



ESTUDIO TÉCNICO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DEL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS Y SOLICITUD DE LA EMPRESA CYCLO SHARE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

(Documento Interno de Trabajo para las Comisiones Unidas
de Movilidad y Desarrollo Urbano del Cabildo
del H. Ayuntamiento de Puebla v.25062015)

ESTUDIO TÉCNICO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DEL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS Y SOLICITUD DE LA EMPRESA CYCLO SHARE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

(Documento Interno de Trabajo para las Comisiones Unidas de Movilidad y Desarrollo Urbano del Cabildo del H. Ayuntamiento de Puebla v.25062015 en atención a los oficios SR/CDUyMA-CMU/006/2015, SR/CDUyMA-CMU/008/2015 y O.P./161/2015)



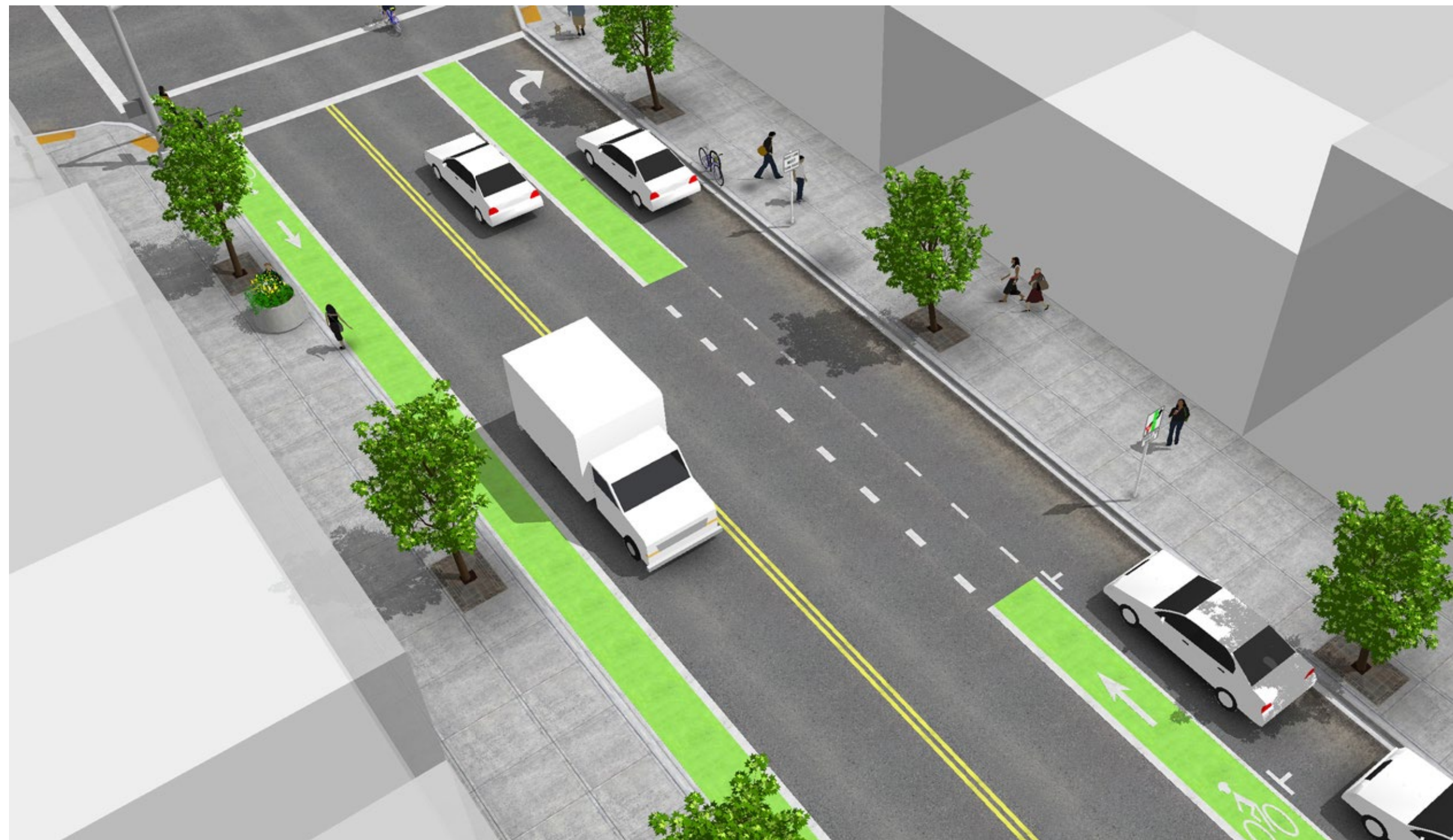
Indice.

4.	1. Introducción.
10.	2. Problemática.
20.	3. ¿Qué es un Sistema de Bicicletas Públicas?
22.	4. Antecedentes y Sistemas de Bicicletas Públicas en el Mundo.
26.	5. Alineamiento a los instrumentos de planeación.
32.	6. Beneficios e impactos.
38.	7. Evolución de los Sistemas de Bicicletas en el Mundo.
40.	8. ¿Cuánto cuesta un Sistema de Bicicletas Públicas?
44.	9. Sistemas de Bicicletas Públicas en México y Latinoamérica.
46.	10. Resultados de la prueba piloto del sistema SmartBike en Puebla.
50.	11. Consideraciones físicas, sociales y ambientales de la ciudad.
	a. Modelo de ciudad (Smart Puebla).
	b. Sistema integrado de transporte (intermodalidad).
54	12. Solicitud de la empresa Cyclo Share de México.
	a. Análisis de equipamiento e infraestructura.
	b. Análisis de sembrado de cicloestaciones.
	c. Análisis de tarifas.
	d. Análisis de fases de implantación.
	e. Análisis del modelo de negocio.
	f. Ruta crítica.
	g. Inversión municipal.
62.	13. Conclusiones.

1. Introducción

El presente documento describe un conjunto de elementos que apoyan el planteamiento acerca de la viabilidad de la implementación de un sistema de bicicletas públicas (SBP) en la ciudad de Puebla.

La conclusión central es que dicho sistema es acorde a la tendencia nacional e internacional en cuanto al desarrollo y modernización de las ciudades, congruente con la estrategia del gobierno federal respecto a enfatizar en la movilidad urbana los aspectos no motorizados, responde al contenido programático de la política pública del gobierno estatal de poner en marcha medios de transporte opcional al transporte colectivo y a los vehículos automotores privados, y se inscribe en la visión de cambio propuesta por el gobierno municipal en el sentido de impulsar acciones que contribuyan a gestionar un servicio de transporte público integrado, confiable, moderno y seguro, que satisfaga las necesidades de movilidad de la población, a través de la ampliación de sistemas de bicicletas públicas y la creación de circuitos de ciclovías de calidad que conecten los sitios de mayor atracción de viajes en el municipio.



Los argumentos principales que respaldan la viabilidad de un SBP en la ciudad de Puebla son los siguientes:

Un SBP es un **instrumento de transformación de la movilidad** de una ciudad con efectos múltiples, que permite avanzar en la estrategia de pasar de un tipo de ciudad extensa, poco densa y periférica, que genera altos costos para los habitantes y para las instituciones, como es la ciudad de Puebla, hacia otro modelo que privilegie un tipo de ciudad planificada, con mejor densidad poblacional y con zonas periféricas menos desiguales, que permita una gestión metropolitana menos costosa y mejor administrada.

Un primer paso en esta dirección es atender el problema de la movilidad urbana, que al estar basada en los vehículos automotores genera congestionamientos y el desplazamiento de las personas como prioridad. Un nuevo esquema de movilidad urbana, como el que trata de desarrollar este proyecto, centra su atención en el peatón y en una movilidad no motorizada. Para ello, se propone implementar un SBP que permita contar con cicloestaciones, localizadas en el territorio municipal, que sean operadas por un particular a través de un servicio financiado por ingresos provenientes de membresías, cuotas para usuarios casuales y venta de espacios publicitarios, a las cuales las personas puedan acudir, pagar el uso de una bicicleta para trasladarse de una estación y otra y complementar así su movilidad.

Un SBP, además de los **efectos directos** en la identidad de la ciudad y en las personas que usan el servicio, es un mecanismo que tiene **otras consecuencias positivas** entre las que pueden resaltarse su contribución a mejorar el medio ambiental al disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, el menor uso de combustibles, la menor utilización de estacionamientos, la disminución de congestionamientos viales, el impacto en la salud de los ciclistas, el ahorro en las personas de menor ingresos y que habitan en las zonas periféricas alejadas de los centros de mayor movilidad y la apertura de nuevas opciones de transporte al considerar a la bicicleta como un medio, que debe buscarse su uso seguro, masivo y cotidiano.



La propuesta también constituye un área de oportunidad como elemento que **mejora la ciudad como lugar turístico**. Además, le brinda argumentos para avanzar hacia una **ciudad de innovación y diseño** un espacio urbano moderno que aplica soluciones inteligentes y de largo plazo.

Este proyecto busca articular los planes de desarrollo urbano y los proyectos de inversión en transporte colectivo motorizado y no motorizado, pues a través de una mayor coordinación es posible planear ciudades que aprovechan mejor su vocación y aplican soluciones que elevan su valor como lugares de producción y habitabilidad. Por ello, un SBP **forma parte del sistema de transporte público** y reduce la intensidad energética de los desplazamientos, mejora la calidad de aire y eleva la accesibilidad de los servicios para toda la población.



Un argumento central es que el proyecto **no tiene costo para la hacienda municipal** pues el modelo de negocio en que se apoya consiste en que el operador absorbe toda la inversión inicial y el mantenimiento del sistema a lo largo de la vida útil del proyecto, y el gobierno municipal le otorga las concesiones correspondientes para que use el espacio público. El costo del servicio se traslada a los usuarios permanentes y ocasionales, se complementa con la venta de espacios publicitarios y el gobierno municipal sólo apoya su funcionamiento mediante la creación y mantenimiento de ciclovías. Por ello, este modelo de negocio se sustenta en instrumentos económicos que promueven la equidad social y desincentivan el uso de medios de transporte de baja capacidad y altamente contaminantes.

Los anteriores aspectos acreditan el sentido de una política de fortalecimiento de la movilidad urbana sustentable en el municipio, mediante una estrategia dual: por un lado, la implementación de proyectos exitosos que implican altos beneficios y tasas de retorno financiero, social y ambiental, basados en una estrategia de comunicación sólida; por otro lado, una política de replicación de estos proyectos, acompañados por un marco de planeación, financiamiento y asistencia técnica adecuados.

Ambos temas hacen de este proyecto una propuesta viable políticamente, ya que no sólo se cuenta con la aceptación por parte de los ciudadanos y de los gobiernos estatal y federal, sino que el propio proyecto se convierte en un generador eficiente de mecanismos de apoyo y consenso en el ámbito territorial, que buscan el uso de la bicicleta como medio de transporte.

El SBP propuesto atiende la necesidad de modificar el diseño e implementación de las políticas públicas en materia de movilidad y desarrollo urbano y permite la permanencia de los procesos y soluciones, a pesar de los cambios en las administraciones municipal, estatal y federal, debido a que está concebido como un sistema viable en el largo plazo.

A fin de concretar estos argumentos y presentarlos de manera lógica, la estructura del documento considera



catorce capítulos. El capítulo inicial contiene esta introducción. En el capítulo dos se aborda la problemática que busca atender este proyecto y que se resume en la necesidad de pasar de una movilidad centrada en los automóviles particulares, a otra sustentada en un sistema de transporte público, que además del transporte colectivo de pasajeros considere a la bicicleta como un medio cotidiano de movilidad.

El capítulo tres responde a la pregunta de qué es un SBP, para que en el cuatro se presenten los antecedentes de los SBP en el mundo.

En el capítulo cinco se exponen los aspectos relacionados con la alineación del proyecto a la planeación. Los beneficios e impactos se comentan en el capítulo seis.

La evolución de los SBP y cuánto cuesta un SBP son temas que se tratan en los capítulos siete y ocho, respectivamente.

La perspectiva en México y en Latinoamérica de los SBP se aborda en el capítulo nueve, dejando para el capítulo diez la exposición de los resultados de la prueba piloto aplicada en Puebla denominada SmartBike.

El capítulo once establece las consideraciones físicas, sociales y ambientales de las que se parte. El doce analiza la propuesta de la empresa Cycloshare. Finalmente, el capítulo trece describe las conclusiones y recomendaciones.



2. Problemática

Problema y solución

El problema que busca atender este proyecto es que la ciudad de Puebla basa actualmente su movilidad urbana en un modelo centrado en los vehículos particulares de motor, situación que genera otros problemas urbanos que se comentan en este documento y condiciona las políticas urbanas que se han venido aplicando.

La solución que propone este proyecto es que la ciudad de Puebla amplíe su movilidad y ponga en marcha un nuevo esquema, como el que trata de desarrollar este proyecto, centrando su atención en una movilidad no motorizada (Peatón y Bicicleta). Para ello, se busca implementar un SBP, con las características y modalidades que se describen en el presente texto.

Además del anterior problema, otro de los retos que la ciudad de Puebla debe enfrentar es la exclusión social, un fenómeno vigente en las ciudades latinoamericanas

modernas y que se presenta fundamentalmente en las periferias. Por eso, uno de los modos de integrar a los territorios marginados es mejorando su movilidad y acceso a los servicios urbanos, por lo que el transporte público colectivo se visualiza como una herramienta clave.

La solución propuesta se vislumbra bajo el paradigma de movilidad urbana sostenible, que considera el transporte colectivo como un factor de desarrollo de las ciudades y sociedades. Dicho paradigma implica que los planes de movilidad no se limitan únicamente al desarrollo de sistemas que minimicen los tiempos y costos de desplazamiento de personas y mercancías, sino también analizan su contribución al desarrollo social, al uso racional de bienes escasos (como la energía y el espacio urbano) y a los impactos sobre el medio ambiente (Acevedo y Bocarejo, 2009: 72-74). Lizárraga Mollinedo (2006: 283-321) asegura que la movilidad sostenible posibilita la satisfacción de las necesidades de las personas de modo eficiente y equitativo.

Por eso, el proyecto hace suyo el propósito de revertir el modelo de desarrollo disperso que ha provocado la “motorización” y congestionamiento vial de las ciudades mexicanas, y eliminar la multiplicidad de incentivos al uso del automóvil.

El proyecto parte de la tesis de que la posibilidad de lograr que la ciudad de Puebla se transforme más rápidamente en una ciudad saludable, equitativa, competitiva, segura, con mayor potencial turístico y sostenible, está directamente relacionada con renunciar al modelo urbano de desarrollo que fomenta el uso indiscriminado del automóvil.

De acuerdo con el Plan de Transporte No Motorizado en Puebla (PTNM)¹, actualmente en la ciudad de Puebla el vehículo privado es el tercer modo de transporte más utilizado con un reparto modal del 16% y dispone de la mayor parte del espacio público, incluso en aquellas vías de jerarquía local o de barrio, en donde el peatón y el uso de bicicleta deberían tener prioridad sobre él. En cuanto

a los modos de transporte no motorizados, éstos tienen por su parte una cuota de reparto modal del 36%, siendo el peatón el segundo modo de transporte más utilizado con un 34%.

Infraestructura ciclista

De acuerdo con estudios presentados en el Plan de Transporte No Motorizado en Puebla, en Puebla se registran 67,000 desplazamientos en bicicleta que representan cerca del 2% del total de viajes al día. Dichos desplazamientos actualmente disponen de una red de infraestructura vial con un diseño urbano inadecuado y desconectada en tramos y 2 zonas:

La “Ciclovía del Centenario o mejor conocida como Ciclovía de la 31 Oriente” construida durante la Administración Municipal 2008-2011, conecta la Av. 24 Sur (frente al Parque Ecológico “Revolución Mexicana”) y el Blvd. Héroes del 5 de Mayo con una extensión de 1.46 kilómetros.



Paseo ciclista en la “Ciclovía de la 31”
Fuente: H. Ayuntamiento de Puebla, 2011.

Como parte del Plan de Regeneración de la Zona de Monumentos² durante la Administración 2011-2014, bajo el concepto de movilidad urbana se dispuso la construcción de ciclovías mejor conocidas como “Paseos Seguros” con una extensión de 4.62 kilómetros (ver Tabla 1 a continuación) dentro de un plan maestro por etapas de 40.00 kilómetros.

Tabla 1. Paseos Seguros a corto plazo (2012-2013)

No.	Tramo	Estado	Distancia (Km)
1	Av. 18 Oriente-Poniente de la Calle 5 Norte a la Calle 2 Norte	Construido	0.53
2	Calle 5 Norte-Sur de la Av. 7 Poniente a Av. 18 Poniente		1.15
3	Av. 7 Oriente-Poniente de la Calle 5 Sur a la Calle 6 Sur (Plazuela de los Sapos)		0.80
4	Calle 2 Norte del Blvd. H. del 5 de Mayo a la Av. Juan de Palafox y Mendoza (Zócalo)		1.14
5	Av. 4 Oriente-Poniente de la Calle 5 Norte al Blvd. H. del 5 de Mayo.		1.00
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, 2013		Total	4.62



Evidencia de Ciclovía
(ubicación: Av. Calle 2 Norte y 4 Oriente).
Fuente: H. Ayuntamiento de Puebla, 2013.



Evidencia de Ciclocarril
(ubicación: Av. 18 Poniente y Calle 2 Norte).
Fuente: H. Ayuntamiento de Puebla, 2013.

Otro detonante en el uso de la bicicleta en Puebla de finales de la Administración Municipal 2011-2014 ha sido la implementación del proyecto piloto del Sistema de Bicicleta Pública (SBP) “SmartBike Puebla”³ (proyecto vigente); el servicio funciona en un tiempo máximo de uso de 30 minutos para no ser penalizado, posteriormente se coloca la bicicleta en cualquiera de las 6 cicloestaciones, instaladas inicialmente en las siguientes ubicaciones:

- 1) Calle 15 Sur y Av. Juárez.
- 2) Calle 15 Norte y Av. 4 Poniente.
- 3) Calle 5 Sur y Av. 7 Poniente.
- 4) Calle 5 Norte y Av. 4 Poniente;
- 5) Av. 16 de Septiembre y Av. 3 Oriente; y
- 6) Calle peatonal 5 de Mayo y Av. 4 Poniente.



Inauguración de SmartBike Puebla.
Fuente: Diario Matutino Cambio de Puebla. 14/Nov./2013

El sistema SmartBike Puebla debido a su ubicación en la Zona de Monumentos, inyecta de manera directa un reducido y seleccionado grupo de ciclistas a las ciclovías de los “Paseos Seguros”, por ser un proyecto piloto.

En cuanto a la labor del IMPLAN Puebla, a inicios del año 2014 éste presentó el “Plan de Movilidad Urbana Sustentable del Municipio de Puebla”, dicho instrumento de planeación busca garantizar la correcta accesibilidad y movilidad con acciones propuestas en el corto, mediano y largo plazos. El eje 2 “Ciudad con movilidad no motorizada y motorizada” ofrece una serie de estrategias para conformar una red para la movilidad no motorizada que integre polos de actividad.



Plano con las rutas del sistema Lobobici dentro de Ciudad Universitaria de la BUAP.
Fuente: BUAP, 2013.

pág. 12 ²El Plan de Regeneración y/o Redensificación Urbana de la Zona de Monumentos y su entorno en la ciudad de Puebla, recibió la Certificación de Desarrollo Urbano Integral Sustentable (DUIS) el 5 de diciembre de 2011 por 11 dependencias federales. Comprende la recuperación de edificios, la activación de la economía y el repoblamiento del centro Histórico a través de la implementación de alternativas urbanas sustentables. Cabe señalar que es considerado como el primer DUIS intraurbano y el sexto del país, se prevé su consolidación hasta el año 2031.

³El citado sistema operado por la empresa Clear Channel de manera gratuita consta de 81 bicicletas, con capacidad para 2, 200 usuarios que pueden circular en 99 cuadras del Centro Histórico, comprendidas entre el Boulevard Héroes del 5 de Mayo y la Av. 11 Norte-Sur, y la Av. 16 Poniente-Oriente a la Av. 13 Oriente-Poniente.

Entre otros proyectos a corto plazo, el citado Plan ha identificado con base en el creciente número de usuarios en bicicleta en la ciudad, estudiantes principalmente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la necesidad de construir el Proyecto de la Red Ciclista Universitaria que conectaría los polos de actividad universitaria de la BUAP con los equipamientos, sitios de recreación y de vivienda del resto de la ciudad. Dicho proyecto a la fecha se traduce, en una primera etapa, en el Parque Lineal Universitario, proyecto presentado con recurso económico tripartito, integrado por el Gobierno del Estado de Puebla, el H. Ayuntamiento de Puebla y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, esta última como parte ejecutora del proyecto. Cabe mencionar, que en el año 2013, la BUAP al interior de Ciudad Universitaria (CU) ha implementado el proyecto Lobobici-BUAP.⁴

Actualmente, el H. Ayuntamiento de Puebla con base en datos obtenidos de la encuesta realizada en el PTNM, ha identificado que el 72% de ciclistas que usa la bicicleta diariamente, su motivo principal es el trabajo (54%). La duración de los trayectos es, en un 92%, inferior a los 45 minutos. La bicicleta es utilizada como un modo de transporte cotidiano y como tal, necesita disponer de una oferta adecuada, que hoy en día es inexistente; por lo anterior se trabaja en generar un proyecto de red ciclista integral e intermodal, que promueva el uso de la bicicleta, no solamente para temas recreativos o deportivos, sino como medio de transporte cotidiano ya que de acuerdo con la encuesta antes citada, la líneas de deseo en bicicleta en Puebla señalan que el centro de Puebla es el destino principal desde el resto de los puntos del ámbito.



En el caso de Puebla, es necesario empezar a pensar en conjunto. La bicicleta y el peatón tienen que sumar sinergias para conseguir mejorar el espacio público. No es cuestión de segregar usos, sino de compatibilizar, y en esta línea de trabajo, peatón y bicicleta tienen mucho que ganar si van de la mano. Hoy en día no existe coordinación ni planificación en este sentido: zonas de calmado de tráfico, zonas 30, gestión del tráfico en destino, gestión del estacionamiento en destino.

Del mismo modo, la bicicleta y el transporte público, tienen mucho que sumar si se coordinan. En un ámbito metropolitano, la bicicleta puede y debe ser un modo alimentador del sistema de transporte público. Para ello es necesario planificar y coordinar las actuaciones para facilitar las condiciones de intermodalidad. Y en este sentido la Red Urbana de Transporte Articulado mejor conocido como por sus siglas "RUTA" no tiene conexión con la infraestructura ciclista actual.

La ciudad de Puebla reúne condiciones físicas y meteorológicas adecuadas para el uso de la bicicleta y el caminar. Las pendientes son mínimas y las temperaturas agradables, lo que favorece el uso de los modos no motorizados.

Desplazamiento y congestión

Diariamente, miles de poblanos invierten tiempo valioso en trasladarse; la duración de los viajes está vinculada directamente con el bienestar y el rendimiento laboral de los ciudadanos. Si cada traslado durara menos de

30 minutos, el desplazamiento de ida y vuelta sería de aproximadamente una hora diaria, siendo un tiempo aceptable. Sin embargo, en la mayoría de los 3,579,206 viajes diarios que se realizan en Puebla, el tiempo estimado suele ser en periodos mayores a una hora, debido a la congestión vial y a la dispersión urbana, lo que genera pérdidas económicas muy altas.

Integración social y equidad

Las consecuencias de una movilidad orientada al automóvil afectan principalmente a las familias de escasos recursos en las zonas urbanas, quienes destinan hasta el 52% de su ingreso (SEDESOL, 2007); esta situación provoca un grave aumento en la desigualdad social.

El automóvil promueve una gran falta de integración, viéndose reflejada en un estigma social para los peatones y los ciclistas. El auto convierte las vialidades en lugares inhóspitos, contaminados, ruidosos, inseguros, poco atractivos y excluyentes. El desarrollo orientado al automóvil rechaza una distribución equitativa de uno de los recursos más escasos en una ciudad: el espacio. En otras palabras, las ciudades en las que el espacio público está dominado por el automóvil son ciudades sin equidad.

Seguridad vial

En México, los accidentes de tránsito se encuentran dentro de las principales causas de mortalidad en el país. A nivel nacional, es la sexta causa de muerte; en el grupo poblacional entre 5 y 29 años de edad, ocupa el primer lugar. Anualmente mueren 24 mil personas a causa de los accidentes viales y más de 40 mil padecen alguna consecuencia; el 40% de estos sucesos está relacionado con el consumo de alcohol (Secretaría de Salud Federal, 2008). Los accidentes viales provocan un gasto de 126 mil millones de pesos al año, lo que representa entre 5 y 8% del presupuesto anual del sector salud (Secretaría de Salud Federal, 2010).



Salud

A nivel mundial, el exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) se reconoce actualmente como uno de los retos más importantes de la Salud Pública, debido a su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que la padece. Con este problema de salud se incrementa significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, la mortalidad prematura y el costo social de la salud. Se estima que 90 % de los casos de Diabetes Mellitus tipo 2 se atribuyen a este problema.

La Organización Mundial de la Salud señala que en 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos y en 2014, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas.

Actualmente México junto con Estados Unidos ocupa el primer lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta, ya que más del 70 % de la población (adulta) tiene exceso de peso la cual es diez veces mayor que la de países como Japón y Corea.

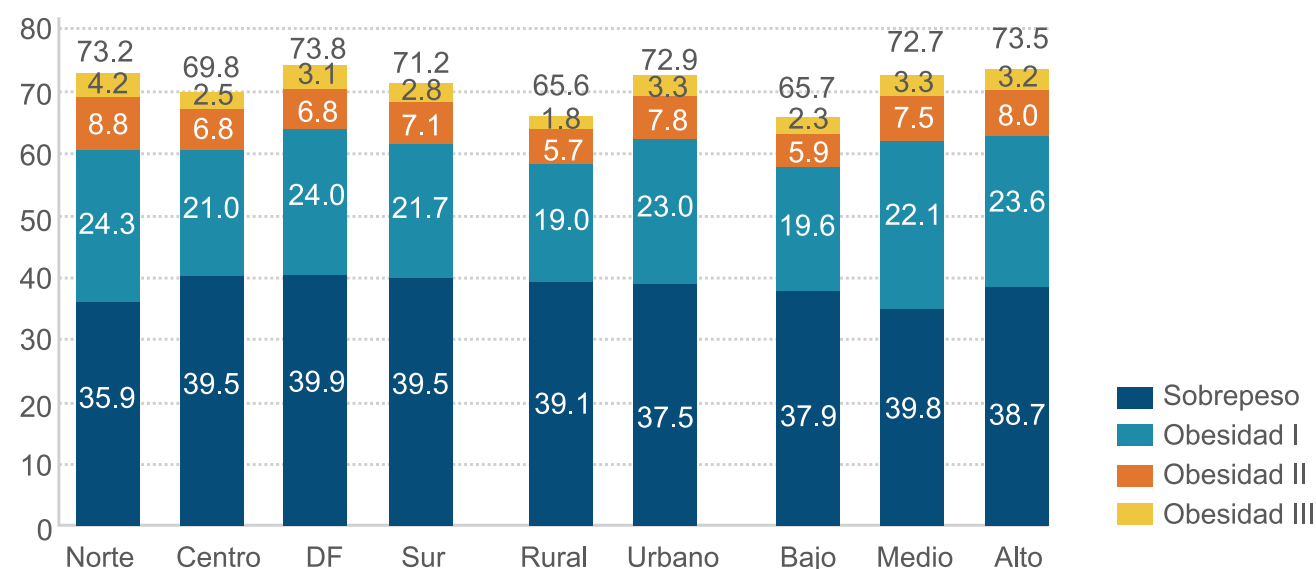


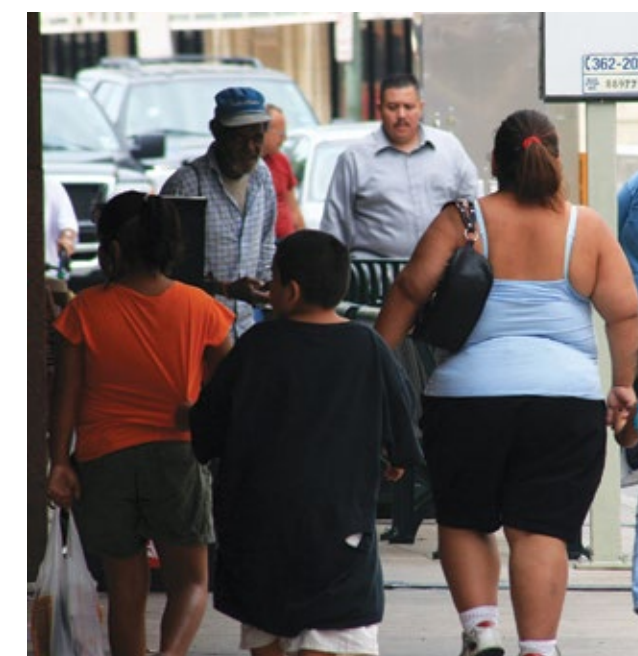
Figura 4 Sobrepeso y Obesidad en México por región, localidad y nivel socioeconómico, México ENSANUT 2012.

Actualmente, México ocupa el primer lugar mundial en los índices de sobrepeso, el 70% de la población mexicana adulta sufre una de estas enfermedades. El índice nacional de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años es de alrededor de 26% (tres de cada diez niños) y el de adolescentes es de uno de cada tres (Instituto Nacional de Salud Pública, 2006). Esto representa un problema de salud pública prioritario, ya que la obesidad es responsable de las cinco enfermedades crónico-degenerativas que han provocado una epidemia de salud pública nacional. Los largos tiempos de traslado y sedentarismo causados por los patrones de movilidad contribuyen a esta crisis.

En México, se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, tiene un costo anual aproximado de 3 mil 500 millones de dólares. El costo directo estimado que representa la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) se incrementó en un 61 % en el periodo 2000-2008 (valor presente), al pasar de 26 283 millones de pesos a por lo menos 42 246 millones de pesos. Para el 2017 se estima que dicho gasto alcance los 77 919 millones (en pesos de 2008).²⁶ El costo indirecto por la pérdida de productividad por muerte prematura atribuible al sobrepeso y la obesidad ha aumentado de 9 146 millones de pesos en el 2000 (valor presente) a 25 099 millones de pesos en el 2008. Esto implica una tasa de crecimiento promedio anual de 13.51 %. El costo total del sobrepeso y la obesidad (suma del costo indirecto y directo) ha aumentado (en pesos de 2008) de 35 429 millones de pesos en 2000 al estimado de 67 345 millones de pesos en 2008. Para el año 2017, se estima que el costo total ascienda a 150 860 millones de pesos.

Por lo tanto, es necesario planear e implementar estrategias y líneas de acción efectivas, dirigidas a la prevención y control de la obesidad. La experiencia global indica que la atención correcta de la obesidad y el sobrepeso, requiere formular y coordinar estrategias multisectoriales y eficientes, que permitan potenciar los factores de protección hacia la salud, particularmente para modificar el comportamiento individual, familiar y comunitario.

Por lo anterior, el Sistema de Bicicletas Públicas en la Ciudad de Puebla, como una política de movilidad urbana, fomentará la actividad física de las personas, contribuyendo de manera directa al cambio de hábitos sedentarios y de movilidad tradicional, ya que la utilización de la bicicleta requiere de la acción física del usuario lo que se traduce en ejercicio cardiovascular, como una de varias medidas para combatir el problema de la obesidad.



Medio ambiente y energía

En las ciudades mexicanas, el transporte es la fuente principal de emisiones contaminantes, con 75% del volumen total de las emisiones a la atmósfera; en particular, se destacan las relativas a CO (98%), NOx (68%) y HC (54%), siendo los vehículos particulares los principales emisores de las mismas (SEMARNAT, 2005). Asimismo, el sector transporte representa la segunda fuente de emisión de gases de efecto invernadero en el país, con el 18% de las emisiones totales, de los cuales 16.2% provienen del subsector automotor, en su mayoría por viajes en transporte individual motorizado (INE, 2006). Además, utilizar el transporte individual automotor resulta en una dependencia creciente de combustibles fósiles no renovables.



Movilidad y competitividad urbana

La problemática de la movilidad urbana actual y el modelo de desarrollo orientado al automóvil repercuten negativamente en la competitividad, factor fundamental para el futuro de la ciudad de Puebla.

La ciudad competitiva es aquella que tienen la capacidad de atraer y retener inversión y talento y, de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), en el siglo XXI el principal detonador de crecimiento económico es el capital humano. Una ciudad exitosa del siglo XXI debe ser un imán de aliento, un polo de atracción para los individuos mejor calificados que generen oportunidades de prosperidad. Sólo las ciudades que ofrezcan una calidad de vida que atraiga y retenga a los grupos profesionales más capacitados podrán ser competitivas (IMCO, 2010).

Las ciudades mexicanas compiten entre sí, e incluso algunas compiten con otras ciudades del mundo (IMCO, 2010). Esta competencia, local y global, se basa en cuatro elementos: capital humano, calidad de vida, imagen y conectividad. La creciente congestión vial y sus consecuentes externalidades negativas ponen en riesgo el potencial de competitividad de las ciudades, convirtiéndolas en lugares poco atractivos para sus habitantes, inversionistas y el turismo. En este mundo globalizado, los profesionistas más capacitados tienen la oportunidad de elegir dónde y cómo vivir, con una elevada facilidad de reubicación; por supuesto, eligen los lugares que les ofrecen una mayor calidad de vida. Puebla para atraer y retener a los mejores profesionistas, debe incrementar sus atractivos para lograrlo, un factor esencial es la conectividad urbana, así como las alternativas para realizar traslados eficientes que determinan la mezcla laboral disponible en la ciudad; por lo anterior resulta imprescindible implementar entre otras alternativas un Sistema de Bicicletas Públicas.

Promoción

A partir del año 2007 los grupos ciclistas de la ciudad con mayor intensidad e ímpetu, comenzaron a organizar rodadas nocturnas con diferentes temáticas casi todos los días de la semana para promover el uso de la bicicleta principalmente entre las nuevas generaciones (estudiantes, jóvenes profesionistas, obreros, etc.).



Carteles electrónicos para los paseos ciclistas organizados por el grupo ciclista “Puebicla”.
Fuente: H. Ayuntamiento de Puebla, 2011.

Por otra parte, en términos de promoción en el uso de la bicicleta, el H. Ayuntamiento de Puebla asesorado por el Instituto de Políticas Públicas (ITDP) y grupos ciclistas locales, implementaron en el año 2011 el programa “Gran Vía ReCorre Puebla” (actualmente Ciclovía Paseo Histórico) consiste en una ruta recreativa-deportiva-cultural, ubicada en las principales avenidas de la Zona de Monumentos de la Ciudad de Puebla con una extensión aproximada de 3.5 km (recorrido: Av. Juárez, Av. 13 Sur y Av. Reforma), cuyos espacios se adecúan temporalmente los domingos en un horario de 8:00 a 12:00 hrs., para la promoción en el uso de modos de transporte alternativo, así como para la realización de actividades en familia. Otros programas exitosos de este tipo en el país son: “Vía RecreActiva” en Guadalajara (año implementación 2004) y “Mueve en bici” en Ciudad de México (año 2007).



Promocional de la Ciclovía Paseos Históricas.
Fuente: H. Ayuntamiento de Puebla, 2014.



3. ¿Qué es un Sistema de Bicicletas Públicas?

El Sistema de Bicicletas Públicas (SBP) hace referencia a un **servicio público de transporte individual que funciona a partir del alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en centros urbanos.**

Este sistema está pensado para la movilidad habitual en las urbes y en general es operado por un particular impulsado y subsidiado generalmente por los gobiernos locales.

El SBP marca una diferencia entre los sistemas de renta de bicicletas que generalmente se utilizan para recreación y turismo, pues está pensado para una movilidad cotidiana, práctica y económica para los habitantes de la ciudad.

Los SBP tienen una gran variedad y sus características dependen de soluciones que cada ciudad ha adoptado, por lo que se presentan desde sistemas simples, que tienen empleados que prestan atención personal, hasta modelos automatizados, que funcionan con tarjetas inteligentes o de telefonía.⁵

Una parte importante de los SBP se han implementado en el marco de un programa de transporte ideal para distancias cortas (0.5 a 3 millas, equivalente a 0.5 a 5 kilómetros) punto a punto, que proveen a los usuarios la posibilidad de tomar una bicicleta en una estación automatizada y regresarla en cualquier otra estación localizada dentro del área de servicio del sistema.⁶

Los SBP son siempre considerados un complemento al sistema de transporte público de las comunidades, debido a que contribuyen a disminuir el tránsito, reducir las emisiones de gases contaminantes al medio ambiente, reducir el uso de hidrocarburos y la presión del uso y existencia de estacionamientos, así como aumentar el uso de otros sistemas de transporte y aligerar la sobresaturación en los medios ya existentes.



4. Antecedentes y Sistemas de Bicicletas Públicas en el Mundo

La bicicleta es un medio de transporte

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la American University en Washington, D.C., investigó el alcance de la infraestructura, las políticas y el activismo que fomenten el uso de las bicicletas como transporte en algunas de las ciudades más grandes de la región. Entre los estudios se concluyó que el 0.4% y el 10% de la población utiliza la bicicleta como su principal medio de transporte en las ciudades que componen la muestra. En las ciudades de tamaño medio, el promedio de los desplazamientos diarios en bicicleta se situaba entre casi 2,000 y 48,000. El promedio en las ciudades más grandes de la región oscilaba entre 84.000 y un millón de desplazamientos al día, encabezado por México D.F. con el mayor número de desplazamientos.

Incremento del uso de la bicicleta

Aun cuando todavía son muy jóvenes los SBP, se han incrementado prácticamente en todas las ciudades del mundo. Los SBP en Estados Unidos crecieron a partir de los modelos europeos y canadienses con algunas diferencias en tecnología y operación. Al mes de marzo del 2012, ya existen o están a punto de implementarse cerca de 40 SBP.

En contraste, en México operan actualmente dos sistemas, uno en el Distrito Federal denominado Ecobici que inició en 2010, y otro en Guadalajara, el cual está iniciando en una primera etapa mediante el sistema denominado MiBici, adjudicado en diciembre de 2013 para la adquisición de 1,276 bicicletas y 122 cicloestaciones para una primera etapa a finales de 2014 y una segunda que concluirá a mediados de 2015.

Diversos SBP se basan en acuerdos de patrocinio y publicidad para el financiamiento de sus operaciones, entre ellos están: Hubway de Boston, convenio con New

Balance, Citi-Bike de Nueva York, con Citi Bank; Barclays Cycle Hire de Londres con el banco del mismo nombre; Ciclosampa en Sao Paulo con Bradesco.

Modelos de negocio

Los SBP en el mundo se pueden distinguir por su modelo de negocio. Cada modelo determina el tipo de fondeo o financiamiento, la operación y el tipo de infraestructura del sistema y destacan los siguientes:

a. Propiedad y gestión por parte del gobierno de la ciudad

Generalmente la operación es hecha por un operador independiente, supervisado por la autoridad local. Los ingresos se reinvierten en el programa, el déficit del fondeo y el costo de capital son cubiertos por el gobierno de la ciudad correspondiente.

Los ingresos son compartidos entre el contratista u operador y el gobierno y por regla general son deficitarios. El distintivo de este tipo de sistemas se

refleja principalmente en el control que el gobierno tiene sobre éste. Se tienen ciertos riesgos relacionados principalmente con el fondeo. Algunos ejemplos de estos modelos son Capital Bike Share (Washington DC y Arlington), Hubway (Boston), Bicing (Barcelona) y México Ecobici (México, D.F), Mibici (Guadalajara, México).

b. Propiedad de una organización sin fines de lucro

Generalmente estos sistemas están manejados por organizaciones sin afán de lucro que dan soporte a los municipios. Parte del fondeo proviene de ciudades y otros patrocinadores, lo que representa un fuerte riesgo económico para la municipalidad.

La dependencia de patrocinadores y fondeo gubernamental limita el crecimiento del sistema. Un ejemplo de estos modelos es el B-Cycle (Denver, Boulder y San Antonio). La mayor parte de los sistemas bajo este esquema han visto limitado su crecimiento por la dificultad de recaudar fondos o por la falta de patrocinios, poniendo en riesgo su viabilidad a futuro.

c. Propiedad de una empresa privada (For-Profit business)

El dueño del sistema es una empresa privada que provee los servicios con un involucramiento mínimo del gobierno, el cual únicamente participa en la planeación de ciertos aspectos del sistema y con algunas obras y permisos.

La inversión inicial la realiza el privado y el fondeo de las operaciones es a través de la operación y venta de espacios publicitarios. El sistema puede arrancar en menor tiempo y tiene una mayor flexibilidad que permite adaptarse a los requisitos del mercado.

En este último esquema los gobiernos no se ven obligados a adquirir los activos, ni a pagar por la operación, mantenimiento, renovación y control del sistema y el operador se financia con la venta de publicidad y los ingresos por concepto de membresías y pagos de usuarios casuales, logrando así la autosuficiencia económica y rentabilidad del sistema.

Ejemplos de SBP en el Mundo

- Nice Ride (Minnesota).

El sistema es patrocinado por Blue Cross Blue Shield (BCBS), una compañía de seguros, que en los últimos 4 años ha patrocinado 5 sistemas de bicicletas en EUA. Además de exponer la marca, la BCBS decidió financiar estos sistemas para ser congruente con su misión de mejorar la salud pública (Bikeshare).

- Citi Bank (Nueva York).

La compañía pagó por la construcción y equipamiento de transporte utilizado por residentes y turistas de la ciudad de Nueva York. La inversión se considera como una campaña de licencia social, que no sólo gana la buena voluntad del público, sino también incrementa la calidad de vida, pues mitiga el tránsito y mejora la salud pública (The Daily Beast).

- Barclays Bicycle Hire (Londres).

La imagen de los banqueros se había deteriorado por la crisis y patrocinar este tipo de sistemas es una buena forma de reposicionarse con los clientes, al tener una función social dentro de la comunidad.

El patrocinio dio a Barclays los beneficios de estar asociado a un sistema de transporte público sostenible con una alta visibilidad en las calles. El objetivo fue asociar la marca con un medio para ayudar a la gente a ponerse en forma y a mejorar sus traslados, en contraste con publicidad en televisión, radio u otros medios que no dan un beneficio a las personas (Corp Comms Magazine).



Minnesota



Nueva York



Londres



5. Alineamiento a los instrumentos de planeación

Dentro del Sistema de Planeación Democrática tanto federal, como estatal y municipal, existen numerosas referencias a objetivos, estrategias y líneas de acción estrechamente relacionadas con los sistemas de bicicleta pública:

Plan Nacional de Desarrollo

Meta Nacional II. México Incluyente

Objetivo 2.5 Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna

Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.

Línea de acción: Fomentar una movilidad urbana sustentable con apoyo de proyectos de transporte público y masivo, y que promueva el uso de transporte no motorizado.



Programa Nacional de Desarrollo Urbano

Objetivo 4. Impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos.

Estrategia 4.1. Consolidar el marco institucional y normativo nacional que facilite la implementación de la política de movilidad urbana sustentable.

Línea de acción 1: Implementar una estrategia nacional de movilidad urbana sustentable, basada en la articulación de políticas de suelo y transporte.

Estrategia 4.2. Fortalecer y ampliar las capacidades técnicas de las administraciones locales para la planeación, gestión y ejecución de proyectos de movilidad sustentable.

Línea de acción 4: Impulsar con los institutos municipales de planeación proyectos de movilidad sustentable.

Línea de acción 6: Incentivar alianzas público-privadas para la ejecución y mantenimiento de proyectos de movilidad sustentable.

Estrategia 4.3 Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable.

Línea de acción 4: Fomentar la recuperación de los centros históricos promoviendo la movilidad no motorizada y mayores restricciones al uso del automóvil.

Línea de acción 7: Impulsar sistemas públicos de bicicletas.



Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

Eje 1 Más Empleo y Mayor Inversión

Estrategia 1.4 Innovación para movilizar y acercar a Puebla

Objetivo 1: Lograr una movilidad eficiente que disminuya los niveles de congestionamiento vehicular y minimice los tiempos de recorrido



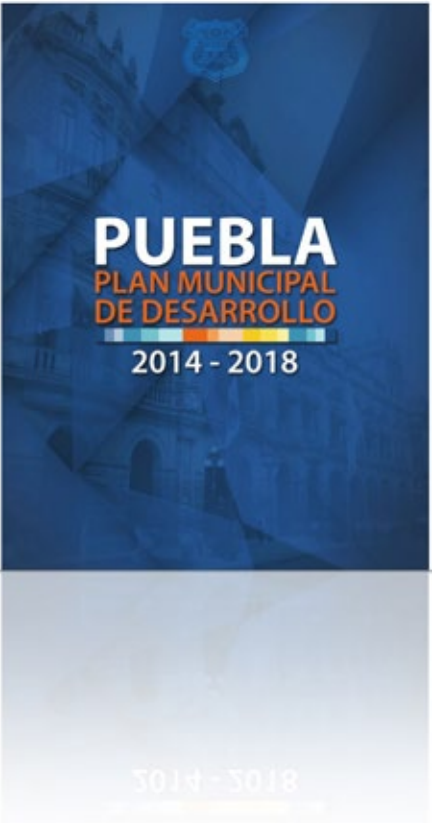
Plan de Transporte No Motorizado en Puebla

Línea Estratégica 2.4 Bicicleta Pública

2.4.1 Ampliación del sistema de bicicleta pública.- Aumentar oferta de estaciones y bicicletas para que el sistema gane cobertura

Líneas de trabajo:

Densificar las 3 zonas 30 propuestas en el centro de Puebla
Ampliar el sistema a lo largo del eje de la avenida Juárez
Ampliar el sistema hacia la BUAP



Plan Municipal de Desarrollo

Eje 3. Desarrollo Urbano Sustentable y Crecimiento Metropolitano

Programa 21. Infraestructura Vial

Líneas de acción: Impulsar la implementación de tecnologías y proyectos que permitan una movilidad de la población de manera sustentable, segura, equitativa, integrada e institucionalmente coordinada.
Ampliar la cobertura del sistema de bicicletas públicas.



Plan de Movilidad Urbana Sustentable para el Municipio de Puebla

Eje 2 Ciudad con Movilidad No Motorizada y Motorizada
Línea Estratégica 2.1 Impulso a la Movilidad No Motorizada.

Línea de acción 2.1.1.6 Implementar un sistema de Bicicletas Públicas que se integre al sistema de transporte público y a la Red Urbana de Transporte Articulado.

Adicionalmente, cabe resaltar que el **Programa de Acción Climática del Municipio de Puebla (PACMUN)** señala que el sector transporte es uno de los principales sectores contaminantes. Por ello determinó como medida de mitigación establecer corredores peatonales y ciclo vías de carril confinado en zonas urbanas como incentivo al transporte activo, con la finalidad de disminuir el consumo energético del sector. En este sentido, un Sistema de Bicicletas Públicas permitirá ejecutar una medida establecida en el PACMUN, con la finalidad de maximizar el bienestar social a través del cumplimiento efectivo del derecho a la movilidad, reduciendo las externalidades negativas del sector transporte.



Así también el **Plan de Gestión Ambiental del Municipio de Puebla**, en su eje Proyectos de Inversión Municipal para el Medio Ambiente e Infraestructura para el Mejoramiento del Desempeño Ambiental, establece en su línea estratégica Implementación, Operación y Mantenimiento de Infraestructura Prioritaria para el Mejoramiento del Desempeño Ambiental del Municipio de Puebla, en el ámbito de sus responsabilidades y atribuciones: Implementar la construcción de ciclopistas seguras.

Por último, es relevante mencionar que el Inventario de Emisiones, determinación de factores de emisión y datos de actividad para fuentes en el municipio de Puebla señala que los vehículos automotores son la principal fuente de emisiones a la atmósfera. Lo anterior, en el municipio, con base en el resultado obtenido de un padrón vehicular de 566,383 unidades (2011). Los vehículos, prácticamente en su totalidad utilizan algún tipo de combustible fósil (Gasolina o Diésel), a excepción de algunos vehículos eléctricos propiedad de empresas particulares. El monóxido de carbono (CO) es el principal contaminante emitido por las fuentes móviles, contribuyendo con el 89.1% del total de las emisiones, seguido de los compuestos orgánicos volátiles (COV's) con el 6.6% y posteriormente los óxidos de nitrógeno (NOx) con 3.8%. Ello debido a las características propias de la composición de los combustibles, generando durante el año 2012 un total de 602.6 toneladas de contaminantes al año. El Sistema de Bicicletas Públicas permitirá disminuir el impacto de consumo de combustible en diversos traslados en el municipio de Puebla.



La movilidad no motorizada que está vinculada a peatones y bicicletas, es uno de los elementos fundamentales de un sistema de movilidad de una ciudad, debido a que puede mejorar notablemente y garantizar el acceso y la conexión de personas y actividades, a partir de las centralidades existentes y áreas residenciales.

Una política de movilidad no motorizada, debe responder a un planteamiento general e integral para insertarse como un subsistema estructurado y articulado física y funcionalmente al subsistema vial. Así, un sistema de bicicletas públicas se comprende como un sistema de transporte, que puede ser opcional y que se justifica porque satisface los objetivos estratégicos de movilidad previstos en la mayoría de las ciudades. La bicicleta como medio de transporte es más eficiente, en términos económicos y de tiempo, en distancias de hasta 7 kilómetros.

Este tipo de sistemas de movilidad, por su capacidad de convertirse en proyectos innovadores y de alto impacto social, generan beneficios adicionales como el cambio hacia una imagen positiva de la ciudad.

El reporte “Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: guía para impulsar el uso de la bicicleta” editado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), expone el panorama actual sobre la bicicleta como medio de transporte urbano en diferentes ciudades de América Latina y el Caribe, señalando como los retos importantes en materia de movilidad:

- Reducir la congestión vehicular.
- Disminuir el número de accidentes viales en zonas urbanas.
- Disminuir la contaminación del aire.
- Tener acceso a sistemas de transporte público de calidad, eficientes, confiables y seguros.

El estudio aludido concluye que el uso de la bicicleta presenta una oportunidad importante para mejorar la movilidad urbana. Sin embargo, para que esta solución tenga impactos positivos es necesario preparar regulaciones y construir o adecuar infraestructura que incluya a la bicicleta, involucrar a los ciudadanos en los procesos de planeación y monitorear el uso de este medio de transporte no motorizado.



6. Beneficios e Impactos

El Rupprecht Consult – Forschung und Beratung GmbH, en su reporte “Bicicletas Públicas Definición y casos europeos” señala que las bicicletas públicas son mucho más que un nuevo servicio de transporte urbano si está bien planeado y implementado. Pueden contribuir a hacer el uso de la bici como algo cotidiano. Es un concepto maduro, dinámico y con muchos beneficios. Las bicicletas públicas ofrecen transporte rápido, conveniente y flexible, también en combinación con el transporte público.

Un sistema de bicicletas públicas puede abrir las puertas para incrementar la aceptación de la bicicleta como modo de transporte urbano en ciudades en las que todavía no es muy utilizada. Ir en bicicleta ha demostrado tener un efecto positivo para la salud. Los sistemas de bicicletas públicas también pueden aumentar la seguridad vial para ciclistas. Si hay más ciclistas en las calles los choferes

de los automóviles cambian su actitud frente a ellos. Una masa crítica de bicis en la calle las hace algo normal y los choferes ponen más atención ante la posibilidad de encontrarse con ciclistas en su camino. Las bicis públicas fortalecen la identidad local. Llegan ser parte del “paisaje urbano” y los ciudadanos se identifican con ellas.

No debe perderse de vista que la seguridad vial también puede ser un problema cuando se introduce un sistema de bicicletas públicas y requiere atención al implementar un sistema.

Así, entre otros valores agregados, **un sistema de bicicletas públicas genera desarrollo e integración social, contribuye a mejorar la calidad de vida y la salud de la población al exigir activación física.**



Es un sistema de bajo costo para la ciudad, comparado con otros proyectos tradicionales de movilidad, por su eficiencia en el manejo racional de los recursos; es además equitativo y sostenible ambiental y económicamente.

Incorporar el uso de la bicicleta como medio de transporte, para la movilidad cotidiana y de manera recreativa, conlleva beneficios para la ciudad y sus habitantes, pues impacta de manera favorable en los siguientes ámbitos:

- **Atempera la congestión, porque usando la bicicleta no se genera tránsito.**
- **Disminuye costos para los usuarios, pues el uso de la bicicleta no requiere pagar por combustible, mantenimiento del vehículo o costos de estacionamiento.**
- **Tiende a fortalecer la conciencia ambiental.**
- **Mejora la salud, porque al usar la bicicleta de manera cotidiana las personas modifican el estado de ánimo y su estado físico.**



Desde el punto de vista económico, un sistema de bicicletas públicas en una zona metropolitana como la ciudad de Puebla, con base en el modelo de negocio que se propone, no generará erogaciones o gastos a los gobiernos estatal y municipal por concepto de compra de activos (bicicletas, cicloestaciones y su reposición, sistemas de cómputo, vehículos para la operación del sistema), ni gastos operativos (administración, personal, vestuario, instalación, software, puesta en servicio, actualización tecnológica, mantenimientos preventivos y correctivos, refacciones, equipos, herramientas, alquileres de oficinas y bodegas).

De ahí que la propuesta implique un costo mínimo, que se refiere particularmente al establecimiento y mantenimiento de ciclovías o ciclocarriles, ya sea confinados o mixtos, así como a modificaciones en la infraestructura vial y en el mobiliario urbano para que puedan instalarse y operar las cicloestaciones.

La ciudad de Puebla se verá beneficiada con una mejor movilidad, con una contribución a la disminución del tránsito, reducción de emisiones de gases contaminantes al medio ambiente, reducción del uso de hidrocarburos y disminución de la demanda por el uso de estacionamientos.

Asimismo, la implementación de la propuesta ofrece una oportunidad única de mejoramiento urbano. La asociación de la empresa operadora del SBP y el gobierno de la ciudad, con un servicio de amplia aceptación y útil para la comunidad, presenta efectos de percepción positivos tanto para el operador y sus anunciantes, como para la administración local.

El modelo seleccionado en el que el operador es quien realiza la inversión, permite una alineación de objetivos que no tiene otro modelo. Es así que tanto el operador como el gobierno municipal tienen incentivos reales para que el modelo sea exitoso.

Comparado con otros sistemas similares en México, como el de la ciudad de México o Guadalajara, la instalación de un SBP bajo el esquema For-Profit, presenta ahorros a la ciudad y ventajas que otros modelos no permiten.

El SBP denominado Ecobici que opera en la ciudad de México, ha representado un gasto para el gobierno local de aproximadamente 294 millones de pesos en el período 2010-2013, de los cuales 156 millones de pesos corresponden a la compra de activos, 197 millones de pesos a gastos de operación, restando solamente 59 millones por ingresos de membresías, rentas y penalizaciones. Este sistema trabaja bajo un modelo de propiedad y gestión por parte del gobierno. La operación es hecha por un operador independiente, supervisado por la autoridad local, los ingresos se reinvierten en el programa, el déficit del fondeo y el costo de capital son cubiertos por el gobierno y no tiene patrocinadores.

En conclusión, observamos una mejor relación costo-beneficio en el modelo de negocio planteado por CycloShare de México, en comparación con los otros tipos de modelo que operan SBP en el mercado mundial, en virtud de que el gobierno estatal y el municipal no tendrían que erogar cantidad alguna de su presupuesto.



Beneficios Específicos de las Bicicletas Públicas

La implantación de un sistema de bicicletas públicas:

- Permite disponer de una nueva opción de transporte urbano rápido, flexible y práctico.
- Se adecua a las necesidades de muchos usuarios y satisface una amplia tipología de desplazamientos.
- Su coste global es menor comparado con otros medios de transporte público.
- En ciudades con poca cultura de la bicicleta puede convertirse en un catalizador para hacer que el uso de la bicicleta sea aceptado como un medio de transporte habitual.
- Es una medida eficaz para promocionar el uso de la bicicleta en la ciudad como un medio de transporte cotidiano, siempre que se apliquen medidas complementarias que contribuyan a la seguridad y comodidad del ciclista.
- En algunos casos puede contribuir al uso del transporte público en los desplazamientos multimodales interurbanos, al permitir que éstos se realicen de forma óptima gracias a la complementariedad del trayecto en bicicleta.
- Favorece la intermodalidad mediante la integración de sistemas de bicicletas públicas en el sistema de transporte público.
- Optimización del uso del espacio público.
- La seguridad de circulación se incrementa para todos los ciclistas gracias al aumento del número de usuarios (efecto masa crítica) en las calles.
- Fortalece la identidad local, ya que los sistemas de bicicletas públicas pueden convertirse en una parte del paisaje urbano muy bien aceptado y ofrecen una imagen y un atractivo particular distintivo de la ciudad.
- Crea oportunidades de empleo.

Fuente: Guía Metodológica para la Implantación de Sistemas de Bicicletas Públicas en España, IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007.



7. Evolución de los Sistemas de Bicicletas en el Mundo

Los SBP iniciaron como una idea de un grupo holandés en 1968 y han evolucionado hasta ser los sistemas que se conocen actualmente, con mayor complejidad en su diseño, operación y tecnología.

Destacan las siguientes etapas o generaciones:

Primera Generación. Su uso debe ser en zonas con una entrada y salida controlada como en parques y universidades, debido a que es vulnerable al robo y vandalismo. Este tipo de sistema lo podemos encontrar en Ciudad Universitaria de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con el nombre de Lobobici.

Segunda Generación. Aseguradas en estacionamientos especiales, funcionan con monedas, no existe registro del usuario o seguimiento a la bicicleta y es más susceptible de vandalismo. Cuenta con un subsidio cruzado para el mantenimiento del sistema como en el caso del sistema en Copenhague.

Tercera Generación. Cuenta con un registro de usuarios, depósito y seguimiento así como un plan de operación que permite tener mayor seguridad. El sistema pionero de esta generación es el de Lyon, Francia. Este caso se puede observar en México, DF., denominado Ecobici.

Cuarta Generación. La característica de este sistema es la integración que se puede dar con otros sistemas de transporte público, a través de una tarjeta recargable mediante la que se puede tener acceso a los diversos sistemas de transporte. Actualmente, sólo existe un sistema de este tipo operando al 100% en los Países Bajos y el sistema “Call a bike” en diversas ciudades alemanas se pudiera considerar lo más cercano.

Actualmente existen **855 ciudades** y más de **1 millón de bicicletas** que conforman los Sistemas de Bicicleta Pública en el mundo.

Contar con un SBP generalmente demanda para los gobiernos locales una inversión económica y territorial (concesión para el uso y explotación de espacios públicos y permisos de publicidad). Sin embargo la pregunta obligada es ¿cuánto cuesta tener un SBP?.

Se debe tener en cuenta que los gastos económicos que genera un SBP no solamente incluyen la adquisición de infraestructura y el mantenimiento de las cicloestaciones, sino todo el costo que trae consigo la operación del sistema, por ejemplo los transportes utilizados para recolección de bicicletas y balanceo de las estaciones, nómina de personal, reposición de bicicletas, combustible, tarjetas, uniformes, entre otros gastos.

Es por esto que los especialistas⁷ ofrecen datos que permiten conocer de forma general los costos aproximados de un SBP.

Se estima que para Bicing, el SBP de la Ciudad de Barcelona, se tiene un costo total promedio de 18 millones de euros anuales, de los cuales el gobierno local subsidia 13 millones de euros anuales, para un sistema que cuenta con 6,000 bicicletas y 400 cicloestaciones.

TABLA – Subsidio del Gobierno de Barcelona al SBP Bicing				
MME*	2009	2010	2011	2012
Costo	19.8	16.6	16.7	17.0
Ingresos	4.3	3.5	3.7	4.5
Subsidio	15.5	13.1	13.0	12.5

*Millones de Euros

En la siguiente tabla podemos observar la evolución de costos, ingresos y subsidios del SBP de la Ciudad de Barcelona:

En el caso de la Ciudad de México, en el sistema Ecobici, la inversión y gasto para la operación del SBP los realiza en su totalidad el Gobierno del Distrito Federal.

El comportamiento de ingresos y egresos, así como la cantidad que debe subsidiar el Gobierno de la Ciudad de México puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla No.1 Subsidio del Gobierno del Distrito Federal al SBP ECOBICI ²					
MMPM*	2010	2011	2012	2013	2010-2013
Ingresos	4.8	8.6	11.0	34.4	58.8
Egresos	4.7	34.6	64.5	93.7	197.5
Activos	69.6	81.6	4.7	-	155.9
Subsidio	69.5	107.6	58.2	59.3	294.6

*Millones de Euros



8. ¿Cuánto cuesta un Sistema de Bicicletas Públicas?

El Sistema Ecobici es operado por *Clear Channel Outdoor* de México a través de contratos de venta de activos y servicios de mantenimiento, que vende y presta para el Gobierno de la Ciudad. En la primera fase (2010) inició con 1,200 bicicletas y en las fases 2 y 3 (2011 y 2012) creció a 4,000 bicicletas. Una vez alcanzado este tamaño, el Gobierno de la Ciudad de México debe destinar alrededor de **60 millones de pesos anuales** para su operación.

Para el caso de Guadalajara, el SBP Mibici, es operado por *Società de Velo en Libre-Service* (PBSC)/ Bicipública (BKT) y recientemente inicio funciones. En su primera etapa (2014) la compra de activos fue a cargo del Gobierno del Estado por una cantidad de **85 millones de pesos mexicanos**, más los fletes e importación por \$5'362,246.00 M.N., por 1,276 bicicletas, 122 estaciones y refacciones calculadas para un año de operación. A esto se agregaron \$5'617,138.91 M.N. de anticipo y \$1'629,663.76 M.N. por la implementación y operación del sistema en 54 pagos mensuales. Todas las cantidades anteriores con cargo al presupuesto del Gobierno del Estado de Jalisco.

De acuerdo con el documento “Bike sharing in the United States: state of the practice and guide to implementation” (Bicicletas públicas en los Estados Unidos: estado de la práctica y guía para su implementación), elaborado por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América, el costo de capital para la instalación de un sistema de bicicletas de uso público, con estaciones de 19 puertos, varía entre \$5,300 USD y \$5,800 USD por bicicleta y el costo de operación fluctúa entre \$2,400 USD y \$2,800 USD anuales por bicicleta.

Bajo estos parámetros, la inversión requerida para el sistema propuesto por Cyclo Share de México, S.A. de C.V. para el municipio de Puebla puede calcularse en alrededor de **12 millones de dólares** y su operación en **5.8 millones de dólares anuales**.

Es importante mencionar también dar a conocer a los regidores, las cotizaciones y opciones que la empresa *Clear Channel Outdoor* de México, S.A. de C.V. nos había presentado para un SBP de 90 cicloestaciones y 1,464 bicicletas:

OPCIÓN 1	2014 (MAYO)	2014 (OCTUBRE)	2015	2016	2017	TOTAL
Número de cicloestaciones		90				
Total de Cicloestaciones		90				
Número de bicicletas		1,464				
Total de bicicletas		1,464				
Costo de infraestructura		65,699,478				65,699,478
Costo de operación anual	41,518,928	44,010,064	46,650,668	49,449,708		
Número de usuarios	14,640	29,280	29,280	29,280		
Autogeneradores	5,856,000	11,712,000	11,712,000	11,712,000		
Costo total de operación anual	35,662,928	32,298,064	34,938,668	37,737,708	140,637,369	
TOTAL ANUAL	101,362,407	32,298,064	34,938,668	37,737,708	206,336,847	

OPCIÓN 2	2014 (MAYO)	2014 (OCTUBRE)	2015	2016	2017	TOTAL
Número de cicloestaciones	12	12	24	24	18	
Total de Cicloestaciones	12	24	48	72	90	
Número de bicicletas	204	204	396	396	264	
Total de bicicletas	204	408	804	1,200	1,464	
Costo de infraestructura	11,726,500	16,545,465	19,328,159	20,487,849	20,193,763	88,281,735
Costo de operación anual	4,354,431	5,647,770	29,643,970	41,408,151	49,449,708	
Número de usuarios	2,040	4,080	8,040	12,000	14,640	
Autogeneradores	816,000	1,632,000	3,216,000	4,800,000	5,856,000	
Costo total de operación anual	3,538,431	4,015,770	26,427,970	36,608,151	43,593,708	114,184,030
TOTAL ANUAL	15,264,931	20,561,235	45,756,129	57,095,999	63,787,471	202,465,765

OPCIÓN 3	2014 (MAYO)	2014 (OCTUBRE)	2015	2016	2017	TOTAL
Número de cicloestaciones		24	24	24	18	
Total de Cicloestaciones		24	48	72	90	
Número de bicicletas		408	396	396	264	
Total de bicicletas		408	804	1,200	1,464	
Costo de infraestructura		23,729,281	19,328,159	20,487,849	20,193,763	83,739,051
Costo de operación anual		5,647,770	29,643,970	41,408,151	49,449,708	
Número de usuarios		4,080	8,040	12,000	14,640	
Autogeneradores		1,632,000	3,216,000	4,800,000	5,856,000	
Costo total de operación anual		4,015,770	26,427,970	36,608,151	43,593,708	110,645,599
TOTAL ANUAL		27,745,051	45,756,129	57,095,999	63,787,471	194,384,650

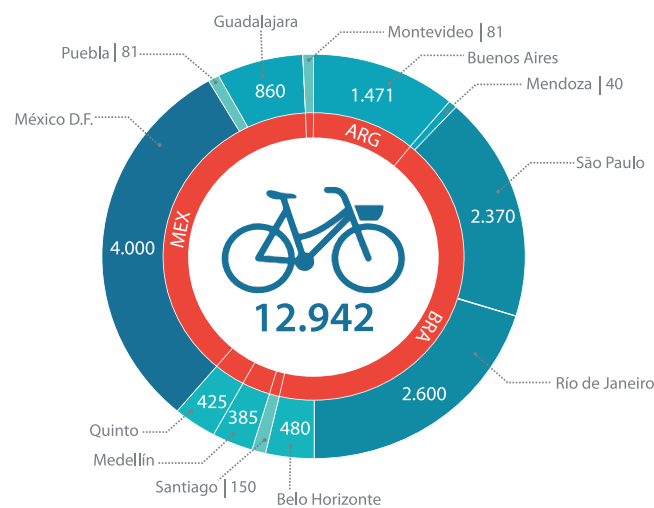


9. Sistemas de Bicicletas Públicas en México y Latinoamérica.



Como mencionamos en el capítulo anterior, en nuestro país existen 2 sistemas de bicicleta pública, ECOBICI en la Ciudad de México y MiBici en la Ciudad de Guadalajara con 4,000 y 1,276 bicicletas respectivamente. En el caso de Puebla, se cuenta únicamente con una prueba piloto, limitada a 6 estaciones y 81 bicicletas.

De acuerdo con la reciente publicación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) titulada “Ciclo-Inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta”, existen, en nuestra región, **12 ciudades** con SBP que conforman una red de **12,942 bicicletas públicas**. Dichos sistemas se encuentran en ciudades de países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Uruguay.



Los SBP con mayor número de bicicletas en la región son los de Ciudad de México, Río de Janeiro y São Paulo.

Un indicador relevante considerado por el BID es el número de bicicletas públicas por cada 10,000 habitantes, destacando Río de Janeiro con 4, y São Paulo y Ciudad de México con 2, respectivamente.

La solicitud que analizamos en este documento, de aprobarse e implementarse, colocaría al municipio de Puebla en la **posición más alta de América Latina y el Caribe** respecto a este indicador, alcanzando **13 bicicletas públicas** por cada 10,000 habitantes.

Contar con un SBP en diversas ciudades de América Latina y el Caribe ha permitido:

- una integración con el transporte público y privado;
- mayor accesibilidad y movilidad;
- creación de intermodalidad;
- beneficios económicos para los usuarios;
- ayuda en la reducción de tiempos en traslados de viaje; y
- reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y gases de efecto invernadero.

La Administración Municipal 2011-2014 inició gestiones con la empresa Clear Channel Outdoor México S.A. de C.V. para trabajar una propuesta de implementación de un Sistema de Bicicletas Públicas en la ciudad. Esta empresa, es la misma que opera el Sistema de Bicicletas Públicas en el DF conocido como EcoBici, desde el año del 2010.

El 22 de agosto del 2013, se formalizó la autorización por parte H. Ayuntamiento de Puebla para llevar a cabo una prueba piloto para un Sistema de Bicicletas Públicas, misma que dio inicio el 23 de noviembre del 2013 con las siguientes características técnicas y operativas:

- 6 Cicloestaciones con 162 candados.
- 81 bicicletas.
- Una oficina de atención al público ubicada en Av. Reforma No.113, Centro Histórico.
- Tarjetas electrónicas con capacidad para 2,200 usuarios, expandible hasta 5,500.
- Costo de membresía gratuito.
- Dirigido a personas mayores de 18 años, económicamente activas, con tarjeta bancaria (débito o crédito).

Los objetivos principales del programa fueron:

- Implementar una prueba piloto para buscar un primer acercamiento entre el sistema de bicicletas públicas y la ciudadanía.
- Establecer la permanencia del sistema de bicicletas públicas como movilidad urbana.

Durante esta fase de prueba se contó con el apoyo de Volkswagen de México, quién patrocinó el inicio de Smart Bike en la ciudad de Puebla, mediante la puesta en marcha de la campaña "Think Blue" el 14 de noviembre de 2013.



10. Resultados de la prueba piloto del sistema SmartBike en Puebla

Resultados

Las expectativas del sistema según se plantearon, se pudieron comprobar en el sentido de los alcances del programa. Se cubrió un polígono de 5.6 kilómetros cuadrados, el cual cuenta con 2.9 kilómetros de infraestructura ciclista, 81 bicicletas y 2,200 usuarios registrados.



De acuerdo a los reportes proporcionados por Smart Bike, en el periodo comprendido del 25 de noviembre 2013 al 5 de febrero del 2014, se registraron 14,216 usos de bicicletas y 56% de los usuarios del sistema registraron entre 1 y 10 usos de bicicletas durante éste periodo.

Con base en estos mismos reportes, se hizo un estudio de los usuarios del Sistema de Bicicletas Públicas y se obtuvieron los siguientes datos estadísticos:

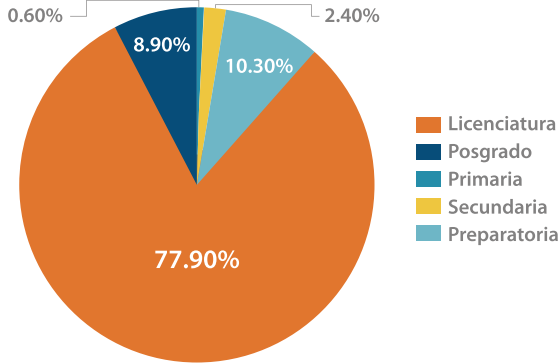
La gráfica 1, muestra que el nivel de escolaridad de los usuarios es en su mayoría de licenciatura.

La gráfica 2 indica que la mayoría de los usuarios del sistema no viven o pertenecen al polígono donde se implementó la prueba piloto. Esto confirma la intermodalidad del sistema, como parte del sistema de transporte público.

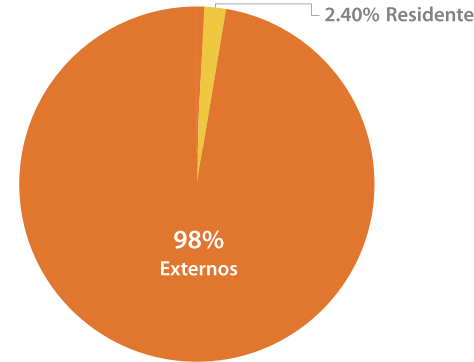
La gráfica 3 muestra que la mayoría de los usuarios del Sistema de Bicicletas Públicas son hombres y la gráfica 4 nos indica un uso equilibrado entre usuarios desde 18 hasta 40 años de edad.

Recientemente se han realizado reubicaciones de 2 estaciones del sistema para evaluar su demanda en sitios previamente identificados.

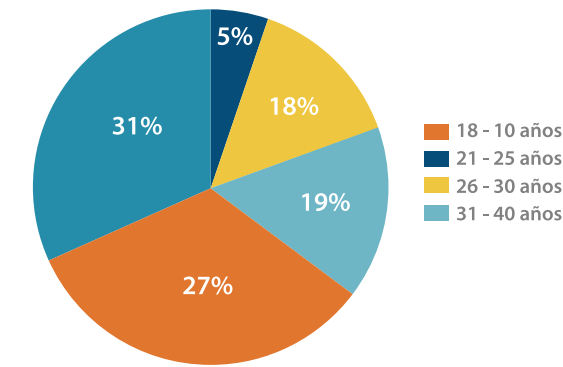
Gráfica 1: Distribución de usuarios por escolaridad



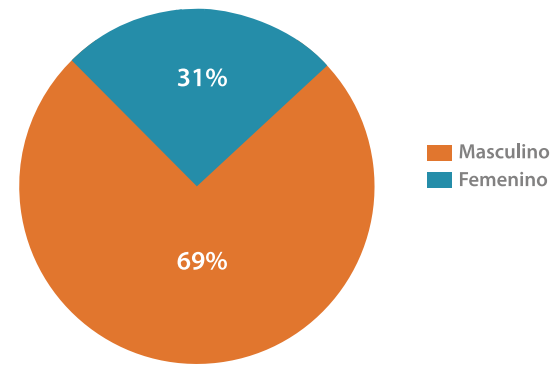
Gráfica 2: Usuarios que pertenecen al polígono vs externos



Gráfica 4: Usuarios registrados al Sistema SmartBike Puebla por rango de edad.



Gráfica 3: Usuarios registrados al Sistema SmartBike Puebla por género (porcentaje).



Basados en los resultados de la prueba piloto de Smartbike, podemos concluir:

- que un Sistema de Bicicleta Pública en la Ciudad de Puebla es una alternativa amigable que complementa el sistema de transporte público;
- que existe demanda para el establecimiento de un sistema de esta naturaleza;
- que la bicicleta es un medio de transporte es de fácil manejo y sin complicaciones mecánicas, tanto en su operación como mantenimiento;
- que las cicloestaciones armonizan con el entorno urbano sin crear barreras visuales, ni obstruyen el espacio público, en comparación con las necesidades de espacio que demanda el transporte motorizado.





11. Consideraciones físicas, urbanas y ambientales de la ciudad

El territorio municipal, en general, presenta condiciones propicias de geografía. La ciudad se encuentra establecida en un valle mayoritariamente plano con unas pocas elevaciones y al tener pocas pendientes pronunciadas estos elementos abonan para considerar a un SBP como una alternativa de transporte viable. Sin embargo, es preciso mencionar que existen ciudades que presentan condiciones geográficas retadoras para los ciclistas y que han tenido éxito en la implementación de estos sistemas.

Una consideración urbana importante es que la ciudad cuenta con 2 líneas de autobuses de tránsito rápido, BRT por sus siglas en inglés, lo que abona a la factibilidad de contar con un SBP como alternativa al inicio o final del desplazamiento. La traza de la ciudad así como el exceso de ancho en los carriles de circulación de circulación y estacionamiento presentan un escenario favorable

para la circulación ciclista y que permite a futuro, intervenciones para la implementación de ciclovías, ciclocarriles y carriles compartidos.

Adicionalmente, está claramente identificada una cultura ciclista en la región, soportada por los datos que arroja el Plan de Transporte No Motorizado para Puebla consistentes en 67,000 desplazamientos ciclistas diarios en la zona conurbada y 30,000 desplazamientos ciclistas diarios en el municipio de Puebla, conforme datos del BID.

Por otro lado, la ciudad presenta climas templados y semifríos, subhúmedos con una temperatura media anual registrada de 16 a 18°C, de igual forma muy favorables para la movilidad ciclista.

Consideramos importante, resaltar también 2 elementos que hacen propicio el establecimiento de un SBP: El modelo de una Ciudad Inteligente y la Intermodalidad.

a. Modelo de ciudad (Smart Puebla)

El término Smart City en los últimos años ha tomado gran fuerza, principalmente en los países desarrollados, en los cuales el concepto ha permitido hacer una gran comunión entre la tecnología, el urbanismo, la sustentabilidad y la usabilidad.

Las imágenes más atractivas y evocativas de las ciudades inteligentes vienen de las recientes experiencias e investigaciones del Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Boston. Ellas hablan de ciudades de sensores y actores, de interacción entre espacios y flujos que redefinen ambientes de trabajo y de tiempo libre y rediseñan áreas territoriales y regionales.

Puebla, con el propósito de evolucionar en una Smart City, busca convertirse en una ciudad sensible que coloca en el centro de su atención a los ciudadanos y sus modalidades de interacción entre sí, con los objetos y con la ciudad misma.

La comunidad ciclista, además de utilizar la bicicleta porque la disfruta, su tránsito en las calles permite que nuestra ciudad resulte más habitable y cómoda, ya que una ciudad que tiene muchas bicicletas ya ha recorrido un buen trecho para convertirse en una ciudad inteligente.

Convertir a Puebla en una Smart City, requiere una transformación cultural sobre la movilidad, lo que supone una ciudadanía que se comporta de forma consciente y optimiza aquello de lo que dispone y que decide cuándo y cómo implementar acciones para consolidar sus sistemas de movilidad urbana no motorizada.

b. Sistema Integrado de Transporte (intermodalidad)

El transporte público masivo se caracteriza por su gran capacidad en distancias largas. Sin embargo, sistemas como los autobuses de tránsito rápido (Red Urbana de Transporte Articulado –RUTA-) no ofrecen servicio de movilidad de puerta a puerta, por lo que son necesarios diversos viajes de llegada y de partida de las estaciones,

convirtiendo a este medio de transporte en un modo no efectivo para desplazamientos cortos.

La implementación de un sistema de bicicletas publicas puede convertirse en un complemento flexible, rápido, cómodo y útil a los sistemas de transporte masivo, ya que este vehículo no motorizado es ideal para viajes que implican distancias de hasta 8 Km, y que resultan en recorridos de 30 minutos o menos en bicicleta.

Al combinar la bicicleta y el transporte público en viajes largos, creando una cadena de desplazamientos, se combinan las fortalezas de ambos modos de transporte y se crea un viaje intermodal.

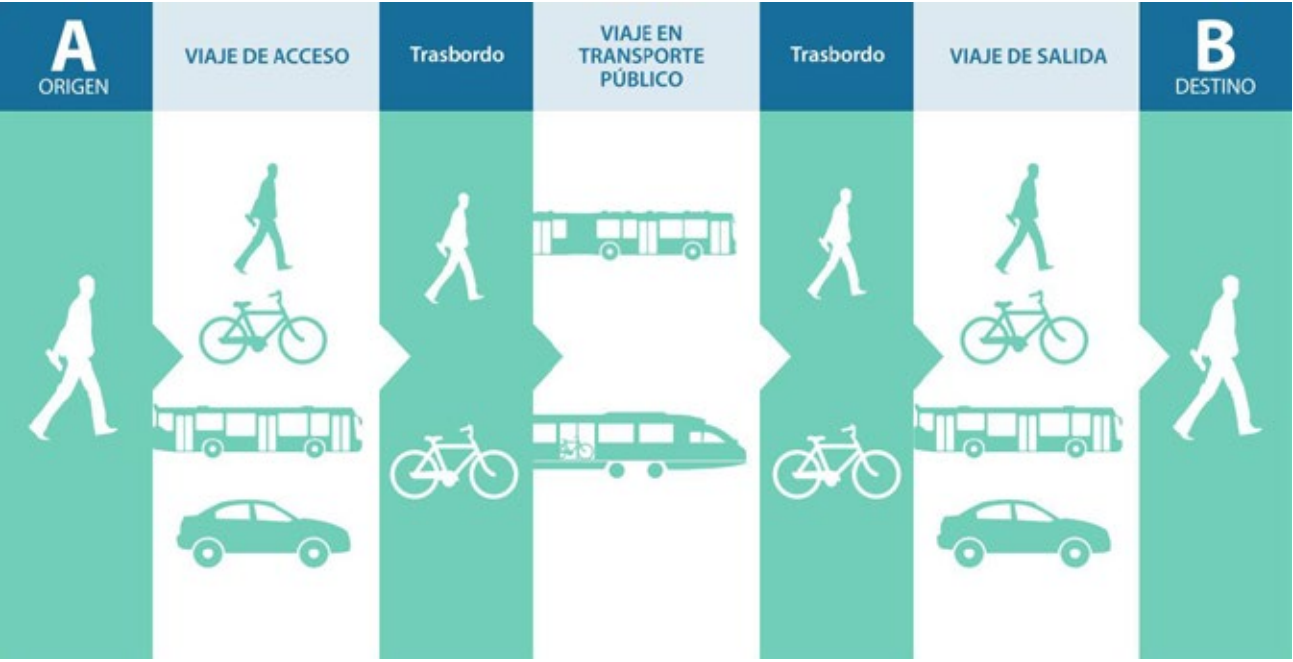
El transporte público es únicamente eficiente en distancias largas y en combinación con otros modos. Por lo tanto, se debe invertir en proyectos que procuren la intermodalidad y que consideren la bicicleta como un protagonista en la solución a los desplazamientos urbanos.

En relación con la intermodalidad, el Banco Interamericano de Desarrollo establece lo siguiente:

La intermodalidad se refiere a la posibilidad de utilizar más de un medio de transporte en un viaje, en este caso la bicicleta y transporte público. La implementación de un sistema de intermodalidad implica la flexibilidad de poder entrar a un sistema de transporte público con una bicicleta propia (a un estacionamiento que haga parte del sistema de transporte o al vehículo de transporte público como tal) o, si es posible, utilizar un sistema debicicletas públicas para completar el viaje y que preferiblemente tengan tarifa y modo de pago integrado. También puede referirse a la implementación de sistemas de bicitaxis como alimentadores de un sistema de transporte público.

Impactos positivos de la intermodalidad.

Este tipo de integración ha demostrado ser muy beneficioso para incrementar la cobertura de un sistema de transporte público (la cobertura es 6 veces mayor ya que es posible recorrer más distancia). Darle a las personas la posibilidad de guardar su bicicleta al hacer uso del transporte público puede llegar a disminuir el uso del automóvil, pues las personas tendrán cómo desplazarse ese primer o último kilómetro desde/hacia el sistema de transporte público de una manera sostenible.



a. Análisis de equipamiento e infraestructura

El proyecto presentado ofrece cicloestaciones de última generación, que pueden ser reducidas o aumentadas conforme a necesidades de espacio y demanda. Los candados son de alta seguridad y de fijación horizontal lo que permite el anclaje sin necesidad que el usuario cargue o levante la bicicleta.

Las bicicletas propuestas utilizan transmisión de cardan oculto, que elimina el uso de cadena, aumentando el costo del equipo pero eficientando su mantenimiento. Además contemplan cambios de velocidad interno, frenos en eje de la rueda, dinamo generador de energía y luces LED delanteras y traseras.



Consideramos adecuadas y viables las propuestas de equipamiento e infraestructura en términos de flexibilidad, uso de tecnologías y eficiencia energética.

b. Análisis de sembrado de cicloestaciones

En base al tamaño del SBP propuesto se ha considerado un polígono que contempla las siguientes características

- Intermodalidad con las líneas 1 y 2 de RUTA
- Zona atrayente de viajes
- Líneas de deseo establecidas en

el Plan de Transporte No Motorizado para Puebla

- Sitios atractores: Instituciones Educativas, Edificios Públicos, Zonas Comerciales, Parques y Zonas con Infraestructura Ciclista existente o proyectada
- Posibilidad de recibir luz solar
- Fronteras legibles: límites que consideren vías primarias o de fácil identificación para el usuario
- Facilidad de convivencia vehicular:

establecer en una zona donde sea fácil compartir la vía con vehículos motorizados

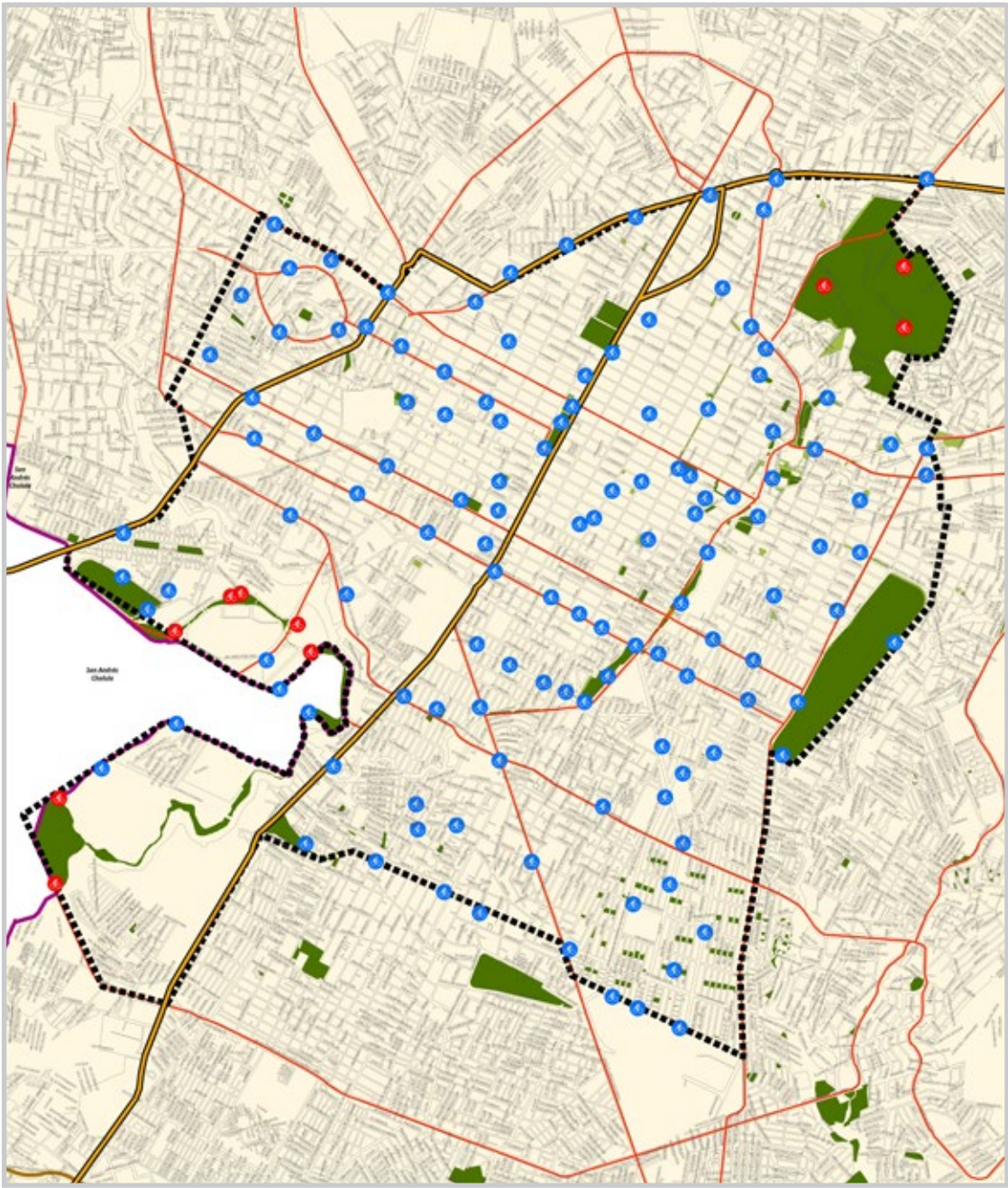
- Polígono compacto: establecer en una zona compacta por los beneficios en operación, control y mantenimiento, además de reducir el costo de inversión en las adecuaciones de infraestructura
- Cobertura diseñada con radios de un máximo de 300 metros entre cada estación con el fin de que

los usuarios no tengan que caminar más de tres cuadras para alcanzar su destino final, dicha distancia en tiempo deberá equivaler a 4.5 min. para ser considerada viable



Derivado lo anterior se determinó un área de cerca de 3,300 hectáreas con los siguientes límites físicos: al norte con la Diagonal Defensores de la República; al oriente con las 24 y 26 Norte-Sur; al poniente con la Colonia La Paz y el Bulevar Atlixco; y al sur con la Avenida Margaritas y San Claudio.



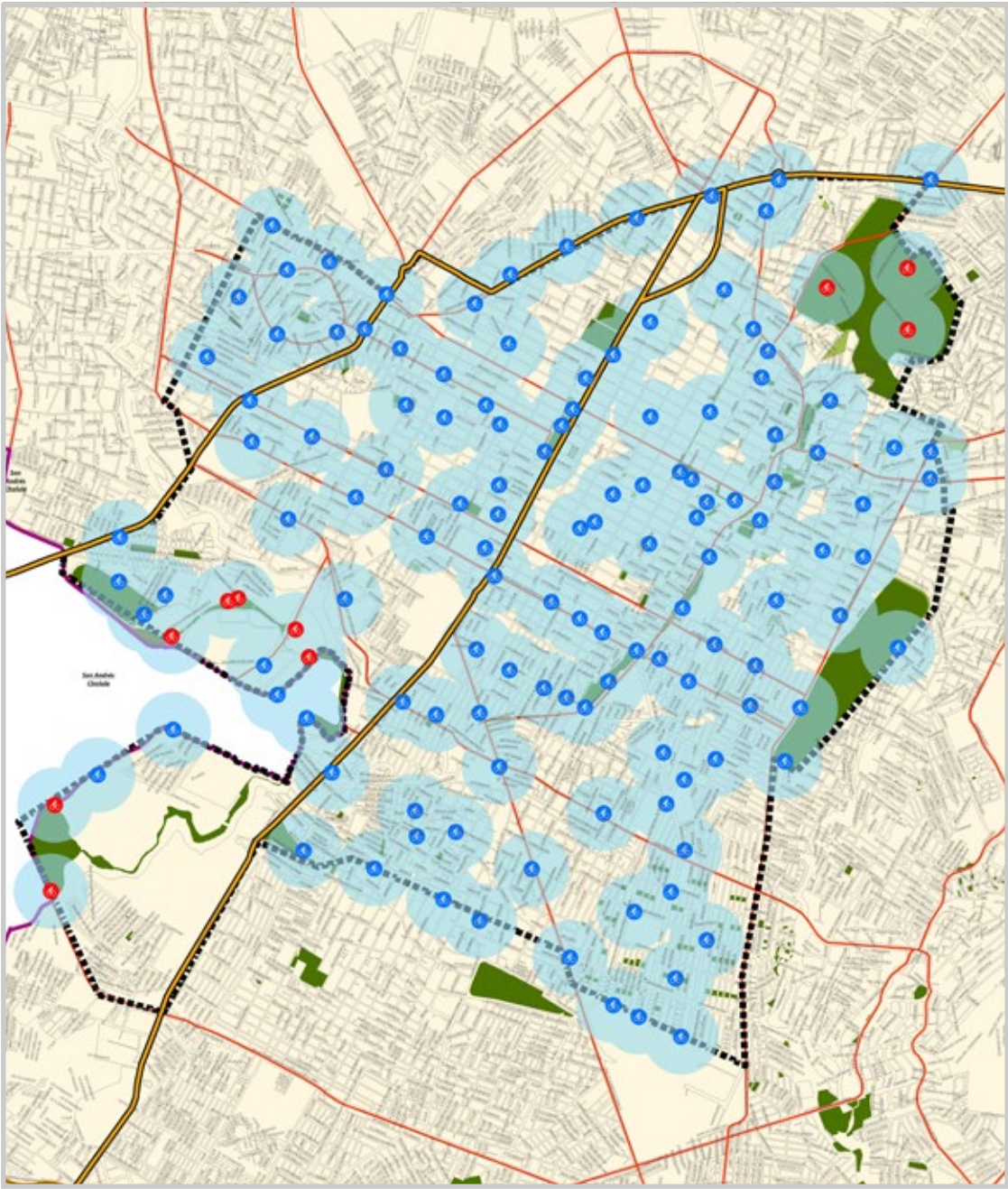
PROYECTO de Polígono - Cicloestaciones y RUTA






SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

-  Jurisdicción Estatal
-  Jurisdicción Municipal
-  Red Urbana de Transporte Articulado

PROYECTO de Polígono - Radios de Cobertura (300m.)



SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

-  Jurisdicción Estatal
-  Jurisdicción Municipal
-  Red Urbana de Transporte Articulado

Como puede observarse algunas estaciones se encuentran dentro de la Zona de Monumentos Históricos y otras más en áreas que son de jurisdicción del gobierno estatal.

En el primer caso se recomienda la supervisión por parte de la Gerencia del Centro Histórico y Patrimonio Cultural para asegurar el cumplimiento de la normatividad específica para esta área en materia de equipamientos y mobiliario urbano.

En el caso de las estaciones que se ubiquen en áreas administradas por el Gobierno del Estado de Puebla o paraestatales, corresponderá al operador realizar las gestiones correspondientes y asegurar la coordinación y uniformidad en la operación del sistema.

Es importante señalar que una de las bondades de considerar una infraestructura modular permitirá hacer ajustes en la capacidad de cada cicloestación en base a necesidades y demanda.

En este sentido consideramos viable el tamaño propuesto para el SBP, ya que permitirá tener una cobertura mayor a las recomendaciones y proyecciones contempladas en algunos estudios previos y posicionará a la Ciudad de Puebla como la ciudad de América Latina y el Caribe con mayor número de bicicletas públicas disponibles por cada 10,000 habitantes.

c. Análisis de tarifas

Los SBP de tercera generación permiten no solo brindar el servicio a residentes de las ciudades que obtienen una membresía anual con un pago único y mediante una garantía que usualmente es una tarjeta de crédito; sino que además permiten usos casuales de visitantes y turistas a través de sistemas de pago electrónicos a través de tarjetas de crédito o débito.

Las membresías pueden ser mensuales y/o anuales. En el mundo, éstas oscilan entre **\$40USD** y **\$85USD** por un año y \$15USD y \$25USD por mes. Éstas son adquiridas comúnmente por los residentes.

Las cuotas de uso casual pueden ser por hora, diarias o semanales. A nivel internacional, el costo se encuentra entre \$15USD y \$30USD por tres días, **\$5USD** y **\$8USD** por día y \$1.30USD y \$4.8USD por hora.

La propuesta presentada establece una **membresía anual de \$50USD** que pudiera considerarse en un rango de entre \$750 MN y \$800 MN, debido a las fluctuaciones cambiarias. Dicha propuesta se considera regular en el marco internacional e implica en términos globales, un costo de aproximadamente \$2.00 MN diarios para el usuario para hacer uso ilimitado del SBP en bloques que no superen los 45 minutos de uso continuo.

En el caso de las cuotas ocasionales, la propuesta de \$3.5USD también se encuentra dentro de los estándares internacionales y corresponde a un rango de entre \$52.50 MN y \$56.00 MN por hora de uso. En este caso es importante señalar el rol que juegan las cuotas ocasionales, en donde el uso recreativo y turístico permite ingresos mayores para el mantenimiento del sistema.

Cabe resaltar también, que en nuestro país, los dos sistemas existentes EcoBici y MiBici ofrecen membresías anuales por debajo de la media internacional, \$400 MN y \$365 MN respectivamente, sin embargo se encuentran fuertemente subsidiados por sus gobiernos.

En ambos casos y tanto para usuarios permanentes como temporales, se requieren garantías como tarjetas de crédito, contratos/pagaré o depósitos.

Otro aspecto importante de la propuesta es que el costo de las membresías anuales y cuotas por uso temporal o causal, será propuesto por el operador al gobierno municipal, considerando que debe atender a los siguientes aspectos:

- **Primero: ser competitivo frente a otros sistemas de transporte para promover el uso del SBP entre la población.**

- **Segundo: permitir al operador la recuperación de las inversiones realizadas y la erogación de los gastos necesarios para el óptimo funcionamiento del SBP, y**

- **Tercero: Permitir la sustentabilidad del SBP en el largo plazo, así como su eventual crecimiento.**

En este sentido consideramos que debe corresponder a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad acordar con el operador lo referente a las tarifas dentro de los rangos autorizados y atendiendo al análisis de los factores que influyen en su determinación.

Por todo lo anterior, consideramos viable el esquema tarifario propuesto.

d. Análisis de fases de implantación

Es importante señalar que para ejecución del proyecto se plantea la consecución de las siguientes fases de implementación:





Suministro de activos
Como factor clave para garantizar el éxito del proyecto se plantea el suministro de activos en dos fases, con un número total aproximado de 1,800 a 2,200 bicicletas y 130 cicloestaciones, como a continuación se detalla:

- **Fase 1: 700-1,100 bicicletas, 2do. trimestre de 2015**
- **Fase 2: 800-1,100 bicicletas, para finales de 2015**

Además, esto incluye la adquisición de estaciones, hardware y software, vehículos y equipo de operación.

Es fundamental, destacar que en el proyecto plantea el uso de bicicletas, equipos y ciclo estaciones de última generación, tal y como se analizó en el apartado respectivo, lo que propicia que el SBP tenga las mejores características técnicas y sea ambientalmente viable.

Asimismo, se debe destacar el tamaño del sistema propuesto, lo que le permitirá a este proyecto como sistema de movilidad urbana se de utilidad y beneficio para la ciudadanía poblana, vecinos de la ciudad, así como turistas nacionales y extranjeros.

Instalación
Para la instalación de la cicloestaciones se requiere que el Ayuntamiento de Puebla por conducto de las dependencias competentes, realice la adecuación de algunas de las zonas en donde serán colocadas las cicloestaciones. Este punto se detallará más adelante.

En esta fase se realiza la instalación física de las cicloestaciones, bicicletas, oficinas con los recursos materiales, técnicos y humanos, para el inicio de la prestación del servicio. Usualmente se realizan pruebas y se ponen a puntos los sistemas tecnológicos.

Puesta en marcha
Una vez realizada la instalación del SBP, la puesta en marcha se refiere al inicio de operaciones del sistema.

Operación
La operación eficiente se garantiza al contar con el personal capacitado, equipo de última generación e instalaciones suficientes, para cubrir las demandas del SBP. El modelo del proyecto planteado y el cual se analiza en el presente documento nos permite determinar que la empresa cuenta con la experiencia exitosa en la operación de los SBP de Miami Beach, Miami City y San Diego.

Mantenimiento del sistema
En todo proceso o sistema, es necesario establecer el mantenimiento del mismo, con objeto de planear, programar y controlar todas las actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de los equipos utilizados, permitiendo que alcance su máximo rendimiento.

El mantenimiento de cicloestaciones, bicicletas, así como de los sistemas informáticos corresponde al operador, que tiene la obligación de mantener en condiciones óptimas de operación y servicio el SBP.

Trámites de licencias y/o permiso
Es importante considerar dentro de las fases de implementación que el operador deberá realizar los trámites necesarios y conforme a la normatividad aplicable, ante las instancias correspondientes.

Seguimiento y evaluación
A través de los informes que rinda el operador y en ejercicio de sus atribuciones, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad podrá realizar supervisiones, visitas y encuestas para evaluar los niveles de servicio conforme a los indicadores y mecanismos que acuerde con el operador.

e. Análisis del modelo de negocio
El modelo propuesto se denomina **For-Profit**, y consiste en permitir que el operador administre el sistema en forma sustentable y rentable, con un fondeo inicial hecho por el propio operador, quien recuperará dicha inversión a través de cuotas por membresía,

cuotas de uso casual y venta de espacios publicitarios. El gobierno de la ciudad invierte únicamente en las adecuaciones requeridas, en caso de existir, para la instalación de las estaciones.

Resultado de lo anterior, así como de los diversos antecedentes, conceptos y casos documentados, consideramos viable el modelo de negocio propuesto, dadas las condiciones económicas que prevalecen en el ámbito público y al no existir reservas presupuestarias que nos permitan considerar otros modelos que impliquen la asignación permanente de recursos públicos.

f. Ruta crítica
Estimamos que de aprobarse la solicitud del operador, se requiere de por lo menos 3 meses para llevar a cabo las fases de implementación de una primera etapa, un par de meses de operación y 3 meses más para la implementación de la segunda etapa, por lo que resulta factible considerar la implementación de la fase 1 para el segundo semestre de 2015 y la implementación de la fase 2 a finales de 2015 o inicios de 2016.

g. Inversión municipal
Mediante un levantamiento físico-espacial y de conformidad con los requerimientos del operador, determinamos **27 zonas** de diferentes dimensiones que por sus características de deterioro o condición natural, necesitan la colocación y nivelación de una plancha de concreto. Estas zonas constituyen un área de aproximadamente 15,000 m2 y se estima una inversión de entre \$350,000 y \$400,000 MN.

Dados los beneficios e impactos positivos ya detallados, que ofrecen los SBP, consideramos viable la inversión requerida para la adecuación de estos espacios y que representa un porcentaje muy menor de la inversión requerida para la implementación de un SBP del tamaño y condiciones propuestas.



13. Conclusiones.

El presente estudio concluye que la propuesta de la empresa **Cyclo Share de México, S.A. de C.V.** para la implementación, instalación, puesta en marcha y operación de un Sistema de Bicicletas Públicas en el Municipio de Puebla, **no solamente es viable, sino altamente deseable**, en los términos económicos y operativos planteados, por lo que sugiere respetuosamente a las Comisiones Unidas de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y de Movilidad Urbana del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla su manifestación positiva al respecto, dados los elementos señalados en este estudio, así como de otros que se haga llegar.

Tal y como se mencionó en el capítulo 8 de este estudio y tomando en cuenta los marcos de referencia internacionales, incluyendo actualización y costos de importación y transporte para México, la inversión por

implementación, instalación y puesta en marcha se calcula en **12 millones 800 mil dólares** americanos, que en conjunto con la operación a 10 años alcanza un total de **72 millones 300 mil dólares** americanos.

Los costos de inversión incluyen de manera enunciativa, más no limitativa, los siguientes conceptos:

- Bicicletas
- Cicloestaciones (Kioskos y Puertos de Anclaje)
- Vehículos de Transporte
- Remolques
- Refacciones
- Insumos de mantenimiento
- Hardware y Software de Sistemas de Comunicación y Gestión

- Adecuación de Instalaciones de Centro de Control, Bodegas y Patio de Maniobras
- Los gastos de operación, que alcanzan 5 millones 750 mil dólares americanos aproximadamente por año, incluyen también:
- Personal (Nómina)
 - Insumos de mantenimiento
 - Combustible
 - Refacciones
 - Mantenimiento de Sistemas
 - Mantenimiento de Bicicletas y Cicloestaciones
 - Renta de Centro de Control, Bodegas y Patio de Maniobras

• Sistemas de Comunicación Móvil

La amortización de la inversión realizada se considera en un plazo de 10 años a fin de que el concesionario pueda recuperarla y obtener adicionalmente la ganancia generada por operación eficiente. La prórroga del plazo de la concesión deberá calificarse no sólo en términos económicos, sino considerando los indicadores de servicio prestado a los usuarios y que demuestren la eficiencia y necesidad de continuar prestando el servicio, atendiendo a entrega de informes, funcionalidad de las bicicletas, atención de dudas y quejas, bicicletas en operación y cicloestaciones en operación.

De igual forma, conforme a lo señalado en los capítulos 2 y 6 de este documento, se identifican beneficios **ambientales, sociales, económicos y de**

salud pública relacionados con los sistemas de bicicletas públicas y que cumplen con los objetivos establecidos por el Banco Mundial respecto a las políticas de **Movilidad Urbana Sustentable**:

- Restringir las emisiones de combustibles fósiles;
- Limitar el consumo del suelo y otros recursos;
- Mejorar la eficiencia energética; y
- Mejorar la calidad de vida en las áreas urbanas

En resumen, el uso de la bicicleta puede suponer una solución a varios de los problemas más acuciantes para el consumo de energía y el medio ambiente en las ciudades.

En **términos energéticos**, conseguir el cambio de otros medios de transporte motorizados a la bicicleta contribuiría a la disminución del consumo de energía, ya que el transporte es el sector que más energía consume. Actualmente la energía que se utiliza para el transporte de personas y mercancías proviene en su mayoría de combustibles fósiles, por lo que la reducción de este consumo se traduce en beneficios económicos y ambientales, que son consecuencia de la disminución de la contaminación atmosférica producida por los combustibles para el transporte.

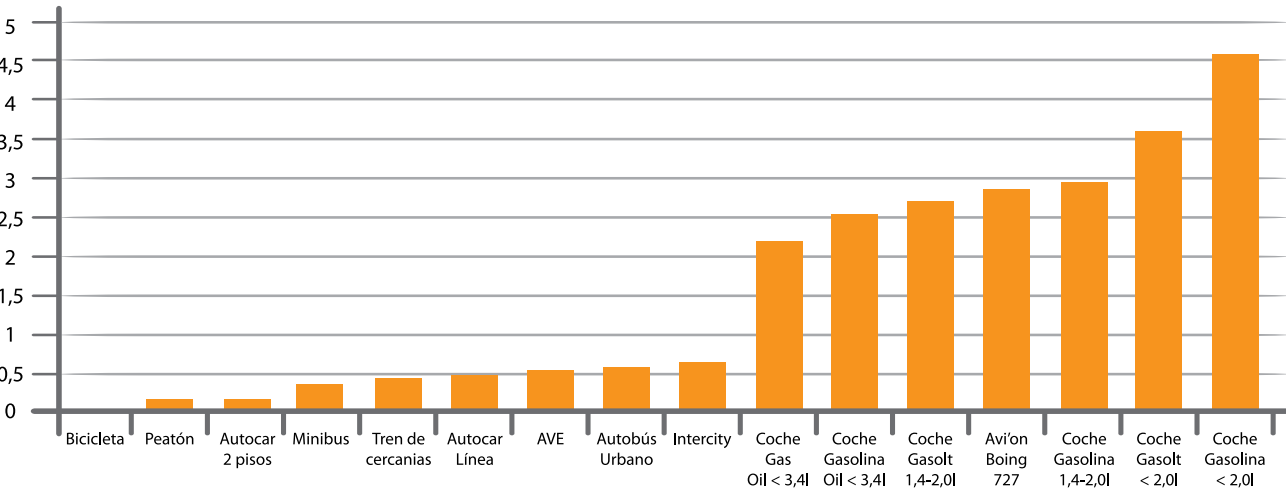
En **términos medioambientales** las bicicletas públicas constituyen el transporte más sostenible debido a que:

- No consumen combustibles fósiles.
- No emiten contaminación atmosférica, de la que el transporte motorizado es el mayor emisor.
- Producen niveles de ruido muy inferiores a los de los vehículos motorizados.
- Generan poca cantidad de residuos y su ciclo de vida es el más sostenible de todos los vehículos (fabricación,

reparaciones, final de uso, etc.).

- Son ampliamente recuperables y reutilizables.
- Consumen poca cantidad de suelo: sólo en algunos casos precisan la construcción de infraestructuras, de las cuales la mayoría se pueden construir siguiendo criterios de sostenibilidad.
- Fomentan la disminución de la congestión del tráfico y del transporte público, gracias al cambio de elección de los usuarios con respecto a sus desplazamientos diarios.

Consumo de energía por kilómetro y pasajero (Valores en MJ)



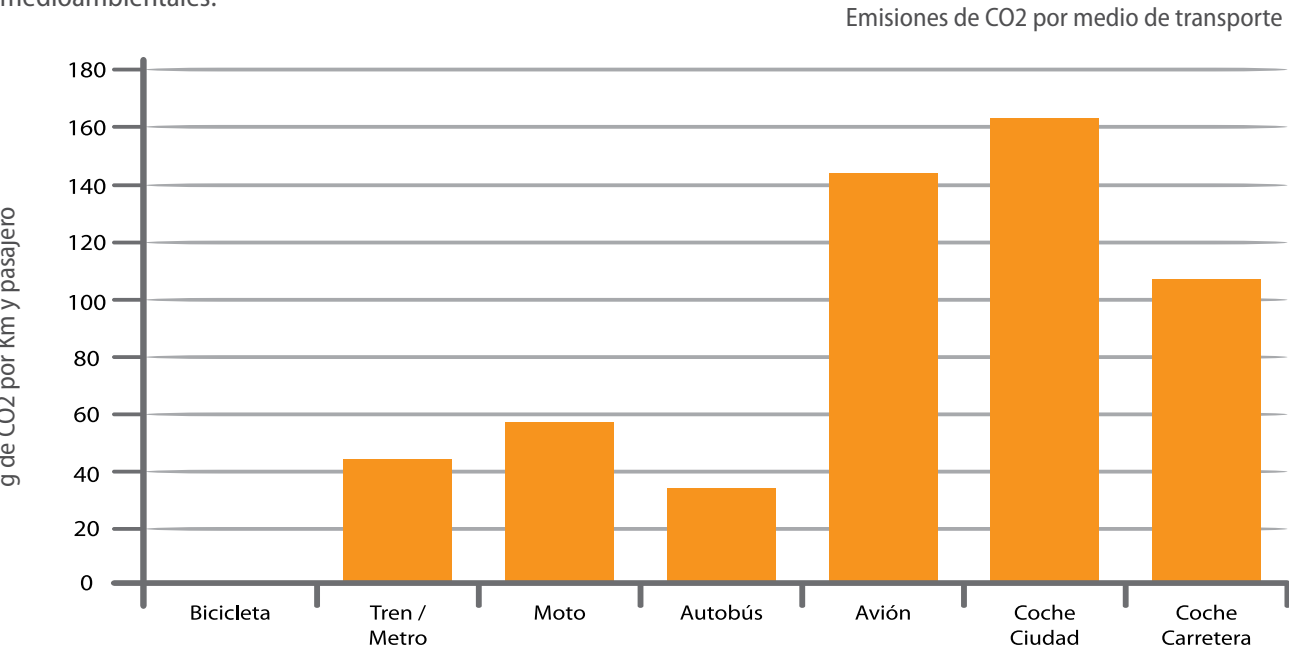
Consumo de energía por medio de transporte. Fuente PTP.



Comparativa entre el vehículo privado y distintos medios de transporte habituales para diversos indicadores medioambientales. Fuente Dekoster y Schollaert "En bici hacia ciudades sin malos humos", publicaciones de la Unión Europea.

	COCHE	AUTOBÚS	BICICLETA	AVIÓN	TREN
Consumo de espacio	100 %	10 %	8 %	1 %	6 %
Consumo de Energía Primaria	100 %	30 %	0 %	405 %	34 %
Emisiones CO2	100 %	29 %	0 %	420 %	30 %
Emisiones NOX	100 %	9 %	0 %	290 %	4 %
Emisiones HC'S	100 %	8 %	0 %	140 %	2 %
Emisiones CO	100 %	2 %	0 %	93 %	1 %
Contaminación Atmosférica total	100 %	9 %	0 %	250 %	3 %
Riesgo inducido de accidente	100 %	9 %	0 %	12 %	3 %

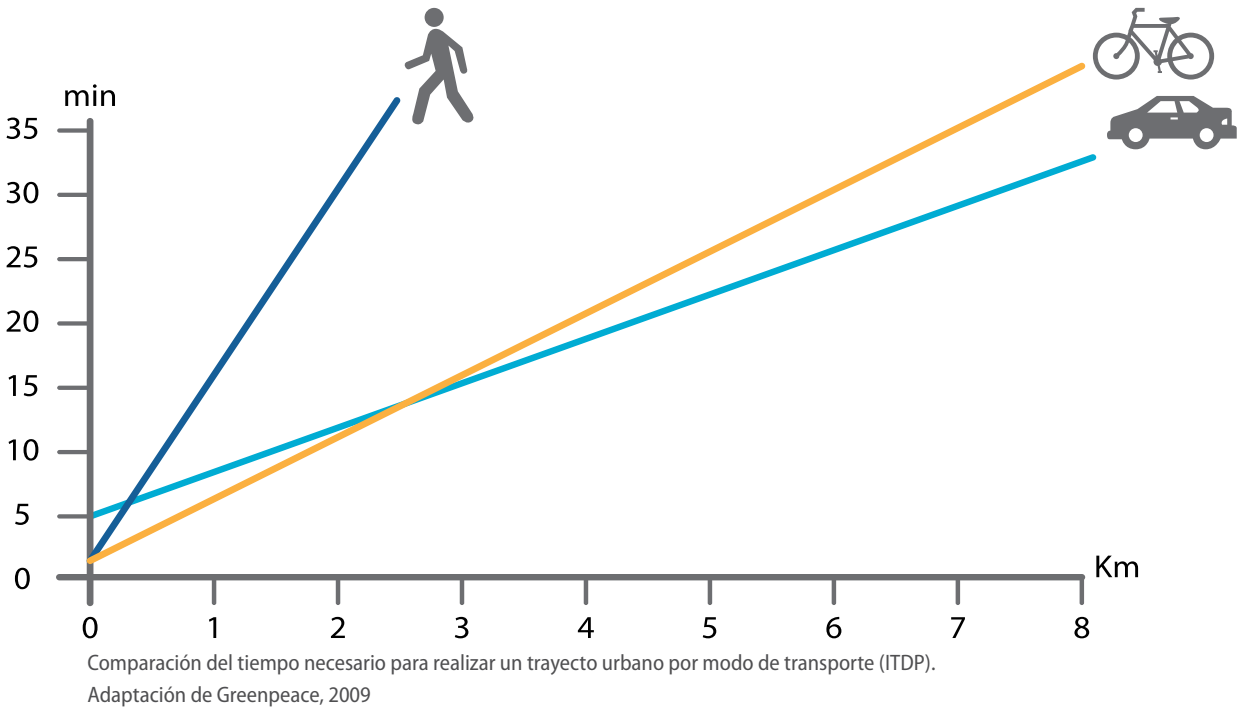
En la siguiente tabla podemos observar una comparación entre diversos medios de transporte para diversos indicadores medioambientales:



El uso de la bicicleta como medio de transporte público es totalmente limpio, no emite gases de ningún tipo y no fomenta el cambio climático. Además, la bicicleta es silenciosa y no contribuye a la contaminación acústica y atmosférica.

Con la implementación del Sistema de Bicicletas Públicas (SBP) en Puebla, se estima una reducción aproximada de **2,084.48 toneladas en la producción de CO2 eq.*** al año, colaborando al cumplimiento del Plan de Acción Climática, (Pie de página: Estimación realizada con la metodología “Línea base de emisiones GEI y escenarios de reducción para proyectos de transporte público” de CTS Embarq México, empleando información estadística de la “Prueba piloto del Sistema Integral de Bicicletas Públicas SmartBike, Puebla”)

En **términos de salud**, de acuerdo a la Secretaría de Salud del Estado de Puebla, andar en bicicleta es una de las actividades más completas y universales para prevenir dolores de espalda, proteger articulaciones y mejorar el sistema circulatorio e inmunológico, así como mantener la salud psíquica en orden. Aunado a esto,



realizar 25 minutos de esta actividad permite quemar 200 calorías, en un promedio de 5.71 km. de distancia por viaje.

Cabe señalar, en estos términos, la eficiencia de la bicicleta, como medio de transporte en trayectos menores a 5 Km. En **términos económicos** también hay consideraciones relevantes que implican beneficios para las y los ciudadanos y que se pueden traducir en ahorros en gasto de transporte. Considerando la tarifa proyectada para el sistema de bicicletas públicas de Puebla, el uso ilimitado de períodos de 45 minutos tiene

Comparativa de gastos de traslado por modo de transporte al día en el Municipio de Puebla

Modo de transporte	Costo por día
A pie	\$ 0.00
Bicicleta Pública	\$ 1.92(1)
Transporte Público	\$ 12.00 (dos servicios con tarifa de \$6.00)
Taxi	\$ 70.00 (dos servicios con tarifa mínima de cobro)

Elaboración: IMPLAN Puebla.
1 Estimación realizada con base en la propuesta que presenta la empresa Cyclo Share de México, S.A. de C.V. para la instalación y operación del Sistema de Bicicletas Públicas para el Municipio de Puebla.

un costo diario de \$1.92 M.N., que pudiera sustituir dos trayectos de transporte público (\$12.00 M.N.) o incluso un trayecto en taxi (\$35.00 M.N). En el primer caso se podría generar un **ahorro de hasta \$3,650.00 M.N.** por año por persona.

En resumen, un Sistema de Bicicletas Públicas reporta los siguientes **beneficios**:

- **Es fácil de utilizar: cualquier persona es capaz de aprender a montar en bici en pocas horas.**
- **Es accesible a la mayoría de la población.**
- **Mejora la salud física y mental por ser una actividad física moderada.**
- **Evita la congestión de tráfico y, por lo tanto, la pérdida de tiempo de trabajo y de ocio por culpa de atascos, lo cual repercute en un beneficio económico indirecto para la economía del Estado.**
- **Ahorro económico para el usuario.**
- **Además, su bajo coste como medio de transporte lo hace socialmente equitativo.**

Cabe resaltar que las condiciones presupuestarias y las perspectivas económicas de mediano plazo en el país y la región, dificultan la disponibilidad de recursos públicos para la implementación y operación de estos sistemas, por lo que la solicitud en estudio representa una oportunidad económica para el Ayuntamiento, en el cumplimiento de sus metas y programas.

Los estudios más recientes de movilidad no motorizada identifican **67,000 desplazamientos ciclistas** diarios en la zona conurbada y el Banco Interamericano de Desarrollo refiere **30,000 desplazamientos ciclistas** diarios en el Municipio de Puebla.

Ante las estrategias y políticas de **Movilidad Urbanas Sustentable** implementadas, como la

Red Urbana de Transporte Articulado RUTA (BRT), así como la inmersión del municipio en el movimiento de las ciudades inteligentes, resulta consecuente impulsar en Puebla, la implementación de un sistema de bicicletas públicas que complemente los sistemas de transporte urbano, con un enfoque de eficiencia y sustentabilidad. Para la correcta ejecución de este proyecto es necesario señalar las **obligaciones del concesionario**, de conformidad con la normatividad aplicable, pero con un énfasis en la naturaleza propia de un sistema de bicicletas públicas. Por lo tanto el concesionario tendrá las siguientes obligaciones:

- **Prestar con eficiencia y calidad el servicio a los usuarios**
- **Concretar la puesta en marcha e inicio de operación del servicio**
- **Instalar los bienes necesario para operar y explotar el servicio**
- **Contar con personal, equipo e instalaciones suficientes para la operación del sistema**
- **Conservar en óptimas condiciones todos los equipos relacionados con el sistema**
- **Cumplir con los horarios acordados con el Municipio para brindar el servicio**
- **Realizar el mantenimiento del sistema conforme al programa determinado**
- **Exhibir de forma visible y permanente, las tarifas o cuotas acordadas con el Municipio y sujetarse a las mimas, en el cobro a los usuarios**

Así también, para garantizar la disponibilidad de bicicletas entre las diversas cicloestaciones que conformen el sistema, el concesionario deberá realizar las siguientes **actividades de seguimiento**:

- **Seguimiento en tiempo real del nivel de ocupación por cicloestación**

- **Seguimiento del estado de las conexiones del servidor con las estaciones**
- **Seguimiento del nivel de anclajes averiados y aviso a los equipos de mantenimiento**
- **Seguimiento del nivel de bicicleta averiadas y avisos a los equipos de movilidad**
- **Asignación de rutas para el retiro y reasignación de bicicletas en cada cicloestación conforme al flujo de uso**
- **Respuesta rápida ante las incidencias detectadas y sustitución de las bicicletas**
- **Atención al cliente y gestión de las posibles quejas**

Lo anterior hará posible el correcto **“balanceo” del sistema.**

En materia de mantenimiento, la propuesta técnica considera un **Plan de Mantenimiento Preventivo y Limpieza** mediante un mecanismo de monitoreo remoto y presencial con las siguientes actividades:

Bicicletas:

- **Inspeccionar y/o reparar fallas menores y sustitución de piezas básicas**
- **Retirar las bicicletas averiadas**
- **Eliminación de pegatinas, grafitis y cualquier otro elemento no autorizado**
- **Limpieza (manubrio, cuadro, asiento y canastilla)**
- **Revisar elevación y ajuste del asiento, así como su estado**
- **Revisar ajuste del manubrio**

Cicloestaciones:

- **Monitoreo del correcto funcionamiento de todos los elementos de las cicloestaciones**
- **Inspeccionar, reparar fallas y sustituir piezas**
- **Limpieza general de la estación y todos los componentes externos**
- **Eliminación de pegatinas, grafitis y cualquier otro elemento no autorizado fijado a la estación**
- **Reemplazo de baterías**

En cuanto al **mantenimiento correctivo** se contará con un taller para realizar reparaciones que incluye lo siguiente:

Bicicletas:

- **Inspección completa**
- **Reparación de las averías**
- **Sustitución de piezas desgastadas y/o dañadas**
- **Cambio de los frenos**
- **Limpieza general**
- **Reparación de marcos, rayos y ruedas**
- **Reemplazar frenos cuando sea necesario**
- **Reemplazar pedales desgastados**
- **Lubricación completa de todos los componentes mayores incluyendo cojinetes, soportes y manijas**
- **Ajustar tornillos y sujetadores para asegurarse que sean seguros**
- **Reparación y/o cambio accesorios incluyendo luces, campanas y reflectores**
- **Reparación de cambios de velocidades**
- **Test final de funcionamiento**

Cicloestaciones:

- **Reparación de los elementos**

mecánicos de los anclajes

- **Reparación de la pantalla de la estación**
- **Reparación de los lectores**
- **Reparación de paneles solares**
- **Carga de baterías**

Es importante señalar que la normatividad vigente en materia de tránsito vehicular contempla las reglas para el uso de bicicletas, por lo que los Sistemas de Bicicletas Públicas **no representan la necesidad** de contar con dispositivos de control vial adicionales a los

existentes en la ciudad. Sin embargo, se recomienda a las y los regidores que impulsen y promuevan proyectos de mejora en esos dispositivos como señalamientos horizontales, verticales y semáforos, así como la construcción de infraestructura ciclista, principalmente en el polígono de operación del sistema, ya que esto repercutiría en beneficio de todos los usuarios de bicicletas y no sólo en los usuarios del sistema.

Profundizando en lo analizado en el capítulo 12 inciso c) se resume el **esquema tarifario** de la siguiente manera:

TIPO	DESCRIPCION	TIEMPO DE RECORRIDO	TARIFA
A	Membresía anual	Viajes ilimitados de 45 minutos	\$700.00
B	Membresía mensual	Viajes ilimitados de 45 minutos	\$250.00
C	Membresía Temporal 7 días	Viajes ilimitados de 45 minutos	\$200.00
D	Fracción adicional miembros	Por cada fracción adicional de hasta 45 minutos	\$45.00
E	Usuarios casuales	1ª fracción de 45 minutos	\$45.00
F	Fracción adicional usuarios casuales	Por cada fracción adicional de hasta 45 minutos	\$45.00
G	Penalización bicicleta no devuelta	Uso mayor a 8 horas	\$8,500.00

Estas tarifas se expresan en **moneda nacional e incluyen IVA**. Las tarifas tendrán vigencia de un año a partir del inicio de la prestación del servicio y se revisarán anualmente y acordarán con el Ayuntamiento para su ajuste conforme al factor de Índice Nacional de Precios al Consumidor publicado previo a la fecha de revisión o a la tasa de depreciación del peso frente al dólar americano publicada por el Banco de México. Adicionalmente, el concesionario deberá contar con el seguro o los **seguros que cubran la responsabilidad civil** de los usuarios del sistema con respecto al daño, pérdida, perjuicio o lesión que causen a terceros y/o a sus bienes y que no formen parte del equipo del concesionario, ocurridos debido a la utilización, manejo u operación del equipo del

Sistema de Bicicletas Públicas, incluyendo, sin limitar, responsabilidad civil cruzada y responsabilidad civil por daños causados a activos de terceras personas como consecuencia de lo anteriormente mencionado. Los seguros de responsabilidad civil deberán mantenerse en pleno vigor y efecto hasta la terminación de la vigencia de la concesión.

Por último, es relevante añadir que el proyecto de sembrado de cicloestaciones contempla las recomendaciones de la **National Association for City Transportation Officials** (NACTO)

en cuanto a la densidad de las mismas, conforme a su reciente estudio publicado en el que establece que un espaciamiento de 300 metros entre cada estación influye en un mayor uso de los sistemas (<http://nacto.org/2015/04/28/walkable-station-spacing-is-key-to-successful-equitable-bike-share/>). En este mismo sentido, **Jon Orcutt**, consultor especialista en sistema de bicicletas públicas, quien fungió como Director de Políticas de Transporte en la Ciudad de Nueva York y tuvo a su cargo la implementación del exitoso sistema **CitiBike**, se pronunció satisfecho y optimista del proyecto planteado para la ciudad de Puebla.



El presente documento fue elaborado por el Instituto Municipal de Planeación y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad y constituye el anexo único del oficio No. IMPLAN/1085/2015.



*Ciudad
de Progreso*



INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN PUEBLA



SECRETARÍA
DESARROLLO URBANO
Y SUSTENTABILIDAD