**Instituto Tecnológico**

**y de Estudios Superiores de Occidente**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Matemáticas y Física

Maestría en Ciencia de Datos



**Planificación de Eventos Culturales o Sociales en Zonas de Rutas de 'MiBici' a través del Análisis de Patrones de Uso . Planificación de Eventos Culturales o Sociales Para Evitar la Afectación De Usuarios De MiBici**

Trabajo recepcional que para obtener el grado de

Maestro en Ciencia de Datos

Presenta: José Ricardo Javier De León Flores

Director Byron Michael Motta Bonilla

Tlaquepaque, Jalisco. agosto de 2023.

[La portada se deberá actualizar con la versión oficial disponible en: <https://www.iteso.mx/titulacionposgrados>]

[Si el documento es escrito en inglés, se debe colocar la portada principal en inglés, y una segunda portada en español.]

[Esta página es para la dedicatoria (opcional).]

[Si el documento es escrito en inglés, la primera página de dedicatoria es en inglés, y la segunda en español.]

AGRADECIMIENTOS

El autor desea dar las gracias a [Escriba los Agradecimientos.]

[Para quienes hayan recibido apoyo CONACYT, se debe incluir aquí el agradecimiento por la Beca recibida, así como el número de beca – no confundir con número de CVU.]

[Se sugiere incluir agradecimiento al ITESO si se les apoyó con descuento o beca. Lo mismo para la empresa donde trabajan. También podrían incluir aquí agradecimiento a sus profesores, asesores o directores del trabajo.]

[Si el documento es escrito en inglés, la primera página de agradecimientos es en inglés, y la segunda en español.]

RESUMEN

[Hablar brevemente sobre las partes de este trabajo, y lo que se presenta en cada uno] Se presenta una breve introducción a [el problema principal que resuelve este trabajo], el cual tiene como objetivo principal [mencionar objetivo principal], resolviendo de manera particular [los objetivos específicos.] [Se presenta el desarrollo del trabajo y sus principales resultados.] Finalmente, [se presentan las conclusiones del trabajo]. [Este resumen cuenta con 250 palabras máx.]

[El resumen debe mencionar de manera muy breve el contenido del trabajo recepcional y resaltar la principal contribución o aportación de esta. El resumen puede escribirse al principio del desarrollo del trabajo. En ese caso puede servir como guía para la realización de esta. Conforme se avanza en la realización del trabajo, el resumen se puede ir afinando como corresponda. Al final debe ser congruente con el contenido real del trabajo recepcional. El texto del resumen debe seguir el estilo de Word definido como “Resumen”. Nótese también que el título de esta sección debe seguir el estilo “Titulo Intro”.]

[Si el documento se escribe en inglés, la primera página de resumen va en inglés, y se deberá incluir una segunda página con el resumen en español.]

TABLA DE CONTENIDO

[Dar clic en el menú de Referencias/ Dar clic en Tabla de Contenido/ Seleccionar Tabla de Contenido Personalizada/ Seleccionar Formato Formal, 4 Niveles, Dar Clic en Opciones. En la ventana de Opciones, asignar Nivel de TDC 1 a Título Intro. Dar clic en Aceptar, y de nuevo en Aceptar].

[Maestría en Ciencia de Datos i](#_Toc125117338)

[1. INTRODUCCIÓN x](#_Toc125117339)

[1.1. Contexto xi](#_Toc125117340)

[1.2. Justificación xi](#_Toc125117341)

[1.3. Problema xi](#_Toc125117342)

[1.4. Objetivos xi](#_Toc125117343)

[1.4.1. Objetivo General: xi](#_Toc125117344)

[1.4.2. Objetivos Específicos: xi](#_Toc125117345)

[2. METODOLOGÍA xiii](#_Toc125117346)

[2.1. *Descripción de los datos* xiv](#_Toc125117347)

[2.2. *Análisis exploratorio* xiv](#_Toc125117348)

[2.3. *Descripción de los modelos* xiv](#_Toc125117349)

[2.4. *Descripción de las métricas* xiv](#_Toc125117350)

[2.5. *Descripción de los experimentos / simulaciones* xiv](#_Toc125117351)

[3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN xv](#_Toc125117352)

[3.1. Resultados y discusión xvi](#_Toc125117353)

[4. CONCLUSIONES xvii](#_Toc125117354)

[4.1. *Conclusiones* xviii](#_Toc125117355)

[4.2. *Trabajo Futuro* xviii](#_Toc125117356)

[5 SALTOS DE LÍNEA CON ESTILO NORMAL ANTES DE PONER EL TITULO]

# INTRODUCCIÓN

[En este capítulo se presenta el contexto del objeto de estudio, la justificación del objeto de estudio, la definición del problema y los objetivos generales y específicos.]

## Contexto

[Esta sección debe dedicarse a hacer una introducción del trabajo. Contextualizar el trabajo que se presenta. Puede incluir una descripción breve de algunos antecedentes relevantes que detonaron la idea de desarrollar el trabajo. Se expande y se detalla un poco el resumen descrito anteriormente. Al final de esta sección se describe de manera breve el contenido de cada uno de los capítulos del documento. Debe tener una longitud de entre 1 y 5 páginas. El texto debe seguir el estilo de Word definido como “Normal”. Nótese que el título de esta sección sigue el estilo de Word definido como “Titulo 2”.]

Introducción

Los conceptos de movilidad y accesibilidad se han convertido en objeto de análisis y revisión profunda en los últimos años. La accesibilidad, entendida en su significado más simple como la oportunidad de llegar a un lugar útil desde otro, tiene una estrecha relación con la estructura urbana y su organización socioeconómica-espacial.

Por lo anterior, es importante prestar atención al sector del transporte, el cual ha generado y genera gran parte de los problemas de sostenibilidad ambiental y energética mundial. El problema ambiental más grave asociado con el modelo de transporte actual es su dependencia de energías fósiles no renovables, y la degradación ambiental asociada con la producción, transformación y consumo final de esa energía.

En el año 2014, el gobierno del estado de Jalisco emprendió una iniciativa ambiciosa conocida como "MiBici", MiBici es un servicio de transporte público basado en una red de bicicletas compartida, con el objetivo de proporcionar una alternativa de transporte ecológico y sostenible para los habitantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG). Esta iniciativa permitía a los residentes de la región acceder a bicicletas a través de estaciones ubicadas estratégicamente en tres de las principales ciudades de la ZMG.

Desde su implementación, el 1 de diciembre del 2014, MiBici ha cambiado la forma de movernos en la metrópoli, a 7 años, cada día es más común ver a los usuarios en las bicicletas de MiBici por las calles de la ciudad y en la infraestructura ciclista, que va sumando kilómetros como parte también de la apuesta en Jalisco  por  la movilidad activa.

El programa inició con 11 estaciones en Zapopan, 86 en Guadalajara y 1276 unidades; actualmente se cuenta con 300 estaciones en los municipios de Guadalajara (227), Zapopan (61) y Tlaquepaque (12) y 3 mil 200 bicicletas para los más de 109 mil usuarios registrados.

Según datos de la encuesta a usuarios del 2020, el 58% utiliza MiBici para llegar a sus lugares de trabajo y sus viajes son complementados caminando en un 34% y en transporte público 25%.

De acuerdo con esta última encuesta los usuarios han aumentado los días que usan el sistema, comparado con el 2019 creció un 10% el uso en 5 o más días a la semana y entre los beneficios que han notado por usar la bicicleta mencionan una mejor condición física, ahorro en su economía y el sentirse más relajados.

En general el 98% de los encuestados señalaron que MiBici ha contribuido a una mejora de la movilidad en la ciudad. Además, la tarjeta Mi Movilidad se puede vincular a MiBici y así usarla con el resto del sistema de transporte público.

Cada día se realizan en promedio cerca de 11 mil viajes con una duración promedio de 12 minutos, evitando así viajes en vehículos motorizados y contribuyendo con la reducción de CO2 al no emitir contaminantes.

## Justificación

[Razones científicas, económicas, y/o sociales que muestren la necesidad, pertinencia e importancia de este trabajo]

Jalisco es el segundo de los 32 estados de la República Mexicana donde se concentra la mayor riqueza económica, cultural y simbólica del país. Es también el estado que más empleos formales genera. La capital, Guadalajara, es una de las áreas metropolitanas más vibrantes y complejas de toda América Latina, sede de importantes festivales y ferias internacionales, y desde hace algún tiempo, un hub o centro de operaciones para los desarrollos digitales y el emprendedurismo. En 2020, Guadalajara fue nombrada Capital Mundial del Libro para 2022 por la UNESCO.

Varias de las rutas del sistema de transporte MiBici comprenden las calles más transitadas de la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG).

Al hacer el analis de las rutas, ubicar las horas pico y los días de mas afluencia por zona pudiera influir para definir que días pudieran ser lo más convenientes para planificar un evento cultural o social que pueda llegar a ser afectado por el uso del transporte urbano MiBici ya que una mala planeación pudiera costar varios miles de pesos al gobierno del estado simplemente por posporner el evento o retrasarlo.

**Al hacer el analis de las rutas, ubicar las horas pico y los días de mas afluencia por zona pudiera influir para definir que días pudieran ser lo más convenientes para planificar un evento cultural o social que pudiera afectar las actividades de trabajo o sociales de los usuarios del transporte urbano MiBici.**

## Problema

[Describir problema práctico, definir problema científico]

Sobre gasto de un evento cultural o social debido a una mala planificación cuando el evento es presentado dentro de una ruta de el transporte urbano MiBici.

**Usuarios afectados por eventos culturales o sociales planeados por el gobierno de jalisco dentro de la trayectoria de las rutas del transporte urbano MiBici.**

## Objetivos

#### Objetivo General:

[Definir de ser necesario. No incluir métodos o procedimientos]

Analaisis de datos recopilados de datos publicos que se tienen del sistema de transporte público urbano MiBici en la ZMG para conocer las zonas y las horas de más afluencia de uso de este sistema de transporte para sugerir los posibles días en que pudieran realizarse eventos culturales o sociales que pudieran presentarse en las mismas rutas de MiBici para evitar la afectación de los usuarios en su vida laboral o social.

#### Objetivos Específicos:

[Definir, no incluir métodos o procedimientos, numerados]

[Para insertar una imagen, se recomienda ir a Imágenes en el menú Insertar. Se abrirá una ventana para seleccionar la imagen a insertar, tal como se muestra en la Figura 1. Para centrar la imagen, solo seleccionar la imagen y teclear Ctrl + T. Para darle un título a la imagen, seleccionar la imagen, dar clic en Insertar título en el menú Referencias. En la ventana de título, seleccionar rótulo Figura y en posición debajo de.]

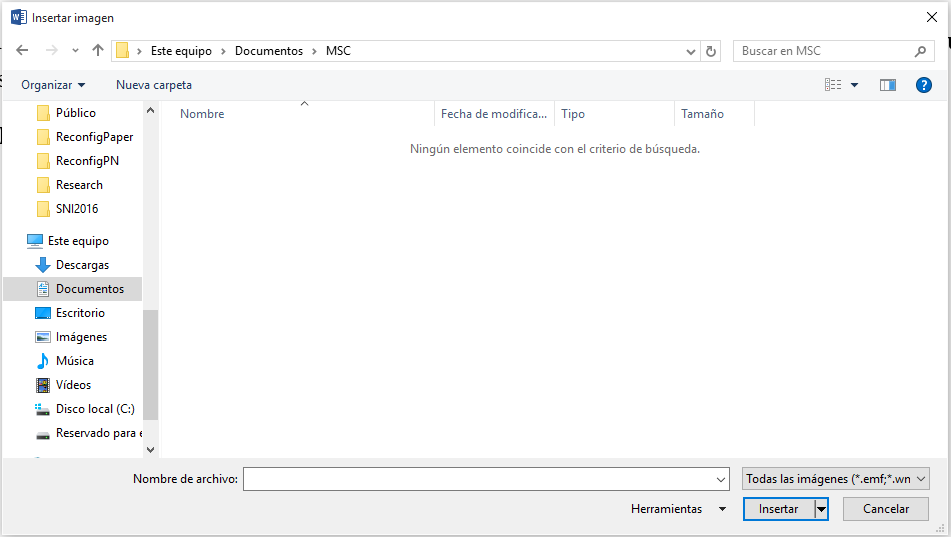


Figura 1. Ventana que se abre para insertar una imagen.

[Para darle título a una tabla, se realiza un proceso similar al de la imagen, con rótulo Tabla, y posición encima de. La forma de referenciar las tablas es de la misma manera que las referencias a las Figuras. Por ejemplo… En la Tabla 1 se muestran el costo por distancia recorrida.]

Tabla 1. Presentación de información en tablas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Distancia (km)** | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 |
| **Precio ($)** | 441,5 | 661,5 | 1.101,5 | 1.541,5 | 1.761,5 | 2.201,5 | 2.641,5 | 2.861,5 |

[DEBIDAMENTE REFERENCIADOS]

[Todas las ecuaciones deben teclearse usando el editor simple de ecuaciones de *Word* (Microsoft Editor de Ecuaciones). La siguiente ecuación constituye un ejemplo.]

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1‑1) |

[Las ecuaciones deben seguir el estilo de *Word* definido como “Ecuación”. Nótese que la ecuación queda centrada y que el número de ecuación queda alineado a la derecha (ambas cosas mediante tabulaciones). El número de ecuación debe estar precedido por el número del capítulo correspondiente, luego un guion y finalmente el número de la ecuación respetando la secuencia de aparición de la ecuación.

[Para referirse a una ecuación se escribe el número de la ecuación entre paréntesis únicamente (sin mencionar la palabra “ecuación”). Por ejemplo (1‑1). Otro ejemplo sería: “resolviendo simultáneamente (1‑1) y (1‑2) obtenemos el resultado deseado”.

# METODOLOGÍA

[En este capítulo se presenta en detalle el desarrollo metodológico que incluye [pasos o proceso a seguir.]

## Descripción de los datos

[En esta sección se incluye una descripción detallada del conjunto de datos utilizado. Se presenta una justificación que resalte la relevancia del conjunto de datos elegido para el problema que se aborda. Además, se incluyen las fuentes de los datos. se describe el procesamiento realizado para la limpieza de estos y las variables que contienen.]

## Análisis exploratorio

[En esta sección se incluyen un análisis de los datos utilizando tablas y gráficos para justificar la toma de decisiones. Incluye también las transformaciones o cualquier ingeniería de características aplicada a los datos.]

## Descripción de los modelos

[En esta sección se incluye una descripción de los modelos utilizados para la comparación de los modelos y el proceso de selección de estos modelos para justificar su pertinencia.]

## Descripción de las métricas

[En esta sección se incluye una descripción de las métricas utilizadas para la comparación de los modelos y el proceso de selección de estas métricas para justificar su pertinencia.]

## Descripción de los experimentos / simulaciones

[En esta sección se incluye una descripción detallada de los experimentos o simulaciones computacionales realizados.]

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

[En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del desarrollo de este trabajo y una discusión sobre el objeto de estudio].

## Resultados y discusión

[Teclee los resultados en pasado. Ponga título a sus tablas y gráficos. Hacer referencia explícita utilizando la numeración. Ejemplo: …, como se muestra en la Figura 10. NO referenciar mencionado: como en la siguiente figura, o similar. Exponer los resultados más relevantes de este trabajo, comparar y analizar los resultados, resaltar las ventajas y desventajas observadas del método propuesto].

# CONCLUSIONES

[En este capítulo se presentan las conclusiones y trabajo futuro en relación con el objeto de estudio].

## Conclusiones

[Las conclusiones deben responde a los objetivos establecidos]

## Trabajo Futuro

[Se refiere a recomendaciones o descripciones sobre nuevos proyectos que abre este trabajo, aplicaciones inmediatas que se derivan, o desarrollo de componentes o extensiones del desarrollo.]

BIBLIOGRAFÍA

[Bibliografía Estilo IEEE: <http://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf>

El orden de la bibliografía debe ser el orden en el que aparece en el documento. Toda bibliografía puesta en esta sección deberá estar citada dentro del texto. La forma de hacer la cita cuando es una sola es [1], si son varias y salteadas es [3], [5], [8]. Si son varias consecutivas es [5]-[8]. Combinadas es [2]-[6], [9].

El formato de la bibliografía es como lista numerada simple, sin tabla.

El formato de cada una es como se describe a continuación y dependiendo del tipo:

*[Book Article*

* *For an article in an edited book, use practice similar to that for*[*author w/ editor or translator*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#auth-ed/trans)*above, inserting article title between author[s] names and book title.*
* *[Citation Number] Author name[s], "*[*article title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-art)*," in*[*book title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title)*,*[*editor names*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#auth-ed/trans)*, publication location: publisher, year,*[*pages.*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#pages)
* *Examples:]*

1. E.D. Lipson and B.D. Horowitz, "Photosensory reception and transduction," inSensory Receptors and Signal Transduction, J.L. Spudich and B.H. Satir, Eds. New York: Willey-Liss, 1991. pp. 1-64.
2. J. Lacan. "The insistence of the letter in the unconscious," in Psychoanalysis and Language, David Lodge, Ed., J. Rose, Trans., Ithaca, NY: Cornell University Press, 1992, pp. 123-34.

*[Journal*

* *[Citation Number] Author name[s], "*[*article title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-art)*,"*[*journal title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-per)*,*[*volume number, issue number, month (abbrv.)*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#volume)*,*[*pages*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#pages)*, publication year.*
* *Only include information which is pertinent to your source.  For example, many professional and academic journals do not have an issue month.  In that case, or when it seems unnecessary, do not include it in your citation.*
* *Examples:]*

1. K.A. Nelson, R.J. Dwayne Miller, D.R. Lutz, and M.D. Fayer, "Optical generation of turntable ultrasonic waves," Journal of Applied Physics, vol. 53, no. 2, Feb., pp. 1144-1149.
2. J. Allemang, "Social studies in gibberish," Quarterly Reviews of Doublespeak, vol. 20, no. 1, pp. 9-10.

*[Popular Periodical Article (monthly or bimonthly)*

* *In the case of popular monthly or bimonthly periodicals, omit volume number and issue, identifying instead by month and year of publication.*
* *[Citation Number] Author name[s], "*[*article title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-art)*,"*[*periodical  title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-per)*,*[*month (abbrv.)*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#volume)*,*[*pages*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#pages)*, publication year.*
* *Examples:]*

1. J. Fallows, "Network technology," Atlantic Monthly, Jul., pp. 34-36, 1994.

*[Popular Periodical Article (Biweekly, weekly, or daily)*

* *In the case of more frequently published periodicals, use day, month, and year to identify.*
* *[Citation Number] Author name[s], "*[*article title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-art)*,"*[*periodical  title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-per)*,*[*day number month (abbrv.)*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#volume)*,*[*pages*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#pages)*, publication year.*
* *Examples:]*

1. B. Metcalfe, "The numbers show how slowly the Internet runs today," Infoworld, 30 Sep., p. 34, 1996.
2. J. Turner, "Disorder 'kills without warning,'" The Toronto Star, 26 Jun., pp. F1-F2, 1998.

*[Paper Published in Conference Proceedings or Presented at Conference*

* *Treat a presentation in conference proceedings like an article in an edited book, including all available publication information.  Conference proceedings are often published by the organization holding the conference; in that case, do not cite the publisher.*
* *Example:]*

1. Paez-Borrallo, I.A. Perez-Alavarezz, and S.Z. Bello, "Adaptive foltering in data communications with self improved error reference," in Proc. IEEE ICASSP '94, 1994, pp. 65-68.

*[Treat an unpublished paper presented as a conference in the following manner: [Citation Number] Author name[s], "*[*article title*](http://www.edshare.soton.ac.uk/77/1/bbieee-help.html#title-art)*," presented at conference title. conference location, year.*

* *Example:]*

1. M. Lai, B. Chen, and S. Yuan, "Toward a new educational environment," presented at 4th Int. World Wide Web Conf. Boston, MA, 1995.

*[Web Page*

* *Give the author, title, type of medium (enclosed in brackets), volume and issue number (if on-line journal), page number (if relevant or given), and the year and the month of publication (in parentheses).  Then give the full internet address or the name of the online service provider prefaced by "Available at ".  If not an on-line journal, also put [cited year month day] before "Available at".*
* *Examples:]*

1. A. Harnack and G. Kleppinger, "Beyond the MLA Handbook: Documenting Electronic Sources on the Internet." Kairos, [Online serial] 1 (2), (1996 Sum), Available at HTTP: http://english.ttu.edu.kairos/1.2/
2. P. Curtis, "Mudding: Social Phenomena in text-based virtual realities," [Online document] Aug. 1992, [1996 Aug 30], Available at FTP: parcftp.xerox.com/pub/MOO/papers/DIAC921992.

**\*\*\*\*\*\*\*\*El estilo es Referencia**]