

Viabilidad De Una Infraestructura Ciclo-Amistosa En El Campus UAZ Siglo XXI

Viability of a Cycle-Friendly Infrastructure in the Campus "UAZ Siglo XXI"

Perla Carlos Gutiérrez¹, Anayancín Acuña Ruiz^{1*}, Ana María Medrano Herrera¹, Rosa Adriana Martínez Esquivel¹, José Israel Ayala Aguilera¹, Omar Muñoz Pérez¹, Brenda Carolina Argüelles Estrada¹, Zilia Verónica Martínez Esquivel²

¹Universidad Autónoma de Zacatecas

²Benemérita Escuela Normal "Manuel Ávila Camacho"



Resumen— Se analizó la calidad de las instalaciones del Campus UAZ Siglo XXI, con el objetivo de comprobar que sean aptas para convertirse en una infraestructura ciclo-amistosa. En la justificación se aborda la importancia de la existencia de las mismas y los beneficios que pueden traer a la población que asiste a dicho campus, mientras que en el planteamiento del problema se devela la problemática existente en la población universitaria por la falta de espacios accesibles para la realización de actividad física y su impacto negativo en la salud. Como parte del marco teórico se examinan los referentes teóricos necesarios para convertir a las instalaciones del campus en una infraestructura amigable con los vehículos no motorizados, denotando los beneficios en la salud y de transporte al interior del campus. En la metodología se realizó una evaluación de la infraestructura para determinar una ruta que cumpliera con los requisitos esenciales, se utilizó el cuestionario Walkability Audit Tool.

El cuestionario en cuestión permite concluir que ninguna de las zonas fue catalogada como de alto riesgo y con una vista poco atractiva. Por lo anterior se puede concluir que si es viable tener una infraestructura ciclo-amistosa en las instalaciones del Campus UAZ siglo XXI. Resulta necesario colocar los señalamientos adecuados en todo el trayecto de la ruta para hacer más seguro el tránsito en el ciclo carril.

Palabras clave – Infraestructura, Ciclo Carril, Vida Saludable, Actividad Física.

I. INTRODUCTION

Las cifras de sobrepeso y obesidad a nivel mundial han sufrido un preocupante aumento en las últimas décadas, provocando el incremento de la cantidad de personas que padecen enfermedades derivadas de esto, conocidas como enfermedades crónicas no transmisibles y que ocupan los primeros puestos de mortalidad a nivel mundial, afectando no

solo a adultos sino también a niños y personas de la tercera edad.

Por tales motivos, se han puesto en marcha campañas y programas de ayuda social que tienen un enfoque preventivo y pretenden evitar que las personas lleguen a estas instancias, pero resulta insuficiente pues con los avances tecnológicos con los que contamos hoy en día, la población realiza cada

vez menos actividad física, prefiriendo pasar la mayoría de su tiempo libre frente a la computadora, el celular o el televisor; trasladarse en carro a lugares muy cercanos, usar el elevador en lugar de las escaleras y pasar horas sentados en una oficina.

La bicicleta es un vehículo al alcance de todos, democrático, equitativo y saludable que nos ofrece una mejor relación con nosotros mismos y el cuerpo, nos ayuda a desplazarnos, permite el reconocimiento social y, al mismo tiempo nos mantiene en contacto con nuestro entorno, que es el espacio público. En el campus se cuenta con amplios espacios físicos que pueden servir para la realización de actividad física y que pueden ser aprovechados por toda la población, tanto de alumnos como personal docente y administrativo, por ello resulta de vital importancia mejorar las condiciones de las instalaciones escolares, adaptándolas para el uso de la bicicleta y obteniendo con ello mayor seguridad vial. Un aspecto fundamental es volver la mirada y ver las velocidades a escala humana. Si se mejoran las condiciones para caminar y pedalear, el espacio público hace una invitación a realizar actividad física y mientras más personas se vean caminando y pedaleando mayor seguridad se verá en el ambiente urbano, tornándose en un círculo virtuoso.

En la presente investigación se evalúa la calidad de las instalaciones del Campus UAZ Siglo XXI para comprobar que sean aptas para convertirse en una infraestructura ciclo-amistosa. Se aborda la importancia de la existencia de las mismas y los beneficios que pueden traer a la población que asiste a dicho campus. En la población universitaria existe una necesidad ya que no existen espacios accesibles para la realización de actividad física. Por ello es necesario convertir a las instalaciones del campus en una infraestructura amigable, a través de medios de transporte no motorizados.

En la metodología podemos observar paso a paso las herramientas utilizadas para la evaluación de la infraestructura y los requerimientos para implementar un ciclo carril, desde la cantidad de espacio requerida hasta los señalamientos, colores y tipos de estacionamientos para las bicicletas. Por último, los resultados y las conclusiones nos brindan un análisis detallado de lo encontrado en las instalaciones y si las mismas pueden ser convertidas en un ambiente ciclo-amistoso.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Comprobar la viabilidad de una infraestructura ciclo-amistosa en el Campus UAZ Siglo XXI.

Objetivos específicos

- Elegir una herramienta para la evaluación de las instalaciones.
- Delimitar la ruta que se evaluará por medio de un mapa de las instalaciones.
- Dividir la ruta elegida en zonas para su evaluación por medio de la herramienta.
- Realizar un análisis cualitativo de las instalaciones por medio de la herramienta elegida.
- Dar una puntuación y diagnosticar cada zona individualmente.
- Llevar a cabo un informe con las características de las zonas.
- Hacer las recomendaciones pertinentes para contar con una infraestructura ciclo-amistosa.
- Promover la ocupación inteligente de los espacios públicos.

III. METODOLOGIA

Lo primero que se hizo fue seleccionar una herramienta para la valoración de las instalaciones, para esto se hizo una revisión bibliográfica de las herramientas ya existentes y validadas en otras investigaciones, encontrando como el más apropiado para la presente investigación el cuestionario Walkability Audit Tool, el cual fue diseñado por Dannenberg, Cramer y Gibson en el año 2005, mientras trabajaban para el gobierno de los Estados Unidos en el Departamento de Salud y Servicios Humanos. Se procedió a realizar la traducción del mismo y siguiendo sus especificaciones se puso en práctica el método para diseñar la mejor ruta posible. Como la herramienta de evaluación lo recomienda, se utilizó un mapa de las instalaciones del Campus UAZ Siglo XXI para elegir la vía para la implementación de una infraestructura ciclo-amistosa. Una vez elegida, se comenzó a realizar la evaluación de la misma por medio del cuestionario. Dicho cuestionario contiene las instrucciones de los pasos a seguir de una manera muy clara y resulta de muy fácil aplicación.

Evalúa la presencia de un espacio suficiente para las bicicletas, los potenciales conflictos con los vehículos motorizados, la existencia de pasos peatonales, el mantenimiento de dichas áreas, la medida del ancho de trayectoria útil, el espacio que separa el ciclo carril de la vialidad, la accesibilidad, el paisaje y la sombra. A cada pregunta se le asigna un valor, siendo las tres primeras de una alta importancia, las cinco siguientes de importancia media y la última de baja importancia; dependiendo de la importancia de la pregunta el valor de cada respuesta se multiplica por un número establecido por los autores lo cual permite que,

aunque los resultados se basen en el juicio del evaluador sean altamente confiables.

Siguiendo las especificaciones del Walkability Audit Tool [1], que fue adaptado específicamente para este caso; la ruta que se eligió tiene una distancia total de 1600 metros lineales y según el cuestionario se dividió en zonas tomando en cuenta tramos rectos delimitados por curvas o intersecciones e identificándolos por medio de letras. Las zonas resultantes son diez y se identificaron como: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J (Figura 1). Se procedió a comprobar que cumpliera con los requisitos previamente mencionados (espacio, seguridad, atractivo, etc.).

Posteriormente se decidió que el ciclo carril fuera unidireccional, esto debido al espacio con el que se cuenta, y que se ubicara del lado derecho del flujo vehicular, ya que estudios realizados sugieren que el desplazamiento natural del ser humano se desarrolla sobre su lado derecho, haciendo necesario buscar que los flujos de los usuarios mantengan dicho principio con la finalidad de agilizar el de las masas y que la orientación de las personas sea más fácil (Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara, SF). Además, el flujo de la vía ciclista será en el mismo sentido que el de los vehículos, esto para asegurar que el flujo de circulación sea uniforme y evitar una colisión de frente entre un ciclista y un automóvil que derivaría en un serio accidente con repercusiones para el ciclista por la diferencia de masa entre uno y otro [2].

El ciclo carril debe contar con un color diferente al resto de las vías para que se pueda diferenciar su función. En este caso el color que se piensa implementar es el verde, ya que es el utilizado en el contexto de las ciudades mexicanas debido a que contrasta con los colores de pavimentos y otras señales horizontales y se diferencia del azul que es utilizado para marcas de discapacitados. El verde se ha estandarizado en muchas ciudades que originalmente utilizaban el azul o el rojo como es el caso de algunas ciudades de Estados Unidos (Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara, SF) [3].

En cuanto a las señales horizontales (marcas sobre el pavimento), la línea de separación entre el carril del tránsito motorizado y el ciclo carril será doble, continua de 0.10 metros de ancho con pintura reflectiva en color blanco, se pueden utilizar además tachones (color rojo) o prismas de concreto cada 4 metros a lo largo de toda la vía. Además, se debe dibujar una bicicleta sobre el pavimento de la ciclovía cada 100 metros y colocar la palabra SOLO BICI, para indicar que el carril es de uso exclusivo de bicicletas [4].

Otro punto importante es la determinación del ancho del ciclo carril, para lo cual se consideró el tamaño de la bicicleta y el espacio necesario para el movimiento del ciclista, lo que hace referencia al conjunto cuerpo-vehículo; así como también el desplazamiento durante el pedaleo. Las dimensiones varían según el tipo de bicicleta y la contextura del ciclista. La parte más ancha de la bicicleta son los manubrios, siendo los más comunes en bicicletas de ciudad de 0.60 metros de ancho, a lo cual debe sumársele 0.20 metros a cada lado para el movimiento de brazos y piernas.

En nuestro caso en particular, las bicicletas con las que se cuentan miden 0.70 metros de ancho. Normalmente un ciclista necesita un ancho de 1 metro para poder mantener el equilibrio durante el manejo con una velocidad baja o a través de cruces, pero debemos tener en cuenta los resguardos necesarios para la ejecución de maniobras que este pueda realizar, como movimientos evasivos durante la circulación, por lo que debe aumentarse un espacio adicional de 0.25 metros de cada lado, lo que hace un total de 1.60 metros, siendo 1.50 metros el mínimo. Se optó por utilizar el espacio mínimo ya que de esta manera no se ocupa tanto espacio y los vehículos motorizados pueden circular de manera normal y en doble sentido [5].

En cuanto a la velocidad de diseño, se establece que la frecuencia de pedaleo de unas 70 revoluciones por minuto va a producir una velocidad de 15 a 20 km/h, lo anterior dependiendo de los rasgos personales de cada ciclista. Y es a una velocidad de 20 km/h que resulta más fácil mantener la estabilidad con movimientos del cuerpo y un ligero balanceo. A esta velocidad se requiere una visibilidad de 22-30 metros y la velocidad de frenado es de 21 metros [2].

Por lo tanto, bajo condiciones normales (buenas condiciones climáticas, terreno plano y pavimentado), la velocidad máxima de diseño es de 30 km/h en rectas. Para las curvas, la velocidad de diseño está relacionada con el radio de volteo. En radios menores de 3 metros, se señalará la curva como peligrosa; y en radios de 2 metros o menores se harán la recomendación de que el ciclista desmonte la bicicleta [6].

Se requiere también la existencia de estacionamientos en lugares específicos que brinden seguridad contra robos, choques o golpes por parte de los vehículos motorizados. Para este caso en particular serán utilizados estacionamientos oblicuos, los cuales tendrán una dimensión de 0.75 metros entre cada bicicleta en la proyección paralela a la vereda y 1.5 metros en proyección perpendicular a las mismas [3], [7]; además se necesitan los ciclo módulos, que son lugares ubicados en puntos estratégicos y en los que se pueden

encontrar herramientas para la reparación de bicicletas, servicio de aire y si el espacio lo permite, venta de bebidas. En el Campus el ciclo módulo estará ubicado dentro del Laboratorio de Cultura Física y Deporte, ya que se encuentra en un punto medio en la ruta; mientras que el estacionamiento para bicicletas estará a un costado del mismo ya que aquí se cuenta con el espacio necesario se puede observar en la Figura 1.



Figura 1 Representación de Zonas Delimitadas

En la figura se observa un plano de las instalaciones del Campus Siglo XXI de la Universidad Autónoma de Zacatecas y se encuentran delimitadas con diferentes colores las zonas en las que se dividió para el presente informe (Fuente: Elaboración Propia).

IV. RESULTADOS

Una vez aplicado el cuestionario en cada una de las zonas, los resultados arrojados fueron que 5 de las 10 zonas en que se dividió la ruta (A, B, C, E, y, G) se diagnosticaron con un bajo riesgo y una vista agradable. Mientras que las otras 5 (D, E, H, I y J), fueron diagnosticadas con un riesgo medio y una vista medianamente atractiva. En la Tabla 1 podemos observar con más detalle los puntajes y diagnósticos asignados a cada una de las zonas, según el cuestionario.

Tabla 1 Diagnóstico de Zonas

Zona	Puntaje	Diagnóstico
A	78/100	Bajo riesgo y vista agradable
B	70/100	Bajo riesgo y vista agradable
C	72/100	Bajo riesgo y vista agradable
D	57/100	Riesgo medio y vista medianamente atractiva

E	58/100	Riesgo medio y vista medianamente atractiva
F	76/100	Bajo riesgo y vista agradable
G	82/100	Bajo riesgo y vista agradable
H	65/100	Riesgo medio y vista medianamente atractiva
I	61/100	Riesgo medio y vista medianamente atractiva
J	60/100	Riesgo medio y vista medianamente atractiva

En la tabla se observan los puntajes totales de cada zona y el diagnóstico correspondiente a cada una de ellas.

Informe de la ruta

De manera que se pueda poner en marcha el proyecto, se realizó un análisis más a fondo de las instalaciones y a continuación se presenta un informe detallado de las características que presenta cada zona (espacio, topes, distancia que comprende, posibles obstáculos, condiciones del pavimento, etc.), así como las recomendaciones de señalamientos, tanto verticales como horizontales, que se requieran en cada zona en específico.

Zona A (línea verde): Tiene una distancia de 253 metros lineales, comprendida desde la entrada del campus hasta donde termina el edificio de laboratorios (L1). En general el pavimento se encuentra en buenas condiciones y se cuenta con suficiente espacio para la implementación del ciclo carril.

Zona B (línea roja): Comprende una distancia de 206 metros lineales, desde la curva hasta la entrada al estacionamiento del edificio E1.

Zona C (línea azul): Tiene una distancia de 99 metros lineales, comprende desde la entrada al estacionamiento del edificio E1 hasta la curva. En esta zona se encontró un vertedero de basura, el cual representa un obstáculo para el ciclo carril sino que también es un foco de infección por lo que la recomendación es que sea reubicado.

Zona D (línea naranja): Tiene una distancia de 195 metros lineales, desde la curva donde terminó la zona anterior hasta la intersección que se encuentra enfrente del Servicio de Alimentación Universitario Siglo XXI.

Zona E (línea rosa): Tiene una longitud de 172 metros lineales, comprende desde la intersección donde terminó la zona anterior hasta la intersección que se ubica ligeramente enfrente y al lado derecho de la Unidad de Construcción UAZ.

Zona F (línea morada): Comprende una distancia de 81 metros lineales, va desde la intersección donde terminó la zona anterior hasta la intersección que se ubica a un lado del edificio de la biblioteca.

Zona G (línea azul cielo): La distancia que comprende es de 106 metros lineales, desde la intersección donde terminó la zona anterior hasta la entrada al estacionamiento del gimnasio del campus.

Zona H (línea amarilla): Tiene una distancia de 113 metros lineales, comprendida desde la entrada al estacionamiento del gimnasio del campus hasta la intersección ubicada frente al edificio de Nutrición. **Zona I:** Comprende 181 metros lineales, va desde la intersección donde terminó la zona anterior hasta la intersección que se encuentra enfrente del Servicio de Alimentación Universitario Siglo XXI.

Zona J (línea verde limón): La distancia de esta es de 189 metros lineales y va desde la intersección que está frente al edificio de Nutrición hasta la entrada del campus. En esta zona encontramos buen espacio para la implementación del ciclo carril, pero resulta sumamente conflictiva ya que hay dos topes, un bache de gran tamaño, pavimento desgastado en la orilla.

V. CONCLUSIONES

Para realizar una evaluación de las instalaciones se eligió el Walkability Audit Tool por ser una herramienta corta y de fácil comprensión y uso, además de resultar muy sencilla en su interpretación. Originalmente, no es una herramienta para analizar si una infraestructura puede ser cicloamistosa, sino que se hizo con el fin de averiguar si ciertas instalaciones en concreto son viables para que las personas puedan usarlas para realizar caminatas. Sin embargo, el cuestionario abarca los mismos puntos que se busca en una infraestructura cicloamistosa, por lo cual no resultó difícil hacer la traducción del mismo y adaptarlo para lo que se requería en esta situación en particular. De manera que aunque el cuestionario se basa en la subjetividad de quien lo aplica, tiene poco margen de error, pues las categorías que examina son muy claras y están calificadas según su importancia, dándoles una puntuación muy cercana a la realidad.

Para llevar a cabo el análisis se delimitó primero la ruta con la ayuda de un mapa obtenido de la Unidad de Construcción UAZ, para esto se tuvo que tomar en cuenta la circulación y la cantidad de carros alrededor del campus, así como estacionamientos y el espacio disponible. Se optó por dejar de lado el circuito que está alrededor de la torre de rectoría y la biblioteca (que mide aproximadamente 400 metros lineales) por la gran cantidad de automóviles

estacionados y la carencia de estacionamientos para los mismos, lo cual restaba seguridad a los ciclistas. Quedando el circuito con una distancia de 1600 metros lineales. Posteriormente se dividieron las zonas tomando como base lo recomendado por el mismo cuestionario, el cuál hablaba de dividir tramos rectos por intersecciones o curvas y nombrarlos con letras (A, B, C, D, E, etc.), dando como resultado 10 zonas diferentes, en las cuales se encontraron diferentes problemas, los cuales son todos solucionables, pues se trata de cosas como grava o basura tirada, que puede recogerse fácilmente; carros estacionados en lugares no permitidos, intersecciones muy transitadas, cruces peatonales o paradas de camiones, lo que puede corregirse por medio de los señalamientos adecuados.

Así, según el análisis realizado por medio de dicho cuestionario, se observó que en el campus la circulación vehicular resulta muy desordenada algunas veces debido a que no se cuenta con los señalamientos pertinentes, por lo cual los vehículos se estacionan en cualquier lugar, circulan a la velocidad deseada y rebasan a otros sin fijarse, los autobuses por su parte hacen paradas en cualquier punto y los peatones se cruzan al otro lado por donde les parece conveniente. Es decir, que no existe una cultura vial y tampoco se respetan las distintas formas de trasladarse dentro del campus. Por otro lado, el pavimento se encuentra dañado en algunos puntos y con grava y arena tirada, aunque en general está en buenas condiciones, también se encontraron algunos obstáculos, como vegetación demasiado crecida o basura en el camino. Si a lo anterior le sumamos el hecho de que no existe espacio suficiente, sería prácticamente imposible llevar a cabo la construcción de una ciclovía.

En cuanto a las zonas delimitadas, después de aplicar el cuestionario y otorgárseles una puntuación, se encontró que cinco de las zonas fueron calificadas con un puntaje que indica bajo riesgo y una vista agradable (A, B, C, F y G), mientras que las otras cinco fueron calificadas con una puntuación que indica que son de riesgo medio y una vista medianamente atractiva (D, E, H, I y J). Lo anterior nos indica que las zonas elegidas para la ruta cumplen con las expectativas para que se cuente con una infraestructura ciclo-amistosa. Se realizó además un informe detallado, el cual incluye fotografías, con las características específicas de cada una de dichas zonas. La distancia que abarcan, los obstáculos encontrados en cada una, el espacio con el que se cuenta para implementar la infraestructura ciclo-amistosa, que las divide (intersecciones o curvas) y se incluyeron además las recomendaciones específicas para cada una de ellas (señalamientos necesarios y los colores a implementar).

Como se puede observar a partir del análisis y el informe realizados existen varios obstáculos, sin embargo, con la ayuda de la señalización adecuada se puede acondicionar una infraestructura ciclo-amistosa, pues no se requiere tanto espacio y recursos como para una ciclovía pero nos va a ofrecer los mismos beneficios. De esta forma se aprovecharían los espacios físicos con los que cuenta la universidad de una manera inteligente, devolviéndoles a las personas la confianza para transitarlos con seguridad y utilizarlos como un medio para la práctica de la actividad física, dándole más variedad a las opciones ya existentes. En los cuales pueda existir un respeto mutuo entre los vehículos motorizados, los ciclistas y los peatones. También se puede ver como un medio de esparcimiento, en el que las personas puedan divertirse y disminuir el estrés y las tensiones de la vida diaria; así como de acercamiento y armonía con el entorno, lo que va a lograr que la gente se preocupe más por cuidarlo, reduciendo tanto la contaminación como la acumulación de basura y desechos donde no deben estar e incluso disminuyendo los daños a las instalaciones.

Si bien es necesario trabajo arduo y mucha perseverancia para su implementación, se puede concluir que si es viable tener una infraestructura ciclo-amistosa en el Campus UAZ Siglo XXI, la cual fomente la educación en materia de cultura vial y también la realización de actividad física, es decir, que ayuden a satisfacer las necesidades de espacios aptos para la práctica de ejercicio o incluso para el transporte dentro del mismo campus, permitiendo a las personas moverse en bicicleta de un edificio a otro, contribuyendo a que el usuario cumpla la recomendación diaria de actividad física de una manera más sencilla y divertida. Reduciendo el sedentarismo, con la consecuente disminución de ser propenso a padecer enfermedades crónicas no transmisibles. Para cumplir con lo anterior, se convierte en una necesidad contar con la infraestructura adecuada y de calidad, que ofrezca sobre todo seguridad a los usuarios para permitir su aprovechamiento. Pues entre más seguridad exista en el ciclo carril, más personas harán uso de él y entre más personas hagan uso de él más seguro se volverá, creando un círculo virtuoso.

REFERENCAIS

- [1] Dannenberg, Cramer, & Gibson. (2005). Walkability Audit Tool. U.S. Department of Health and Human Services. Healthier Worksite Initiative.
- [2] CROW. (2011). Manual de diseño para el tráfico de bicicletas. Fiets Beraad.
- [3] Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara. (SF). Manual de Lineamientos y Estándares para Vías Peatonales y

- | | | |
|------------|---|----|
| Ciclovías. | Obtenido | de |
| | http://www.planpeatonalciclista.com | |
- [4] Ministerio de Vivencia y Urbanismo. (2015). Serie espacios públicos urbanos/ Construcción de ciclovías: Estándar técnico. Santiago de Chile: Ditec.
 - [5] Proyecto Especial Metropolitano de Transporte No Motorizado. (Agosto de 2013). Manual de implementación y promoción de Ciclovías Recreativas. Obtenido de Municipalidad Metropolitana de Lima: <http://www.munlima.gob.pe/>
 - [6] Sanz, A., Pérez, R., & Fernández, T. (1999). La bicicleta en la ciudad. Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte. Madrid.
 - [7] Centro de Investigación y Asesoría de Transporte Terrestre. (s.f.). Manual de diseño para infraestructura de ciclovías. Lima.