

4.

Lima Moderna

Autor:

Agneth Xiomy Guizado Barrios,
alumna PUCP

La infraestructura de la Línea 1, Línea 2 y ramal Línea 4 del Metro de Lima que abre las puertas hacia el futuro del nuevo Sistema de Transporte en el Perú

La ciudad de Lima tiene una población de 7'533,154 habitantes , incluyendo el Callao , que generan un total de 11'236,000 viajes diarios, de los cuales el 82% se realiza en vehículos de servicio de transporte público y el 18% restante en vehículos privados.

El tiempo de ida y vuelta al trabajo en transporte público de los residentes de los conos se calcula en un promedio de cuatro horas diarias. Se gastan 26 millones de horas por día y en un año (280 días) 7'280, 000 horas, lo cual, considerando un valor de tres soles por hora, representa un costo de 21'840,000 de soles que debe ser disminuido.

La oferta de servicio público comprende quinientas rutas en las que se brinda el servicio de cuatro modos: las "combis", los buses, los microbuses y, actualmente, el Metropolitano.

A pesar de algunas iniciativas recientes, el transporte público sigue siendo uno de los principales problemas en la ciudad y compromete tanto la

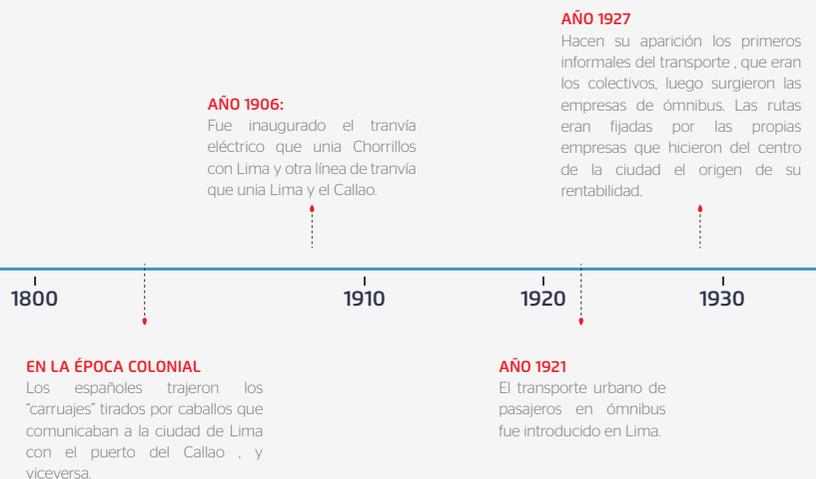
productividad del centro urbano como la calidad de vida de los habitantes, particularmente de los más pobres. Por ello, se debería garantizar transporte menos costoso para la sociedad, pero rápido, ecológico y seguro a la vez. Con capacidad para trasladar muchísima gente. Una de estas alternativas consiste en el despliegue de transporte colectivo de pasajeros sobre rieles.



Figura 1. Red básica del metro e Lima
Fuente. AATE

LÍNEA DE TIEMPO

Evento 3



Esquema futuro del sistema público de transporte

En diciembre de 2010, mediante el Decreto Supremo N° 059-2010-MTC, se aprobó el diseño para la conformación de una red de transporte para Lima y Callao, estableciéndose la red básica del Metro de Lima (figura 1) - Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, con la finalidad de de reservar las áreas de intervención de las 5 líneas que componen dicha red (figura 2).

LÍNEA	TRAZO
1	Av. Separadora Industrial, Av. Pachacutec, Av. Tomás Marsano, Av. Aviación, Av. Grau, Jirón Locumba, Av. 9 de Octubre, Av. Próceres de la Independencia, Av. Fernando Wiese.
2	Av. Guardia Chalaca, Av. Venezuela, Av. Arica, Av. Guzmán Blanco, Av. 28 de Julio, Av. Nicolás Ayllón, Av. Víctor Raúl Haya de la Torre (Carretera Central)
3	Av. Alfredo Benavides, Av. Larco, Av. Arequipa, Av. Garcilaso de la Vega, Av. Tacna, Av. Pizarro, Av. Túpac Amaru, Av. Rosa de América, Av. Universitaria.
4	Av. Elmer Faucett, Av. La Marina, Av. Sánchez Carrión, Av. Salaverry, Av. Canevaro, Av. José Pardo de Zela, Av. Canadá, Av. Circunvalación, Av. Javier Prado.
5	Av. Huaylas, Av. Paseo de la República, Av. República de Panamá, Av. Miguel Grau.

Figura 2. Trazos de las líneas del sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao. Fuente AATE

Línea 1 Metro de Lima

La primera fase en este despliegue de la infraestructura del sistema corresponde a la línea 1 que comprende la vía férrea que une los distritos de Villa El Salvador y San Juan de Lurigancho (figura 3), recorriendo 34.5 km en su totalidad, con un tiempo de viaje de 51 min. La línea 1 une 11 distritos, en las cuales contempla 26 estaciones de embarque y desembarque de pasajeros, así como la operación de 24 trenes para la movilización del público (figura 4). Esta infraestructura de transporte urbano, línea 1, permite actualmente la

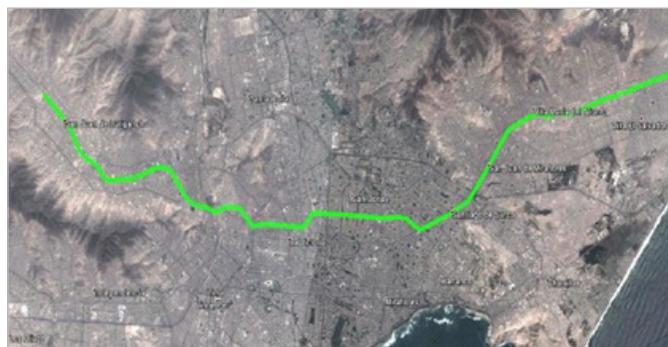


Figura 3. VES-SJL (Sur - Norte). Fuente: AATE



Figura 4.

movilización de aproximadamente 122.7 millones de pasajeros al año de los principales distritos y de mayor población de la ciudad de Lima, facilitando la movilización a una velocidad comercial promedio de 40 km por hora.

Conviene mencionar que la construcción del proyecto del Tren Eléctrico - Línea 1 se desagregó en 2 tramos:

AÑO 1970
Se muestra el reinado de los microbuses, un servicio atomizado de pequeños empresarios agrupados en comités.

AÑO 1980
Los años 80 se caracterizan por los intentos del poder político de reorganizar el sector, es el periodo de los préstamos del Banco Mundial para desarrollar los corredores viales de transporte. También es la época en que se crea la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE)-autoridad actual de la gestión del servicio de transporte ferroviario del Proyecto Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao.

AÑO 1965
Se elimina el servicio de tranvías.

EN 1991, el gobierno central liberó el servicio de transporte público y permitió la importación de los vehículos usados, agudizando el origen del caos vehicular y de transporte de pasajeros que vive la metrópoli en la actualidad, convirtiéndose en la ciudad refugio de la "chatarra rodante" procedente e varios países del mundo.

AÑO 1972
Son desarrollados los estudios para la implantación de un servicio tipo Metro. El Consorcio Metrolima realizó los estudios del Metro de Lima, en el que se definió la línea prioritaria Norte- Sur y cuatro líneas adicionales con un total de 135 km, por falta de financiamientos no se ejecutó el proyecto.

ENTRE 1987 Y 1990 se construyó un tramo de 10 km entre Villa El Salvador y el Puente Atocongo y pequeños tramos del viaducto elevado entre Atocongo y Javier Prado, tal ruta quedó inconclusa y no brindó ningún tipo de servicio público hasta el año 2011.

A INICIOS DEL SIGLO 21
Transporte público gobernado por combis, buses, microbuses, mototaxis. El servicio de transporte público es pésimo: no se respetan los recorridos de origen a destino, existen correteos, la mayoría de los conductores tienen licencia de conducir faguados, y por último, conductores con muchas papeletas de infracción al tránsito y transporte urbano en su historial.

2014
Metropolitano y la Línea 1 del metro de Lima.

Tramo 1. Etapa 1 (1986-2001): También llamado "tramo antiguo", se realizó la construcción de los primeros kilómetros de la ruta trazada, desde Villa El Salvador a Atocongo. La modalidad de ejecución fue con una concesión integral; es decir, el concesionario, en este caso TRALIMA, se encargaría del diseño, ejecución, operación y mantenimiento del servicio de la línea. Para 1995 se completó la construcción de casi 10 km de línea. Pese al enorme esfuerzo financiero que demandó la infraestructura que se construyó y los equipos que se adquirieron (talleres, oficinas y algunos trenes), no resultaron suficientes para prestar servicio público regular hasta que se retomaron las construcciones en el año 2010.

El subtramo comprendido entre Villa el Salvador y puente Atocongo que se construyó en el segundo quinquenio de los años ochenta, cuenta con 7 estaciones de embarque y desembarque de pasajeros. Asimismo, dentro del patio taller se tuvo ya instalado el centro de control, una planta térmica de emergencia de 5MW de capacidad, una subestación eléctrica de 60/20KV y el taller de mantenimiento preventivo. La inversión realizada en este subtramo fue de US\$ 320 millones aproximadamente.

Tramo 1. Etapa 2 (2010-2011): Se ejecutó la construcción del otro subtramo restante que recorre del puente Atocongo a la Av. Grau, con una extensión de 12.4 km, así como 9 estaciones; además, del reacondicionamiento del tramo antiguo. La modalidad de ejecución fue a base de un concurso oferta a precios unitarios, tanto para el diseño como para la ejecución de obra. El ganador fue el consorcio Tren Eléctrico de Lima, y el supervisor a cargo fue el consorcio CESEL-POYRY.

La última etapa de la construcción de la línea 1, se ejecutó con 36,100 toneladas de acero; 258,000 m3 de concreto ; 1,080 estructuras de acero; 13,763 ml de pilotes, 1,914 vigas longitudinales; 27,772 prelosas, y con la construcción de 6 megapuentes de rieles : puente Evitamiento , puente sobre Río Rimac, puente Ancash, puente Sta. Rosa, puente San Carlos y puente Héroes de Canepa (figura 5).

Tramo 2. Etapa 3 (2011-2014): Comprende el tramo final desde la av. Grau hasta San Juan de Lurigancho. Con una longitud de 12.4 km, tiempo de viaje de 18 minutos y 10 estaciones nuevas; el tramo final de la línea 1 se encuentra construido y en operación. Con respecto a la modalidad de ejecución, el contratista y supervisor constituyeron los mismos que en la etapa 2.



Figura 5.

Línea 2 Metro de Lima

El trazo de la línea 2 (longitud total 27.22 km) y el ramal de la línea 4 (longitud de 7.7km) comprende los siguientes distritos: Ate, Santa Anita, San Luis, El Agustino, La Victoria, Jesús María, Cercado de Lima, Breña, San Miguel, La Perla, Carmen de la Legua, Bellavista y Cercado del Callao (figura 6). El proyecto permitirá aprovechar la infraestructura existente del Metropolitano (Estación central), permitirá la conexión de la futura Línea 3 del Metro de Lima y se conectará con la Línea 1 del Metro de Lima.

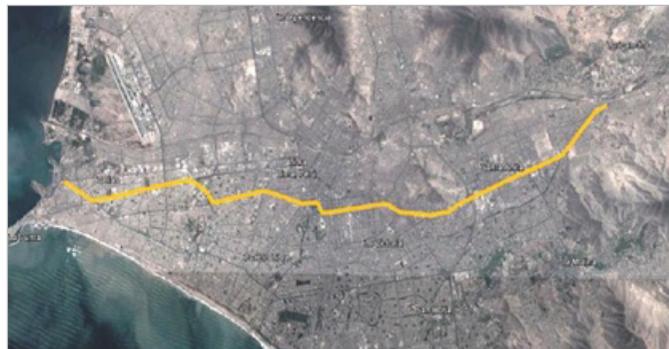


Figura 6. Línea 2 y ramal Línea 4). Fuente: AATE

Se han subdividido las obras en 3 etapas:

Etapa 1A: De Evitamiento a mercado Santa Anita (Figura 7). Dada la fecha de plazo para mayo 2016, la excavación de los túneles se realizará por métodos convencionales. Se atacará con 8 frentes simultáneos desde los cuatro pozos de emergencia interestaciones (Ovalo Santa Anita, Colectora Industrial, La Cultura y Mercado Santa Anita) avanzando hacia las estaciones. Las 5 estaciones del tramo se iniciaran, a la vez, paralelo a la excavación de los túneles.



Figura 7. Las 5 estaciones de la etapa 1ª: Evitamiento, Ovalo Santa Anita, Colector Industrial, La cultura, Mercado Santa Anita AATE

Etapa 1B : Desde la plaza Bolognesi hasta la municipalidad de Ate. La fecha prevista de estar en servicio es diciembre del 2017. Para la ejecución del túnel, se seguirá con métodos convencionales en los tramos mercado de Santa Anita a la municipalidad de Ate, y Evitamiento a Nicolás Arriola (figura 8). El tramo desde Nicolás Arriola hasta plaza Bolognesi se realizará mediante tuneladora de presión de tierra tipo TBM.



Figura 8. Se avanzará desde el mercado Santa Anita hasta la municipalidad de Ate y de Evitamiento a Nicolás Arriola por método convencional de excavación. Fuente: AATE

Etapla 2: Desde el Parque Murillo hasta el Puerto del Callao. La fecha prevista para este tramo es junio del 2019; para ello será necesario usar dos tuneladoras simultáneamente. Para comenzar, se avanzará desde Oscar Benavides hasta el puerto del Callao (figura 9). Finalmente, terminado este tramo y el tramo correspondiente a la primera tuneladora mencionada en el tramo 1b, se procederá a desplazar ambas tuneladoras para concluir la excavación del túnel desde Oscar Benavides hacia el parque Murillo (línea 2) y desde Gambeta hasta Carmen de la Legua (línea 4).

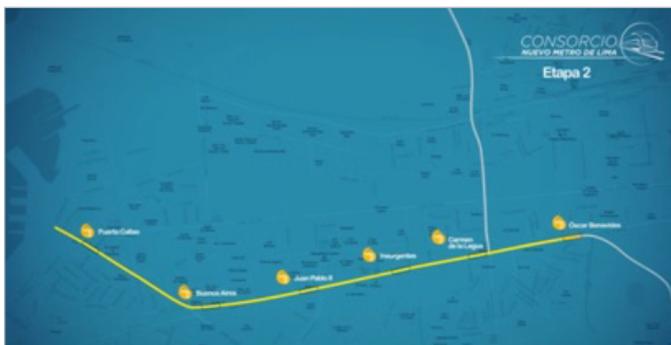


Figura 9. Sección de la línea 2-etapa 2 desde Oscar Benavides hasta el puerto del Callao. Fuente: AATE.

Aspectos técnicos

Se ha considerado el método de construcción de los túneles de Cut&Cover y caverna para 35 y 5 estaciones, respectivamente (figura 10). Se privilegió el método de Cut&Cover por sobre la caverna debido a la poca interferencia e impacto que ocasiona a la ciudad, por su bajo costo y alto rendimiento.

ID	ESTACIÓN	METODOLOGÍA
1	Puerto del Callao	CUT&COVER
2	Buenos Aires	CUT&COVER
3	Juan Pablo II	CUT&COVER
4	Insurgentes	CUT&COVER
5	Carmen de la Legua-L2	CUT&COVER
6	Oscar Benavides	CUT&COVER
7	San Marcos	CUT&COVER
8	Elio	CUT&COVER
9	La Alborada	CUT&COVER
10	Tingo María	CAVERNA
11	Parque Murillo	CUT&COVER
12	Plaza Bolognesi	CUT&COVER
13	Estación Central	CUT&COVER
14	Plaza Manco Cápac	CUT&COVER
15	Cangallo	CUT&COVER
16	28 de Julio	CUT&COVER
17	Nicolás Ayllon	CUT&COVER
18	Circunvalación	CUT&COVER
19	Nicolás Arriola	CUT&COVER
20	Evitamiento	CUT&COVER
21	Óvalo Santa Anita	CUT&COVER
22	Colectora Industrial	CUT&COVER
23	La Cultura	CUT&COVER
24	Mercado Santa Anita	CUT&COVER
25	Vista Alegre	CUT&COVER
26	Prolong. Javier Prado	CAVERNA
27	Municipalidad de Ate	CAVERNA

Figura 10. Métodos de excavación para las diferentes estaciones de la línea 2 y ramal línea 4.

ID	ESTACIÓN	METODOLOGÍA
1	Gambeta	CUT&COVER
2	Canta Callao	CUT&COVER
3	Bocanegra	CUT&COVER
4	Aeropuerto	CUT&COVER
5	El Olivar	CUT&COVER
6	Católica	CUT&COVER
7	Morales Duarez	CAVERNA
8	Cármén de la Legua-L4	CAVERNA

Infraestructura de las estaciones

Estaciones en Cut&Cover: Significa "cortar y cubrir" en español, es un método de construcción cuando el perfil del túnel es poco profunda y la excavación de la superficie es posible, económico y aceptable. Se excava desde la superficie la totalidad o parte del hueco que ocupa el túnel, se construye la estructura dentro de una excavación a cielo abierto y se cubre cuanto antes con material de relleno para restablecer los servicios en la superficie.

Estaciones en caverna: Esta tipología consiste en un único pozo "multifuncional" de sección rectangular que aloja en la parte profunda los sistemas de distribución tales como escalera mecánicas, fijas o ascensores, y en la parte superficial, el vestíbulo y los servicios tecnológicos (figura 11).

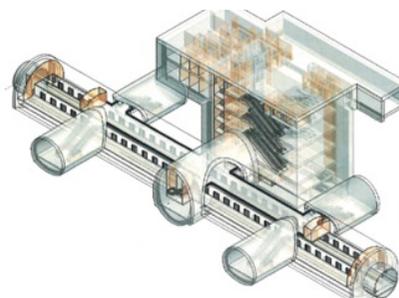


Figura 11. Estación tipo caverna.Fuente: AATE

Costo del proyecto: La ejecución de obra del proyecto está programado para iniciarse en el año 2014 y finalizarse en el 2019.El monto total de las inversiones y de los costos de operación y mantenimientos será cofinanciado con el MTC y el concesionario, el cual tiene un proceso de concesión de 35 años. El presupuesto de la inversión total es de US\$ 5'373,251, el cual será repartido en las tres etapas del proyecto.

Conclusiones

Una de las soluciones para una Lima del futuro, sin caos ni congestión vehicular, es la red de metro de Lima. La ejecución de la línea 1 y la línea 2 con ramal de la línea 4 tiene como objetivos: desarrollar una infraestructura vial y compatible con el entorno empezando por los nuevos métodos de excavación, determinar la ubicación y forma estratégica de las estaciones de transferencia entre medios de transporte para los sistemas de transporte urbano y, en general, emplear tecnología avanzada para que el usuario viaje de un punto a otro de Lima en forma más eficiente y rápida.

En mi opinión, un sistema planificado y maduro de transporte urbano debería lograr la integración de las modalidades de transporte que se ofrecen .En el caso de Lima, la integración incluye el tren eléctrico con el medio de transporte de autobuses de alta capacidad denominado Metropolitano. Todo lo mencionado solo se logrará conjuntamente con una buena operación y perseverancia.

LINEA 2

LINEA 4