor valor, mejor opción)	Puntaje máximo posible de driver	Movimiento elegido como aseveración	Resultado	Resultado Acumulado
Megatendencia 1: Implementación de infraestructura de transporte público	T1: Desarrollo de infraestructura de transporte masivo	A1	Líneas en Operación	3	4	12	3	9	9
		A2	Extensión del Sistema	3	4	12	3	9	18
		A3	Estaciones en servicio	2	4	8	3	6	24
		A4	Estaciones de combinación entre líneas	2	4	8	4	8	32
		A5	Estaciones intermodales	2	4	8	3	6	38
		A6	Tiempo de construcción por kilómetro	1	3	3	2	2	40
	T2: Dinámica de demanda de infraestructura	A7	Nivel de uso de transporte motorizado particular	2	3	6	3	6	46
		A8	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	1	4	4	3	3	49
		A9	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	1	4	4	2	2	51
		A10	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	1	4	4	3	3	54
		A11	Valor de predios cerca de estaciones	2	4	8	4	8	62
	T3: Planificación operativa de redes de transporte	A12	Demanda de ampliación de extensión del sistema	3	4	12	4	12	74
		A13	Demanda de ampliación de estaciones	3	3	9	2	6	80
		A14	Modalidad de contrato de construcción de líneas	2	3	6	3	6	86
		A15	Metodologías ágiles de gestión de proyectos	2	2	4	2	4	90
		A16	Plazos de entregables de gestión	2	3	6	3	6	96
					Puntaje máximo posible:	114	Puntaje alcanzado:	96	

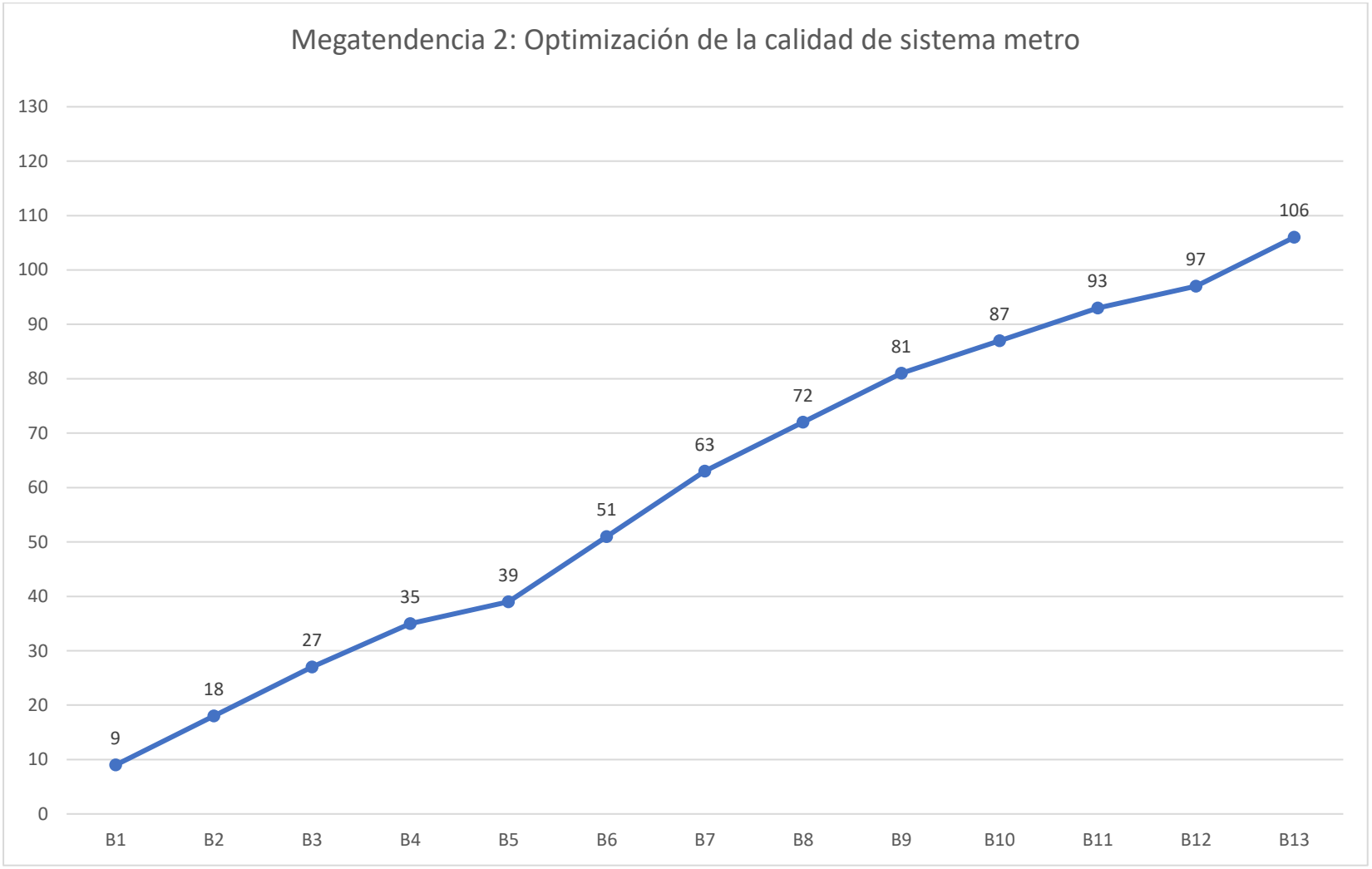


Movimiento 3 (77-114)

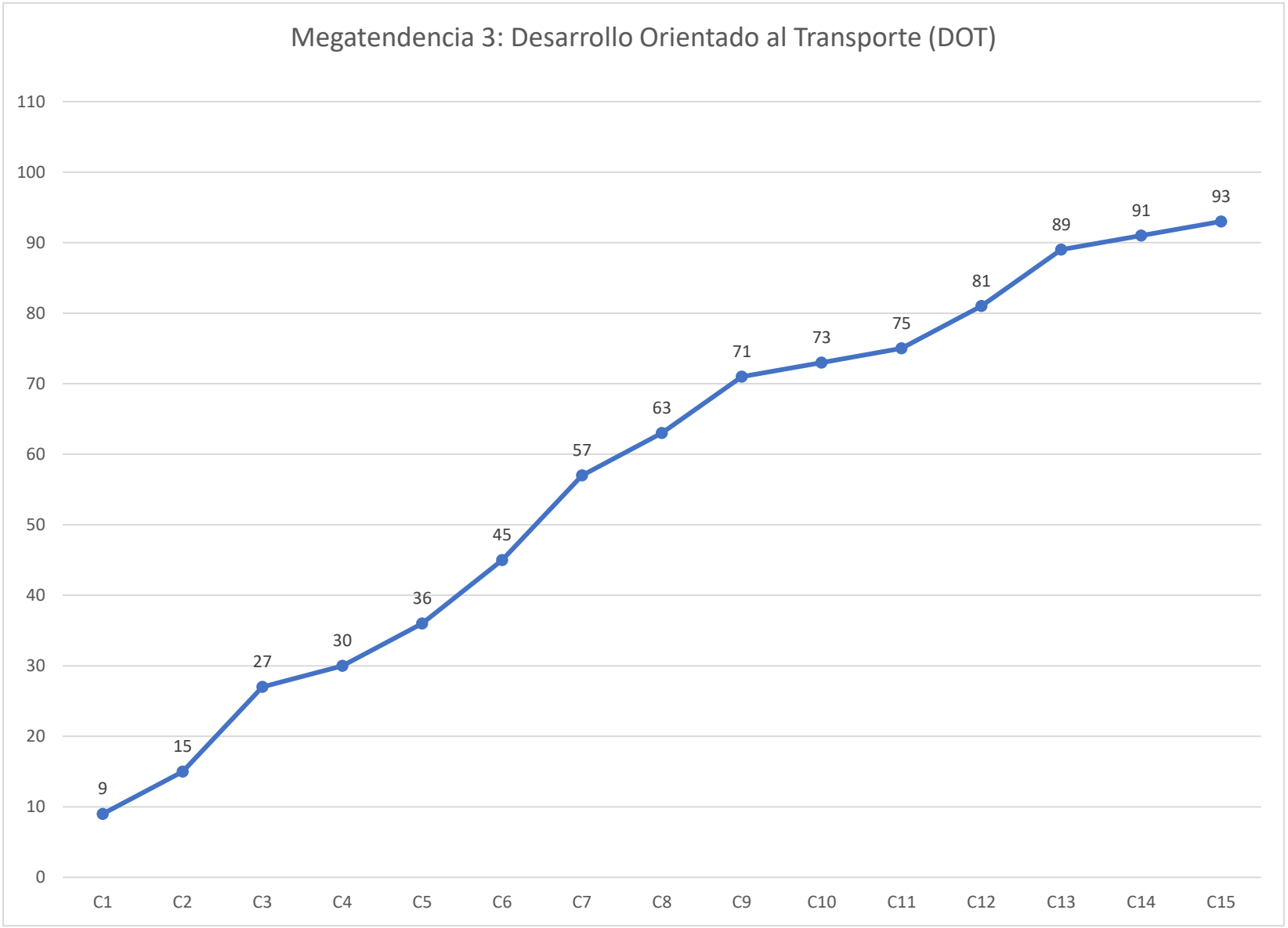
Movimiento 2 (39-76)

Movimiento 1 (1-38)

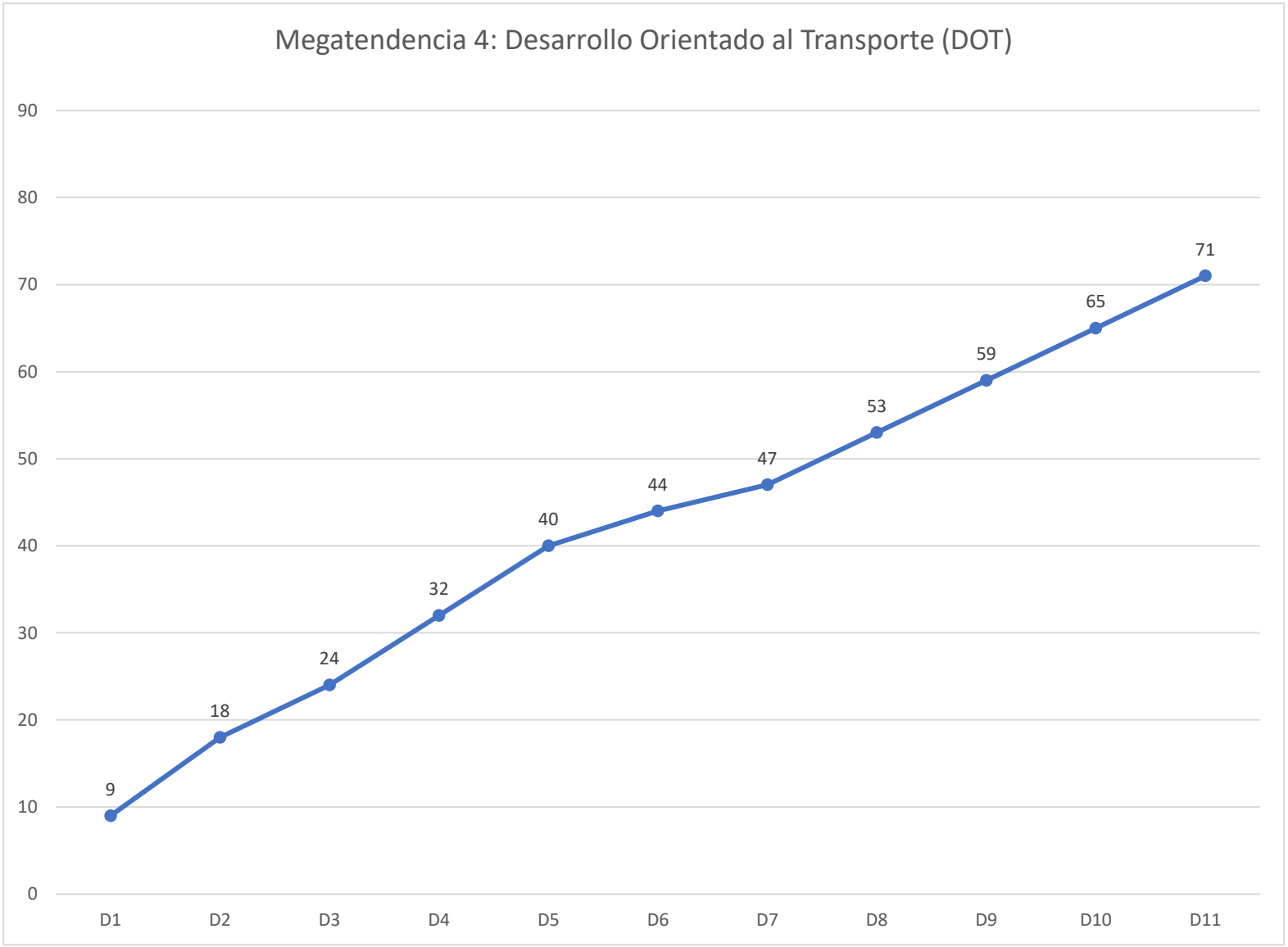
Megatendencia	Tendencia	N°	Drivers	Valor en la tendencia	Número de movimientos (mayor valor, mejor opción)	Puntaje máximo posible de driver	Movimiento elegido como aseveración	Resultado	Resultado Acumulado
Megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro	T4: Alta calidad de infraestructura del Metro de Lima y Callao	B1	Trenes en operación	3	4	12	3	9	9
		B2	Ratio de disponibilidad del sistema	3	4	12	3	9	18
		B3	Ratio de regularidad del sistema	3	4	12	3	9	27
		B4	Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte	2	3	6	4	8	35
		B5	Capacidad de trenes	2	4	8	3	6	41
	T5: Buena calidad de servicio del Metro de Lima y Callao.	B6	Entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana	2	6	12	6	12	53
		B7	Tiempo de ingreso a estación	3	4	12	4	12	65
		B8	Higiene de infraestructura de servicio	3	4	12	3	9	74
		B9	Seguridad del usuario	3	4	12	3	9	83
		B10	Hacinamiento en hora punta	2	4	8	3	6	89
		B11	Hacinamiento en hora valle	2	4	8	3	6	95
	T6: Aplicación de retroalimentación constante de percepción de servicio	B12	Flota de trenes	2	4	8	2	4	99
		B13	Percepción de la calidad de servicio	3	4	12	3	9	108
					Puntaje máximo posible:	134	Puntaje alcanzado:	108	


Megatendencia 2: Optimización de la calidad de sistema metro
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
9
18
27
35
39
51
63
72
81
87
93
97
106
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
Movimiento 3 (68-134)
Movimiento 1 (1-67)

Megatendencia	Tendencia	N°	Drivers	Valor en la tendencia	Número de movimientos (mayor valor, mejor opción)	Puntaje máximo posible de driver	Movimiento elegido como aseveración	Resultado	Resultado Acumulado
Megatendencia 3: Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)	T7: Enfoque de rentabilidad a través del programa de tipo Rail+Property Model	C1	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	3	4	12	3	9	9
		C2	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	3	4	12	2	6	15
		C3	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	3	4	12	4	12	27
		C4	Nivel de suelo de estaciones	1	3	3	3	3	30
		C5	Accesibilidad a estaciones	2	3	6	3	6	36
	T8: Enfoque de negocios dentro de estaciones dentro del modelo Rail+Property Model	C6	Locales de explotación comercial dentro de estaciones	3	4	12	3	9	45
		C7	Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial	3	4	12	4	12	57
		C8	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	3	4	12	2	6	63
		C9	Valor de predios cerca de estaciones	2	4	8	4	8	71
		C10	Comercio ambulatorio en acceso a estaciones	1	3	3	2	2	73
		C11	Comercio ambulatorio dentro del sistema	1	2	2	2	2	75
	T9: Descentralización de las ciudades	C12	Enfoque Gubernamental de Desarrollo Orientado al Transporte	3	2	6	2	6	81
		C13	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	2	4	8	4	8	89
		C14	Comercio ambulatorio en acceso a estaciones	1	3	3	2	2	91
		C15	Metodologías ágiles durante la operación comercial	1	2	2	2	2	93
					Puntaje máximo posible:	113	Puntaje alcanzado:	93	


Megatendencia 3: Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
9
15
27
30
36
45
57
63
71
73
75
81
89
91
93
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
Movimiento 3 (58-113)
Movimiento 1 (1-57)

Megatendencia	Tendencia	N°	Drivers	Valor en la tendencia	Número de movimientos (mayor valor, mejor opción)	Puntaje máximo posible de driver	Movimiento elegido como aseveración	Resultado	Resultado Acumulado
Megatendencia 4: Desarrollo Orientado al Transporte (DOT)	T10: Integración del futuro Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao	D1	Integración tarifaria con Sistema Integrado de Transporte	3	3	9	3	9	9
		D2	Estaciones intermodales	3	4	12	3	9	18
		D3	Estaciones con parqueadero ciclista cercano	2	3	6	3	6	24
		D4	Estaciones de combinación entre líneas	2	4	8	4	8	32
		D5	Estaciones con accesos a través de predios de explotación comercial	2	4	8	4	8	40
	T11: Estaciones 4.0 (E4.0)	D6	Combinaciones diarias con Aeropuerto Jorge Chávez	2	5	10	2	4	44
		D7	Estaciones intermodales con Terminales interprovinciales terrestres	1	2	2	3	3	47
		D8	Combinaciones con transporte no motorizado alternativos	3	2	6	2	6	53
		D9	Polos económicos desarrollados cerca de estaciones	3	4	12	2	6	59
	T12: Ampliación del sistema de transporte masivo de la ciudad	D10	Demanda de ampliación de estaciones	3	4	12	2	6	65
		D11	Estaciones intermodales	2	4	8	3	6	71
					Puntaje máximo posible:	93	Puntaje alcanzado:	71	



Movimiento 3 (63-193)

Movimiento 2 (32-62)

Movimiento 1 (1-31)

Anexo 6: Encuesta Delphi aplicada en primera fase de investigación



LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA DE LIMA METROPOLITANA AL 2035

Reciba un cordial saludo de parte de Ricardo Sergio Garay Muñoz y Yury Simeón Yance Vilca, bachilleres en administración por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos e investigadores de la planificación prospectiva estratégica aplicada a la gestión pública.

El siguiente cuestionario tiene el objetivo de conocer la percepción multidisciplinaria respecto de la futura implementación de la red del Metro de Lima y Callao y su relación con la gestión de la movilidad urbana hacia el año 2035. Completar la encuesta podría tomar aproximadamente 30 minutos.

*Importante: Se garantiza la discreción con el tratamiento de los datos personales, tales como el nombre y correo de Google registrado.

Agradeceremos además contar con vuestro apoyo compartiendo la presente encuesta con su red profesional y personas interesadas en el sistema de transporte público de nuestra ciudad. Todos los encuestados ingresarán a nuestro sorteo de un gift cards por el valor de S/. 200 para ser utilizados en Librerías Crisol, se hará envió de un código de participación y el medio donde se realizara el sorteo a través de su correo electrónica en forma privada.

Si tiene alguna pregunta sobre la encuesta, envíenos un mensaje a los siguientes correos yury.yance@gmail.com y/o rgaraym@gmail.com.

¡Gracias por el apoyo brindado!

ciudadx15pasos@gmail.com Cambiar de cuenta Borrador guardado

*Obligatorio

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

Disciplina en la que se desempeña *

- ○ Gestión Pública
- ○ Economía
- ○ Arquitectura y/o urbanismo
- ○ Ingeniería de transportes
- ○ Periodismo
- ○ Gestión de proyectos de inversión
- ◉ Otro: _____

Mayor grado académico alcanzado *

- ○ Post Doctorado (PhD)
- ○ Doctorado
- ○ Maestría
- ○ Licenciatura
- ◉ Bachiller
- ○ Educación secundaria
- ○ Educación primaria

Organización a la que pertenece:

_____

Siguiente Página 1 de 41 Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar uso inadecuado - Términos del Servicio - Política de Privacidad

Google Formularios

Sección 2 de 41

Líneas en Operación

Actualmente, la red de Metro de Lima cuenta con una sola línea en operación: la Línea 1 (San Juan de Lurigancho - Villa el Salvador).
La Línea 2 se encuentra en fase de construcción y se espera una apertura parcial en 2021, y total en 2026, incluida el ramal de la Línea 4 sobre la avenida Elmer Faucett. Además, los proyectos para la construcción de las líneas 3 y 4 se encuentran aprobadas a nivel de factibilidad y se encuentran próximas a suscribir contratos de construcción, con expectativa de ser construidas bajo esquemas de cooperación "Gobierno a Gobierno" a partir de 2022. Las líneas 5 y 6 a la fecha no cuentan con estudios a nivel de perfil elaborados.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU).

ASEVERACIÓN: Al año 2035, existirán 4 líneas operativas de la Red de Metro de Lima y Callao (Líneas 1, 2, 3 y 4).

Proyección de trazado de la Red Básica de Metro de Lima y Callao (Fuente: MTC)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 3 de 41

Extensión del Sistema

Actualmente, el sistema cuenta con 34.6 kilómetros de extensión, correspondiente a la línea 1. Además, se estima que la línea 2 en su funcionamiento total contaría con 27 kilómetros, que junto con la línea 3 y 4 con 38.2 y 26 km respectivamente, sumarían un total de 125.8 kilómetros.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU).

ASEVERACIÓN: Al año 2035, la red contaría con una extensión de entre 100 y 150 kilómetros.

Extensión de la Red de Metro de Lima y Callao al 2035 (Elaboración: Propia)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 4 de 41

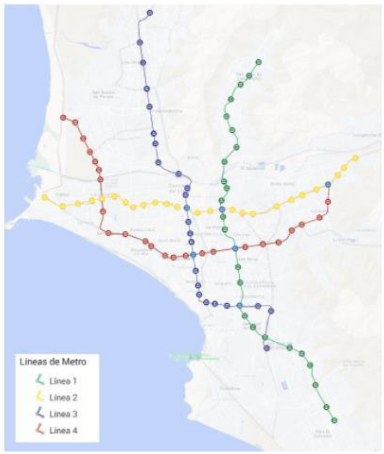
Estaciones en servicio

Actualmente, el sistema cuenta con 26 estaciones en servicio. Además, se proyecta que la línea 2 en su funcionamiento total contará con 27 estaciones, mientras la línea 3 y 4 contarían con 26 y 24 estaciones respectivamente.
Considerando la puesta en funcionamiento total de las 4 líneas de metro, la red contaría con 103 estaciones operativas. Las estaciones en las que se permite la combinación entre dos líneas se cuentan como una sola estación.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU).

ASEVERACIÓN: Al año 2035, la red contaría con 103 estaciones operativas.

Estaciones de la Red de Metro de Lima y Callao al 2035 (Elaboración: Propia)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 5 de 41

Estaciones de Combinación entre líneas

Actualmente, el sistema cuenta con una sola línea en operación. Para el año 2023, se estima que la línea 2 aperturaría la estación "28 de Julio", en la cual el usuario podrá intercambiar entre ambas líneas sin salir del sistema.

-Así también, la línea 2 interconectará con la línea 3 en la "Estación Central" y con la línea 4 en las estaciones "Carmen de la Legua" y "Mercado Santa Anita".
-La línea 3, por su parte, interconectaría también con la línea 4 en la estación "Conde de San Isidro" y con la línea 1 en la estación "Cabitos".
-La línea 4, además de las interconexiones mencionadas, interconectaría con la línea 1 en la estación "La Cultura".

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, la red contaría con 7 estaciones de combinación operativas.

Render de estación Carmen de La Legua (combinación entre línea 2 y 4). Fuente: Concesionario Metro de Lima Línea 2.



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 6 de 41

Estaciones intermodales

Actualmente, el sistema no cuenta con alguna estación intermodal que permita combinar con otro medio de transporte sin salir de una única infraestructura de transporte. Se estima que, en 2023, la línea 2 inauguraría la "Estación Central" que integraría con el Metropolitano (BRT), y en 2025 la estación "Aeropuerto Jorge Chávez", que permitiría al usuario ingresar o salir hacia la estación desde el propio aeropuerto y combinar su viaje aéreo de larga distancia con el metro para movilizarse a cualquier punto de Lima Metropolitana.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, la red contaría con 4 estaciones intermodales operativas, incluidas el aeropuerto, el metropolitano y terrapuertos.

Propuesta de Estación Central Intermodal (Fuente: El Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano de Lima y Callao 2035)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 7 de 41

Modalidad de contrato de construcción de líneas de metro

Las líneas 1 y 2 fueron construidas bajo la modalidad de contratos de Asociación Público-Privada. Adoptando la experiencia del gobierno en la construcción de infraestructuras para las sedes de los Juegos Panamericanos Lima 2019, se tiene en consideración la implementación de contratos de Gobierno a Gobierno (G2G) para las línea 3 y 4, según la Autoridad de Transporte Urbano (ATU).

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: Las líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao, así como otros proyectos de infraestructura relacionados al sistema metro, serían construidas bajo un esquema de contrato de Contrato de Gobierno a Gobierno.

Presentación de proyectos de líneas 3 y 4 a embajadas de los gobiernos interesados (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 8 de 41

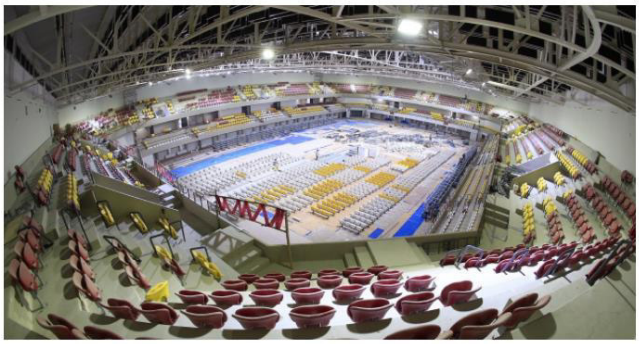
Metodologías ágiles en gestión de proyectos para implementación de líneas de metro

Las experiencias obtenidas a través de la construcción de sedes de los Juegos Panamericanos Lima 2019, en las cuales se emplearon herramientas de gestión de proyectos (Herramientas ágiles, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.), permitió tener un mayor control de los recursos invertidos y una adecuada gestión de los cronogramas de entregables de los proyectos.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: La construcción de las líneas 3 y 4 del metro de Lima y Callao utilizaría metodologías ágiles de gestión de proyectos (Herramientas ágiles, contraloría ad-hoc para el proyecto, transparencia actualizada en tiempo real de acceso público, etc.)

El Polideportivo Villa El Salvador, una de las sedes de los Juegos Panamericanos Lima 2019, en la cual se utilizaron metodologías ágiles de gestión de proyectos para su construcción (Fuente: portal Perú Construye)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 9 de 41

Metodologías ágiles en gestión de proyectos durante operación comercial de líneas de metro

En relación con la pregunta anterior, ya en la puesta en marcha de la operación comercial de las futuras líneas de metro, sería posible adecuar algunas herramientas de gestión para la optimización de sus procesos y mejorar sus indicadores clave de gestión (KPI), ofreciendo a los usuarios una mejor calidad de servicio.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: La operación de la red de Metro de Lima contaría con herramientas de gestión de operación

Oficina de control de la red de Metro de Santiago, Chile (Fuente: portal 24horas de Chile)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 10 de 41

Entidad de Regulación de Operación Ferroviaria Metropolitana

Actualmente, la gestión de las infraestructuras y regulación de la operación es tarea de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), luego de absorber la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE). De esta manera, la ATU se encargaría de gestionar todos los medios de transporte urbano de la ciudad como ente centralizado.

Fuentes de verificación: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

ASEVERACIÓN: En 2035, la entidad de regulación de operación ferroviaria metropolitana será un ente especial autónomo adscrito a la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao.

Comunicado de fusión de la Autoridad del Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) con la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao (AATE) (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 11 de 41

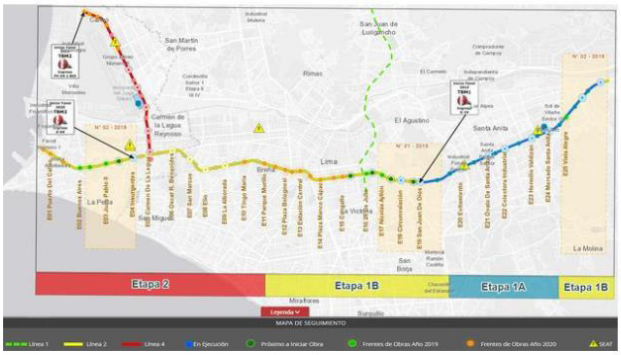
Plazos de Entregables de proyecto

La construcción de las líneas 1 y 2 presentaron complicaciones en las entregas del proyecto, causando retrasos en la entrega de apertura al servicio del público. Fueron diversas las adendas que concluyeron con investigaciones sobre la transparencia de los procesos y otras con arbitrajes por incumplimiento.
Los proyectos de construcción de las líneas 3 y 4 requieren de herramientas de gestión que permitan evitar en lo posible los conflictos con las partes intervinientes, a fin de cumplir con los compromisos adoptados por los ejecutores dentro de los plazos establecidos.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: Los entregables de gestión para la implementación de las líneas 3 y 4 serían completados y presentados en el plazo establecido de acuerdo a cronograma del proyecto.

Sistema de seguimiento de proyecto Línea 2 (SISPRO-L2) para seguimiento en tiempo real de proyecto (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 12 de 41

Tiempo de Construcción por kilómetro

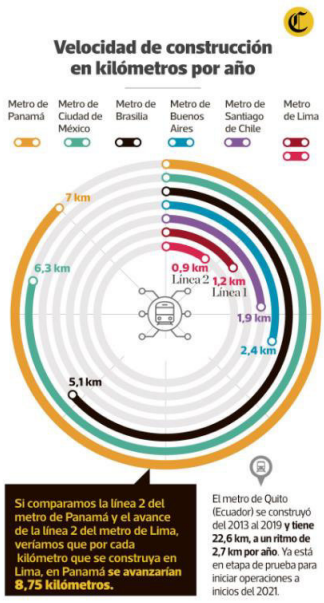
Debido a diversos inconvenientes surgidos en la planificación, construcción y gestión de las líneas 1 y 2, así como a la carencia de herramientas para la gestión de proyectos, Ambas presentaron entregas de obras al servicio de la población en plazos muy posteriores a los indicados en los cronogramas oficiales. Ello se ve reflejado en un indicador clave del sistema: en Lima se construye 1.5 kilómetro de línea de metro por año (El Comercio, 2020).

La aplicación de estas herramientas en los proyectos de las líneas 3 y 4, así como la construcción planificada de ambas en paralelo, podrían nivelar en cierta medida dicho indicador.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, la proporción kilómetros construidos de la red por año sería entre 2 km/a y 3.99 km/a.

Velocidad de construcción en kilómetros por año (Fuente: El Comercio)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 13 de 41

Trenes en Operación

Actualmente, la Línea 1 cuenta con 44 trenes de 6 coches cada uno. La línea 2 en plenitud contaría con 35 trenes de 6 coches cada uno, siendo posible su ampliación a 7 cuando la demanda límite sea alcanzada.
Se estiman que las líneas 3 y 4 contarían con 66 y 50 trenes respectivamente, de acuerdo con las proyecciones realizadas en sus estudios a nivel de factibilidad.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, el número de trenes en operación sería de entre 161 y 200 trenes para las 4 líneas.

Trenes de la línea 2 del Metro de Lima (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 14 de 41

Ratio de Disponibilidad del Sistema

Hasta 2020, durante el período de funcionamiento de la línea 1 del Metro de Lima, el índice de disponibilidad del sistema ha sido de 99.6%. Ello quiere decir que el sistema, desde su apertura al público, solo presentó algunos incidentes que evitaron el funcionamiento en su totalidad (accidentes en estaciones o trenes, cierre de infraestructura por obras de reparaciones y/u otros que causaron el cierre parcial de la ruta).

Se estima que las líneas 2, 3 y 4 contarían con trenes de generación GoA4, sin conductor y automatizados, así como estaciones con puertas de andén, con lo cual se reduciría considerablemente la posibilidad de incidentes que perjudiquen el ratio de disponibilidad del sistema.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, el ratio anual de disponibilidad del sistema sería de entre 95% y 99.9%

Noticia de Cierre de estación La Cultura en el marco del estado de emergencia por el coronavirus. (Fuente: América Noticias)

Metro de Lima: Cierre de estación La Cultura genera largas colas e inconvenientes

Tras la desesperación, algunas personas optaron por tomar taxis en grupos sin respetar el distanciamiento social



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 15 de 41

Índice de Regularidad del Sistema

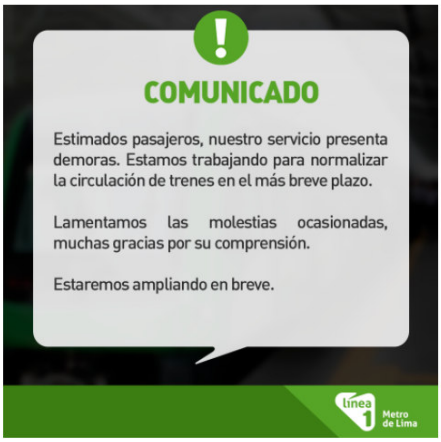
Hasta 2020, durante el período de funcionamiento de la línea 1 del Metro de Lima, el índice de regularidad del sistema ha sido de 96.5%, según el boletín estadístico de octubre 2020 de OSITRAN. Ello quiere decir que el sistema, desde su apertura al público, presentó algunos incidentes que causaron alguna demora en la llegada de los trenes de acuerdo a horario indicado (fallas en cierre de puertas en horario punta, sismos u otros que redujeron la velocidad de los trenes o causaron retrasos).

Se estima que las líneas 2, 3 y 4 contarían con trenes de generación GoA4, sin conductor y automatizados, así como estaciones con puertas de andén, con lo cual se reduciría considerablemente la posibilidad de incidentes que perjudiquen el ratio de regularidad del sistema.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, el ratio anual de regularidad del sistema sería de entre 95% y 99.9%

LÍNEA1 Informa demoras en el servicio de Metras (Fuente: Facebook LINEA 1)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 16 de 41

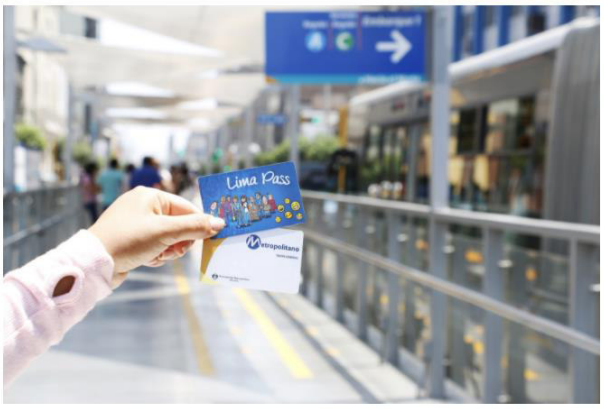
Integración Tarifaria del Sistema Integrado de Transporte

Hasta 2020, la línea 1 contaba con su propio sistema de recaudo y tarifario, distinto al de otros medios masivos de transporte público como el Metropolitano y Corredores Complementarios (Tarjeta Lima Pass, tarifa no integrada entre sistemas).
ATU anunció en 2020 la integración de recaudación para el uso de una tarjeta única para el Sistema de Transporte Integrado de Lima, el cual eventualmente utilizarían las líneas 2, 3 y 4 cuando inicien operaciones. Sin embargo, aún no se han realizado proyecciones oficiales de programas de tarifa integrada entre sistemas (cobro por tramo de viaje, por combinación con otro medio de transporte o por tiempo de traslado).

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, sería posible utilizar una única tarjeta electrónica en medios de transporte diferentes y con tarifa integrada, la cual sería posible de recargar por medios electrónicos remotos.

La Tarjeta Lima Pass integra la recaudación en los distintos sistemas de transporte público, como los Corredores Complementarios y el Metropolitano. (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 17 de 41

Capacidad de Trenes

Actualmente, la línea 1 cuenta con trenes de 6 coches, con capacidad máxima para 1200 personas (30 personas sentadas y 170 personas de pie por cada vagón). Similar capacidad contaría los trenes de la línea 2. El número de coches puede ser ampliados.
Por otro lado, según informes de factibilidad, las líneas 3 y 4 contarían con trenes de 7 coches con una capacidad máxima para 1400 personas, posiblemente extendido a 8 coches cuando la demanda cubra lo proyectado.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano (ATU)

ASEVERACIÓN: Al año 2035, los trenes de la red tendrían una capacidad máxima entre 1251 y 1500 pasajeros.

Capacidad de trenes de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao. (Fuente: ATU)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 18 de 41

Enfoque de Desarrollo Orientado al Transporte

La mejora de los servicios de transporte público requiere de una planificación consciente y de la aplicación de políticas, planes y proyectos que permitan integrar los diversos medios de transporte de la ciudad para ofrecer un mejor servicio al ciudadano.
Desde la posición de ejecutores de dichas políticas, los diversos partidos políticos muestran sus propuestas para implementar y/o mejorar las infraestructuras de transporte con diversos niveles de prioridad .

Fuentes de verificación: Gobierno Central, Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Provincial del Callao y gobiernos locales

ASEVERACIÓN: En 2035, los planes de gobierno en ejecución por parte del gobierno central, metropolitano y locales adoptarían un enfoque hacia el fortalecimiento de sistemas de transporte público masivo de alta capacidad.

Render de ampliación de Corredor Segregado de Alta Capacidad "Metropolitano" (Fuente: Municipalidad de Lima)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 19 de 41

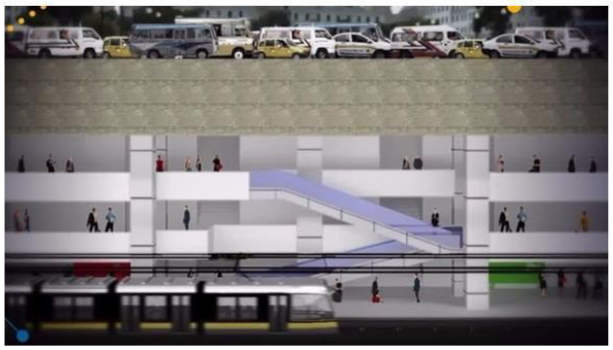
Nivel de Suelo de Estaciones

Actualmente, la línea 1 es la única en operación y cuenta con 6 estaciones a nivel de superficie y otras 20 elevadas. La línea 2 considera la construcción de 27 estaciones subterráneas, junto a una elevada (Estación 28 de julio). Así también se estima en los planes a nivel de factibilidad la construcción de 50 estaciones para las líneas 3 y 4 con andenes subterráneos.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, la mayoría de las estaciones de la red serían subterráneas.

La construcción del túnel une Ate con el Callao a lo largo de 28 kilómetros (Fuente: Línea 2 del Metro de Lima y Callao)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 20 de 41

Accesibilidad a Estaciones

Actualmente, la línea 1 cuenta con accesibilidad universal para personas con movilidad reducida a estaciones y trenes. Según lo planificado, el total de estaciones de las líneas 2, 3 y 4 tendrían similar cualidad, con lo cual la ciudad ampliaría su infraestructura de transporte público masivo con inclusión social para todos los ciudadanos.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, todas las estaciones de la red contarían con accesos prácticos para personas con movilidad reducida.

Ascensor de uso preferencial para personas con movilidad reducida (Fuente: Diario La República)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 21 de 41

Acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial

Según lo planificado a nivel de factibilidad, algunas de las estaciones de la línea 4 del Metro de Lima y Callao contarían con acceso a estaciones a través de edificios construidos para tal fin, para lo cual se expropiarán espacios privados. Se espera que estos edificios puedan ser explotados comercialmente bajo la modalidad de venta o alquiler de espacios comerciales u oficinas, los cuales contribuirán a reducir el cofinanciamiento estatal necesario para el funcionamiento de este servicio de transporte público

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, la red tendría entre 11 y 20 estaciones con acceso mediante predios con explotación comercial por el concesionario.

Render oficial de estaciones a través de predios (Fuente: Estudio a Nivel de Factibilidad - Línea 4)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 22 de 41

Estaciones con locales de explotación comercial dentro de estaciones

Actualmente, algunas de las estaciones de la línea 1 del Metro de Lima cuentan con establecimientos comerciales dentro de la zona paga (lobby de las estaciones luego de validar la tarjeta), los cuales contribuirán a reducir el cofinanciamiento estatal necesario para el funcionamiento de este servicio de transporte público. Esta alternativa podría ser implementadas en otras estaciones que cuenten con espacio para tal fin en otras estaciones de la línea 1 y en las futuras estaciones de las líneas proyectadas.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, la red tendría entre 20 y 39 estaciones con locales comerciales dentro de sus instalaciones.

Local comercial ubicado en la Línea 1 en la estación Angamos (Elaboración Propia)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 23 de 41

Tiempo de Ingreso a Estaciones

Actualmente, algunas de las estaciones de la línea 1 del Metro de Lima cuentan con semáforos de ola verde peatonal para acceso a las estaciones en horarios de mayor demanda. Ingresar a las estaciones actualmente toma en promedio 10 minutos en hora punta. La integración con otros medios de transporte masivo como buses de tránsito rápido y corredores complementarios, la demanda de las líneas permitirían un fluido acceso a las estaciones.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, ingresar a una estación de la red en promedio tomaría de 0 a 5 minutos

Colas en acceso a estación Caja de Agua, línea 1 del Metro de Lima (Fuente: El Comercio)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 24 de 41

Percepción de la calidad de servicio

En 2019, según los informes de sostenibilidad de la línea 1 del metro de Lima y Callao, el índice de satisfacción con la calidad de servicio ofrecido en el sistema (rapidez, seguridad, limpieza, etc.) es de 90.5%, el mayor de los medios de transporte analizados.
Además, según el Informe Urbano de Percepción sobre Calidad de Vida en la Ciudad desarrollado por el observatorio ciudadano Lima Cómo Vamos, el mismo año, el 73.6% indicó que el servicio era "bueno o muy bueno", mientras el 18.5% indicó que el servicio era "ni bueno ni malo".

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, el índice de satisfacción de los usuarios con el servicio de la red de metro de Lima y Callao sería entre 75.1% y 100%

Orientación al cliente (Fuente: Linea 1)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 25 de 41

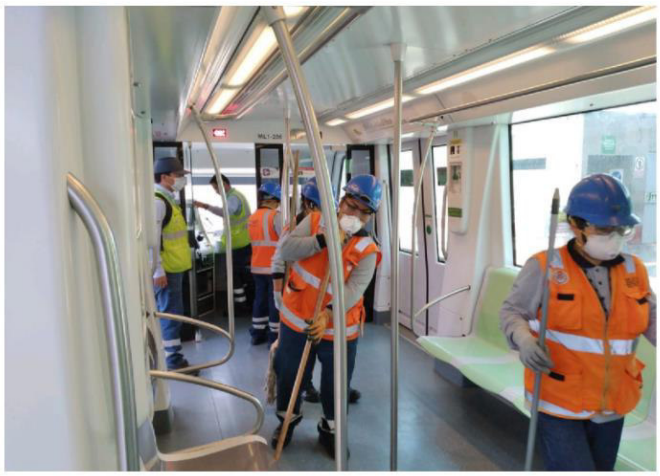
Higiene de Infraestructura en Servicio

Actualmente, el índice de limpieza en las estaciones y trenes de la línea 1 del Metro de Lima y Callao es de 95%, intensificando sus medidas de desinfección en zona de servicio como medida preventiva para evitar el contagio de la COVID-19. Se proyecta además que las líneas 3 y 4 cuenten con servicio de limpieza de trenes y estaciones, a tiempo completo y constante, para ofrecer un servicio de alta calidad.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, el índice de limpieza de infraestructura de servicio sería entre 95% y 99.9%

Limpieza y Desinfección de trenes (Fuente: OSITRAN)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 26 de 41

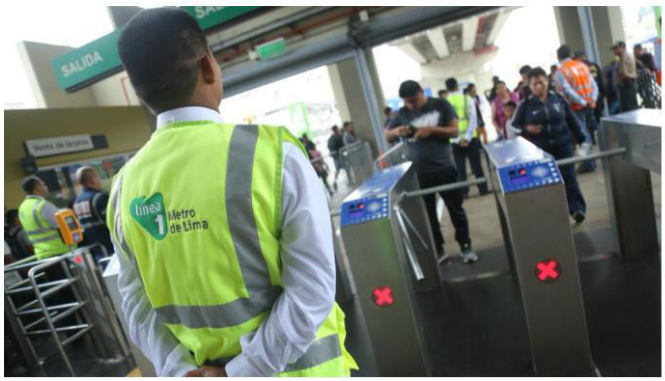
Seguridad del usuario

En 2019, según su informe de sostenibilidad, la Línea 1 reportó que no se presentaron siniestros o accidentes graves en la operación. Sin embargo, en 2020 medios periodísticos reportaron algunos eventos de emergencia en la que los usuarios presentaron accidentes o atentaron contra su integridad física en las instalaciones.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, el índice de siniestros registrados anualmente en el metro de Lima y Callao sería de entre 1 y 25.

Personal de Línea 1 Metro de Lima encargado de supervisión y seguridad del usuario (Fuente: Diario Correo)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo
- Opción 5

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 27 de 41

Hacinamiento en Hora Valle

En horario valle en condiciones ordinarias, debido a que la demanda del sistema varía reduciéndose considerablemente, la capacidad de los trenes no se ve altamente saturado, permitiendo un viaje con mayor comodidad para el pasajero, tomando un promedio de una persona por metro cuadrado.
Debido a las normativas para evitar el hacinamiento y prevención del COVID-19, el aforo por tren fue limitado en marzo de 2020 inicialmente a un 20% de su capacidad para posteriormente ir ampliándola de manera progresiva.
Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, el índice de hacinamiento en hora valle en promedio en la red de metro de Lima y Callao sería de 2.1 a 4 personas que viajan de pie por metro cuadrado.

Trenes de la Línea 1 del Metro de Lima en horario valle (Fuente: El Comercio)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 28 de 41

Hacinamiento en Hora Punta

Los trenes de la línea 1, actualmente en operación, están pensados para contar con una capacidad máxima de 170 personas viajando de pie por cada vagón, lo cual indica que puede trasladar hasta 6 personas por metro cuadrado como máximo. Sin embargo, la ampliación de la flota de trenes y las olas verdes en el ingreso a estaciones permitió reducir esta cifra considerablemente, permitiendo un viaje no incómodo en hora punta. Debido a las normativas para evitar el hacinamiento y prevención del COVID-19, el aforo por tren fue limitado en marzo de 2020 inicialmente a un 20% de su capacidad para posteriormente ir ampliándola de manera progresiva.
Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.
ASEVERACIÓN: En 2035, el índice de hacinamiento en hora punta en promedio en la red de metro de Lima y Callao sería de 4.1 a 6 personas que viajan de pie por metro cuadrado.

Personal de Línea 1 Metro de Lima encargado de supervisión y seguridad del usuario (Fuente: Diario Correo)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 29 de 41

Comercio ambulatorio en accesos a estaciones

Las zonas donde se ubican las estaciones de metro, debido a su alto flujo de personas, son potenciales establecimientos de comercio ambulatorio. Actualmente se permite su práctica en los accesos a las estaciones de la Línea 1 del metro de Lima, entre comerciantes ambulantes registrados formalmente y los que prestan sus servicios informalmente, generando la acción de las autoridades para su debido ordenamiento.

Fuentes de verificación: Municipalidad Metropolitana de Lima y municipios distritales.

ASEVERACIÓN: En 2035, existiría comercio ambulatorio formal registrado e informal en las inmediaciones de las estaciones.

Comercio ambulatorio en acceso a estación Gamarra, La Victoria. (Fuente: Portal de RPP noticias)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 30 de 41

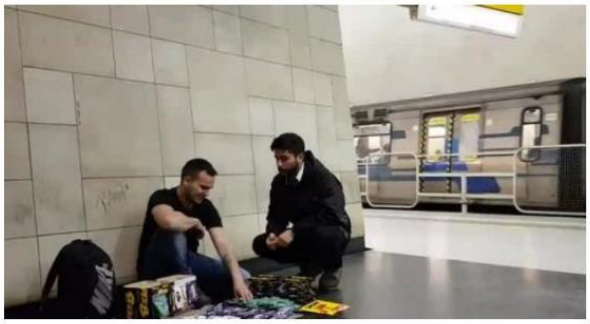
Comercio ambulatorio dentro del sistema metro

A diferencia de muchos sistemas de metro en diversas ciudades, actualmente en el Metro de Lima no está permitido el comercio ambulatorio dentro de estaciones y trenes.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano.

ASEVERACIÓN: En 2035, el comercio ambulatorio dentro de las instalaciones de la red (trenes y estaciones) estaría prohibido.

Vendedor ambulante de golosinas en estación del metro de Santiago (Fuente: ChileVisión)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 31 de 41

Polos económicos desarrollados cerca a estaciones

La llegada del sistema metro a diversas zonas promueve el desarrollo en las inmediaciones a las estaciones, convirtiéndose en polos económicos, residenciales o culturales. El desarrollo de este tipo de proyectos de desarrollo orientado al transporte se presenta como una oportunidad de crecimiento económico para la zona de servicio.

Fuentes de verificación: Municipalidad Metropolitana de Lima y municipios distritales.

ASEVERACIÓN: En 2035, el número de comercios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.

Proyectos inmobiliarios y comercios surgidos a partir del inicio de operaciones de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: MEF, Elaboración: Revista Ganamás)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Sección 32 de 41

Valor de predios cerca a estaciones

De igual modo, el valor de los predios ubicados en las cercanías a una estación de transporte público masivo se ve incrementado con la puesta en operación del sistema, presentando mayor crecimiento en las zonas periféricas de la ciudad.

Fuentes de verificación: Municipalidad Metropolitana de Lima y municipios distritales.

ASEVERACIÓN: En 2035, el valor de los predios ubicados a una cuadra a la redonda de la ubicación de estaciones se incrementaría entre 0.1% y 20% en comparación a la situación sin proyecto.

Proyectos inmobiliarios y comercios surgidos en la zona de influencia de la línea 2 del Metro de Lima (Fuente: MEF, Elaboración: Revista Ganamás)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 33 de 41

Nivel de uso del transporte motorizado vehicular privado

Tras el incremento de la oferta de transporte con la puesta en operación de las líneas 2, 3 y 4 del metro de Lima y Callao, muchos usuarios podrán optar por este modo de transporte, reduciéndose así el uso de transporte privado en superficie, y por tanto reduciendo el parque automotor de la ciudad.

En el marco de la pandemia a causa de la COVID-19, el observatorio ciudadano Lima Cómo Vamos realizó un estudio que indica la opción de migración hacia la movilidad individual sostenible (bicicletas, scooters y otros), además de evitar la movilización en trayectos largos u optar por el teletrabajo o teleeducación.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035, en una situación con proyecto, el nivel de uso de vehículos motorizados particulares se reduciría en comparación con una situación sin proyecto

Cantidad de Usuarios por vehículo transportado y por uso de espacio público (Fuente: Difusión)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerto
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 34 de 41

Combinación con transporte no motorizado individual

La tendencia mundial promueve el uso de transporte público masivo permitiendo el ingreso a los usuarios con vehículos de transporte no motorizado, tales como bicicletas, scooters y otros. De esta manera, el usuario puede movilizarse grandes distancias utilizando el metro o sistemas de buses, para luego continuar su viaje haciendo uso de su propio vehículo no motorizado.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao permitiría el acceso a usuarios con otros vehículos no motorizados individuales.

Usuarios del Metro de Madrid accediendo a los vagones para bicicletas. Madrid, España. (Fuente: Portal El Mundo de España)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 35 de 41

Estaciones con parqueadero ciclista cercano

Las opciones por la intermodalidad con medios de transporte no motorizados sostenibles incluye además la instalación de ciclo parqueaderos donde el usuario pueda utilizar sistemas de bicicletas públicas compartidas, o estacionamientos seguros donde el usuario pueda dejar su bicicleta como parte del viaje para acercarse a una estación de metro.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035 todas las estaciones de la red de metro de Lima y Callao contarían con algún parqueadero de bicicletas en sus cercanías.

Estación de bicicletas públicas en las inmediaciones de la estación San Borja Sur de la línea 1 del Metro de Lima (Fuente: difusión)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 36 de 41

Estaciones Intermodales con Terminales de Trasporte Terrestre interprovincial

Algunas estaciones del Metro de Lima podrían ubicarse en las cercanías a Terrapuerto. Ello permitiría que desde cualquier parte de la ciudad se pueda acceder a estos terminales, y gestionando el transporte de manera que los buses de transporte interprovincial no ingresen necesariamente a la zona céntrica de la ciudad.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano, OSITRAN

ASEVERACIÓN: En 2035, la red básica de metro de Lima y Callao contarían con estaciones intermodales terrapuertos.

"Estación Central", estación intermodal de Metro de Santiago con terminal de trenes y buses interregionales. Santiago, Chile. (Fuente: Metro de Santiago)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 37 de 41

Combinaciones diarias con el Aeropuerto Jorge Chávez

La línea 4 contaría con una estación en el ingreso al terminal actual del Aeropuerto Jorge Chávez, permitiendo a los usuarios utilizar el sistema para trasladarse hasta dicho aeropuerto, además de la posibilidad de los residentes y visitantes de la ciudad a utilizar el sistema para acercarse a su residencia luego de arribar.dEsta estación forma parte del ramal de la línea 4 que entraría en funcionamiento con el total de la línea 2 aproximadamente en 2027.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano, OSITRAN

ASEVERACIÓN: En 2035, el número de usuarios por día que utilicen el sistema metro con destino final la estación Aeropuerto Jorge Chávez para combinar sus viajes sería entre 10,001 y 20,000.

zzAeropuerto Jorge Chávez, al cual se podrá acceder mediante el Metro de Lima (Fuente: Radio Nacional)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 38 de 41

Demanda de modificación de estaciones

Debido a la demanda creciente del sistema, en 2018 fueron ampliadas 5 estaciones de la línea 1 (Villa El Salvador, La Cultura, Gamarra, Miguel Grau y Bayóvar). Con la creciente demanda del sistema, es posible que en 2035 sea necesaria la ampliación de otras estaciones para mejorar su capacidad de atención a más usuarios.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035, la red contaría con entre 1 y 10 estaciones ampliadas en comparación a su proyecto original.

Infografía de ampliación de la Estación La Cultura (2016, Fuente: Línea Uno)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 39 de 41

Demanda de ampliación de flota de trenes

Debido a la demanda creciente del sistema, en 2013 fue ampliada la flota de trenes de 24 a 44 trenes, con lo cual se mejoró la frecuencia de 10 a 6 minutos en hora valle y de 6 a 3 minutos en hora punta. Cabe la posibilidad de que, ante un futuro aumento de la demanda respecto de la proyección realizada, puede ser necesario ampliar la flota de trenes para mejorar la comodidad y frecuencia del sistema.

Tomando en consideración que el número de trenes por líneas son las siguientes:
La Línea 1 cuenta con 44 trenes
La Línea 2 contaría con 35 trenes
La Línea 3 contaría con 66 trenes
La Línea 4 contaría con 50 trenes

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035, se requeriría un incremento de entre 0.1% y 20% en la cantidad de trenes en relación al inicio de operaciones

Tren de la nueva flota de la línea 1 en operación (Fuente: Portal de Gestión del Perú)



Su posición sobre la aseveración: *

- ◯ De acuerdo
- ◯ Parcialmente de acuerdo
- ◯ En Desacuerdo

Experticia *

- ◯ Alta
- ◯ Media
- ◯ Baja
- ◯ No tengo opinión / No conozco del tema

Período de Ocurrencia *

- ◯ Ya ocurrió
- ◯ 2021-2025
- ◯ 2026-2030
- ◯ 2031-2035
- ◯ Luego de 2035
- ◯ Nunca ocurrirá

Sección 40 de 41

Demanda de ampliación del sistema

Debido a la amplia extensión de la ciudad, en 2035 sería posible extender las líneas actualmente consideradas para construir nuevas estaciones hacia los extremos, con la finalidad de ampliar su cobertura.
Actualmente, la línea 1 cuenta con un proyecto aprobado a nivel de factibilidad para ampliar en 3 kilómetros al sur, construyendo dos nuevas estaciones.

Fuentes de verificación: Autoridad de Transporte Urbano

ASEVERACIÓN: En 2035, tres de las líneas de la Red de Metro de Lima y Callao requerirían ser ampliadas en relación con su proyecto original.

Proyecto de ampliación de la línea 1 hacia el sur (Fuente: MEF-banco de inversiones. Cód. proyecto: 2451460)



Su posición sobre la aseveración: *

- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En Desacuerdo

Experticia *

- Alta
- Media
- Baja
- No tengo opinión / No conozco del tema

Periodo de Ocurrencia *

- Ya ocurrió
- 2021-2025
- 2026-2030
- 2031-2035
- Luego de 2035
- Nunca ocurrirá

Anexo 7: Validación académica y técnica del instrumento de recolección de datos de fase 1 – encuesta Delphi

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: "LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA EN LIMA METROPOLITANA EN EL AÑO 2035"

Nombre del instrumento: Cuestionario.

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Luis Ernesto Tapia Melendez

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente – Universidad Nacional Mayor de San Marcos

II. DATOS DE LOS TESISTAS:

1.1 Apellidos y Nombres: Yury Yance Vilca Simeón

1.2 Apellidos y Nombres: Garay Muñoz Sergio Ricardo

1.3 Licenciatura: Administración

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Defi ciente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Exce lente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.				X	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.					X
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					X
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.				X	

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: …… %

V. INFORME DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(…) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

Lugar y fecha: Ciudad de Lima, 26 de Febrero del año 2020.

L E Tapia

……

Firma del Experto Informante

DNI. Nº 43302005 Teléfono Nº 994967253

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación:
LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA DE LIMA METROPOLITANA AL 2035

Nombre del instrumento: Cuestionario

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Vicente Armas, Edgar

1.2 Cargo e Institución donde labora: Director de la Escuela Profesional de Administración

II. DATOS DEL TESISTA:

1.1 Apellidos y Nombres:
Ricardo Sergio Garay Muñoz y Yury Simeón Yance Vilca,

1.2 Licenciatura: en Administración

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

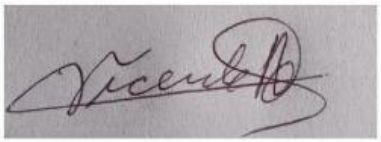
INDICADORES	CRITERIOS	Defi ciente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Exce lente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.				X	X
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					X
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.				X	

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

V. INFORME DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

Lugar y fecha: Ciudad de Lima, 18 de Febrero del año 2021.



.....
Firma del Experto Informante

DNI. Nº 06003952 Teléfono Nº949559018.

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación:

Nombre del instrumento: Cuestionario

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Podestá Cuadros, Sergio Fernando

1.2 Cargo e Institución donde labora: Facultad de Ciencias Administrativas - UNMSM

II. DATOS DEL TESISTA:

1.1 Apellidos y Nombres: Sergio Garay – Yuri Yance

1.2 Licenciatura: Administración

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Defi ciente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Exce lente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					**100**
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					**100**
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					**100**
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					**100**
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					**100**
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.					**100**
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					**100**
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					**100**
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					**100**
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.					**100**

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100%

V. INFORME DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

Lugar y fecha: Ciudad de Lima, 3 de marzo de 2020.



.....
Firma del Experto Informante

DNI. N° 08066431 Teléfono N° 940170506

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación:

Nombre del instrumento: Cuestionario.

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Yemi Jennifer Castillón Ayquipa

1.2 Cargo e Institución donde labora: Especialista en Modos de Transporte Plan MET 2040

II. DATOS DE LOS TESISTAS:

1.1 Apellidos y Nombres: Yury Yance Vilca Simeón

1.2 Apellidos y Nombres: Garay Muñoz Sergio Ricardo

1.3 Licenciatura: Administración

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Defi ciente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Exce lente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					95%
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					95%
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					98%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					95%
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95%
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.					95%
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					95%
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					95%
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					95%
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.					95%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: ..... %

V. INFORME DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

Lima, 12 de marzo del año 2021.

.....

Yemi Jennifer Castillón Ayquipa
DNI 40824579
Móvil: 9957-80467

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: La red básica del metro de Lima y Callao y su relación en la gestión de la movilidad en Lima Metropolitana.

Nombre del instrumento: Cuestionario.

I. **DATOS DEL INFORMANTE:**
   1.1 Apellidos y Nombres: Chuquicusma Montalban Harry Tyler
   1.2 Cargo e Institución donde labora: Consultor Independiente en Ingeniería de Transportes

II. **DATOS DE LOS TESISTAS:**
   1.1 Apellidos y Nombres: Yury Yance Vilca Simeón
   1.2 Apellidos y Nombres: Garay Muñoz Sergio Ricardo
   1.3 Licenciatura: Administración

III. **ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-30%	Regular 31-50%	Buena 51-70%	Muy Buena 71-90%	Excelente 91-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación a realizar.					X
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos del tema de investigación.					X
8.COHERENCIA	Entre dimensiones (si hubiera), indicadores, ítems e índices					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.					X

IV. **PROMEDIO DE VALORACIÓN: 98 %**

V. **INFORME DE APLICABILIDAD:**

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(…) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado, y nuevamente validado.

Lugar y fecha: Ciudad de Lima, 12 de marzo del año 2021



.....
Firma del Experto Informante

DNI. Nº 72376403 Teléfono Nº 954174132

Anexo 8: Transcripción de paneles de expertos en segunda fase de investigación

Mesa técnica de expertos (sábado 23 de octubre del 2021)

- **Moderador**: Gracias Ing. Miguel Sidia, Arq. José Carlos Soldevilla e ing. Harry Chuquicusma

Agradecemos muchísimo contar con ustedes hoy, en este diálogo compartiremos ideas y hallazgos que hemos realizado dentro de nuestro estudio.

Cómo comentamos anteriormente en una primera instancia Nosotros somos bachilleres en administración por la Universidad Nacional mayor de San Marcos, Nos encontramos estudiando en la red básica de Lima y su relación con la oferta y demanda, para básicamente hacer un análisis del impacto de la implementación del metro Lima Y su relación con la movilidad urbana. Tenemos un horizonte de tiempo a 2035

Para ello nosotros hemos realizado una primera encuesta, la cual presentaremos en esta sección está primera encuesta contó con la participación de expertos y profesionales de diversas disciplinas, Los cuales no dieron puntos de vista con respecto de las 39 variables Drivers o agente de cambios qué podría suceder en futuro. Las cuales nos dieron un punto de vista con respecto a las situaciones que nosotros planteamos.

Para estos 39 drivers, hemos tenido consenso en algunos de ellos, sin embargo, en algunos otros no se llegó a tener un consenso, es decir, no se llegó a contar con un consenso de 70% o más, se está realizando esta mesa de expertos para llegar a un consenso sobre ellas.

Esta mesa de diálogo el hemos dividido en 5 bloques:

1.- infraestructura de sistema metro:

- **Moderador:** Al 2035 con respecto a la infraestructura del sistema de metros, nosotros planteamos las siguientes preguntas; ¿El número de líneas de metro serán 4? ¿Habrá una extensión de 100 a 150 km de línea de metro? ¿Habrá entre 80 y

119 estaciones operativas en las líneas del metro? ¿habrá 5 estaciones o más de combinación? ¿Existirán entre cuatro o tres estaciones intermodales?

- **Miguel Sidia:** Yo considero que las 4 líneas de metro propuestas serán construidas en el tiempo que ustedes contemplan, pero esto va a depender mucho de la capacidad del manejo del proyecto por parte del gobierno, ya que de lo contrario estará construida de forma parcial. En este sentido, el kilometraje será también el que se plantea en las aseveraciones. También, tanto las estaciones de combinación y las intermodales serán posibles en la medida de que, así como en las aseveraciones anteriores, el gobierno considere tomar prioridad al proyecto con miras al largo plazo y en la medida que pueda solucionar y prever los problemas que actualmente ocurren en la construcción de la línea 2.

- **José Carlos Soldevilla:** Con respecto a los números de línea, considero que es una visión optimista, sin embargo, alcanzable. Por lo menos debiéramos tener las dos líneas (1 y 2) en esta década, entiendo que la tres y la cuatro están próximas a confirmarse mediante un contrato gobierno a gobierno, entonces, con cuatro 2035 si es viable. No tengo los números sobre los kilómetros de vías de metros que tendrán las cuatro líneas sin embargo considero que deberían de estar completas en sus etapas iniciales al 2035. Lo mismo sucede con las estaciones operativas, estas deberán estar completas al 2035, por lo menos los 4 de las 6 proyectadas.

Las estaciones de combinación deberían de estar listas a los 2035, Con respecto a las estaciones intermodales, considero que serían más de 4, ya que existen muchas formas de interconectar los sistemas de transporte.

- **Harry Chuquicusma**: Todos tenemos esa gran necesidad de tener las líneas a los 2035, sin embargo, un aspecto fundamental es la política y la norma con respecto al transporte requieren la mayor especificación, se requiere eliminar barreras burocráticas, como es el caso de la expropiación de terrenos.

Considero que el 2035 debiéramos tener parcialmente funcionando las líneas, Siendo este el caso habría las estaciones que comentan de interconexión intermodales, Entre las líneas de metro, BRT Metropolitano y el sistema

complementario de corredores. Pero cabe resaltar Qué se debe de requerir una normativa adecuada para la construcción en los tiempos estimados de las 4 líneas.

- **Moderador:** Con respecto a las líneas de metros, nosotros los investigadores planteamos solo 4 líneas de 6, porque en la red básica se proyecta 6 líneas, sin embargo, las líneas 5 y 6, tenemos nuestra propia opinión, dado que la línea 5 tiene un recorrido similar al BRT del Metropolitano y las líneas 6 se estuvo planteando como metro, pero viendo los temas de costos y espacios, otros consideran que es mejor construir un sistema BRT.

- **José Carlos Soldevilla:** Es un punto que no quise tocar el tema de los BRT, todos saben que el sistema de metro de Lima, Fue trazado a Ojo de buen cubero, Es un trazado con criterio técnico, sin embargo, no tiene un conocimiento estudio técnico, en ese sentido, se puede considerar que las construcción de la líneas 1 y 2 no está obedeciendo a una visión de ciudad, no está generando los cambios de suelo, cambios de servicios y los cambios de equipamiento que se requiere para recibir una inversión de 6 mil millones dólares, debemos de ver si vamos a requerir los sistemas de metros, sino se va tener las líneas de metros al 2035, sería un error grande de gestión, si estamos apuntando al 2035 puede ciudad por que mueve grandes volúmenes, ahora si vamos a pensar en solucionar a la ciudad en superficie mediante un BRT, esto debiera de estar alineado a la visión de ciudad. Entonces analizar más allá de las 4 líneas planteadas por ustedes, no va a tener sentido, incluso una 5 como sistema de BRT, pero incluir una más es más complicado para la ciudad.

- **Harry Chuquicusma**: Tanto el BRT como el sistema de metro son necesarios, siempre es importante tener la base técnica que te sustente, Por ejemplo, esto debe estar sustentado en los planes de movilidad que tiene la ciudad, Sabemos que Lima Tiene un plan de desarrollo Metropolitano al 2040, Qué te da esos ejes estratégicos de movilidad, esto te sirve como referencia para ver que sirve más en una zona, si es un metro o un BRT como sistema de transporte.

2.- Trenes y capacidad de sistema:

- **Moderador:** Con respecto a los trenes y capacidad de sistemas al 2035 ¿La cantidad de trenes será de entre 161 a 200 trenes? ¿La capacidad de los trenes será de 1251 a 1500 pasajeros? ¿El nivel de hacinamiento es de 2 a 4 personas por metro cuadrado en hora valle? ¿La ratio de disponibilidad del sistema es de entre 95% a 99%? ¿El índice de regularidad del sistema será de 95% a 99%?

- **Harry Chuquicusma**: Esto son indicadores de operación, sabemos que en el caso de la línea 1, nos genera confiabilidad, esos índices de sistema de disponibilidad y de regularidad, son algo que se viene cumpliendo, por lo que considero que se seguirá cumpliendo en el 2035, sobre la cantidad de trenes, va depender de la demanda, siempre y cuando vaya relacionado con la capacidad de los trenes, lo mismo sucede con la capacidad, que ira relacionado con la cantidad de metros y esta a su vez de la demanda, para esto se entendería que se aumentara la cantidad de vagones, entendemos que ira creciendo poco a poco, sobre el hacinamiento, yo entendería que si se puede dar, dado que se va tener 4 líneas de metros, además de otros modos de transporte, en conclusión, estos indicadores son operativos y va de la mano con la gestión de la líneas, sería conveniente tener un sistema de metros con poca aglomeración, en hora punto es complicado cumplir con estándares. Considero que estos indicadores si se darán, a excepción de la cantidad y capacidad de trenes que dependerá de la demanda que se le dé a este sistema, porque para que funcione correctamente tiene que haber una interconexión transporte público y metropolitano.

- **Miguel Sidia:** Como bien señala el panelista anterior, va a depender mucho de la demanda que se cuente al 2035. Yo sugiero que en su trabajo se realice esta proyección, ya que respondería de forma concreta sobre el número de trenes y sus capacidades. Sabemos que las obras no siempre arrancan con el 100% de su capacidad instalada, y el nivel de hacinamiento es muy optimista, teniendo en cuenta que los metros son sistemas de transporte de alta capacidad. Un bajo nivel de hacinamiento no sería rentable. Sobre la disponibilidad y regularidad, estas se

vienen cumpliendo, ya que son indicadores actuales y el concesionado ha realizado esfuerzos en cumplirlos.

- **José Carlos Soldevilla**: Bueno antes del 2035, considerar cada línea tiene 40 trenes es factible, pero tengamos en cuenta, que la línea 1 estuvo operando con menos de 40 trenes por mucho tiempo, tener metros con un frecuencia de 6 minutos, lo cual para media mundial es bastante mala, lo mínimo aceptable es de 3 minutos, los sistemas modernos en el mundo tiene una frecuencia de 1 o 2 minutos, esto por muchas razones, por la operatividad de sistemas, como también por la psicología de pasajeros, es decir, un pasajero esperando 3 minutos un medio de transporte, en su cabeza funciona como si fuera 6 minutos, entonces creo que al 2035 no se va tener un número elevado de trenes, probablemente solo lleguemos a 160 pero ir a los 161 no sería la situación. Creo que rozamos esa posibilidad, pero ustedes saben más sobre los números de cada línea, coloquen el planteamiento inicial solo se llegara a un 70% 0 60% en avances.

Sobre la capacidad, de los trenes de 1251 a 1500 es algo que no considero real porque ningún sistema de metro comienza con un numero de vagones alto , por ejemplo, Grand Paris Express, se hablaba de 10 vagones y andenes de 100 metros, sin embargo, cuando se comenzó a operar no se tenía ni la economía ni demanda para tener andenes de 100 metros que lleguen trenes de 100 metros, se redujo a 60 metros, entonces no considero que esto será posible de mover de 1251 a 1550 personas, a lo mucho moverá de 1000 a 1100 personas, como hoy mueve la línea 1.

Con respecto, al número de hacinamiento, considera que los numero colocados no son los correctos, considerar 2 personas por metro cuadrado, solo lo encontraran en el cielo, en el plano terrenal, primero porque nadie hace un sistema de metros para tener 2 personas por metro cuadrado, consideremos que 4 personas por metro cuadrado es un índice europeo, muy cómodo, Transmilenio se jacta en colocar 12 personas por metro cuadrado, además de ello, económicamente no funcionaria, a menos que se halla con subsidios o renta por uso de suelo, sin embargo, ni con esto se llegara a 4 personas por metro cuadrado, antes del 2035 se llegara a 8 y luego

de 2035 a más 9 personas, con respecto al índice de disponibilidad o regularidad como tienen interferencia, siempre se encontrara en esos ratios indicados

- **Moderador:** sobre el nivel de hacinamiento, consideramos una situación tipo pandémica, donde restricciones al momento de subir cierta cantidad de personas, ese escenario es el planteamiento.

- **José Carlos Soldevilla**: Sí, pero igual con distanciamiento, no hay forma de tener 4 personas por metro cuadrado, pero igual es conveniente la aclaración, es muy probable que las pandemias sigan dándose, y con esto quizás sea el anunciado de nuevos retos, uno se tendría que preguntar qué tan conveniente sería que se tenga transportes masivos como medios de transporte en un mundo donde muy probablemente no nos juntemos tanto.

3.- Accesos a estaciones.:

- **Moderador:** Con respecto a los trenes y disponibilidad de espacios al 2035, se plantea las siguientes preguntas; ¿El nivel de suelo de las estaciones en su mayoría serán subterráneas? ¿Habrá un tiempo de ingreso a estaciones entre 0 a 5 minutos? ¿Habrá entre 11 a 20 estaciones que tendrán acceso a través de predios de explotación comercial?

- **José Carlos Soldevilla:** Sobre la línea 2 se conoce que es netamente subterráneo a excepción de las cabeceras y la línea 3 está en discusión que, si fuera subterránea, ya que, al hacerlo aérea, requeriría de más expropiaciones, considero que estas en su mayoría serian subterráneas, el tiempo sobre el ingreso a estaciones, no conozco el indicador, por experiencia particulares, el tiempo es relativo sobre la estación y la hora donde se pretenda ingresar, no daría una opinión en ese punto. Sobre el acceso a estaciones a través de predios de explotación comercial, van a ser un numero alto, hoy en día sería muy equivocado, que los contratos de las líneas restantes no aprovechen de generar infraestructura que permitan ingresos no tarifarios.

- **Harry Chuquicusma**: Con respecto al nivel de suelo de estaciones, va depender mucho del avance que se tenga, se tiene entendido que estas serán

subterráneas, sin embargo, considero que la línea 3 y 4 solo estará construido de forma parcial, entonces luego del 2035, puede que la planificación inicial se convierta en una construcción aérea, sobre el ingreso a las estaciones, tiene que ver cómo va funcionar con la operatividad de las líneas y las frecuencias, por ejemplo en la línea 1, se tomaba entre 10 minutos a 5 minutos, y en etapa de pandemia este número era mucho mayor, se requiere un estudio adicional para saber sobre este tiempo. Sobre el acceso a estaciones, es importante porque permitirá tener a las estaciones como un núcleo para distintas actividades.

- **Miguel Sidia:** Es interesante lo que ocurre en Hong Kong. Sus resultados nos muestran nuevas formas sobre cómo enfocar las obras públicas de transporte, donde se rentabiliza a través de los predios. Esto es algo que todas las obras de transporte público deberían adoptar. Yo considero que esto será posible en algunas estaciones, entre 11 y 20, que la mayoría de las estaciones serán subterráneas, y que un adecuado diseño estructural de las estaciones y sus accesos facilitarán un rápido ingreso al sistema, cumpliendo con los tiempos que ustedes proponen.

4.- impacto del sistema metro:

- **Moderador:** Siguiendo sobre la disponibilidad de metros al 2035, se plantea lo siguiente; ¿el uso de vehículos particulares motorizados se reducirá? ¿Se permitirá el acceso al sistema con vehículos no motorizados individuales (bicicletas, scooters)? ¿Contaría con conexión intermodal con terrapuertos? ¿Las validaciones en el aeropuerto Jorge Chávez será de entre 10,001 a 20,000 personas?

- **Miguel Sidia:** Sabemos que el ramal de la línea 4 se estará construyendo como parte de la línea 2. Esto generará gran flujo de usuarios que puedan trasladarse hacia el aeropuerto en metro. De igual forma, la conexión con el transporte de larga distancia terrestre será posible creo yo con la intermodalidad con terrapuertos, y me animaría a pensar en los posibles trenes de cercanía que se está proyectando. Ahora, todo ese dinamismo hará que la movilidad en vehículos privados se reduzca con la migración a medios como el metro, dando más espacio para vehículos de movilidad alternativa, que por su practicidad sería posible llevarlos

en el interior del metro, como tengo considerado en los proyectos que estoy analizando.

- **Harry Chuquicusma**: Considero que el uso de vehículos se reducirá al 2035, dado que la implementación de estas líneas generara una migración del uso de medios de transporte, además de esto, las instituciones públicas debieran desincentivar el uso de vehículos particulares motorizado y promover el traslado alternativo individual, ya que se tiene este nuevo sistema de metro que puede cumplir con las expectativas del usuario. Con respecto al validaciones, tengamos en cuenta el aeropuerto se ampliará esto generará que la cantidad de viajes se incrementará, incluso se puede complementar con otras estaciones intermodales que conecten a la ciudad con rutas interprovinciales.

- **José Carlos Soldevilla**: para todos los casos mencionados casos, se logrará los planteamientos propuestos, dado que, al tener un sistema de transporte masivo, va a generar una migración de usuarios de un sistema a otro, tanto con el transporte interprovincial como con el transporte individual complementario. Con respecto a las validaciones si se llegara a esos números antes del 2035, consideremos que el ramal de la línea 4 se está construyendo actualmente.

5.- Proyectos de extensión de sistema:

- **Moderador:** Siguiendo sobre la disponibilidad de metros al 2035, se plantea lo siguiente; ¿Existirán entre 1 a 10 estaciones ampliadas en la red de metros de Lima? ¿se ampliará entre el 1% a 20% el número de trenes en la red de metros de Lima? ¿se realizará la ampliación en tres líneas de metros?

- **José Carlos Soldevilla**: considero que todos los indicadores serán realizados luego del 2035, ya que luego del 2035, recién los proyectos estarán en su etapa beta, por más que en la línea 1 se quiere ampliar hasta Lurín, y algunas ideas de la línea 4 o 2 de llegar hasta Santa Clara. Todo va en función a la gestión que se tenga sobre estos.

- **Miguel Sidia:** Como inicialmente comenté, la demanda futura va a plantear muchos de los escenarios comentados. Actualmente ya contamos con 5 estaciones

ampliadas, y estas fueron netamente generadas por aumento en la demanda. Sabemos que las terminales de las líneas en San Juan de Lurigancho y Villa El Salvador siguen en crecimiento de demanda, que ahora son cubiertos por buses informales. Con respecto a la ampliación de las 3 líneas, es muy probable que se requiera respecto a sus planteamientos originales, y con estas líneas ampliadas incrementarían el número de trenes, pero dependerá de la demanda.

- **Harry Chuquicusma**: Este año se ha aprobado la ley de desarrollo urbano sostenible, con esto se podría producir que no se construya esas ampliaciones, ya que se quiere dejar de crecer de forma horizontal y que se aproveche los espacios con más densidad para un crecimiento vertical. Si el gobierno fomentara este concepto, ya no sería necesario estas ampliaciones, a menos que necesariamente se requiera, como sabemos en San juna de Lurigancho como en villa el salvador hay una gran demanda no satisfecha, que hacen que la informalidad crezca, con respecto a la ampliación de flota de trenes, tiene que ver mucho con la demanda. Las líneas ampliadas, se tendría que ampliar la línea 1 por la parte de Villa El Salvador, pero considero que el gobierno debe de aplicar medidas para la población deje de crecer de manera horizontal e informal, ya que esto causa un uso inadecuado del sistema de transporte público.

Mesa técnica de expertos (domingo 24 de octubre del 2021)

Moderador: Buenos días estimados panelistas, señores: MBA. David Villegas, Mg. Laura Trelles, Econ. Manuel Valderrama y Lic. Luis Padilla. Agradecemos muchísimo contar con ustedes hoy, en este diálogo compartiremos ideas y hallazgos que hemos realizado dentro de nuestro estudio.

Cómo comentamos anteriormente en una primera fase, nosotros somos bachilleres en administración por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y actualmente venimos desarrollando nuestra investigación acerca de la Red Básica del Metro de Lima y su relación con la oferta y demanda, con el fin de realizar un análisis del impacto de la implementación del metro de Lima y su relación con la movilidad urbana. Planteamos para ello un horizonte de tiempo de 15 años, rumbo al 2035.

Para ello nosotros hemos realizado una primera encuesta, la cual presentaremos en las próximas secciones. Esta primera encuesta contó con la participación de expertos y profesionales de diversas disciplinas, quienes nos dieron sus puntos de vista con respecto de los 39 drivers o agente de cambios que podrían suceder en futuro y el impacto que podrían causar, las cuales nos dieron un punto de vista con respecto a las situaciones que nosotros planteamos.

Para estos 39 Driver, hemos obtenido consenso en muchos de ellos. Sin embargo, en algunos otros no se llegó a tener un consenso, es decir, no se llegó a contar con una alternativa con el 70% o más de elección. Respecto a estas, se está realizando esta mesa de expertos para llegar a un consenso sobre dichos resultados.

Esta mesa de diálogo el hemos dividido en 6 bloques:

1.- Contratación – Sistema Metro

Moderador: Respecto a la categoría de contratación para el Sistema Metro, ¿consideran ustedes que las líneas 3 y 4 serían construidas con la modalidad gobierno a gobierno (G2G)? ¿Se podrá contar con la implementación de metodologías ágiles en gestión de proyectos para la implementación de líneas de metro? ¿Será ello posible contar con ello antes de 2035?

- **David Villegas**: Para optar por una modalidad u otra, el análisis principal es el de costo-beneficio, y el tema del financiamiento como Obra Pública y G2G requiere de inversiones fuertes de recursos en un corto tiempo, comparado con las APP que difieren en cierto tiempo el pago de dichos recursos. Yo considero que los contratos G2G cuentan aún con un proceso en desarrollo. En algunos casos, como el de los Juegos Panamericanos han presentado relevantes éxitos, principalmente

en la adquisición de recursos humanos, aplicación de tecnologías y PMO; sin embargo, es necesario decir también que se encontraron algunas fallas sin resolver en proyectos de otros sectores. Estas falencias vienen relacionadas a la viabilidad de recursos fiscales proporcionados por el Estado peruano para el desarrollo de dichos proyectos, así como en la cantidad de profesionales capacitados en PMO, ya que el énfasis de cada tipo de obra requiere profesionales a medida. Por ello, si se busca optar por el esquema de contratos G2G, considero que debe garantizarse primero la normativa que evite esas posibles falencias.

- **Laura Trelles**: Desde ATU, tenemos un manejo de información bastante cercano a lo que ha indicado el ingeniero David Villegas, acerca de los proyectos que cuentan con luz verde desde el lado técnico, pero presentan complicaciones desde el punto financiero. Adicionalmente considero que un factor crítico en este tipo de proyectos es, sin duda alguna, la voluntad política, porque creo que cuando ha habido voluntad política es que la maquinaria de hacer aceleradamente las cosas se han hecho.

La red de metro inició con una iniciativa en la línea 1, allá por 1985, y veinte años después se retomó la idea de la red básica de metro como la gran estructura de todo lo que sería la movilidad en Lima. Ahora, la línea 2 ha sido un proyecto que ha tenido bastante voluntad política en momentos, pero los constantes cambios en el Ministerio de Transportes evitan la fluidez de este esfuerzo a largo plazo. Siempre que el MTC tiene respaldo de algún presidente que impulse esos proyectos, va a ir rápido. Y uno empieza a ver entonces que es importante justamente para calcular el tiempo y evaluar si al año 2035 estaría operando algún tramo de estas líneas, yo diría que es difícil de aquí a 15 años, con lo que demora en gestionarse los contratos, las licitaciones, los tiempos que pueden reducirse con modalidades ágiles; pero a la fecha de la manera que se vienen operando a nivel de gestión pública y también con los privados es difícil en materia de expropiaciones y liberación de interferencias.

- **Manuel Valderrama**: Respecto al G2G, considero que su aplicación en un proyecto de infraestructura de transporte es complicada, por motivos de extensión geográfica: por ejemplo, en el caso de los Juegos Panamericanos y Chincheros,

dichos proyectos se desarrollan en un espacio cerrado determinado. En el caso de las líneas y carreteras son espacios amplios, y la Carretera Central será un buen ejemplo de si el sistema G2G funciona o no.

El grave problema con la línea 2 radica en la demora en expropiaciones por parte del Estado y la liberación de interferencias. Ello causó una serie de postergaciones al proyecto que parece serán aún más, siendo la falencia principal de estos proyectos.

Respecto de las APP, estas falencias nacen desde la concepción del contrato. Si es un contrato mal diseñado, que no ha sido conversado con los interesados, no tiene una ruta crítica para liberar áreas y las interferencias son halladas ya con el proyecto en marcha. Ello ha cambiado en el último marco normativo de APP, que exige que haya una ruta crítica de expropiaciones, que algunos proyectos están avanzando en ello.

De todos modos, sea G2G o APP, todo proyecto que tenga un marco legal sólido podrá avanzar. No creo que a 2035 las líneas de metro sean firmadas con G2G, debido a que el costo fiscal es muy grande. Y como mencioné, el proyecto de la Carretera Central será el gran ejemplo para conocer si G2G funciona.

- **Luis Padilla**: Considero que el principal obstáculo es el tema de liberaciones y expropiación de terrenos. No hay una ley para este procedimiento que es el pilar de todo lo que se necesitaría para construir todos los accesos y pozos de ventilación. Y lamentablemente la incertidumbre política actual no nos permite ser muy optimistas al respecto.

Sobre los proyectos las líneas 3 y 4, en su forma actual, son extremadamente dependientes de las adendas. No se puede aún hacer el estudio definitivo de ingeniería de cada estación o cada pozo si no está el terreno totalmente saneado. Yo no veo manera de que sin las expropiaciones o sin una ley de expropiaciones se pueda hacer algo, no importa si es PMO, obra pública, G2G o APP. La batalla de la expropiación de terrenos y la estamos perdiendo por goleada.

Yo la solución que daría sería incluir metodologías ágiles para disminuir casos de corrupción, o para reducir la cantidad de tiempo. De esa manera podríamos tener

antes de 2035 esas líneas listas, pero de la forma actual sin una adecuada ley de expropiaciones ni compensaciones justas a los dueños de los predios afectados, ni con la coordinación débil entre el Estado y los servicios público será mucho más difícil que sea antes de 2035.

2.- Gestión de Proyecto de construcción

Moderador: Respecto a la categoría de gestión de proyecto de construcción del Sistema Metro, ¿consideran ustedes que las próximas líneas de metro puedan cumplir con sus plazos establecidos? ¿Será posible mejorar el indicador de kilómetros de líneas de metro construidas por año?

- **David Villegas**: Todo ello depende, como fue mencionado antes, de la entrega de terrenos y liberación de interferencias. Las experiencias "exitosas" en este tipo de concesiones (principalmente en las concesiones viales) han sido cuando la responsabilidad de las expropiaciones fue cargadas al concesionario. Es claro que ello involucra una serie de riesgos relacionados al tema de la cuantificación o al valor de la expropiación, principalmente en la toma de decisiones. Entonces, a pesar de todo ello, necesitamos tener claro que no solo es la normativa sino también la forma de gestionar. Creo por ello que la auditoría de la gestión del proyecto lo debe hacer una oficina tercera, a cargo de la PCM donde participen varios ministerios que intervengan en el tema. Un equipo multiministerial, comandada por la PCM, podría abordar el toro por las astas y desenredar los nudos de los proyectos de manera más eficiente.

En ese sentido, y al margen de la modalidad que se aplique (sea APP, obra pública o G2G), este tema necesita una solución multiministerial y del más alto nivel por parte del Estado. Adicionalmente, en la gran mayoría de obras públicas se pueden aplicar metodologías ágiles, pero aún en las APP no están plasmadas mediante normativa, porque aún se tiene la costumbre de que estos proyectos deben pasar por todas las fases del ciclo de vida del proyecto en forma de cascada. Hay que tener en cuenta también que la inversión no es el mayor costo de un proyecto, sino el costo de operación y mantenimiento.

Considero que, con una adecuada gestión de los interesados, podría incrementarse la celeridad de este tipo de proyectos.

- **Laura Trelles:** Yo considero que existen cuellos de botella en los procesos de gestión de proyectos que son claramente identificados, y uno de ellos es la entrega de áreas que implica la adquisición de predios y proceso de expropiación, y el otro la liberación de interferencias. Es en estos cuellos donde deberíamos prestar atención a las mejoras de gestión, para justamente llegar a la meta propuesta de construcción de 2 km anuales de líneas de metro. Sea APP o concesión gobierno a gobierno, si no se trabajan en procesos de mejora de esos cuellos de botella, será complicado lograrlo antes de 2035.

Justo el panelista anterior mencionaba que cuando el concesionario se hace cargo de esos procesos se realiza de forma más eficiente, y creo que es posible, como me parece fue el caso de línea 1. Ahora en Línea 2, lo está realizando el Estado a través de ATU y otros organismos que forman parte del concedente.

Quizás ello se debe a que el privado tiene mayor margen de acción al momento de negociar, y la adquisición de predios es una negociación. Es verdad que cuando lo ejecuta el Estado, la forma de ver las negociaciones es siempre desde una lógica de gastar lo menos posible, y en esa lógica sucede que los tiempos se vencen. Es decir, ahorra recursos, pero dilata el proceso.

- **Manuel Valderrama:** Coincido con los panelistas que en la liberación de las interferencias el contrato deba especificar que el privado sea quien lo haga, dado que ello permitiría que el privado adecúe las interferencias al proyecto que realizará. Para el tema de expropiación de áreas debería ser a cargo del Estado, dado que el privado no tiene la capacidad de expropiar como tal. Considero que podríamos tomar como ejemplo la implementación de señal 5G en Colombia, donde ya se aplica ese mecanismo, y es un proyecto de similar característica por su longitud. En ese caso el privado lo desarrolla y el Estado interviene en el lado de las expropiaciones. También tenía la voluntad de realizar reuniones entre las partes para llegar a acuerdos en la resolución de controversias y destrabe en pasos del proyecto en conflicto. La aplicación de una normativa clara para ello será clave.

- **Luis Padilla:** Me parece interesante lo señalado por el primer panelista, sobre ceder la potestad de liberación de interferencias al privado. Sin embargo, sigue faltando una ley que delimite plazos máximos de tiempo, ya que no se tiene seguridad de que el privado libere fácilmente de su propiedad, ante la posibilidad de motivos personales o de cualquier índole.

En lo que sí el privado podría prestar mayor apoyo es en la liberación de interferencias, principalmente de servicios públicos, así como evitar posibles restos arqueológicos en la zona de obras. En la línea 2 hasta el momento no se han hallado restos arqueológicos, pero en la línea 3 posiblemente sí. La Línea 2 justamente modificó su trazado para evitar complicaciones, y ese tipo de decisiones estratégicas que eviten esos potenciales conflictos ayudará a la eficiencia de este tipo de proyectos.

3.- Acceso a Estaciones

Moderador: Respecto a la categoría de acceso a las estaciones del Sistema Metro, ¿consideran ustedes que es viable construir espacios de provecho comercial en los espacios utilizados para los accesos a la red de metro?

- **David Villegas**: Esta propuesta, cuando fue considerada para las futuras líneas, es una adaptación de lo que ya ocurre en líneas de metro alrededor del mundo. Y es una buena estrategia utilizar esa plusvalía para reducir la estructura de costos deficitario. Sucede en redes de metro como Londres o Hong Kong.

La estructura de los esquemas APP o G2G permiten al operador obtener dichas ganancias como parte del flujo de ingresos estimados, reduciendo así la capacidad deficitaria del sistema de transporte.

Esta estructura de modelos de negocio resulta muy útil, y otra red de metro que próximamente lo tomará en cuenta es el caso del futuro metro de Bogotá.

- **Laura Trelles:** Me parece interesante que se haya tomado en cuenta esta posibilidad, para ampliar la gama de negocios complementarios. Podríamos considerar también la posibilidad de crear nuevos espacios públicos en esas zonas, donde los ciudadanos puedan disfrutar de la ciudad como el espacio de interacción social por excelencia. Si bien es cierto, estos espacios incrementan ligeramente el

costo de mantenimiento, el impacto del provecho del ciudadano y de los ingresos económicos obtenidos podrían ser mayores, generándose ganancias.

- **Manuel Valderrama:** Considero también que es adecuado obtener provecho a estos espacios para un fin, sea social o comercial, que permita obtener impactos positivos. Justo el ejemplo adecuado que lo describe es la Estación Central del Metropolitano, que puede ser un referente para las futuras estaciones, pero considero que la cantidad de estaciones propuestas en la aseveración serán después de 2035.
- **Luis Padilla:** Me parece buena la propuesta de rentabilizar estos espacios para aprovecharlos para espacios comerciales, espacios públicos, parqueos de bicicletas, y etc. El modelo está siendo adoptado por el Metro de Bogotá, con el acceso a estaciones mediante dos edificios, lo cual adopta este concepto. Sin embargo, la implementación también es algo por analizar, pero la capacidad actual de construcción de metro no nos garantiza que puedan ser construidos en tiempos óptimos, debido justamente a las demoras en expropiaciones de terrenos. No obstante, considero que a 2035 sería posible realizarlo, de acuerdo con los planes ya señalados principalmente en la línea 4.

4.- Impacto del sistema Metro

Moderador: Respecto a la categoría de impacto del Sistema Metro, ¿consideran ustedes que con la implementación de dos líneas más en la red de metro el uso de vehículos particulares motorizados se reducirá?

- **David Villegas**: Yo creo que Lima debe trabajar en un plan a largo plazo para reducir en lo máximo posible el uso de los vehículos particulares motorizados. Creo que el contexto de pandemia también sirvió para implementar proyectos relacionados a este fin, aunque de cierta manera improvisada y apresurada, además de no contar con muchas métricas que permitan medir el impacto. En Valencia, España, se desarrolló un modelo de este tipo; sin embargo, se realizó de manera abrupta, cuando debió ser de manera progresiva. La política de la ciudad debería ser implementar más infraestructura de transporte masivo para reducir el uso de vehículos motorizados. El proceso también es cuestión de voluntad política, de

cambiar el chip de pensamiento en las autoridades para optar por esta propuesta a largo plazo. En otros países se realizaron esos esfuerzos de utilizar recursos fiscales para implementar estos proyectos a largo plazo. Yo creo que sí se reducirá el uso de vehículos particulares motorizados al 2035, y es momento de retomar esa actitud a largo plazo.

- **Laura Trelles:** Este tema está ligado fuertemente también a la migración hacia un transporte sostenible y limpio ambientalmente. Ese es claramente otro de los factores que justifica esta inversión a largo plazo. La reducción de tiempo también con un transporte masivo con mejor fluidez y calidad mejorará la calidad de vida de los ciudadanos. Creo que a 2035 podríamos tomar esas mediciones de los efectos de su implementación, y creo que es posible. El ramal de la línea 2 hacia el aeropuerto también sería uno de los varios tramos que pueden ser tomados como puntos de referencia para ese análisis. Es un indicador clave y que deberíamos iniciar con ese levantamiento de datos desde ya para tomar una base actual y evaluar a futuro el comportamiento de viajes.
- **Manuel Valderrama:** Las líneas de metro nacen en función de reducir el tiempo de viaje de los usuarios. Por ello, con su implementación los usuarios migrarán a estos sistemas, optándolas por sobre el transporte privado motorizado. Hay que tomar en cuenta también la oferta ofrecida para satisfacer la demanda, dado el efecto visto en la línea 1 del incremento de la demanda, generándose incluso largas colas por la demanda de estos sistemas. Es cuestión entonces de articularlo con otros modos de transporte público, como buses o alimentadores. Pero efectivamente habrá un impacto de reducción del uso de vehículos particulares motorizados.
- **Luis Padilla:** Considero que obviamente se reducirá el uso de vehículos particulares motorizados, ya que el metro es un sistema rápido, seguro y confiable. Sin embargo, debemos planificar bien esa migración para evitar la posible saturación de la red y también para mejorar la infraestructura vial pública en provecho de los ciudadanos y que limite los vehículos particulares motorizados. Por ello considero que la infraestructura de los sistemas de metro debería reemplazar la infraestructura vial actual mediante la construcción elevada de metros.

También ello contribuiría a una mayor equidad social, tomando en cuenta que el transporte público tomará mayor prioridad sobre los vehículos privados motorizados, que ocupan mucho espacio solo por temas de comodidad de quienes cuentan con el poder adquisitivo para trasladarse en dichos vehículos. Entonces la implementación de las líneas de metro debe ir de la mano con esa configuración de los espacios públicos y reducir el espacio para el vehículo particular, evitando además construir más infraestructura como túneles o bypass para el privado.

4.- Proyectos de extensión del sistema Metro

Moderador: Respecto a la categoría del proyecto de ampliación del Sistema Metro, ¿consideran ustedes que al 2035 será necesario ampliar más las estaciones en relación con su proyecto original? ¿Será necesario ampliar las líneas a más extensión?

- **David Villegas**: La ampliación de la línea 1 es un proyecto que está en curso y que debió ser hace tiempo. La expansión urbana hacia el sur ha crecido de manera importante, y la zona de Lurín ya forma parte del casco urbano de la ciudad con una gran cantidad de habitantes. Hay que tener en cuenta además que incorporar más trenes requiere de una organización en función de la demanda, pero tiene un límite de acuerdo con la extensión de la línea. Se pueden incrementar a medida que como máximo se optimice hasta en 2 minutos de frecuencia. Creo que las líneas de transporte público deben ser planificadas para la expansión responsable de la ciudad, y se ampliarán en función a la demanda.
- **Laura Trelles:** Creo que ambas aseveraciones sucederán dentro de 2035, ya que la red básica proyectada, en el momento de ser planificada, está muy lejos de los bordes de la ciudad actual. Hubo una serie de procesos que hicieron que la ciudad crezca de manera horizontal, y muy poco de manera vertical y descentralizada. Los proyectos fueron presentados y la demanda exige estar conectada, como los vecinos de Lima Norte que requieren la extensión de la línea 3 hasta Ancón, o en Ventanilla y Mi Perú con la línea 4 y en Lurín con la línea 1. Las estaciones también requieren ser ampliadas, porque la demanda lo exige. Sin embargo, no toda esa demanda se puede cubrir debido al costo, y será necesario

implementar alimentadores a la red de metro. Estas obras de ampliación también pueden ser utilizadas para provecho político, y se debe priorizar el análisis técnico sobre los cálculos políticos, hay que tener cuidado con ello.

- **Manuel Valderrama:** Yo creo que la demanda actual incluso es suficiente para requerir dichas ampliaciones. Es más, además de la ampliación al sur se prevé su interconexión con líneas de trenes de cercanía al sur, y ese análisis de proyección será interesante. Además de la ampliación de estaciones, debería integrarse la infraestructura para otros modos de transporte, además de la integración tarifaria; esa integración también la está analizando ATU actualmente. Por todo ello, considero viable ambas aseveraciones en esta categoría.
- **Luis Padilla:** La línea 1 como ampliación es necesaria, al sur como también posiblemente al norte. Creo que la línea 2 es complicada, pero sería posible extender hasta Santa Clara, con conexión al tren del centro. Las líneas 3 y 4 pueden ser ampliadas a las zonas de Ancón y Ventanilla, sobre todo con la línea 3 que es necesaria para ampliar a la Ciudad Bicentenario de Ancón. Habría que analizar si es necesario considerar la línea 6 como metro o como otro sistema. Las estaciones también ya son necesarias de ampliar, debido a la creciente demanda del sistema. Yo creo que para ambas aseveraciones es viable la propuesta.