

9 Objetivos de la racionalización. Metodología de generación de alternativas

9. Objetivos de la racionalización. Metodología de generación de alternativas

El análisis desarrollado en capítulos anteriores evidencia la existencia de un patrón espacial de rutas orientado preferentemente al servicio de las grandes agrupaciones de demanda, con una red de transporte polarizada entre las principales zonas de demanda (Conos Sur y Norte, San Juan de Lurigancho, Santa Anita-Ate, Chorrillos) y los centros de actividad metropolitana (Área Central de Lima y distritos de Miraflores y San Isidro), lo que trae como consecuencia una excesiva concentración de las rutas en los principales corredores de la ciudad (Av. Paseo de la República, eje Tacna-Garcilaso-Arequipa, Av. Tomás Marsano, Av. Aviación, Av. Huaylas, Av. Tupac Amaru y Av. Colonial, entre otras) así como a numerosas duplicaciones de rutas entre las diferentes líneas que prestan el servicio.

Por otra parte, gran parte de las rutas actuales junto con concentrarse en estos grandes corredores vertebradores del centro de la ciudad, en sus extremos se ramifican y diversifican atendiendo las necesidades puntuales de determinados sectores periféricos, con lo que se logra un alto grado de cobertura espacial, en detrimento del establecimiento de frecuencias regulares, y de longitudes de recorrido rentables. Junto a ello, la baja capacidad de la mayor parte de las unidades que prestan servicio obligan a operar con un elevado número de rotaciones diarias, favoreciendo la reproducción de importantes problemas de congestión en la malla arterial de la ciudad y, más específicamente, en el entorno del Área Central de Lima.

La próxima implantación o ampliación de los Corredores masivos (el Metropolitano y la prolongación del Tren Eléctrico hasta el centro de la ciudad), representa una oportunidad única como inicio de la solución a los actuales problemas del servicio de transporte urbano. Sin embargo, no bastará con la mera implementación de dichos corredores masivos, sino que será necesaria una amplia reforma del servicio de transporte público que se pueda ejecutar de forma progresiva y paralela a la entrada en servicio de las líneas de alta capacidad previstas tanto a corto como a medio y largo plazo.

La implementación progresiva de la alternativa óptima permitirá ajustar la oferta a los requerimientos horarios de la demanda, solventando un grave problema de sobrecosto operacional dado que el servicio permanece constante a lo largo del día, con lo que en las horas valle se produce una sobreoferta en determinados tramos de la red que no se ve compensada por un incremento de las frecuencias de servicio en las horas de máxima demanda.

La definición del planteamiento global considera tanto los patrones de movilidad que prevalecen en el área metropolitana, como las restricciones que imponen la configuración morfológica y geográfica de las diferentes zonas o cuencas de servicio, así como la posibilidad de que la reestructuración del sistema pueda partir de la mejora de la red actual y no suponer su completa sustitución por un nuevo esquema de rutas en el que se desestime la utilidad de la malla preexistente.

De igual manera, debe tenerse en cuenta la necesidad de que la propuesta pueda irse adaptando a la entrada en servicio de los diferentes corredores masivos, garantizando así una transición ordenada en la que se reconozcan las oportunidades que ofrece la malla preexistente.

En línea con lo anterior, la configuración espacial del área metropolitana de Lima, y las características básicas de los desplazamientos urbanos más usuales favorecen la opción de implantar un esquema de rutas estructurado jerárquicamente en corredores masivos,

troncales y de aportación, al que confluirán un conjunto de recorridos alimentadores de servicio a las zonas periféricas de la ciudad.

Cualquier alternativa que se formule deberá seguir un planteamiento global a largo plazo, cuyos objetivos se lograrán necesariamente mediante una racionalización a corto plazo de los recorridos existentes y, particularmente, de una reducción en el número de rutas duplicadas (o que cuentan con un importante nivel de solape con el Metropolitano y el Tren Eléctrico), y por la reconversión de algunos corredores en troncales o incluso en corredores masivos, a medio y largo plazo, dependiendo de las dificultades que suponga esta implantación y de la vocación y recorrido de cada ruta.

La propuesta global que se presenta contó con dos premisas fundamentales en el momento de su creación: la necesidad de aprovechar al máximo la extensa oferta vial del AML, y la existencia de 12 zonas o cuencas de demanda con particularidades físicas y requerimientos de movilidad diferenciados.

En este sentido, para cada una de las cuencas identificadas, se identificaron las condiciones actuales de la oferta y las oportunidades viales existentes (desde el punto de vista de condiciones potenciales de prestación de servicio), como punto de partida para adaptar las necesidades de movilidad a los "itinerarios naturales" de servicio.

Ello permitió clasificar la oferta vial de Lima a nivel metropolitano, en cuatro tipologías de recorridos en función de su adaptabilidad funcional, morfológica y los requerimientos de demanda existentes en ellos.

Por otra parte, a fin de simplificar la comprensión de los resultados y de sintetizar la propuesta en grandes áreas funcionales, las 12 zonas de trabajo se agregaron en seis grupos o macrozonas, cada una de las cuales está constituida por dos cuencas de servicio:

- Cono Este / La Molina
- Independencia-Los Olivos / Lurigancho
- Resto Cono Norte / Callao Norte
- Callao / Centro Oeste
- Cono Sur / Chorrillos
- Cercado / Corredores Centrales

El resultado de este contraste permitió una aproximación al escenario de servicio más adecuado para cada cuenca, teniendo en consideración la vocación de las vías y los "itinerarios naturales" a ser potenciados. Las siguientes tablas y figuras resumen la conceptualización del Planteamiento Global para cada uno de los sectores mencionados.

9.1 Objetivos de la racionalización de rutas

El objetivo general básico del estudio es el de evaluar desde el punto de vista del tránsito, operacional, económico y financiero; distintas alternativas de rutas que equilibren la demanda y la oferta en cada eje vial, garantizando su sostenibilidad económica, ambiental y financiera, proponiendo un **Plan de Reestructuración** de rutas que minimice la sobreoferta de vehículos, y mejore los actuales niveles de servicio tanto de transporte público como del privado.

Para ello es necesario establecer un conjunto de objetivos o lineamientos estratégicos, que permitan desarrollar los conceptos generales expresados en el Planteamiento Global definido previamente, a la vez que sirvan de referente para la evaluación de la idoneidad de las diferentes alternativas que se propongan.

La formulación de estos objetivos presupone, por tanto, la existencia de una idea previa sobre el funcionamiento y estructura final de la red, que en el caso de Lima vendrá definida por un conjunto de sistemas de alta capacidad (el Metropolitano y el Tren Eléctrico en primer lugar), que serán complementados por un esquema de rutas troncales y de aportación.

De acuerdo con el concepto previo, resulta posible señalar que el principal objetivo a considerar en la reestructuración de la red de transporte público en la Lima Metropolitana es el de:

Maximizar la accesibilidad entre las diferentes cuencas de demanda en los horizontes de corto y mediano plazo, mejorando las condiciones actuales de calidad del servicio, eficiencia y rentabilidad, logrando una reducción de la contaminación atmosférica y los niveles de accidentes, y aumentando la accesibilidad y movilidad de la población, especialmente la de menores recursos.

Este objetivo se concreta, a su vez, en la definición de un conjunto de objetivos específicos, que servirán como punto de partida para la posterior definición de los criterios de diseño y evaluación de la propuesta de racionalización, y que se fundamentan en maximizar la accesibilidad entre las diferentes cuencas de demanda, aumentando de forma significativa las opciones de desplazamiento de los usuarios, ofreciéndoles múltiples alternativas de conexión desde su origen hacia el conjunto de destinos del Área Metropolitana, y mejorando las condiciones actuales de calidad del servicio, eficiencia y rentabilidad.

Seguidamente se identifican los objetivos generales y específicos previstos para la generación y evaluación de las alternativas funcionales de racionalización:

- Mejorar las condiciones actuales de eficiencia y calidad del servicio, mediante la definición de una red legible que aproveche al máximo las oportunidades que ofrece la red vial del Área Metropolitana de Lima
 - Definir diferentes tipologías de recorridos: corredores masivos, rutas troncales, alimentadoras y de aportación; de acuerdo con la demanda estimada y la oferta vial disponible
 - Favorecer la coordinación entre líneas y la disponibilidad de puntos de transbordo eficientes, que permitan ofrecer una imagen integrada de la prestación del servicio
- Incrementar los niveles de cobertura existentes, diferenciando las condiciones propias de cada una de las áreas de servicio
 - Dimensionar una malla de rutas alimentadoras que incrementen la accesibilidad de los usuarios a los corredores masivos y troncales
 - Diseñar rutas alternativas para cada cuenca, en las que el usuario podrá optar por recorridos directos y de menor frecuencia, o recorridos con transbordo y frecuencias altas
- Aumentar la rentabilidad de los recorridos futuros, adaptando los parámetros de la operación a las necesidades reales de la demanda
 - Compatibilizar las tipologías de flota a los volúmenes de demanda y a las condiciones físicas de cada ruta
 - Dimensionar los parámetros operativos del servicio al tipo de ruta y a las necesidades de desplazamiento de los usuarios
 - Racionalizar los costes de operación mediante la definición de paquetes integrados de rutas para cada cuenca de demanda

Es importante destacar que el cumplimiento de los diferentes objetivos puede variar con los plazos en los que se desarrollará la red de transporte, en tanto que existirán objetivos de cumplimiento urgente que necesariamente deberán alcanzarse en el corto plazo, así como objetivos de más difícil consecución que requieren un mayor tiempo.

9.2 Metodología de generación de alternativas y guías de diseño

En los siguientes párrafos se describe el marco metodológico específico seguido para el desarrollo de las propuestas que permitan alcanzar los objetivos planteados, tanto para el denominado Escenario Evolutivo, como para los planteamientos de red Conceptual.

Los criterios o guías de diseño orientan la Red Objetivo hacia un esquema definido bajo criterios de eficiencia y productividad, sin subestimar totalmente la importancia y adaptabilidad de la estructura preexistente.

Con esta doble perspectiva, y a partir de los objetivos previos, resulta posible definir los principios base que han de guiar el diseño de la red futura. Estos principios de carácter conceptual prefiguran la Red Objetivo Final, a la vez que dan una respuesta técnicamente

satisfactoria a las necesidades de la demanda y a los principales problemas de la operativa actual.

En general, los principios básicos del diseño reflejan la necesidad de definir una malla estructurada y jerarquizada, en la que los usuarios cuenten con múltiples alternativas de acceso y frecuencia, a la vez que incrementan los actuales niveles de cobertura espacial y productividad, sin que ello suponga una transformación radical del esquema preexistente.

Es así como los principios de diseño se derivan directamente de los principales problemas y conflictos detectados por el Grupo Consultor y descritos en el Primer Informe del Estudio, a los cuales se pretende dar una solución evolutiva y adaptable. En el siguiente cuadro se presenta de forma sintética la relación existente entre la problemática actual y la definición de los principios básicos.

Tabla 9.1. Problemática actual y guías de diseño

Problemática actual	Guías de diseño
La excesiva concentración de rutas en los corredores Norte-Sur y Este-Oeste, genera un efecto en “embudo” que se traduce en graves problemas de congestión vial.	Potenciar la consolidación de los recorridos transversales, que permitan mejorar el acceso a los principales atractores.
Red estructurada “a la demanda”, con importantes limitaciones de cobertura en las zonas centrales.	Aumentar los actuales niveles de cobertura a través de una mejora progresiva del sistema existente.
Incipiente jerarquización de la malla de rutas en las zonas norte y oeste a través de alimentadoras, troncales y expresas, aunque sin que exista un patrón de servicios coordinado.	Extender el principio de jerarquización al conjunto de la red, sin que ello suponga aumentar excesivamente el número de transbordos entre los principales pares origen – destino.
Elevados tiempos de ciclo y baja productividad de las rutas, causada por el predominio de recorridos excesivamente largos y concentrados en los corredores de mayor saturación.	Incrementar la productividad de las rutas de transporte mediante el diseño de trayectos adaptados a las condiciones de frecuencia y capacidad del servicio.
La competencia entre los diferentes operadores por mejorar sus opciones de captación en los Corredores Centrales, condiciona las necesidades de la demanda a un número limitado de recorridos.	Ofrecer a los usuarios múltiples opciones de servicio, en cuanto a la frecuencia de paso y tiempos medios de recorrido.

Las guías de diseño enunciadas se materializan en una propuesta formulada bajo unos criterios de tipo cuantitativo y cualitativo, que aseguran el cumplimiento de los objetivos de red señalados previamente.

En concreto, los criterios seleccionados cumplen con la doble función de poder adaptarse a los escenarios generales definidos, a la vez que permiten garantizar una transición progresiva desde la complejidad e ineficiencia de la red actual hacia un sistema más simple y productivo.

Como resultado del proceso de generación de alternativas se obtendrán los dos escenarios previstos para su análisis: el Escenario Conceptual, y el escenario Evolutivo. Las redes que lo integren pasarán serán evaluadas a fin de determinar el comportamiento específico de las diferentes rutas que las constituyen de forma individual así como su desempeño conjunto.

Seguidamente se describen los criterios utilizados para la formulación de alternativas de rutas, los cuales pueden agruparse convencionalmente en criterios de demanda, criterios de trazado y criterios de operación.

Criterios de demanda

Este primer grupo de criterios reconoce la necesidad de generar una nueva red de transporte público que cumpla de forma satisfactoria con los objetivos de cobertura y reconocimiento de las necesidades de la demanda de viajes. Para ello, se establecen tres criterios a tener en cuenta en el diseño de las rutas del sistema futuro:

Tabla 9.2. Criterios de demanda

<p>Líneas de deseo de la movilidad</p>	<p>El reconocimiento de las necesidades reales de desplazamiento constituye uno de los criterios de mayor importancia a la hora de diseñar o redefinir un sistema de transporte, en tanto que resulta imprescindible determinar que relaciones OD justifican una conexión directa o indirecta, y cual es la penalización máxima que puede asumirse en cuanto al número de transbordos.</p> <p>El esquema final resultante habrá de minimizar, en cualquier caso, la existencia de más de 2 transbordos en relaciones OD recurrentes, salvo en el caso de que la demanda no supere los 5.000 pasajeros diarios.</p>
<p>Cobertura demográfica y de actividades</p>	<p>Dado que en la fase de generación de alternativas no se dispone de una medida confiable de la demanda captable por las alternativas de rutas que se formulen, se considera conveniente la introducción de un criterio de cobertura global. La aplicación de este criterio permitirá, por tanto, determinar de manera aproximada el ámbito de cobertura de cada propuesta y el volumen de población potencialmente captables.</p>
<p>Conexión entre generadores y atractores</p>	<p>Junto con el objetivo de facilitar la accesibilidad entre las diferentes cuencas de demanda, los criterios de demanda atenderán a la necesidad de establecer conexiones lo más directas posible entre polos de movilidad.</p>

Criterios de trazado

Los criterios incluidos en este segundo grupo constituyen la parte más “física” del diseño de alternativas, en cuanto se refieren a los condicionantes del recorrido de las rutas y a la localización de los puntos de parada e intercambiadores. En este contexto. Se ha considerado procedente la inclusión de dos criterios base, que se describen seguidamente:

Tabla 9.3. Criterios de Trazado

<p>Recorrido de las rutas actuales</p>	<p>De manera natural, el Área Metropolitana de Lima cuenta con una red de transporte público que se caracteriza principalmente por su diseño “a la demanda”. Este tipo de sistemas, si bien suelen ser ineficientes en cuanto al consumo de recursos disponibles, conectividad entre líneas y regularidad, si son muy adecuados en cuanto a su cobertura y a la flexibilidad que suponen.</p> <p>En atención a lo anterior, se considera de interés la adopción de un criterio de diseño capaz de valorar en alguna medida la importancia del sistema actual, como punto de partida de todo sistema futuro, incluso en el caso de la Alternativa Conceptual. En este sentido, puede considerarse a este criterio tan importante como el reconocimiento de las líneas de deseo de la movilidad, dado que la malla actual se ajusta perfectamente a esta función.</p> <p>La adopción de las líneas actuales como referencia de las líneas futuras, permite tener en consideración que el futuro proceso de reestructuración habrá de pasar, necesariamente, por una reconversión de los recorridos y organizaciones actualmente operativas.</p>
<p>Calidad de la oferta vial</p>	<p>Representa un criterio básico en cuanto a restricción de diseño: la formulación de cualquier nueva ruta futura o modificación de una ruta actual, deberá tener en consideración las posibilidades de contar con el viario necesario, y de calidad suficiente para el paso de las unidades de transporte público. Las propuestas de rutas se ajustarán al máximo posible a los itinerarios físicamente disponibles</p>

Criterios de operación

El último grupo de criterios, está fundamentalmente relacionado con el cumplimiento del Objetivo 1, en el que se persigue la construcción de una red legible y eficiente, en la que pueda producirse una transición ordenada del sistema actual hacia una malla jerarquizada y estructurada en corredores masivos, troncales y de aportación.

Tabla 9.4. Criterios de operación

<p>Conectividad con los Corredores Masivos (Metropolitano y Tren en el Corto Plazo)</p>	<p>El diseño de las nuevas rutas habrá de privilegiar las conexiones con los ejes de los corredores masivos que pudieran cruzarse con su recorrido. En este sentido, se considera necesario que las rutas faciliten la integración modal entre los distintos sistemas que estructuran la red.</p>
<p>Ajustes al período de transición</p>	<p>La transformación del sistema de rutas propuesto en función del proceso de licitación y el periodo de vigencia de las futuras concesiones, habrá necesariamente de realizarse de manera paulatina y sin afectar a las condiciones de cobertura y operación previstas</p>