



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

ANÁLISIS DE VIAJES VEHICULARES DE INGRESO Y SALIDA DE MUSEOS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

AUTOR:

Arévalo Paredes, David Antony

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO CIVIL

TUTOR:

Von Buchwald de Janon, Federico

Guayaquil, Ecuador

19 de Marzo del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Arévalo Paredes, David Antony**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero Civil**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Federico von Buchwald de Janon**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Stefany Esther Alcívar Bastidas**

**Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2018**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Arévalo Paredes, David Antony**

## **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de museos de la ciudad de Guayaquil**, previa a la obtención del Título **de Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2018**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Arévalo Paredes, David Antony**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Arévalo Paredes, David Antony**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de museos en la ciudad de Guayaquil**; cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 19 del mes de Marzo del año 2018**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Arévalo Paredes, David Antony**

**REPORTE URKUND**

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** TRABAJO DE TITULO DAVID AREVALO.docx (D36069534)  
**Submitted:** 3/2/2018 4:56:00 PM  
**Submitted By:** claglas@hotmail.com  
**Significance:** 1 %

Sources included in the report:

<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/67-conceitos-basicos/pgvs>

Instances where selected sources appear:

3

## **DEDICATORIA**

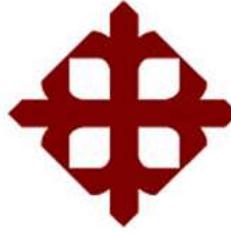
A mi esposa que me motiva día a día para ser una persona mejor y formar nuestro hogar lleno de amor con la bendición de Dios, siendo mi esposa mi compañera y confidente. A mi bebé que pronto la conoceré y estará con nosotros. Ambos son el motor de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios todo poderoso porque sin él, esto no sería posible, guiando mi camino, dándome fuerza espiritual.

Agradezco mis padres que siempre mantuvieron su apoyo incondicional en mí, dándome toda su confianza durante este tiempo universitario.

Agradezco al Ingeniero Federico Von Buchwald de Janon que como tutor aportó su tiempo y logré terminar este trabajo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ING. STEFANY ESTHER ALCÍVAR BASTIDAS**  
DIRECTORA DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. NANCY VARELA TERREROS**  
COORDINADOR DEL ÁREA

f. \_\_\_\_\_

**ING. ROLANDO VILA ROMANÍ, Ph.D.**  
OPONENTE

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1: GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	4
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	4
1.5 ALCANCE .....	4
1.6 HIPÓTESIS .....	5
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1 TRANSPORTE Y MOVILIDAD URBANA .....	6
2.2 GENERACIÓN DE VIAJES.....	6
2.3 POLOS GENERADORES DE VIAJES (PGV) .....	7
2.4 REPERCUSIONES CAUSADAS POR LOS PGV .....	7
2.5 FUNDAMENTOS DE LA GENERACIÓN DE VIAJES .....	8
2.6 DESCRIPCIÓN DE DATOS .....	9
2.7 VARIACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS.....	9
2.8 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	10
2.9 DESCRIPCIÓN DEL GRÁFICO DE GENERACIÓN DE VIAJES Y REPORTES ESTADÍSTICOS.....	10
2.9.1. <i>Tasa de Viajes Promedio</i> .....	11
2.9.2. <i>Desviación Estándar</i> .....	11
2.9.3. <i>Análisis de Regresión</i> .....	12
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
3.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN .....	14
3.2 VISITAS AL SITIO.....	14
3.3 PERSONAL Y EQUIPO .....	14

3.4	HORARIO DE CONTEO .....	14
3.5	TRABAJO DE OFICINA.....	14
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL ESTUDIO .....</b>		<b>16</b>
4.1	PASOS A SEGUIR .....	16
4.2	SITIOS DE ESTUDIO.....	16
4.3	SELECCIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES .....	17
4.4	METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	17
4.5	FORMATO DE ENCUESTA .....	19
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>		<b>20</b>
5.1	RESULTADOS DE VIAJES GENERADOS POR LOS MUSEOS .....	20
5.1.1.	<i>Museo de Arte y Antropológico Cultural</i> .....	20
5.1.2.	<i>Museo Nahin Isaías</i> .....	22
5.1.3.	<i>Museo Presley Norton</i> .....	24
5.1.4.	<i>Museo Naval Contemporáneo</i> .....	26
5.1.5.	<i>Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia</i> .....	28
5.1.6.	<i>Museo Cañonero Calderón</i> .....	30
5.1.7.	<i>Museo de los Equipos del Astillero</i> .....	32
5.1.8.	<i>Museo Música Popular</i> .....	34
5.1.9.	<i>Museo Municipal de Guayaquil</i> .....	36
5.1.10.	<i>Museo del Bombero Félix Luque Plata</i> .....	38
5.1.11.	<i>Museo Luís Noboa Naranjo</i> .....	40
5.1.12.	<i>Museo Municipal de Arte</i> .....	42
5.1.13.	<i>Gráficas de viajes vehiculares totales de los Museos</i> .....	44
5.2	ENCUESTAS .....	46
5.2.1.	<i>Museo de Arte y Antropológico Cultural</i> .....	46
5.2.2.	<i>Museo Nahin Isaías</i> .....	46
5.2.3.	<i>Museo Presley Norton</i> .....	47
5.2.4.	<i>Museo Naval Contemporáneo</i> .....	47
5.2.5.	<i>Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia</i> .....	47
5.2.6.	<i>Museo Cañonero Calderón</i> .....	48
5.2.7.	<i>Museo de los Equipos del Astillero</i> .....	48
5.2.8.	<i>Museo Música Popular</i> .....	49

5.2.9. <i>Museo Municipal de Guayaquil</i> .....	49
5.2.10. <i>Museo del Bombero Félix Luque Plata</i> .....	49
5.2.11. <i>Museo Luis Noboa Naranjo</i> .....	50
5.2.12. <i>Museo Municipal de Arte</i> .....	50
5.3 ENCUESTAS DIARIAS.....	51
5.4 TASAS DE MOTORIZACIÓN DE LOS MUSEOS .....	52
5.4.1. <i>Condición 1 – Museos de Cultura General</i> .....	52
5.4.2. <i>Condición 2 – Museos Específicos</i> .....	53
5.4.3. <i>Condición 3 - número de empleados</i> .....	54
5.5 GRÁFICAS DE VIAJES VEHICULARES VERSUS VARIABLE INDEPENDIENTE.....	56
5.5.1. <i>Condición 1 – Promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo</i> .....	56
5.5.2 <i>Condición 2 – Promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo</i> .....	58
5.5.3. <i>Condición 3 – Promedio de viajes vs número de empleados</i> .....	60
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	62
6.2 RECOMENDACIONES.....	63
<b>CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>64</b>

## Índice de tablas

TABLA 1 <i>CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS PRODUCIDOS POR UN PGV</i> .....	8
TABLA 2 <i>VARIABLES INDEPENDIENTES</i> .....	17
TABLA 3 <i>FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</i> .....	18
TABLA 4 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO DE ARTE Y ANTROPOLÓGICO CULTURAL</i> .....	21
TABLA 5 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO NAHIN ISAÍAS</i> .....	23
TABLA 6 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO PRESLEY NORTON</i>	25
TABLA 7 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO NAVAL CONTEMPORÁNEO</i> .....	27
TABLA 8 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO EN MINIATURA GUAYAQUIL EN LA HISTORIA</i> .....	29
TABLA 9 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO CAÑONERO CALDERÓN</i> .....	31
TABLA 10 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO EQUIPOS DEL ASTILLERO</i> .....	33
TABLA 11 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO MÚSICA POPULAR .....</i>	35
TABLA 12 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL</i> .....	37
TABLA 13 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO DEL BOMBERO FÉLIX LUQUE PLATA</i> .....	39
TABLA 14 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO LUIS NOBOA NARANJO</i> .....	41
TABLA 15 <i>VOLÚMENES GENERADOS TOTALES DE VEHÍCULOS EN MUSEO MUNICIPAL DE ARTE</i> .....	43
TABLA 16: <i>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MACC</i> .....	46
TABLA 17 <i>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL NAHIN ISAÍAS</i> .....	46
TABLA 18 <i>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO PRESLEY NORTON</i>	47
TABLA 19 <i>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO NAVAL CONTEMPORÁNEO</i> .....	47
TABLA 20 <i>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO EN MINIATURA GUAYAQUIL EN LA HISTORIA</i> .....	47

TABLA 21 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO CAÑONERO	
<i>CALDERÓN</i> .....	48
TABLA 22 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO DE LOS EQUIPOS DEL	
<i>ASTILLERO</i> .....	48
TABLA 23 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO MÚSICA POPULAR	49
TABLA 24 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO MUNICIPAL DE	
<i>GUAYAQUIL</i> .....	49
TABLA 25 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO DEL BOMBERO FÉLIX	
<i>LUQUE PLATA</i> .....	49
TABLA 26 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO LUIS NOBOA	
<i>NARANJO</i> .....	50
TABLA 27 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN EL MUSEO MUNICIPAL DE ARTE	
.....	50
TABLA 28 ENCUESTAS DÍAS MIÉRCOLES DE MEDIO DE TRANSPORTE.....	51
TABLA 29 ENCUESTAS DÍAS SÁBADOS DE MEDIO DE TRANSPORTE .....	51
TABLA 30 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 1 DÍAS MIÉRCOLES.....	52
TABLA 31 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 1 DÍAS SÁBADOS .....	53
TABLA 32 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 2 DÍAS MIÉRCOLES.....	54
TABLA 33 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 2 DÍAS SÁBADOS .....	54
TABLA 34 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 3 DÍAS MIÉRCOLES.....	55
TABLA 35 TASA DE MOTORIZACIÓN CONDICIÓN 3 DÍAS SÁBADOS .....	55

## Índice de figuras

<i>FIGURA I:</i> FORMATO DE ENCUESTA .....	19
<i>FIGURA II:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO DE ARTE Y ANTROPOLÓGICO CULTURAL .....	20
<i>FIGURA III:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 6 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	21
<i>FIGURA IV:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 9 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	22
<i>FIGURA V:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO NAHIN ISAÍAS .....	22
<i>FIGURA VI:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 13 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	23
<i>FIGURA VII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 16 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	24
<i>FIGURA VIII:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO PRESLEY NORTON.....	24
<i>FIGURA IX:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 6 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	25
<i>FIGURA X:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 9 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	26
<i>FIGURA XI:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO NAVAL CONTEMPORÁNEO .....	26
<i>FIGURA XII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 6 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	27
<i>FIGURA XIII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 9 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	28
<i>FIGURA XIV:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO EN MINIATURA GUAYAQUIL .....	28
<i>FIGURA XV:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 3 DE ENERO DEL 2018 .....	29
<i>FIGURA XVI:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 30 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	30
<i>FIGURA XVII:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO CAÑONERO CALDERÓN.....	30
<i>FIGURA XVIII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 3 DE ENERO DEL 2018 .....	31
<i>FIGURA XIX:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 30 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	32
<i>FIGURA XX:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO EQUIPOS DEL ASTILLERO .....	32
<i>FIGURA XXI:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 13 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	33
<i>FIGURA XXII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 16 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	34
<i>FIGURA XXIII:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO MÚSICA POPULAR.....	34
<i>FIGURA XXIV:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 13 DE DICIEMBRE DEL 2017.....	35
<i>FIGURA XXV:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 16 DE DICIEMBRE DEL 2017.....	36
<i>FIGURA XXVI:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL.....	36
<i>FIGURA XXVII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 13 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	37
<i>FIGURA XXVIII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 16 DE DICIEMBRE DEL 2017 .....	38
<i>FIGURA XXIX:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO DEL BOMBERO FÉLIX LUQUE PLATA .....	38
<i>FIGURA XXX:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 10 DE ENERO DEL 2018 .....	39
<i>FIGURA XXXI:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 13 DE ENERO DEL 2018 .....	40
<i>FIGURA XXXII:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO LUIS NOBOA NARANJO.....	40
<i>FIGURA XXXIII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 10 DE ENERO DEL 2018 .....	41

<i>FIGURA XXXIV:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 13 DE ENERO DEL 2018 .....	42
<i>FIGURA XXXV:</i> UBICACIÓN DEL MUSEO MUNICIPAL DE ARTE.....	42
<i>FIGURA XXXVI:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - MIÉRCOLES 10 DE ENERO DEL 2018 .....	43
<i>FIGURA XXXVII:</i> CONTEO DE VEHÍCULOS - SÁBADO 13 DE ENERO DEL 2018 .....	44
<i>FIGURA XXXVIII:</i> VIAJES VEHICULARES TOTALES DE LOS MUSEOS - MIÉRCOLES .....	45
<i>FIGURA XXXIX:</i> VIAJES VEHICULARES TOTALES DE LOS MUSEOS - SÁBADO .....	45
<i>FIGURA XL:</i> CONDICIÓN 1 – MIÉRCOLES– PROMEDIO DE VIAJES DE VEHÍCULOS VS 1000 FT <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE SUELO .....	56
<i>FIGURA XLI:</i> CONDICIÓN 1 - SÁBADOS– PROMEDIO DE VIAJES DE VEHÍCULOS VS 1000 FT <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE SUELO .....	57
<i>FIGURA XLII:</i> CONDICIÓN 2 - MIÉRCOLES– PROMEDIO DE VIAJES DE VEHÍCULOS VS 1000 FT <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE SUELO .....	58
<i>FIGURA XLIII:</i> CONDICIÓN 2 - SÁBADOS– PROMEDIO DE VIAJES DE VEHÍCULOS VS 1000 FT <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE SUELO .....	59
<i>FIGURA XLIV:</i> CONDICIÓN 3 - MIÉRCOLES - PROMEDIO DE VIAJES VS NÚMERO DE EMPLEADOS.....	60
<i>FIGURA XLV:</i> CONDICIÓN 3 – SÁBADOS - PROMEDIO DE VIAJES VS NÚMERO DE EMPLEADOS.....	61

## **Resumen**

El propósito de la presente investigación fue generar tasas de motorización locales mediante la obtención los volúmenes de viajes vehiculares generados por los museos de la Ciudad de Guayaquil.

Para el desarrollo de esta investigación, se tomaron muestras de doce museos entre privados y públicos de la ciudad Guayaquil. Se llevaron a cabo conteos manuales cada quince minutos en los ingresos y salidas, dentro de los horarios laborales de cada museo, y a la vez se realizaron encuestas con el fin de conocer el medio de transporte utilizado por las personas que los visitan.

Se cuantificó el número de vehículos, y peatones que ingresan y salen los días miércoles y sábados, revelando la hora pico para cada museo. De esta manera se logró el desarrollo y el análisis de gráficas según las variables independientes y el número de viajes vehiculares. Se determinó las tasas de motorización mencionadas para dar origen a las ecuaciones de regresión.

**Palabras Claves:** Generación de viajes, variable independiente, tasa de generación de viajes, ecuaciones de regresión.

## **Abstract**

The purpose of this research was to generate local motorization rates by obtaining travel volumes of vehicle trips generated by the museums of the City of Guayaquil.

For the development of this research, samples were taken from twelve private and public museums of city of Guayaquil. Manual counts were carried out every fifteen minutes in the income and outgoings, within the working hours of each museum, and at the same time surveys were carried out in order to know the means of transport used by the people who visit.

The number of vehicles and pedestrians entering and departing on Wednesdays and Saturdays was quantified, revealing the peak time for each museum. In this way, the development and analysis of the charts was achieved according to the independent variables and the number of trips of the vehicles. The citation motorization rates were determined to give rise to the regression equations.

**Key Words:** Trip generation, independent variable, trip generation rate, regression equations.

## **Introducción**

La modelización de transporte usado para estimar el tráfico futuro generado por cualquier tipo de establecimiento, se categoriza en cuatro etapas: la generación de viajes, la asignación de viajes, la distribución de viajes y la selección modal. (Rosas Meza, 2012). El Instituto de Ingenieros de Transporte, denominado ITE por sus siglas en inglés, ha elaborado el Trip Generation Manual, que si bien no es muy conocido en la Ciudad de Guayaquil, es una herramienta clave para países como EE.UU. que tratan de evadir los impactos negativos ocasionados por el mal manejo de la asignación de viajes de los vehículos. En la actualidad, la ciudad de Guayaquil al no haber desarrollado estos estudios, ha recurrido a la investigaciones del Institute of Transportation Engineers (ITE) usándolas como referencia al impacto vial que se podría generar en la ciudad.

La ciudad de Guayaquil no cuenta con una base de datos sobre generación de viajes en Museos, y aunque recientemente se elaboraron estudios para Universidades, Centros Comerciales, urbanizaciones y supermercados dentro de la ciudad; al momento se carece de esta base de datos para todos los diferentes usos de suelo existentes y para los múltiples polos generadores. Debido a esto se hace inevitable obtener estudios propios con resultados más confiables y certeros.

Los Museos son considerados polos generadores, ya que atraen a gran cantidad de gente que se moviliza en vehículos. Por esta razón, este estudio será de gran relevancia para permitir establecer mejoras a los sistemas de transporte y establecer los requerimientos de acceso para este uso de suelo y aplicarlos en museos futuros que tengan características semejantes a los estudiados.

## **Capítulo 1: Generalidades**

### **1.1 Antecedentes**

En Guayaquil viven 2'644.891 habitantes (INEC, 2017), incluyendo la población flotante, considerándose una de las 25 ciudades más pobladas de América Latina. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos proyecta para el 2020 que el número de habitantes crezca en 400.000 personas y se estima la existencia de una población flotante superior al medio millón de personas (Andes, 2013).

En Venezuela, los problemas de congestión del tránsito que han surgido mayormente por el crecimiento del parque automotor, ha generado la necesidad de desarrollar estudios de impacto vial. En el 2010, en el Estado de Mérida, Venezuela se desarrolló la determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales, donde así mismo siguió el formato del Institute of Transportation Engineers (ITE) (Rosas Meza, 2012) , y aunque podríamos aplicar estos estudios como referencia , sigue siendo necesaria la elaboración de datos locales para tener experiencias propias.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

El presente trabajo pretende responder y aportar información en relación a la siguiente pregunta: ¿Cuál sería la tasa de generación de viajes vehiculares para Museos en la ciudad de Guayaquil? La pregunta de investigación planteada busca relación con las siguientes dos variables: 1) Área de Museo y 2) número de empleados de cada museo.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar las tasas de generación de viajes en los Museos de la ciudad de Guayaquil.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el volumen de viajes y analizar las variables independientes.
- Generar y analizar gráficas que se ajusten a la relación entre el número de viajes vehiculares y superficie de suelos de los museos.
- Generar y analizar gráficas que se ajusten a la relación entre el número de viajes vehiculares y número de empleados de los Museos.

## **1.4 Justificación del estudio**

A causa de los problemas de congestión del tránsito vehicular, inducidos en su gran parte por el crecimiento del parque automotor, se tiene la necesidad de desarrollar estudios que generen una base de datos locales para la ciudad de Guayaquil de tasas de generación de viajes vehiculares.

La estimación de tasas propias de generación de viajes para los museos de la ciudad de Guayaquil se basa en el análisis de la demanda de movilidad actual que produce este uso de suelo, lo que suministraría resultados para una mejor planificación de transporte; al ser las tasas que mejor se apliquen, se evitaría soluciones antieconómicas en infraestructura vial.

## **1.5 Alcance**

Para el desarrollo de este estudio, se eligieron como muestra doce museos ubicados en la ciudad de Guayaquil, realizando conteos manuales de vehículos y peatones dentro del horario de atención.

Una vez realizados los conteos y recopilada la investigación de las variables independientes, se determinó el volumen de vehículos, de personas y de peatones estableciendo así una hora pico correspondiente a todo el día, con estos resultados se generaran las gráficas de viajes vehiculares versus las variables independientes, ecuaciones de regresión y tasas de motorización.

## **1.6 Hipótesis**

- La relación entre el volumen de viajes vehiculares versus área de Museos será menor que los datos obtenidos del ITE de EE.UU.
- La mayoría de los peatones que ingresan y salen de los Museos se movilizan en transporte público.

## **Capítulo 2: Marco Teórico**

### **2.1 Transporte y Movilidad Urbana**

El uso de vehículos privados es una forma de movilización que tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de los usuarios trasladándolos de un punto a otro. Actualmente el uso de un vehículo, es considerado primordial para el desarrollo de cualquier tipo de actividad económica. (Garber N, Hoel L, 2005)

Actualmente la ciudad de Guayaquil es considerada una de las ciudades con mejores infraestructuras viales de Latinoamérica, sin embargo debido al incremento de congestión vehicular, esta ciudad se ve obligada a estar en un constante desarrollo, con nuevas vías de acceso (Von Buchwald, 2014). El 50 % de la población se moviliza en bus (Von Buchwald, 2014) y que hasta el 2010 la tasa de crecimiento era de 1.95% (INEC, 2017) . De estos estudios dedujo que por ello el número de vehículos livianos se han duplicado y el número de motos se han sextuplicado en los últimos 10 años (Von Buchwald, 2014).

### **2.2 Generación de Viajes**

“La Generación de Viajes es el proceso para determinar el número de viajes que van a comenzar o a terminar en cada zona, dentro de un área de estudio” (Garber N, Hoel L, 2005).

Los viajes se clasifican en viajes con un extremo en el hogar y en otros viajes. Si un viaje tiene un extremo, origen o destino, en el hogar, se dice que es producido en la zona donde está el hogar y es atraído por la otra zona. Cuando se trata de otros viajes, se dice que son producidos en la zona origen y atraídos en la zona de destino. Cuando uno de los extremos es el hogar, el número de viajes producidos en una zona se relaciona con ciertas variables socioeconómicas, como la población, el tamaño de la familia, el ingreso per cápita, la tenencia de automóvil (Andueza, 1989).

### **2.3 Polos Generadores de Viajes (PGV)**

“Son locales o instalaciones de distinta naturaleza que tienen en común el desarrollo de actividades de porte y escala capaces de ejercer gran atracción de población, producir un contingente significativo de viajes, necesitar de grandes espacios para estacionamientos, carga y descarga de mercancías, embarque y desembarque de personas, promoviendo, en consecuencia, impactos potenciales. Son considerados desarrollos de gran porte que atraen o producen un gran número de viajes, causando reflejos negativos en la circulación de su entorno inmediato, y en algunos casos, perjudicando la accesibilidad de toda una región, pudiendo agravar las condiciones de seguridad de vehículos y peatones” (Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes, 2010).

### **2.4 Repercusiones causadas por los PGV**

Un polo generador de viajes (PGV), es capaz de provocar múltiples impactos negativos que van desde interrupciones en el tráfico, hasta cambios en el valor del o y la capacidad de generación de viajes con respecto a las áreas, ocupación de las perímetro cuadrado del suelo, dependiendo de su uso. Esto va directamente proporcional al tipo y la capacidad de generación de viajes con respecto a las áreas, ocupación de las periferias de las ciudades y a la creciente tasa de motorización (Rosas Meza, 2012)

Los principales impactos causados por la presencia de un Polo Generador de Viaje sobre un sistema vial se clasifican en tres grupos según Silveira (1991): los relativos a las condiciones del medio ambiente natural, los relativos a la organización del espacio urbano y los relativos a las características histórico-culturales. Adicionalmente (Cunha, 2009), comparte también que los impactos pueden ser clasificados en tres diferentes grupos que son: impactos urbanos, histórico-culturales y ambientales.

Finalmente (Kneib, 2004), proporciona otra posible clasificación de los impactos causados por un Polo Generador de viajes y se presenta en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1  
*Clasificación de impactos producidos por un PGV*

<b>Impactos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Movilidad</b>	Aumento de flujo de vehículos Incremento en la demanda por transporte público Aumento del tiempo del viaje Congestionamiento Conflictos de tránsito Déficit de estacionamientos Aumento en el número de accidentes
<b>Socio-económico</b>	Alteración del valor del suelo y de los inmuebles Cambios en el nivel de empleo e ingresos Modificación de impuestos Cambios en el costo de viaje Uso de equipamientos urbanos y comunitarios
<b>Uso de Suelo</b>	Alteraciones en el uso del suelo y de los inmuebles(actividades) Alteraciones en la ocupación del suelo y en las densidades
<b>Socio-ambientales</b>	Cambios en: El paisaje urbano y patrimonio natural y cultural El ecosistema La calidad del aire El nivel de ruido Las vibraciones La ventilación e iluminación

**Fuente:** (Rosas Meza, 2012)

## **2.5 Fundamentos de la Generación de Viajes**

La estimación de la generación de viajes puede básicamente ser definida con las condiciones vigentes del tráfico o con previsión, con el día y el horario del proyecto, usándose, entre otros métodos, las tasas de generación de viajes (Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes, 2010).

De esta manera, hay 4 pasos que se consideran en la etapa de generación de viajes y la decisión final será función del uso del suelo proyectado y de su complejidad, de acuerdo con el conocimiento y la experiencia del equipo técnico.

1. Aumentar las tasas de generación de viajes locales disponibles, es decir, viajes de vehículos para PGV por día, para el horario del pico de la mañana y de la tarde, del desarrollo y de la porción de entradas y de salidas para el lugar.

2. Verificar las tasas del “Institute of Transportation Engineers” (ITE), del documento “Trip Generation User’s Guide – 7th Edition (2003)”.
3. Desarrollar una tasa de viajes si las tasas locales no están disponibles o si las disponibles no son compatibles con las especificidades, buscando el lugar proyectado para el horario del pico (tráfico y PGV) y el volumen de tráfico diario en un día laborable y fines de la semana en una semana típica.
4. Seleccionar la tasa de viajes más apropiada y aplicar las ofertas propuestas para encontrar la cantidad de viajes que se generarán por el desarrollo.

## **2.6 Descripción de Datos**

La información presentada, es obtenida mediante el uso de contadores automáticos o contadores manuales para llevar el conteo del tráfico vehicular de ingreso y salida. Los sitios seleccionados del conteo de la muestra no incluyeron tráfico, y se llevaron a cabo en lugares con suficiente espacio para evitar los dobles conteos de vehículos retornando. Los conteos manuales usualmente complementan los conteos automáticos para obtener la ocupación vehicular y su clasificación; para revisar la confiabilidad de los conteos automáticos; y para obtener conteos direccionales durante los periodos pico cuando un conteo automático sin dirección se presenta.

## **2.7 Variación de las estadísticas**

Las variaciones en las características de la generación de viajes para usos de suelo específicos son reflejadas en tasas por categoría, desviación estándar y en el valor de coeficiente de determinación (R). Estas variaciones pueden que estén relacionadas a un tamaño de muestra pequeña, a un mercado individual del sitio, a condiciones económicas del mercado, localización geográfica de los sitios estudiados, o a características únicas del sitio especificado.

Otras fuentes de variación incluyen duraciones de conteos de tráfico de diferentes distancias y la época del año en que los volúmenes de tráfico fueron calculados; esto

quiere decir que podrían existir variaciones diarias y por temporada en algunos usos de suelo (Institute of Transportation Engineers, 2012).

## **2.8 Variables Independientes**

De acuerdo al TGM (2012) para la estimación de la generación de viajes se precisan de variables independientes, las mismas que son definidas como una unidad física, medible y predecible que describen el sitio estudiado o el generador de viaje, como por ejemplo: superficie del suelo, empleados, asientos, unidades estructurales. Para cada tipo de suelo se tienen variables y estas son la causa o el generador de la variación en el número de viajes generados en el uso de suelo (Institute of Transportation Engineers, 2012).

Es fundamental que el analista tenga claro la definición de cada variable independiente para el uso de suelo que vaya a aplicar. También es importante mencionar que las variables independientes deben ser obtenidas directamente y no a partir de otra variable diferente. (Institute of Transportation Engineers, 2012)

## **2.9 Descripción del gráfico de generación de viajes y reportes estadísticos**

La grafica de datos proporciona la demostración fundamental de la variación dentro de la base de datos. Es importante destacar que los puntos base representados en las gráficas representan el número de viajes observados versus el tamaño de la variable independiente.

Algunas gráficas del (Institute of Transportation Engineers, 2012) hechas a base de un pequeño número de muestras, suelen contener un aviso que indica que es preferible tener precaución con el uso que se le dará a la gráfica, puesto que al desarrollarla con cinco o menos la convierte en una muestra menos confiable y puede comprometer la base de datos.

### 2.9.1. Tasa de Viajes Promedio

La tasa de viajes promedio no es más que el promedio ponderado del número de viajes por unidad de variable independiente. Dicha tasa se expresa fácilmente con la fórmula 1 a continuación. (Quinteros, 2011).

$$\mu = \frac{\sum Z}{n} \text{ (Ecuación 1)}$$

Dónde:

$\sum Z$  = Variable independiente

$n$  = número de viajes vehiculares por hora

$Z$  =  $Y/X$

El porcentaje ponderado de viajes es usado en vez de tasas individuales para reducir la variedad de datos que habrían influenciado en gran parte los resultados obtenidos (Institute of Transportation Engineers, 2012).

### 2.9.2. Desviación Estándar

Según (Institute of Transportation Engineers, 2012) estipula que la desviación estándar es una medida que proporciona información de que “tan dispersos” están los puntos base con respecto al valor promedio. También asegura que a menor desviación estándar, existe una menor dispersión de información.

En el TGM (2012) las estadísticas son basadas en porcentajes ponderados y no en porcentajes matemáticos, por lo que la desviación estándar es solo una aproximación y no es estadísticamente correcta. La fórmula 2 para la obtención de la desviación estándar es la siguiente (Quinteros, 2011):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Z-\mu)^2}{(n-1)}} \text{ (Ecuación 2)}$$

Dónde:

X= variable independiente

Y= número de viajes vehiculares por hora

Z= Y/X

$\mu$ = tasa de viaje promedio

### 2.9.3. Análisis de Regresión

Según (Institute of Transportation Engineers, 2012) examina la variable independiente y el número de viajes generando una curva de regresión, una ecuación de regresión y un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para cada uso de suelo. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) se define como el porcentaje de la varianza en el número de viajes, relacionado con la varianza en el tamaño de la variable independiente. El manual también estipula que si el valor del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0,75, quiere decir que el 75% de la varianza en el número de viajes es representado por la variación en el tamaño de muestra de la variable independiente. Así mismo, cuando este coeficiente incrementa su valor y se aproxima a 1.0, hace el resultado más real y mientras más se aproxima a “0”, menos se ajusta a la realidad. Según (Centeno, 2016), para calcular  $R^2$  se puede usar la fórmula estándar siguiente:

$$R^2 = \frac{\text{Suma explicada}}{\text{Suma total}} = \frac{\hat{\beta}'X'y - T\bar{y}^2}{y'y - T\bar{y}^2} = \frac{\hat{\beta}'X'X\hat{\beta} - T\bar{y}^2}{y'y - T\bar{y}^2} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde, la suma explicada es el grado de fluctuación de la variable dependiente que el modelo de regresión estimado es capaz de explicar,  $\hat{\beta}$  es el vector de parámetros estimados del modelo, X es la matriz de observaciones de las variables explicativas del modelo, y es el vector de observaciones de la variable dependiente, T es el número de observaciones de las variables del modelo,  $\bar{y}^2$  es el cuadrado de la media de la variable dependiente (Centeno, 2016).

El  $R^2$  también se puede calcular como el cuadrado del coeficiente de correlación entre  $Y$  (variable dependiente) y  $\hat{Y}$  (variable dependiente estimada a través del modelo de regresión).

La fórmula general de las ecuaciones de regresión usada en el Trip Generation manual incluye:

$$T = aX + b \text{ (linear)} \quad \text{(Ecuación 4)}$$

$$\ln(T) = a\ln(X) + b \text{ (logarítmica)} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Dónde:

$X$ = variable independiente

$T$ = variable dependiente o número de viajes vehiculares por hora

Cabe recalcar que las mejores condiciones en las que se generen las curvas de regresión serán cuando:  $R^2$  sea mayor o igual a 0.50, el número de muestras sea mayor o igual a 4, y por último que el número de viajes aumente a medida que aumente la variable independiente. Solo así se producirá una curva de regresión más cercana a la realidad.

## **Capítulo 3: Metodología**

### **3.1 Recopilación de información**

Se efectuaron investigaciones a cada museo, para conocer a la autoridad competente, solicitando autorizar la entrega de la siguiente información sobre el museo: horas laborables, área utilizada y el personal que labora; información requerida para las variables independientes;

### **3.2 Visitas al Sitio**

Se realizaron visitas a los diferentes museos con el fin de identificar el ingreso y salidas de vehículos, localizando puntos estratégicos y seguros para realizar los conteos, y definiendo el personal y el tiempo que se necesitarán.

### **3.3 Personal y Equipo**

Se ubicaron dos personas para el conteo manual de números de vehículos, número de ocupantes y de números de peatones que ingresen al sitio.

Se realizarán encuestas registrando su información cada 15 minutos para conocer el medio de transporte utilizado para llegar al sitio.

### **3.4 Horario de Conteo**

Los conteos fueron realizados en los horarios de atención de cada museo durante los días miércoles y sábados.

### **3.5 Trabajo de Oficina**

Una vez obtenida la información, se identifica las variables dependientes e independientes de cada museo.

En este trabajo se analizó la información obtenida, procediendo a tabular los datos y obtener resultados del volumen de viajes vehiculares, hora pico, ecuaciones de regresión, tasas de generación promedio y la gráfica de promedio de viajes versus área de museo.

## **Capítulo 4:**

### **Desarrollo del estudio**

#### **4.1 Pasos a seguir**

Pasos ejecutados para elaborar el estudio:

- Selección de los museos.
- Realizar una investigación de cada museo.
- Realizar una visita de campo e identificar zonas seguras para los conteos.
- Determinar número de personal requerido y material de apoyo.
- Elaborar formatos de conteos de vehículos y formatos de encuestas
- Investigar y solicitar las variables independientes
- Analizar y procesar los conteos e información, relacionada con las tasas de viajes
- Elaborar y analizar los resultados obtenidos de las curvas y las ecuaciones de regresión

#### **4.2 Sitios de Estudio**

En la actualidad, Guayaquil cuenta una serie de Museos privados y públicos. Para esta investigación se cuenta con una muestra de doce museos, los cuales son:

- Museo de Arte y Antropológico Cultural
- Museo Nahim Isaías
- Museo Presley Norton
- Museo Naval Contemporáneo
- Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia
- Museo Cañonero Calderón
- Museo de los Equipos del Astillero
- Museo Música Popular
- Museo Municipal de Guayaquil
- Museo del Bombero Félix Luque Plata
- Museo Luis Noboa Naranjo
- Museo Municipal de Arte

### 4.3 Selección de las Variables Independientes

La selección de las variables independientes se fundamentó en el manual del ITE. Las variables independientes que se consideró para realizar esta investigación son:

- Área de Museo
- Número de trabajadores

En la Tabla 2 se muestran las variables independientes de cada museo que fueron proporcionadas por sus respectivos administradores.

Tabla 2  
*Variables independientes*

Museos	Variable independiente	
	Área ( por 1000 $ft^2$ )	# de Empleados
MAAC	15.26	5
Nahim Isaías	10.53	6
Presley Norton	9.69	4
Naval Contemporáneo	10.21	3
Miniatura Guayaquil en la Historia	8	2
Cañonero Calderón	34.15	3
Equipos del Astillero	5.5	4
Música Popular	5.5	3
Municipal de Guayaquil	9.71	5
Bombero Félix Luque Plata	27.37	3
Luis Noboa Naranjo	6.26	3
Municipal de Arte	5.72	2

Elaborado por: Autor

### 4.4 Metodología para el levantamiento de la Información

Se realizaron conteos manuales entre dos personas en los ingresos y salidas de los museos. Para todos los museos a estudiar se siguió la misma metodología de conteo, la cual consistía en ejecutar un conteo los días miércoles y sábados, con intervalos de quince minutos durante todo el día, en sus respectivos horarios de atención de cada museo. Se contabilizará a los vehículos con sus ocupantes y los peatones.

En la Tabla 3 se adjunta el formato para el conteo de vehículos y ocupantes.

Tabla 3  
*Formato de levantamiento de información*

Lugar: Fecha:							
HORA	CARROS		TAXI		MOTO		TRANSPORTE PÚBLICO
	CARROS	PERSONAS	TAXI	PERSONAS	MOTO	PERSONAS	
08:30-08:45							
08:45-09:00							
09:00-09:15							
09:15-09:30							
09:30-09:45							
09:45-10:00							
10:00-10:15							
10:15-10:30							
10:30-10:45							
10:45-11:00							
11:00-11:15							
11:15-11:30							
11:30-11:45							
11:45-12:00							
12:00-12:15							
12:15-12:30							
12:30-12:45							
12:45-13:00							
13:00-13:15							
13:15-13:30							
13:30-13:45							
13:45-14:00							
14:00-14:15							
14:15-14:30							
14:30-14:45							
14:45-15:00							
15:00-15:15							
15:15-15:30							
15:30-15:45							
15:45-16:00							
16:00-16:15							
16:15-16:30							
16:30-16:45							
16:45-17:00							

Elaborado por: Autor

#### 4.5 Formato de encuesta

Se realizaron encuestas a las personas que ingresaban a los museos, con el fin de obtener la tendencia de movilización.

En la Figura I se detalla el formato de la encuesta para conocer el medio de transporte que se utilizó para llegar al sitio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**Facultad de Ingeniería**  
**Carrera de Ingeniería Civil**

¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?

Vehículo Propio

Taxi

Bus

Moto

A Pie

*Figura I:* Formato de Encuesta  
Elaborado por: Autor

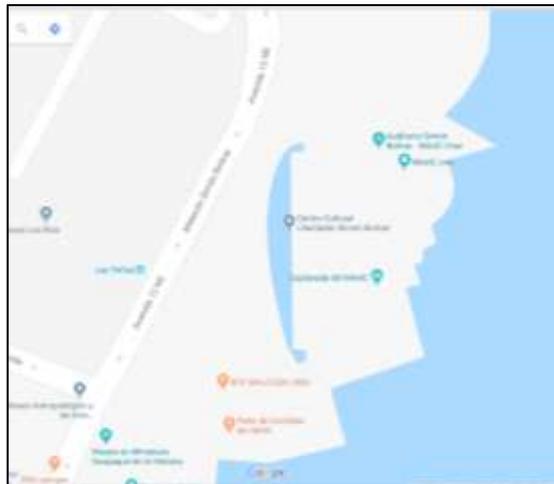
## Capítulo 5: Resultados obtenidos

### 5.1 Resultados de viajes generados por los Museos

#### 5.1.1. Museo de Arte y Antropológico Cultural

Este museo cuenta con un parqueo público localizado en el Malecón 2000, debido a estas características las encuestas fueron muy importantes para conocer el medio de transporte que utilizaron las personas que ingresaban al museo.

Este museo se observan arte y cultura Precolombina de Ecuador.



*Figura II:* Ubicación del Museo de Arte y Antropológico cultural  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 4 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura III* y en la *Figura IV* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 4

*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo de Arte y Antropológico cultural*

<b>Miércoles 6 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>13:15-14:15</b>	3	4	7

<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>11:45-12:45</b>	5	3	8

Elaborado por: Autor

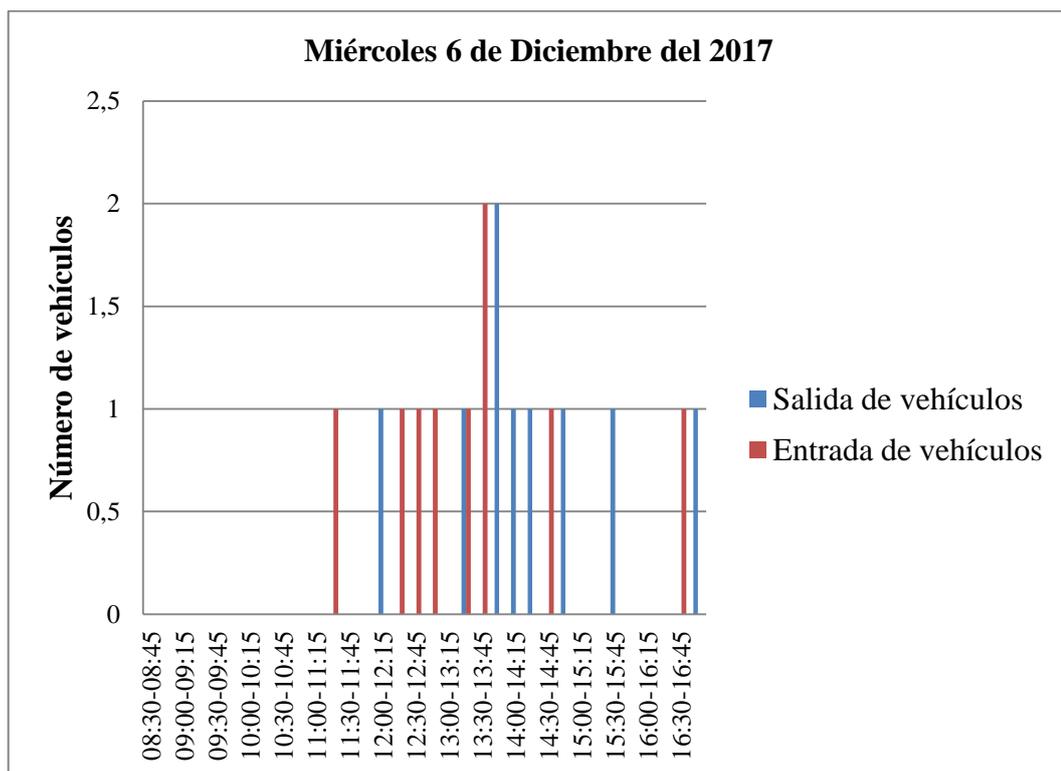


Figura III: Conteo de Vehículos - Miércoles 6 de diciembre del 2017

Elaborado por: Autor

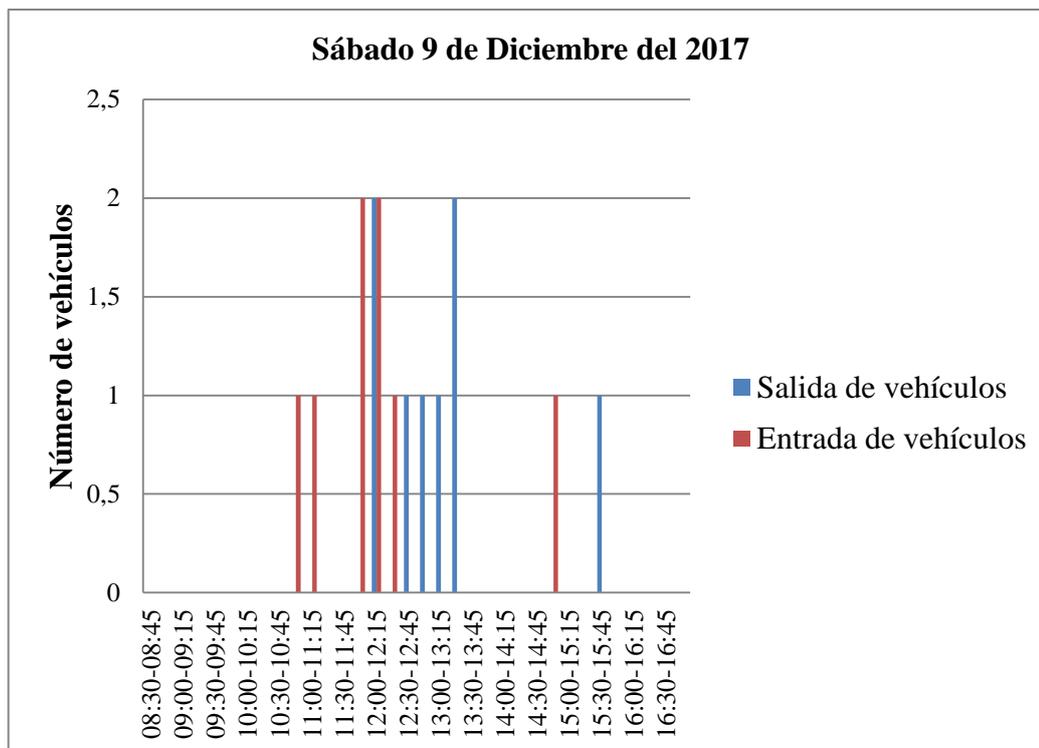


Figura IV: Conteo de Vehículos - Sábado 9 de diciembre del 2017

Elaborado por: Autor

### 5.1.2. Museo Nahim Isaías

Este museo no cuenta con un parqueo público, utilizando las calles cercanas como parqueo de los vehículos, respecto a su ubicación es muy visitada. Debido a estas características las encuestas fueron muy importantes para conocer el medio de transporte que utilizaron las personas que ingresaban al museo.

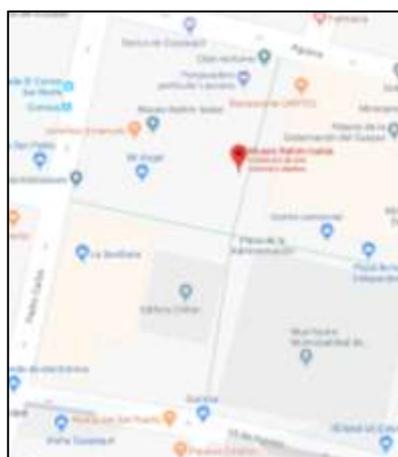


Figura V: Ubicación del Museo Nahim Isaías

Fuente: Google Maps

En la Tabla 5 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura VI* y en la *Figura VII* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 5

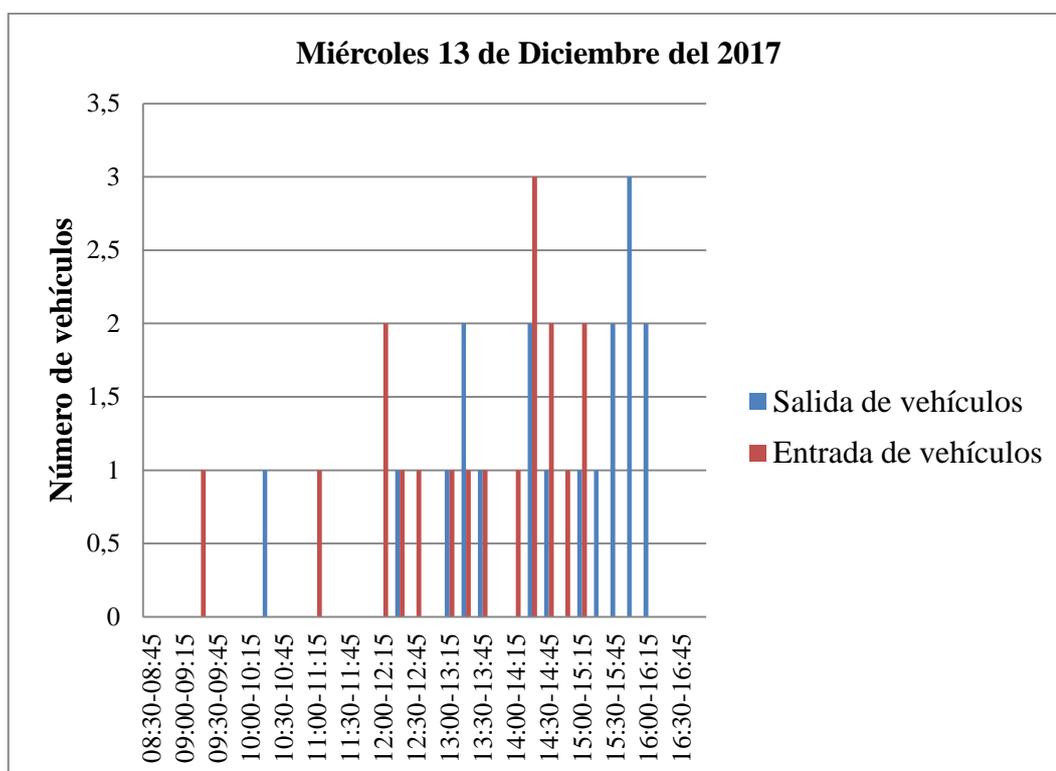
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Nahim Isaías*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>14:15-15:15</b>	8	4	12

<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>10:15-11:15</b>	3	5	8

Elaborado por: Autor



*Figura VI: Conteo de Vehículos - Miércoles 13 de diciembre del 2017*

Elaborado por: Autor

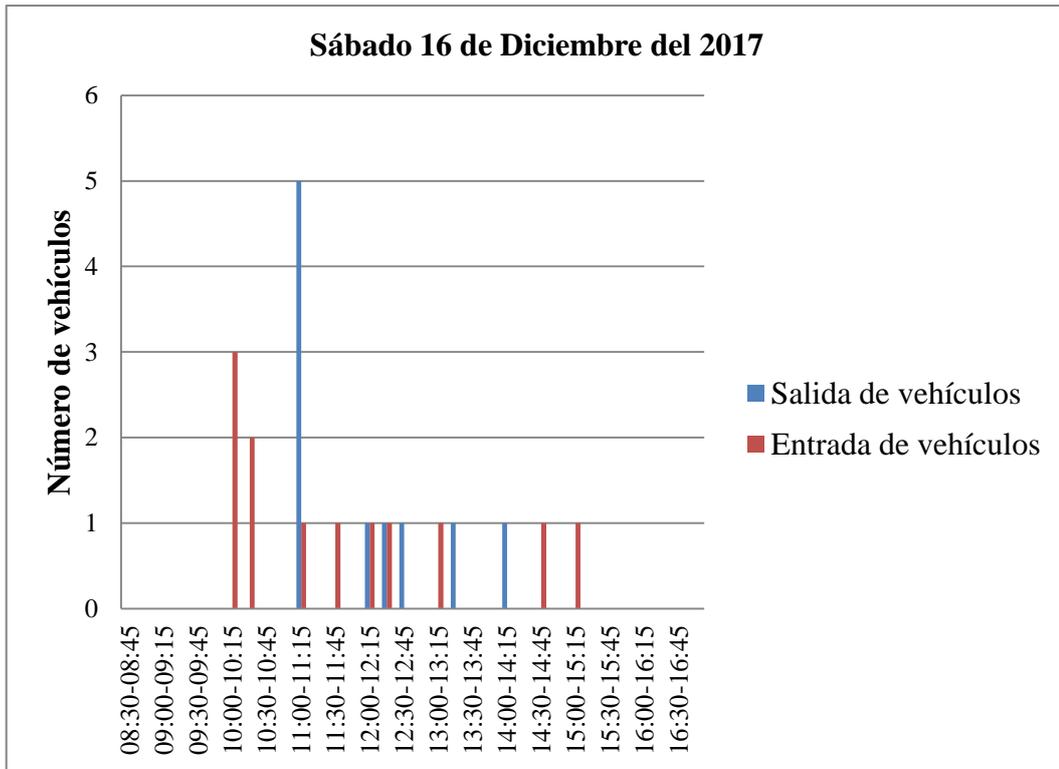


Figura VII: Conteo de Vehículos - Sábado 16 de diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.3. Museo Presley Norton

Este museo cuenta con un parque privado, reservado solo para autoridades siendo así que no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas.

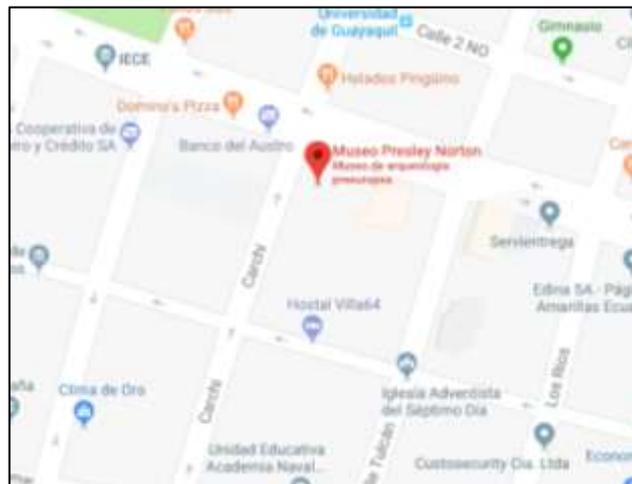


Figura VIII: Ubicación del Museo Presley Norton  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 6 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura IX* y en la *Figura X* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 6

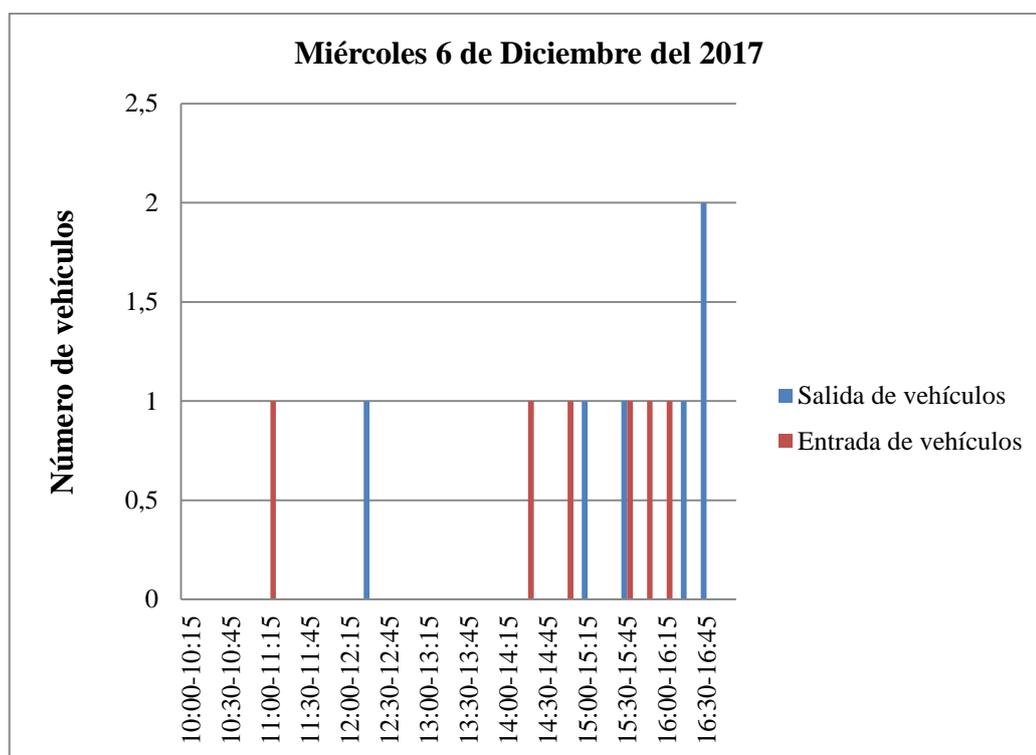
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Presley Norton*

<b>Miércoles 6 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>15:45-16:45</b>	2	3	5

<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>13:45-14:45</b>	2	3	5

Elaborado por: Autor



*Figura IX: Conteo de Vehículos - Miércoles 6 de diciembre del 2017*  
Elaborado por: Autor

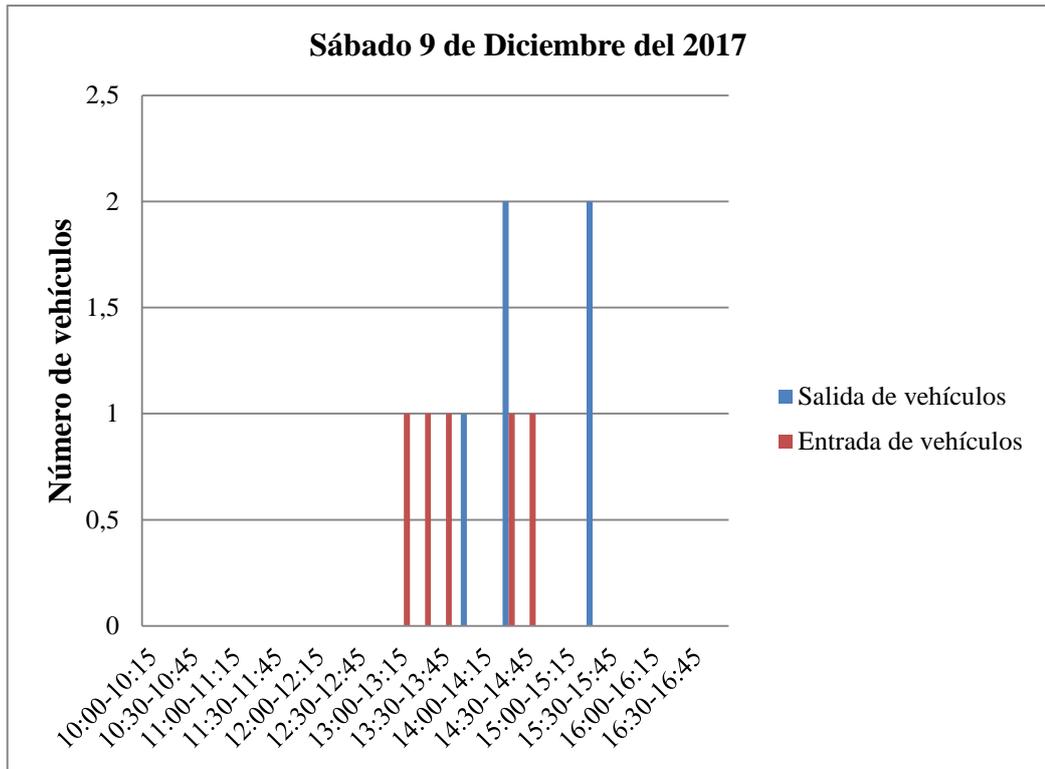


Figura X: Conteo de Vehículos - Miércoles 9 de diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

#### 5.1.4. Museo Naval Contemporáneo

Este museo cuenta con un parque privado, reservado solo para autoridades siendo así que no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas.



Figura XI: Ubicación del Museo Naval Contemporáneo

Fuente: Google Maps

En la Tabla 7 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XII* y en la *Figura X III* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

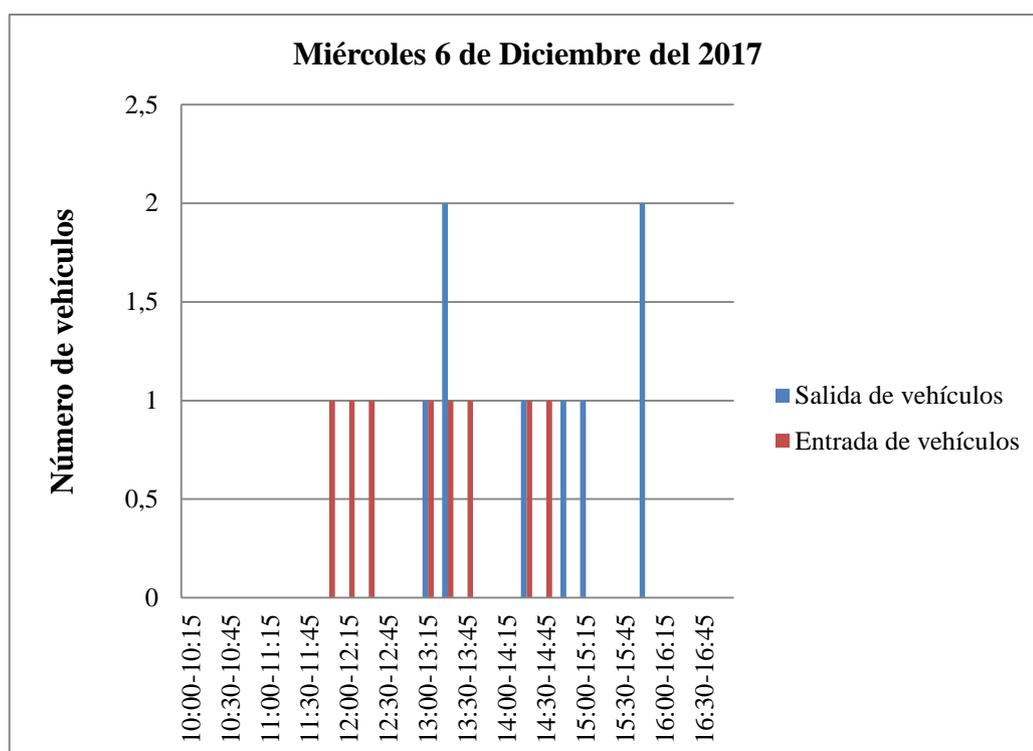
Tabla 7  
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Naval Contemporáneo*

<b>Miércoles 6 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>13:00-14:00</b>	3	3	6

<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>12:30-12:30</b>	1	5	6

Elaborado por: Autor



*Figura XII: Conteo de Vehículos - Miércoles 6 de diciembre del 2017*

Elaborado por: Autor

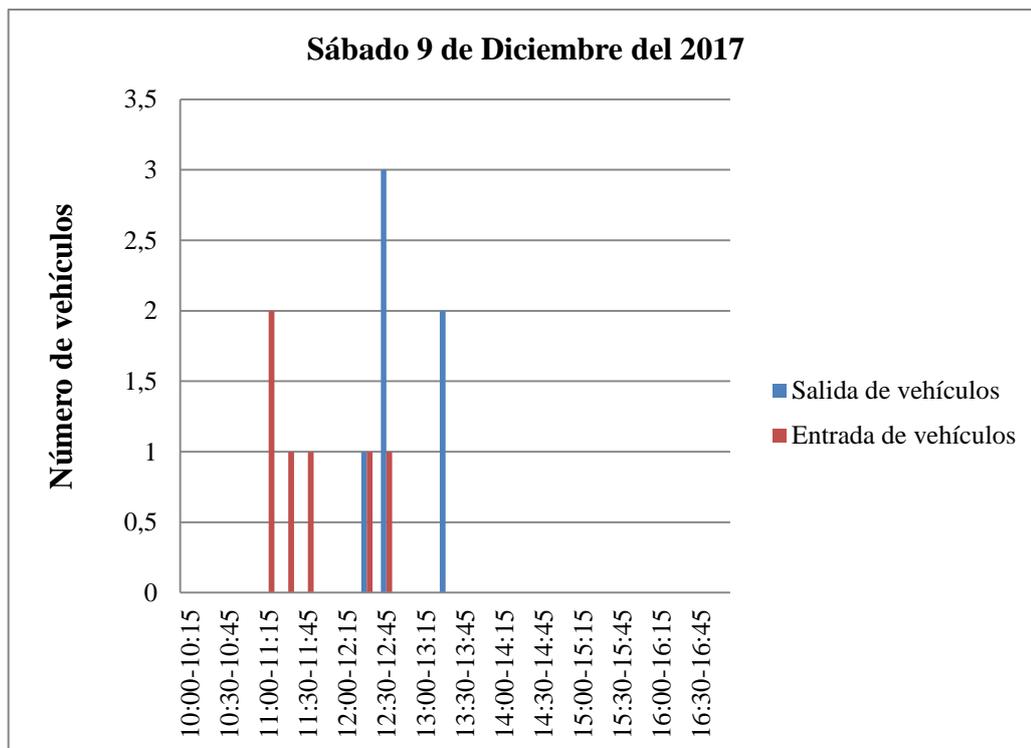


Figura XIII: Cuento de Vehículos - Sábado 9 de diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.5. Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia

Este museo cuenta con un parqueo público localizado en el Malecón 2000, debido a estas características las encuestas fueron muy importantes para conocer el medio de transporte que utilizaron las personas que ingresaban al museo.

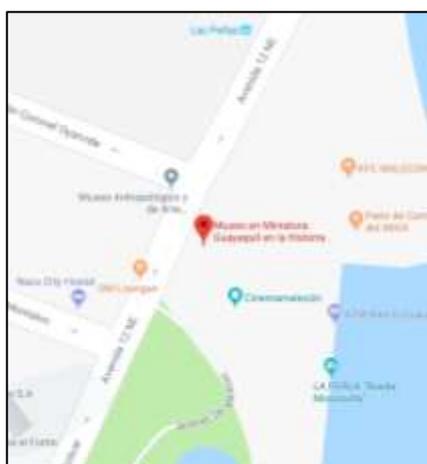


Figura XIV: Ubicación del Museo en Miniatura Guayaquil  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 8 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XV* y en la *Figura XVI* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 8

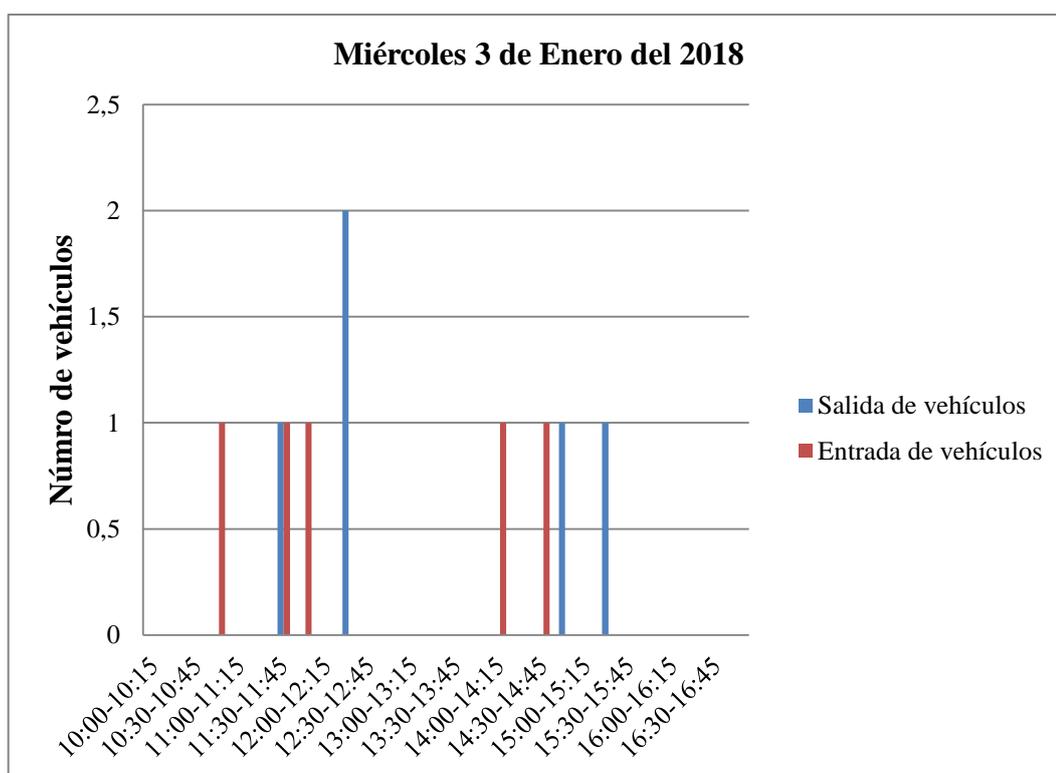
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo en Miniatura Guayaquil en la historia*

<b>Miércoles 3 de Enero del 2018 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:30-12:30</b>	2	3	5

<b>Sábado 30 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:00-12:00</b>	2	4	6

Elaborado por: Autor



*Figura XV: Conteo de Vehículos - Miércoles 3 de Enero del 2018*

Elaborado por: Autor

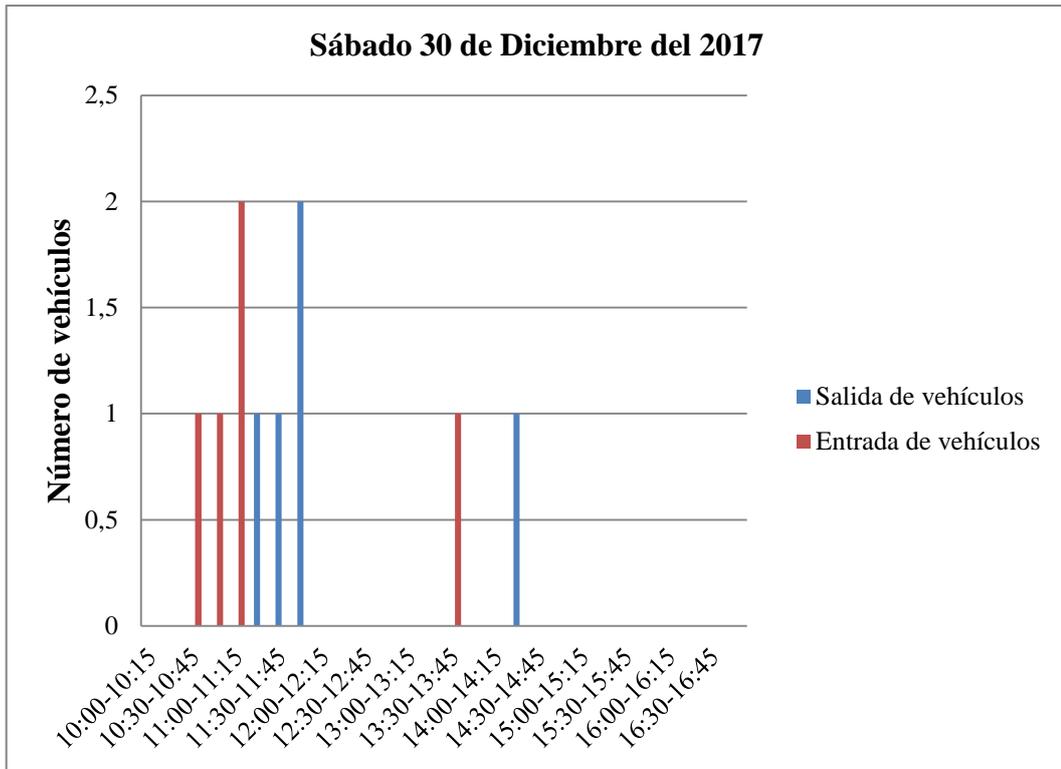


Figura XVI: Conteo de Vehículos - Sábado 30 de Diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.6. Museo Cañonero Calderón

Este museo cuenta con un parque privado, reservado solo para autoridades siendo así que no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas.



Figura XVII: Ubicación del Museo Cañonero Calderón  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 9 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XVIII* y en la *Figura XIX* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 9

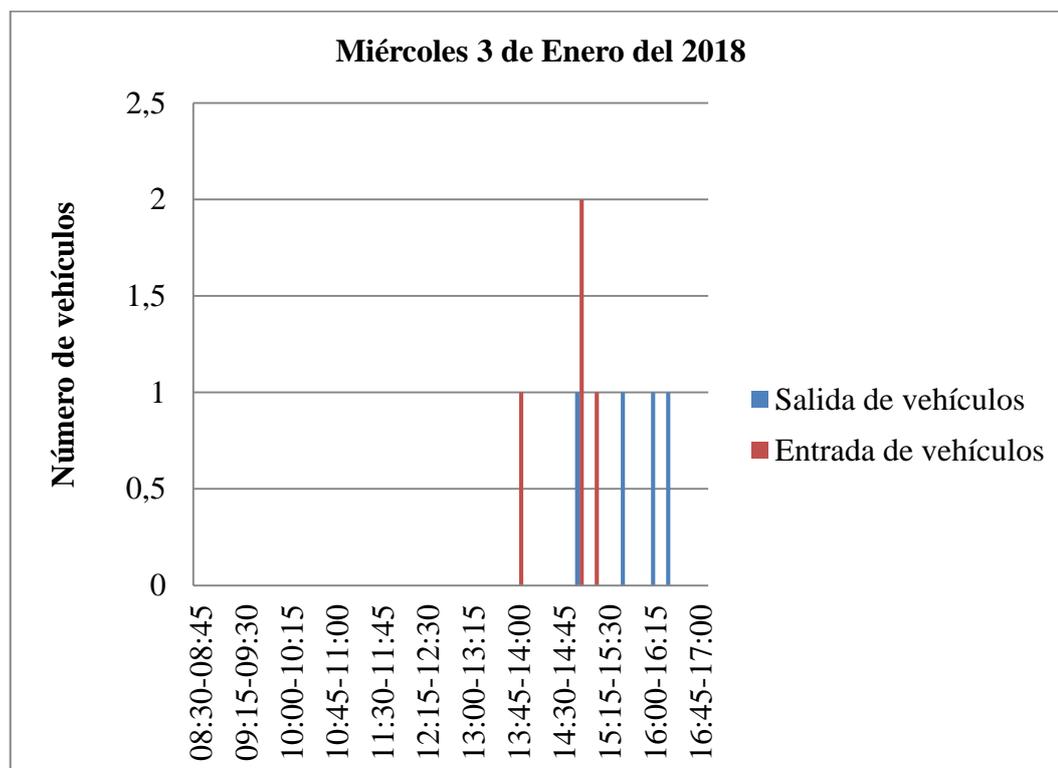
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Cañonero Calderón*

<b>Miércoles 3 de Enero del 2018 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>14:45-15:45</b>	3	2	5

<b>Sábado 30 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:00-12:00</b>	1	3	4

Elaborado por: Autor



*Figura XVIII: Conteo de Vehículos - Miércoles 3 de Enero del 2018*

Elaborado por: Autor

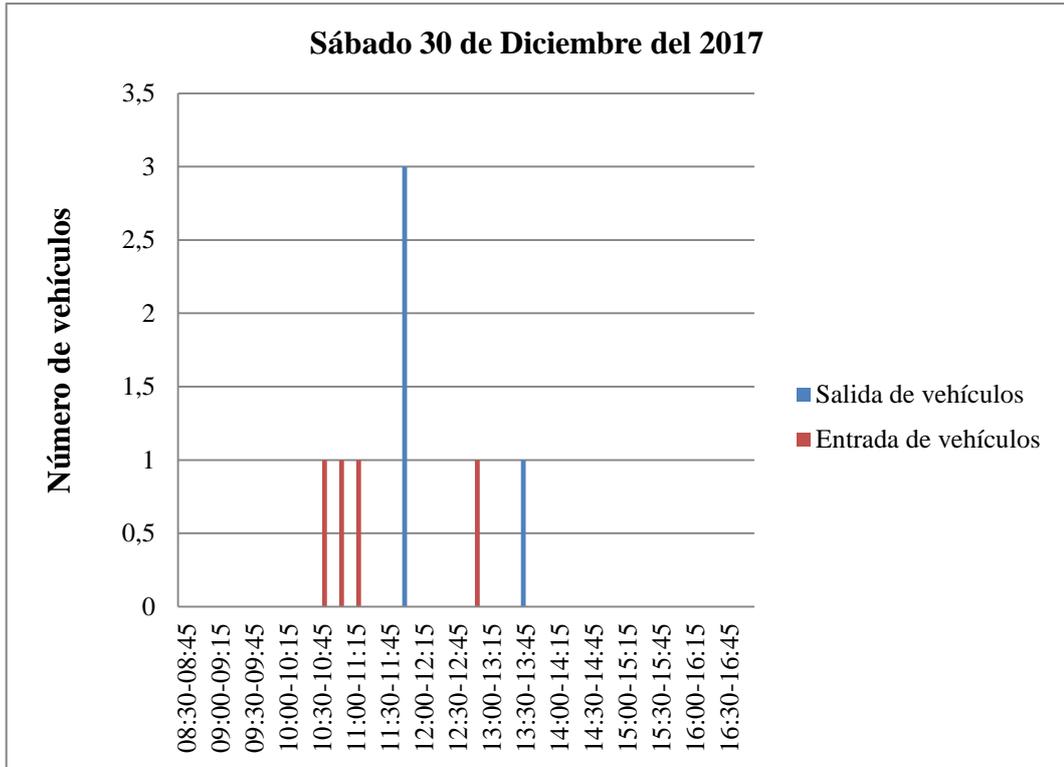


Figura XIX: Conteo de Vehículos - Sábado 30 de Diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.7. Museo de los Equipos del Astillero

Este museo no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas. El ingreso hacia este museo se encuentra en el Puerto Santa Ana, Edificio Astillero # 3, segundo piso.



Figura XX: Ubicación del Museo Equipos del Astillero  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 10 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXI* y en la *Figura XXII* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 10

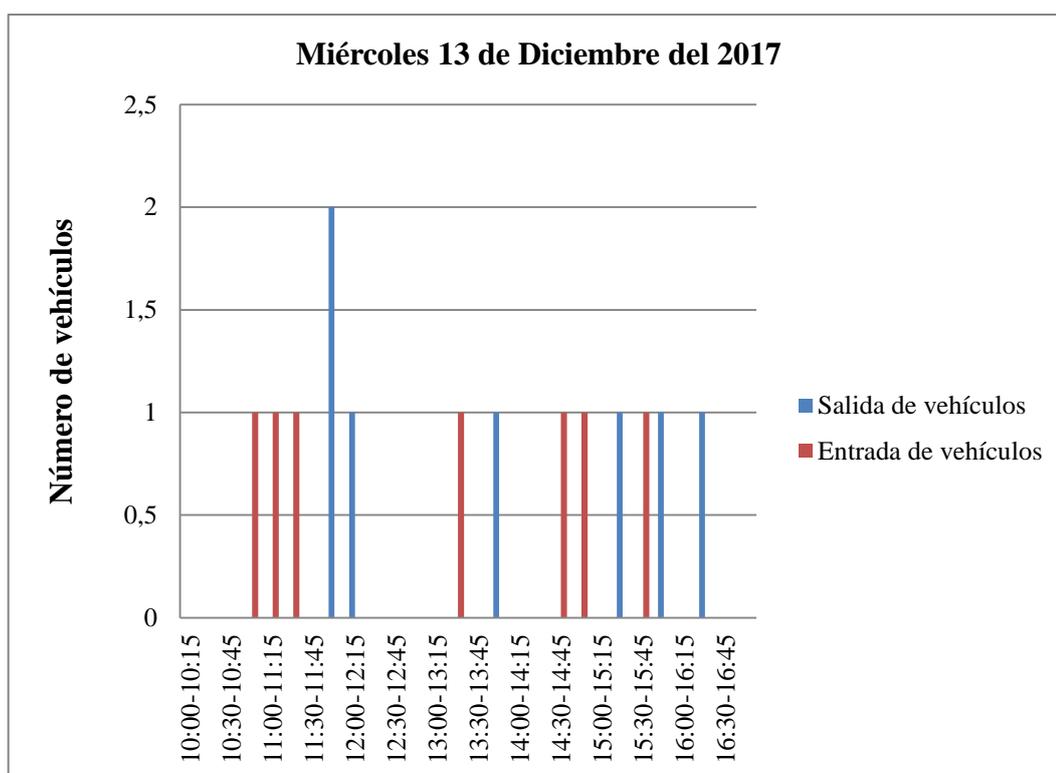
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Equipos del Astillero*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:15-12:15</b>	1	3	4

<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:45-12:45</b>	1	4	5

Elaborado por: Autor



*Figura XXI: Conteo de Vehículos - Miércoles 13 de Diciembre del 2017*

Elaborado por: Autor

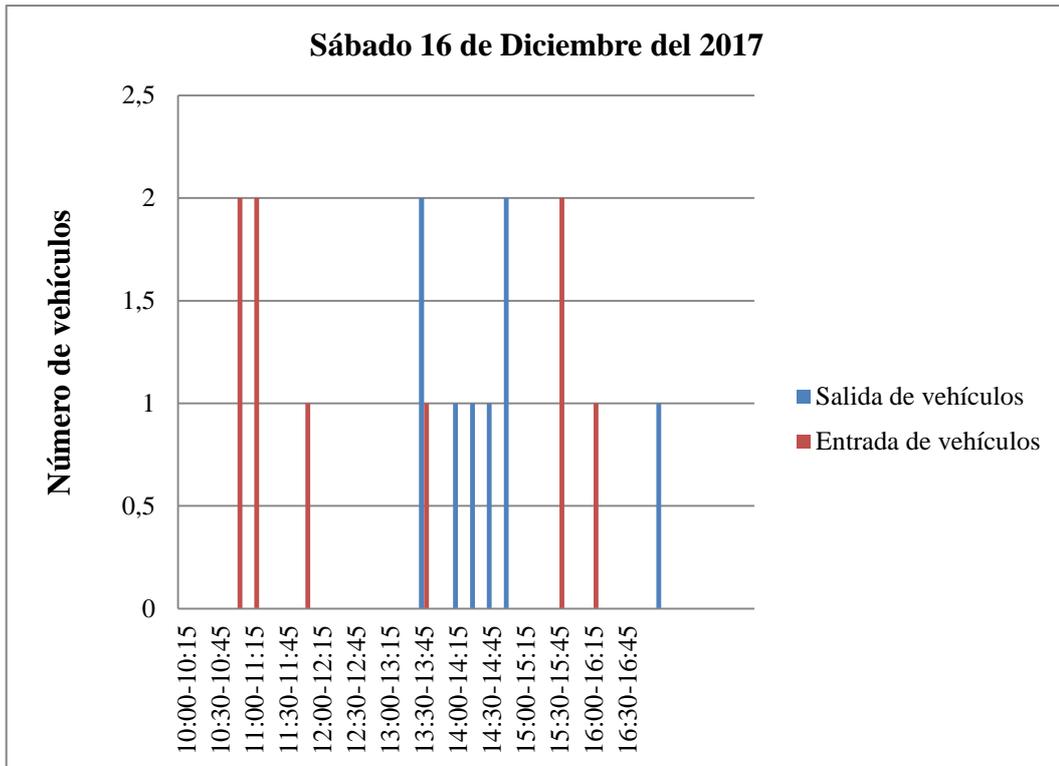


Figura XXII: Conteo de Vehículos - Sábado 16 de Diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.8. Museo Música Popular

Este museo no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas. El ingreso hacia este museo se encuentra en el Puerto Santa Ana, Edificio Astillero # 3, primer piso.



Figura XXIII: Ubicación del Museo Música Popular  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 11 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXIV* y en la *Figura XXV* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 11

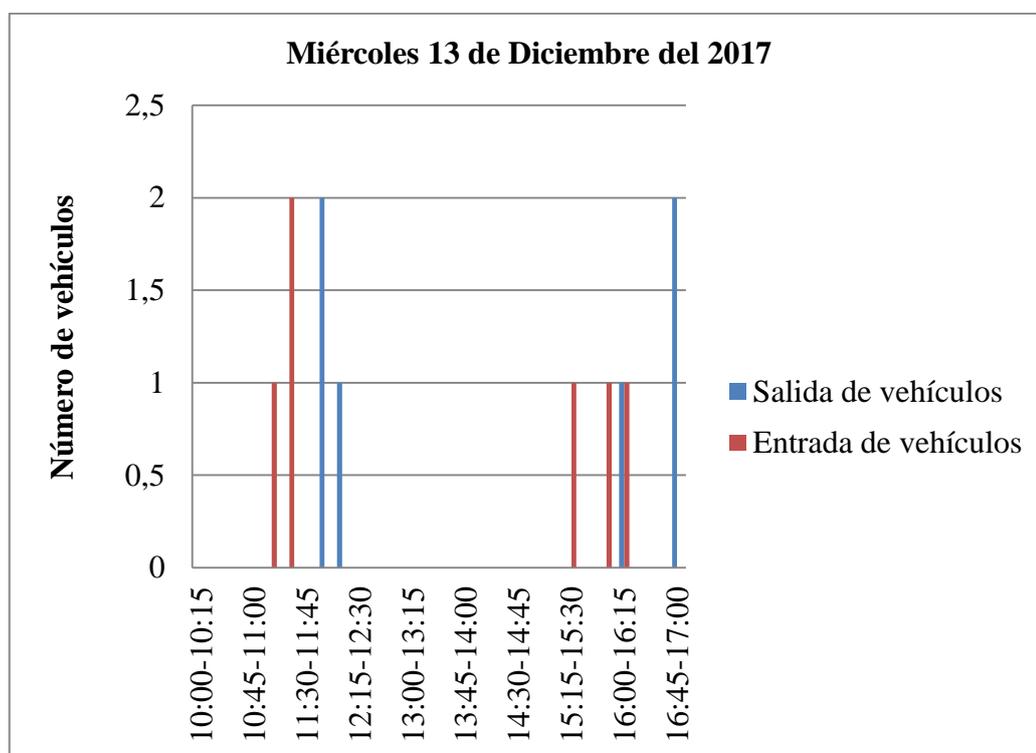
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Música Popular*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>11:15-12:15</b>	2	3	5

<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>13:00-14:00</b>	3	1	4

Elaborado por: Autor



*Figura XXIV: Conteo de Vehículos - Miércoles 13 de Diciembre del 2017*

Elaborado por: Autor

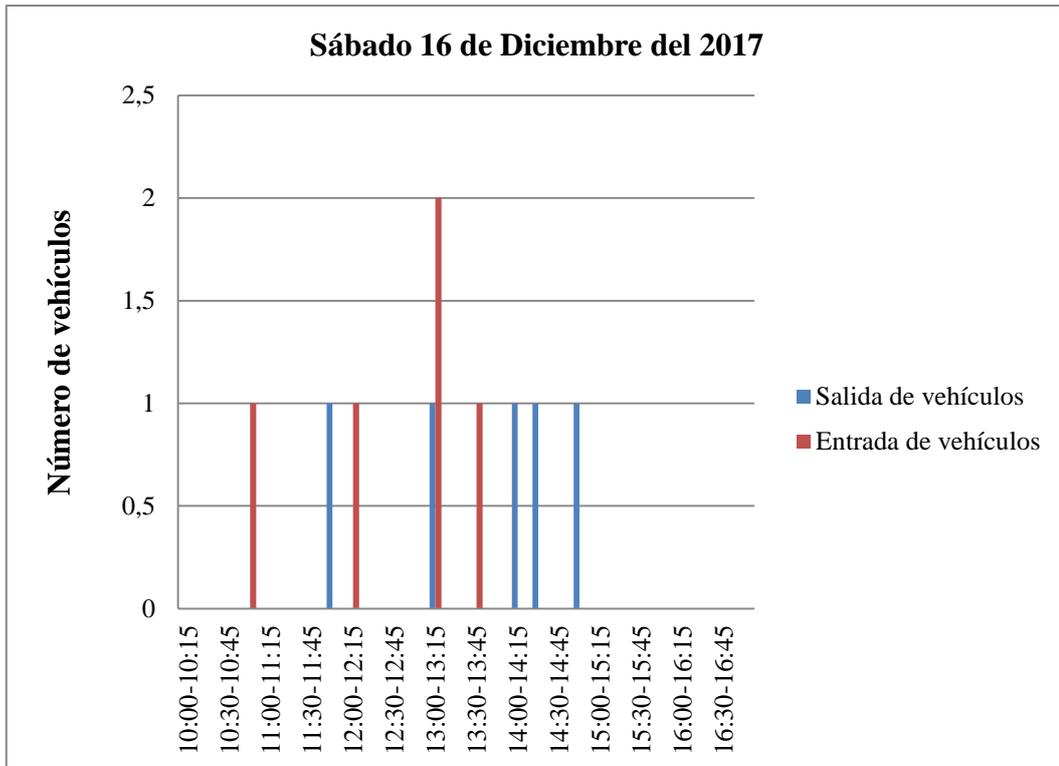


Figura XXV: Conteo de Vehículos - Sábado 16 de Diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.9. Museo Municipal de Guayaquil

Este museo no cuenta con parqueo para visitantes y estos deben ubicar sus vehículos en las calles cercanas. Este museo es muy visitado por estudiantes y turistas extranjeros.



Figura XXVI: Ubicación del Museo Municipal de Guayaquil  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 12 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXVII* y en la *Figura XXVIII* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 12

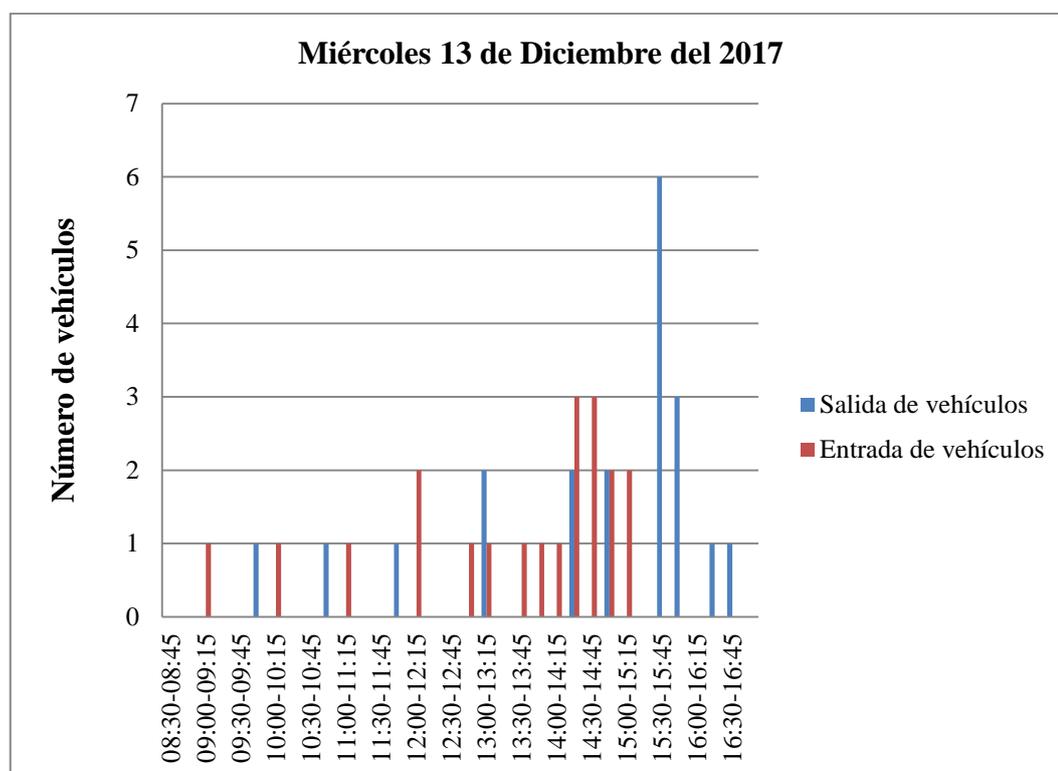
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Municipal de Guayaquil*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>14:15-15:15</b>	10	4	14

<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>10:00-11:00</b>	5	5	10

Elaborado por: Autor



*Figura XXVII: Conteo de Vehículos - Miércoles 13 de Diciembre del 2017*

Elaborado por: Autor

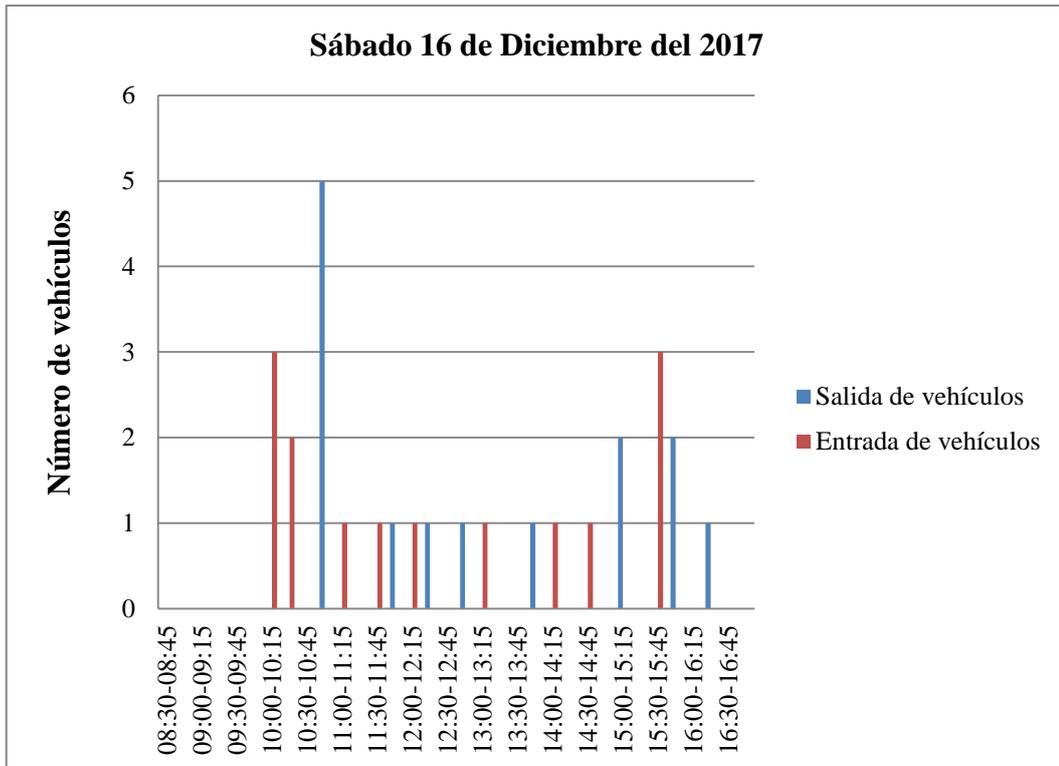


Figura XXVIII: Conteo de Vehículos - Sábado 16 de Diciembre del 2017  
Elaborado por: Autor

### 5.1.10. Museo del Bombero Félix Luque Plata

Este museo cuenta con un parque público, cuenta con muy poca influencia ya que se encuentra ubicado en un sector cerca del malecón pero no da mucha seguridad personal. Es un museo que cuenta con una gran área donde se exhiben muchos de las maquinas utilizadas en la historia de los bomberos.

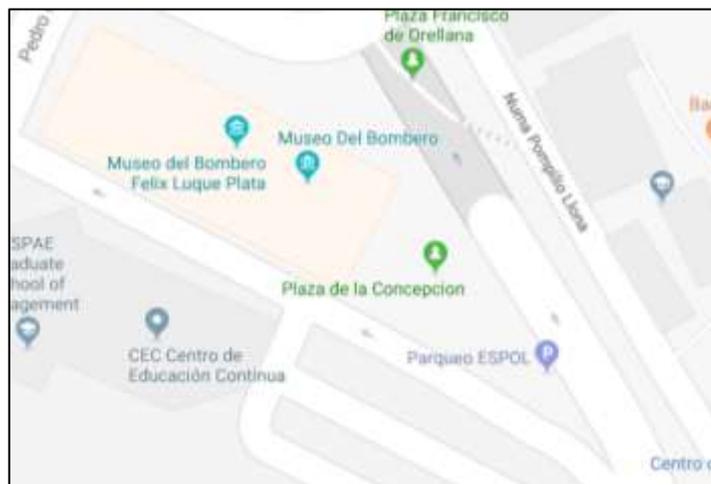


Figura XXIX: Ubicación del Museo del Bombero Félix Luque Plata  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 13 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXX* y en la *Figura XXXI* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 13

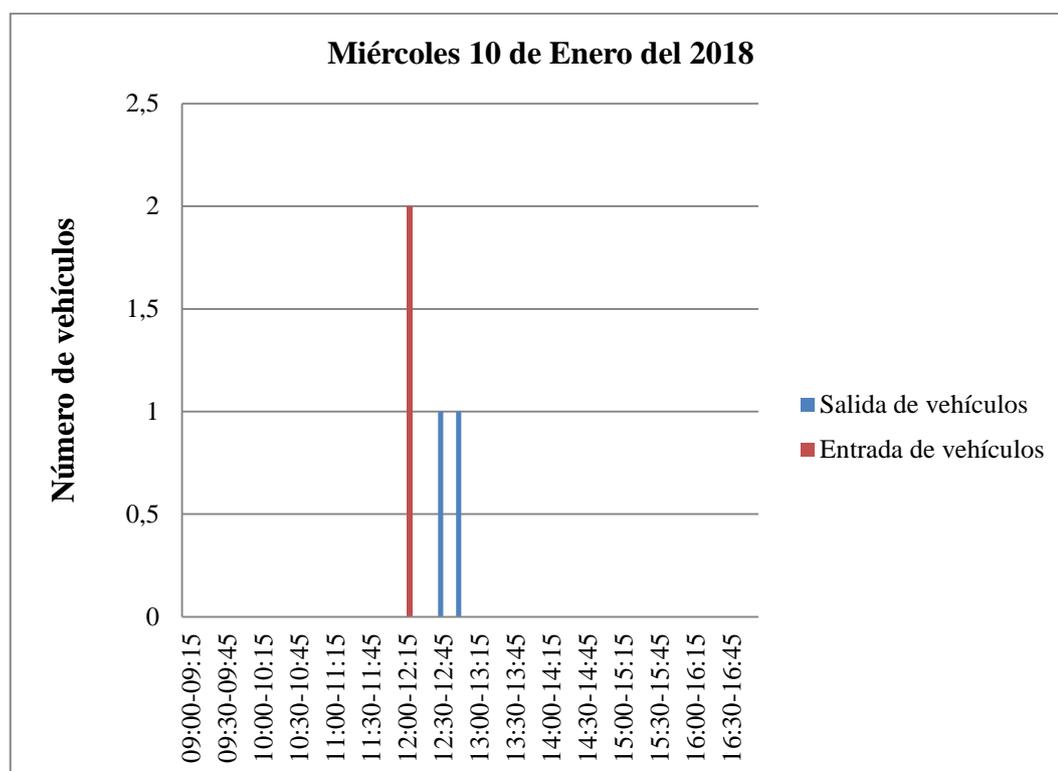
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo del Bombero Félix Luque Plata*

<b>Miércoles 10 de Enero del 20178 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>12:00-13:00</b>	2	2	4

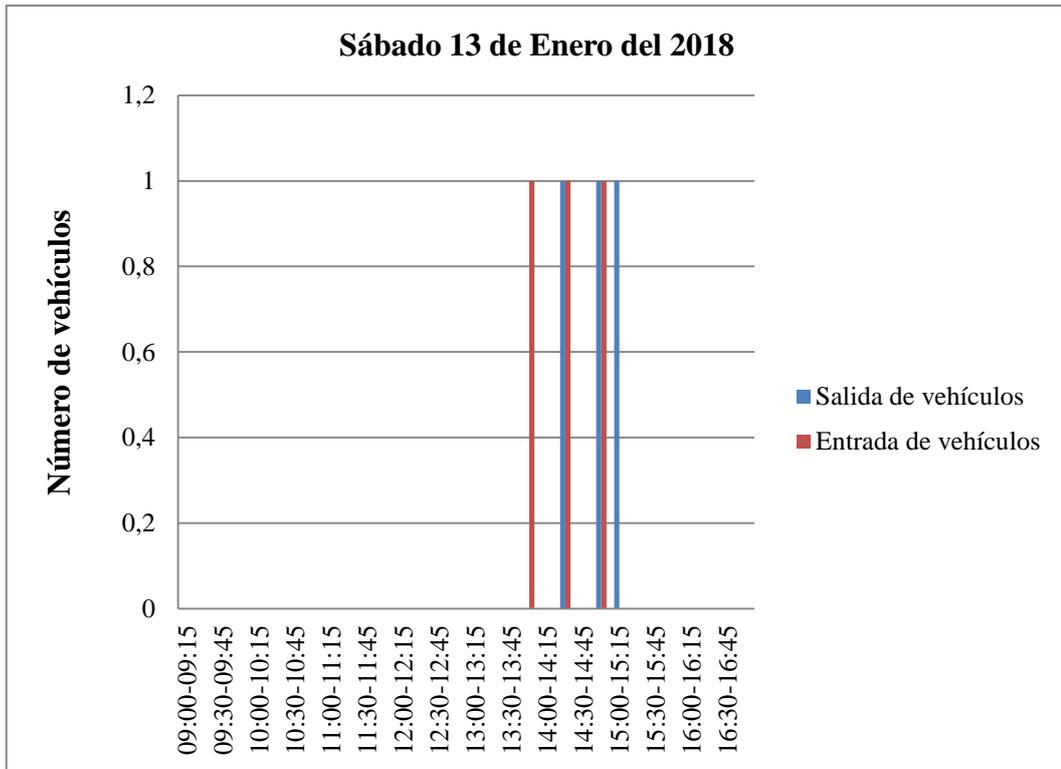
<b>Sábado 13 de Enero del 2018 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>14:15-15:15</b>	2	3	5

Elaborado por: Autor



*Figura XXX: Conteo de Vehículos - Miércoles 10 de Enero del 2018*

Elaborado por: Autor



*Figura XXXI: Conteo de Vehículos - Sábado 13 de Enero del 2018*  
Elaborado por: Autor

### 5.1.11. Museo Luis Noboa Naranjo

Este museo no cuenta con un parqueo público, utilizando las calles cercanas como parqueo de los vehículos. Debido a estas características las encuestas fueron muy importantes para conocer el medio de transporte que utilizaron las personas que ingresaban al museo.



*Figura XXXII: Ubicación del Museo Luis Noboa Naranjo*

Fuente: Google Maps

En la Tabla 14 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXXIII* y en la *Figura XXXIV* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 14

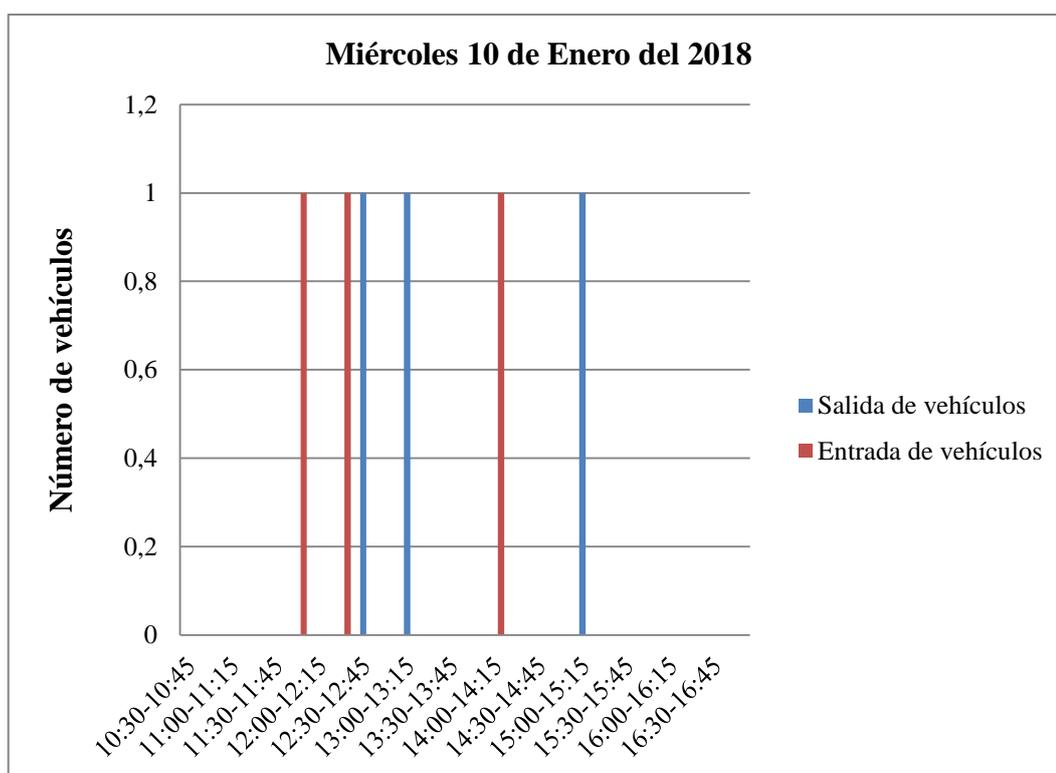
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Luis Noboa Naranjo*

<b>Miércoles 10 de Enero del 20178 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>12:15-13:15</b>	1	2	3

<b>Sábado 13 de Enero del 2018 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	Entrada	Salida	Total de Viajes Generados
<b>13:45-14:45</b>	1	2	3

Elaborado por: Autor



*Figura XXXIII: Conteo de Vehículos - Miércoles 10 de Enero del 2018*

Elaborado por: Autor

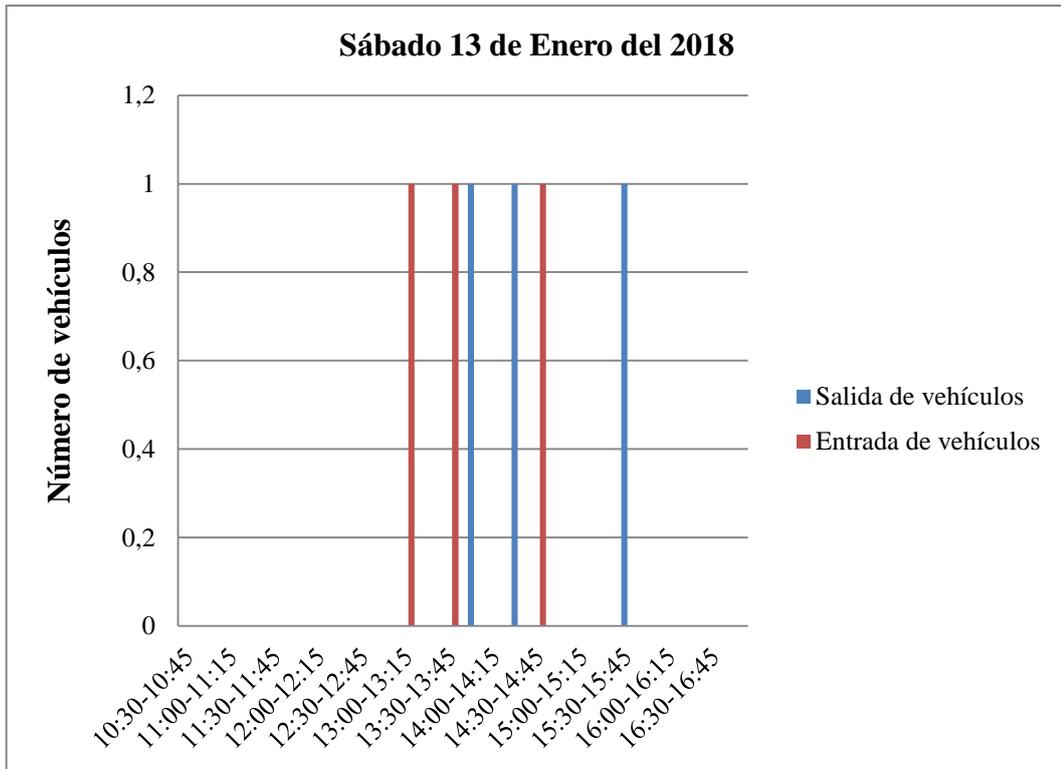


Figura XXXIV: Conteo de Vehículos - Sábado 13 de Enero del 2018  
Elaborado por: Autor

### 5.1.12. Museo Municipal de Arte

Este museo se encuentra en un ubicado en un sector con poca afluencia de visitantes, cuenta con un área de parqueo pública.



Figura XXXV: Ubicación del Museo Municipal de Arte  
Fuente: Google Maps

En la Tabla 15 muestra el volumen total de vehículos, cuantificando las cantidades de vehículos que ingresan y cantidades de vehículos que salen de los museos dentro de la hora pico. En la *Figura XXXVI* y en la *Figura XXXVII* se elaboró un gráfico del volumen de los vehículos que ingresan y del volumen de los vehículos que salen del museo cada quince minutos durante todo el horario de atención.

Tabla 15

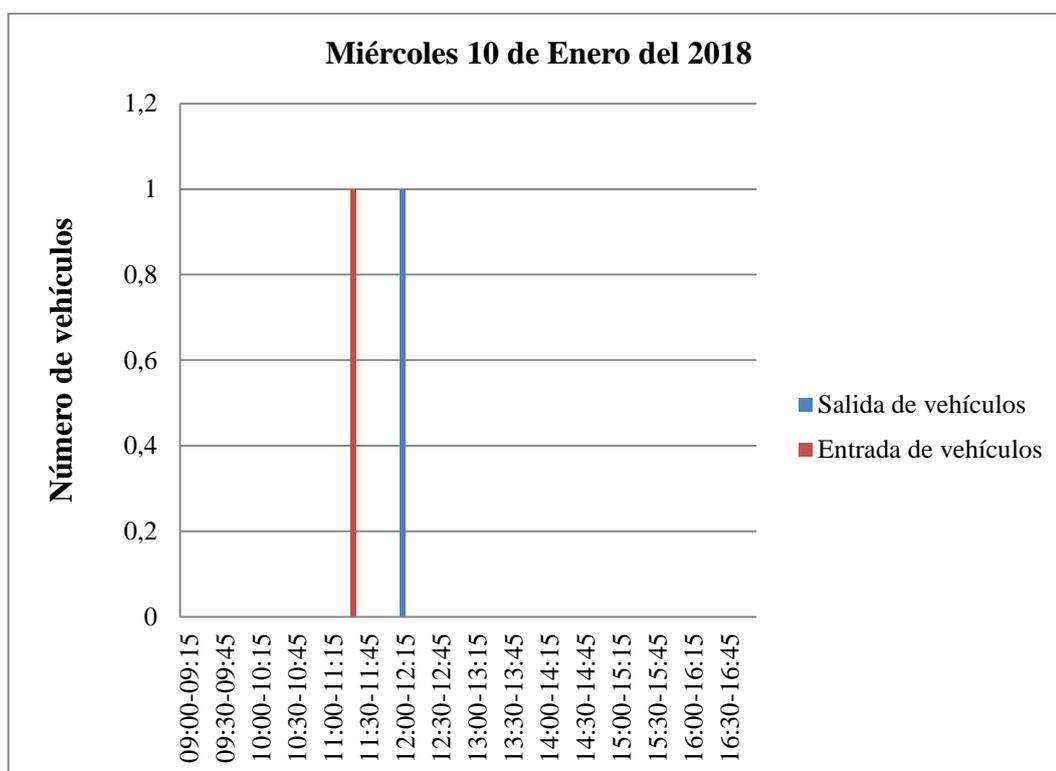
*Volúmenes generados totales de vehículos en Museo Municipal de Arte*

<b>Miércoles 10 de Enero del 20178 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>11:15-12:15</b>		1	1
			2

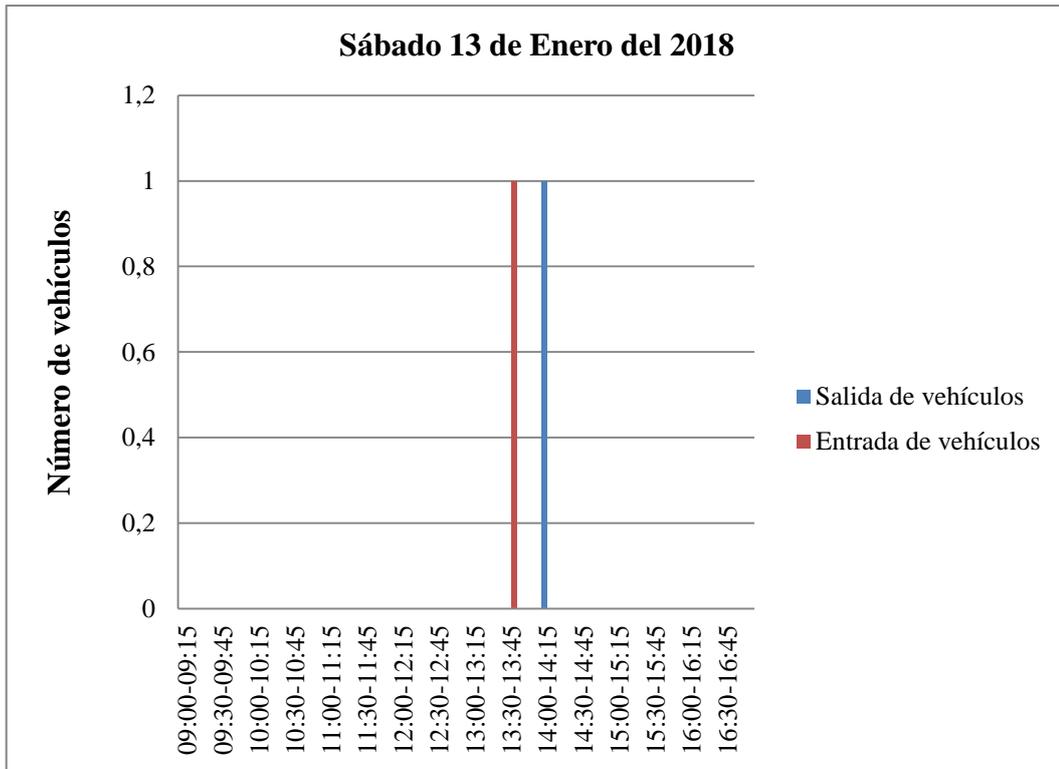
<b>Sábado 13 de Enero del 2018 - Hora pico</b>			
<b>Hora</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Total de Viajes Generados</b>
<b>13:30-14:30</b>		1	1
			2

Elaborado por: Autor



*Figura XXXVI: Conteo de Vehículos - Miércoles 10 de Enero del 2018*

Elaborado por: Autor



*Figura XXXVII:* Conteo de Vehículos - Sábado 13 de Enero del 2018  
Elaborado por: Autor

### 5.1.13. Gráficas de viajes vehiculares totales de los Museos

En la *Figura XXXVIII* se muestran el número de viajes vehiculares totales de los días miércoles de los doce museos en los cuales se realizó el estudio. Siendo el Museo Municipal de Guayaquil el más visitado generando 14 viajes vehiculares.

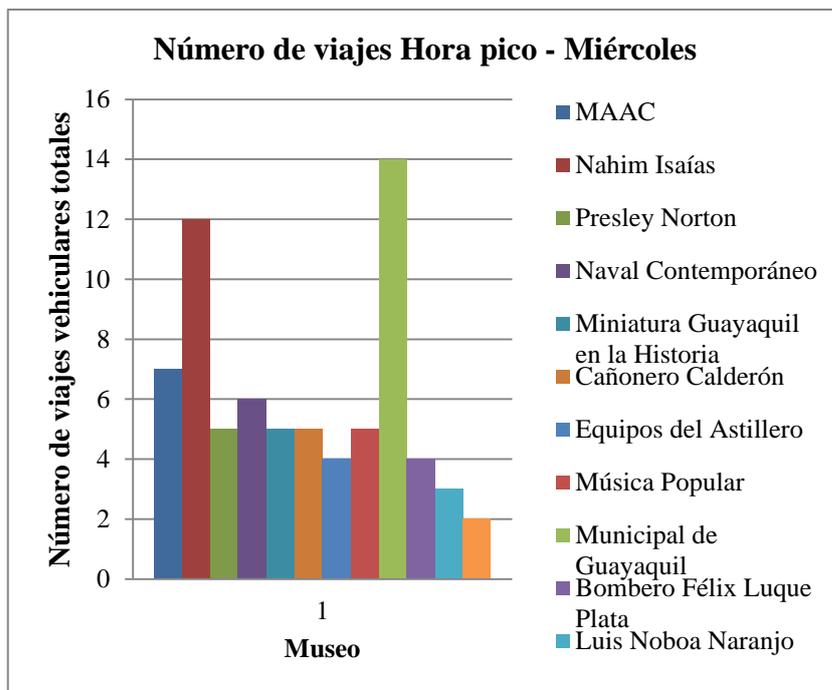


Figura XXXVIII: Viajes vehiculares totales de los Museos - Miércoles  
Elaborado por: Autor

En la *Figura XXXIX* se muestran el número de viajes vehiculares totales de los días sábados de los doce museos en los cuales se realizó el estudio. Siendo el Museo Municipal de Guayaquil el más visitado generando 10 viajes vehiculares.

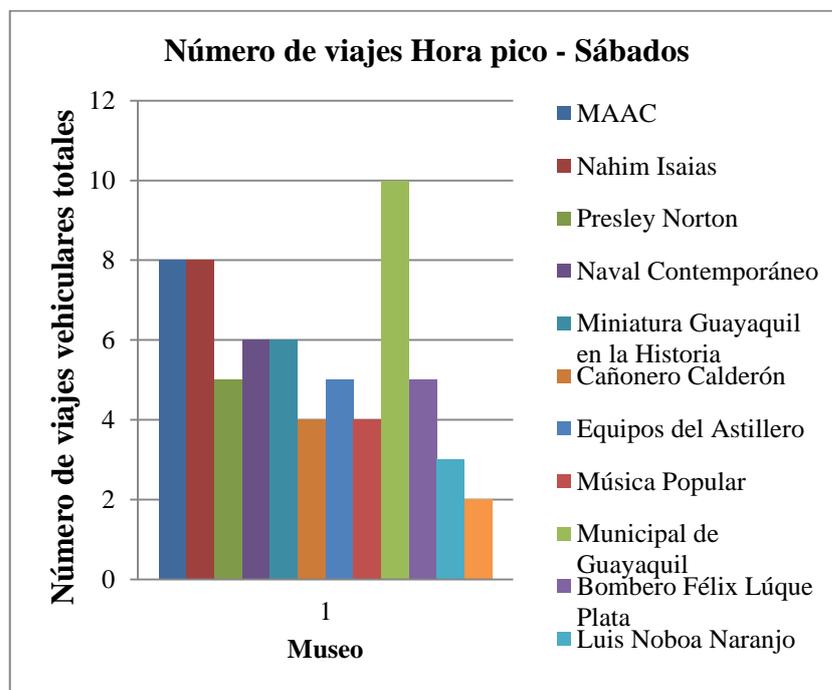


Figura XXXIX: Viajes vehiculares totales de los Museos - Sábado  
Elaborado por: Autor

## 5.2 Encuestas

Se efectuaron las encuestas en los museos para determinar cuál era el medio de transporte que más se utilizaba para llegar a dichos museos. Se obtuvieron los siguientes resultados.

En la siguientes Tablas 16 – Tablas 27 muestra las encuestas realizadas en la cuales se cuantificó el medio de transporte que utilizaron las personas para llegar al sitio.

### 5.2.1. Museo de Arte y Antropológico Cultural

Tabla 16:

*Resultados de las encuestas realizadas en el MACC*

<b>Miércoles</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
14	5	4	0	5
<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
9	2	6	0	1

Elaborado por: Autor

### 5.2.2. Museo Nahim Isaías

Tabla 17

*Resultados de las encuestas realizadas en el Nahim Isaías*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
30	8	10	0	12
<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
29	5	7	0	17

Elaborado por: Autor

### 5.2.3. Museo Presley Norton

Tabla 18

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Presley Norton*

<b>Miércoles 6 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
21	4	2	0	15
<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
7	2	3	0	2

Elaborado por: Autor

### 5.2.4. Museo Naval Contemporáneo

Tabla 19

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Naval Contemporáneo*

<b>Miércoles 6 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
10	3	5	0	2
<b>Sábado 9 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
6	3	3	0	0

Elaborado por: Autor

### 5.2.5. Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia

Tabla 20

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo en Miniatura Guayaquil en la Historia*

<b>Miércoles 3 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
17	1	4	0	12
<b>Sábado 30 de Diciembre del 2017</b>				

<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
12	1	4	0	7

Elaborado por: Autor

### 5.2.6. Museo Cañonero Calderón

Tabla 21

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Cañonero Calderón*

<b>Miércoles 3 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
29	1	3	0	25
<b>Sábado 30 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
7	1	3	0	3

Elaborado por: Autor

### 5.2.7. Museo de los Equipos del Astillero

Tabla 22

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo de los Equipos del Astillero*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
10	2	5	0	3
<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
19	2	7	0	10

Elaborado por: Autor

### 5.2.8. Museo Música Popular

Tabla 23

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Música Popular*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
14	2	4	0	8
<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
25	2	3	0	20

Elaborado por: Autor

### 5.2.9. Museo Municipal de Guayaquil

Tabla 24

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Municipal de Guayaquil*

<b>Miércoles 13 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
35	6	14	0	15
<b>Sábado 16 de Diciembre del 2017</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
24	4	10	0	10

Elaborado por: Autor

### 5.2.10. Museo del Bombero Félix Luque Plata

Tabla 25

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo del Bombero Félix Luque Plata*

<b>Miércoles 10 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
7	1	1	0	5
<b>Sábado 13 de Enero del 2018</b>				

<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
4	2	1	0	1

Elaborado por: Autor

### 5.2.11. Museo Luis Noboa Naranjo

Tabla 26

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Luis Noboa Naranjo*

<b>Miércoles 10 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
13	1	2	0	10
<b>Sábado 13 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
8	2	1	0	5

Elaborado por: Autor

### 5.2.12. Museo Municipal de Arte

Tabla 27

*Resultados de las encuestas realizadas en el Museo Municipal de Arte*

<b>Miércoles 10 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
24	1	1	0	22
<b>Sábado 13 de Enero del 2018</b>				
<b>¿Qué medio de transporte utilizó para llegar a este Museo?</b>				
Número de encuestas	Vehículo	Taxi	Moto	Peatones
4	1	4	0	2

Elaborado por: Autor

### 5.3 Encuestas Diarias

En la Tabla 28 y Tabla 29 se muestran los porcentajes de los resultados de las encuestas realizadas en los Museos los días miércoles y sábados durante los horarios de atención de cada museo.

Tabla 28

*Encuestas días miércoles de medio de transporte*

<b>Encuesta días miércoles - Vehículos</b>				
<b>Museos</b>	<b>Medio de Transporte</b>			
	<b>Vehículo</b>	<b>Taxi</b>	<b>Moto</b>	<b>Público</b>
<b>MAAC</b>	35.7%	28.6%	0%	35.7%
<b>Nahim Isaías</b>	26.7%	33.3%	0%	40%
<b>Presley Norton</b>	19%	9.5%	0%	71.4%
<b>Naval Contemporáneo</b>	30%	50%	0%	20%
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	5.9%	23.5%	0%	70.6%
<b>Cañonero Calderón</b>	3.4%	10.3%	0%	86.2%
<b>Equipos del Astillero</b>	20%	50%	0%	30%
<b>Música Popular</b>	14.3%	28.6%	0%	57.1%
<b>Municipal de Guayaquil</b>	17.1%	40%	0%	42.9%
<b>Bombero Félix Luque Plata</b>	50%	50%	0%	0%
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	7.7%	15.4%	0%	76.9%
<b>Municipal de Arte</b>	4.2%	4.2%	0%	91.7%

Elaborado por: Autor

Tabla 29

*Encuestas días Sábados de medio de transporte*

<b>Encuesta días Sábados - vehículos</b>				
<b>Museos</b>	<b>Medio de Transporte</b>			
	<b>Vehículo</b>	<b>Taxi</b>	<b>Moto</b>	<b>Público</b>
<b>MAAC</b>	22.2%	66.7%	0%	11.1%
<b>Nahim Isaías</b>	17.2%	24.1%	0%	58.6%
<b>Presley Norton</b>	28.6%	42.9%	0%	28.6%
<b>Naval Contemporáneo</b>	50%	50%	0%	0%
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	8.3%	33.3%	0%	58.3%
<b>Cañonero Calderón</b>	14.3%	42.9%	0%	42.9%
<b>Equipos del Astillero</b>	10.5%	36.8%	0%	52.6%
<b>Música Popular</b>	8%	12%	0%	80%
<b>Municipal de Guayaquil</b>	16.7%	41.7%	0%	41.7%
<b>Bombero Félix Luque Plata</b>	50%	25%	0%	25%
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	25%	12.5%	0%	62.5%
<b>Municipal de Arte</b>	25%	25%	0%	50%

Elaborado por: Autor

## 5.4 Tasas de Motorización de los Museos

En las siguientes tablas se muestran los resultados de la tasa de motorización en la hora pico. El estudio se lo realizó los días miércoles y sábados dentro de los horarios de atención de cada museo.

En el análisis se consideró tres condiciones. Para la variable independiente de superficie de suelo corresponden la condición 1 y la condición 2 y para la variable independiente de número de empleados corresponde la condición 3. La variable independiente de superficie de suelo se condicionó por museos que guarden correlación entre sí.

### 5.4.1. Condición 1 – Museos de Cultura General

La Condición 1 corresponde a museos que tienen un aporte de arte y cultura. Por esta razón la muestra para este análisis cuenta con seis museos. Los días que se analizan son miércoles y sábados.

En la Tabla 30 y Tabla 31 se muestran los números de viajes durante las horas picos, la superficie de suelo y la tasa de motorización con respecto a cada museo.

Tabla 30  
*Tasa de motorización Condición 1 días miércoles*

<b>Miércoles</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos De Cultura General</b>	<b>Número de Viajes</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Tasa</b>
	<b>Hora Pico</b>	<b>Área - 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo</b>	
<b>MAAC</b>	7	15.26	0.46
<b>Nahim Isaías</b>	12	10.53	1.14
<b>Presley Norton</b>	5	9.69	0.52
<b>Municipal de Guayaquil</b>	14	9.71	1.44
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	3	6.26	0.48
<b>Municipal de Arte</b>	2	5.72	0.35

Elaborado por: Autor

Tabla 31  
*Tasa de motorización Condición 1 días sábados*

<b>Sábado</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos De Cultura General</b>	Número de Viajes Hora Pico	Variable independiente Área 1000 ft <sup>2</sup> de superficie de suelo	Tasa
<b>MAAC</b>	8	15.26	0.52
<b>Nahim Isaías</b>	8	10.53	0.76
<b>Presley Norton</b>	5	9.69	0.52
<b>Municipal de Guayaquil</b>	10	9.71	1.03
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	3	6.26	0.48
<b>Municipal de Arte</b>	2	5.72	0.35

Elaborado por: Autor

#### 5.4.2. Condición 2 – Museos Específicos

La Condición 2 corresponde a museos que no se ajustan a la tendencia de cultura general. Por esta razón la muestra para este análisis cuenta con cuatro museos. Los días que se analizan son miércoles y sábados.

Existen dos museos que no se ajustan a la tendencia y por esta razón no se los consideró. Son museos de campo abierto que no guarda correlación ya que cuenta con una gran superficie de suelo.

En la Tabla 32 y Tabla 33 se muestran los números de viajes durante las horas picos, la superficie de suelo y la tasa de motorización con respecto a cada museo.

Tabla 32  
Tasa de motorización Condición 2 días miércoles

<b>Miércoles</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos Específicos</b>	Número de Viajes	Variable independiente	Tasa
	Hora Pico	Área 1000 ft <sup>2</sup> de superficie de suelo	
<b>Naval Contemporáneo</b>	6	10.21	0.59
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	5	8	0.63
<b>Equipos del Astillero</b>	4	5.5	0.73
<b>Música Popular</b>	5	5.5	0.91

Elaborado por: Autor

Tabla 33  
Tasa de motorización Condición 2 días sábados

<b>Sábado</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos Específicos</b>	Número de Viajes	Variable independiente	Tasa
	Hora Pico	Área 1000 ft <sup>2</sup> de superficie de suelo	
<b>Naval Contemporáneo</b>	6	10.21	0.59
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	5	8	0.63
<b>Equipos del Astillero</b>	4	5.5	0.73
<b>Música Popular</b>	5	5.5	0.91

Elaborado por: Autor

#### 5.4.3. Condición 3 - número de empleados

La Condición 3 corresponde número de viajes versus número de empleados. Por tal razón la muestra para este análisis cuenta con doce museos. Los días que se analizan son miércoles y sábados.

En la Tabla 34 y Tabla 35 se muestran los números de viajes durante las horas picos, número de empleados y la tasa de motorización con respecto a cada museo.

Tabla 34

*Tasa de motorización Condición 3 días miércoles*

<b>Miércoles</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos</b>	Número de Viajes	Variable independiente	Tasa
	Hora Pico	Número de empleados	
<b>MAAC</b>	7	5	1.40
<b>Nahim Isaías</b>	12	6	2.00
<b>Presley Norton</b>	5	4	1.25
<b>Naval Contemporáneo</b>	6	3	2.00
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	5	2	2.50
<b>Cañonero Calderón</b>	5	3	1.67
<b>Equipos del Astillero</b>	4	4	1.00
<b>Música Popular</b>	5	3	1.67
<b>Municipal de Guayaquil</b>	14	5	2.80
<b>Bombero Félix Luque Plata</b>	4	3	1.33
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	3	3	1.00
<b>Municipal de Arte</b>	2	2	1.00

Elaborado por: Autor

Tabla 35

*Tasa de motorización Condición 3 días sábados*

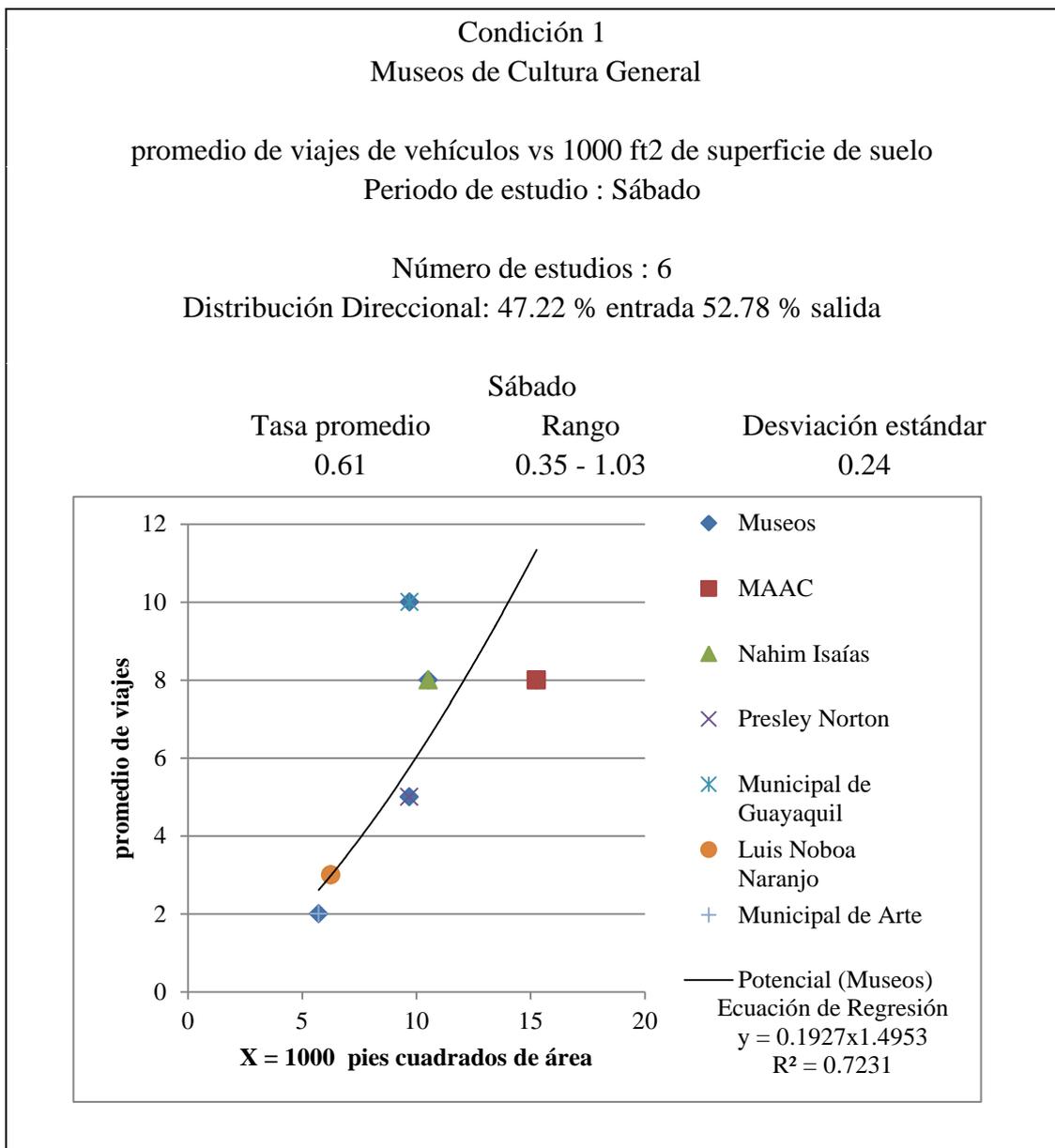
<b>Sábado</b>			
<b>Tasa de Generación de Viajes</b>			
<b>Museos</b>	Número de Viajes	Variable independiente	Tasa
	Hora Pico	Número de empleados	
<b>MAAC</b>	8	5	1.60
<b>Nahim Isaías</b>	8	6	1.33
<b>Presley Norton</b>	5	4	1.25
<b>Naval Contemporáneo</b>	6	3	2.00
<b>Miniatura Guayaquil en la Historia</b>	6	2	3.00
<b>Cañonero Calderón</b>	4	3	1.33
<b>Equipos del Astillero</b>	5	4	1.25
<b>Música Popular</b>	4	3	1.33
<b>Municipal de Guayaquil</b>	10	5	2.00
<b>Bombero Félix Luque Plata</b>	5	3	1.67
<b>Luis Noboa Naranjo</b>	3	3	1.00
<b>Municipal de Arte</b>	2	2	1.00

Elaborado por: Autor

## 5.5 Gráficas de viajes vehiculares versus variable independiente

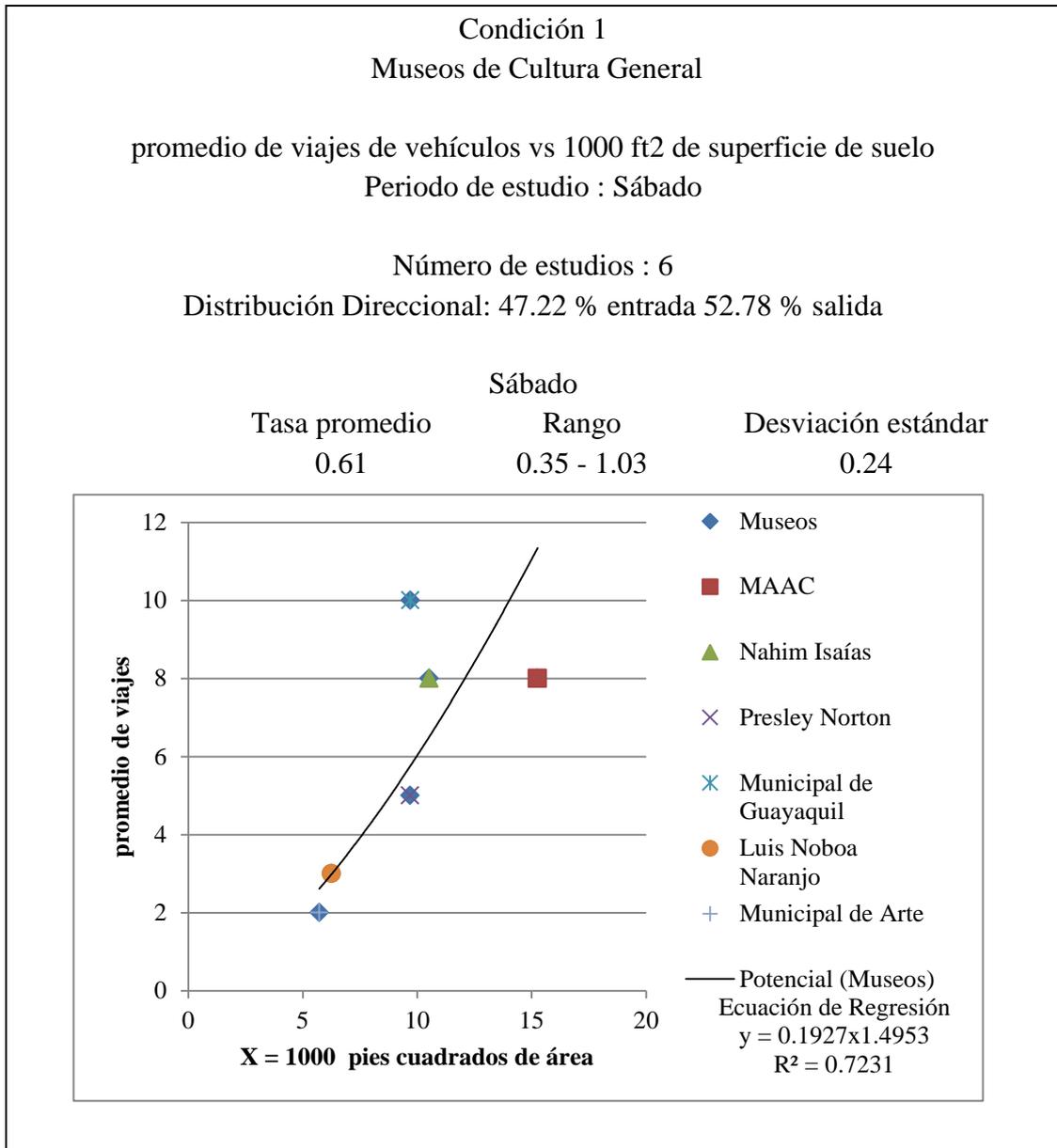
### 5.5.1. Condición 1 – Promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo

En la *Figura XL* se realizó el estudio de 6 museos los días miércoles, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 0.73 con un  $R^2=0.51$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XL:* Condición 1 – Miércoles– promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo  
Elaborado por: Autor

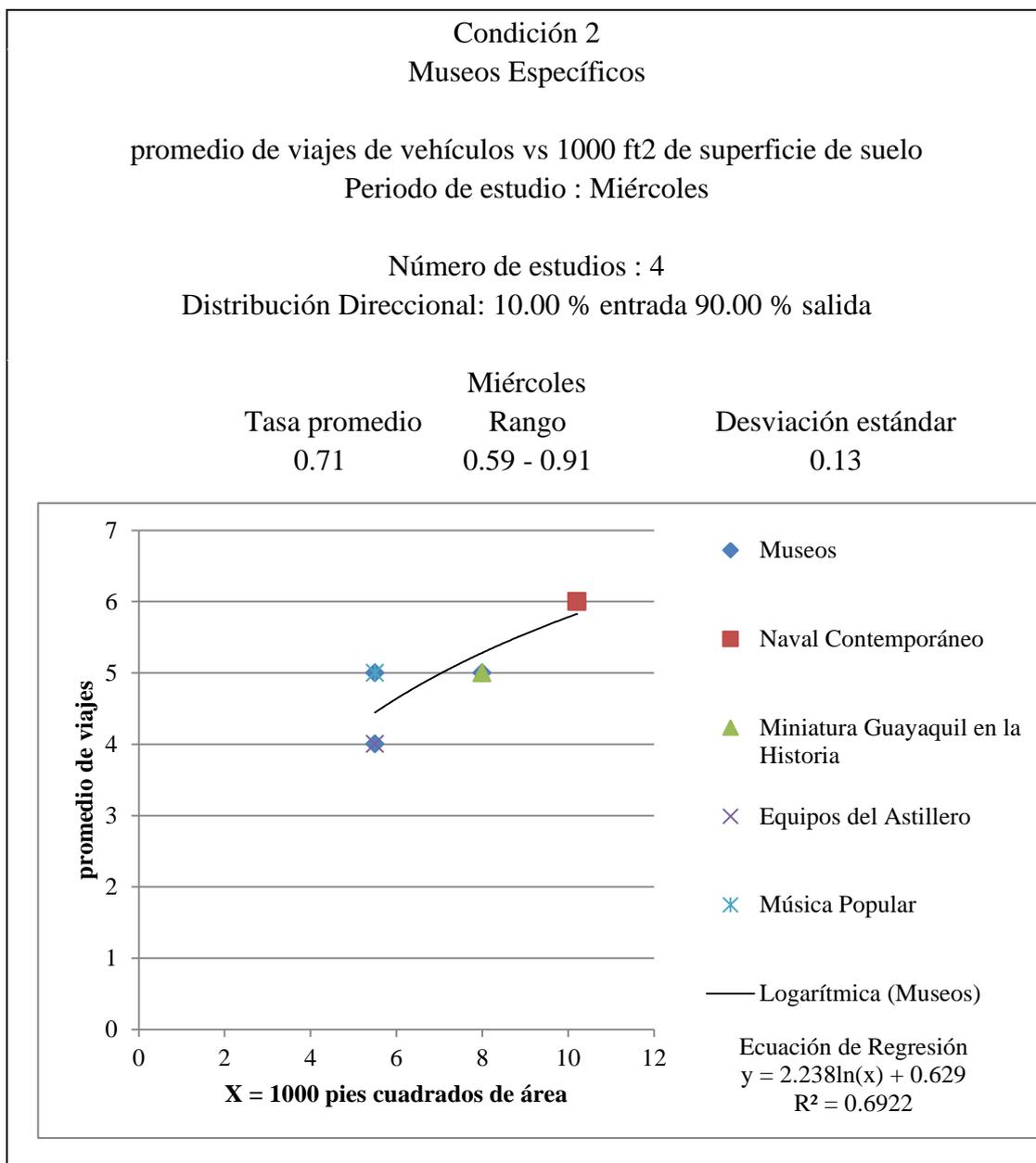
En la *Figura XLI* se realizó el estudio de 6 museos los días sábados, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 0.61 con un  $R^2=0.72$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XLI:* Condición 1 - Sábados– promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo  
Elaborado por: Autor

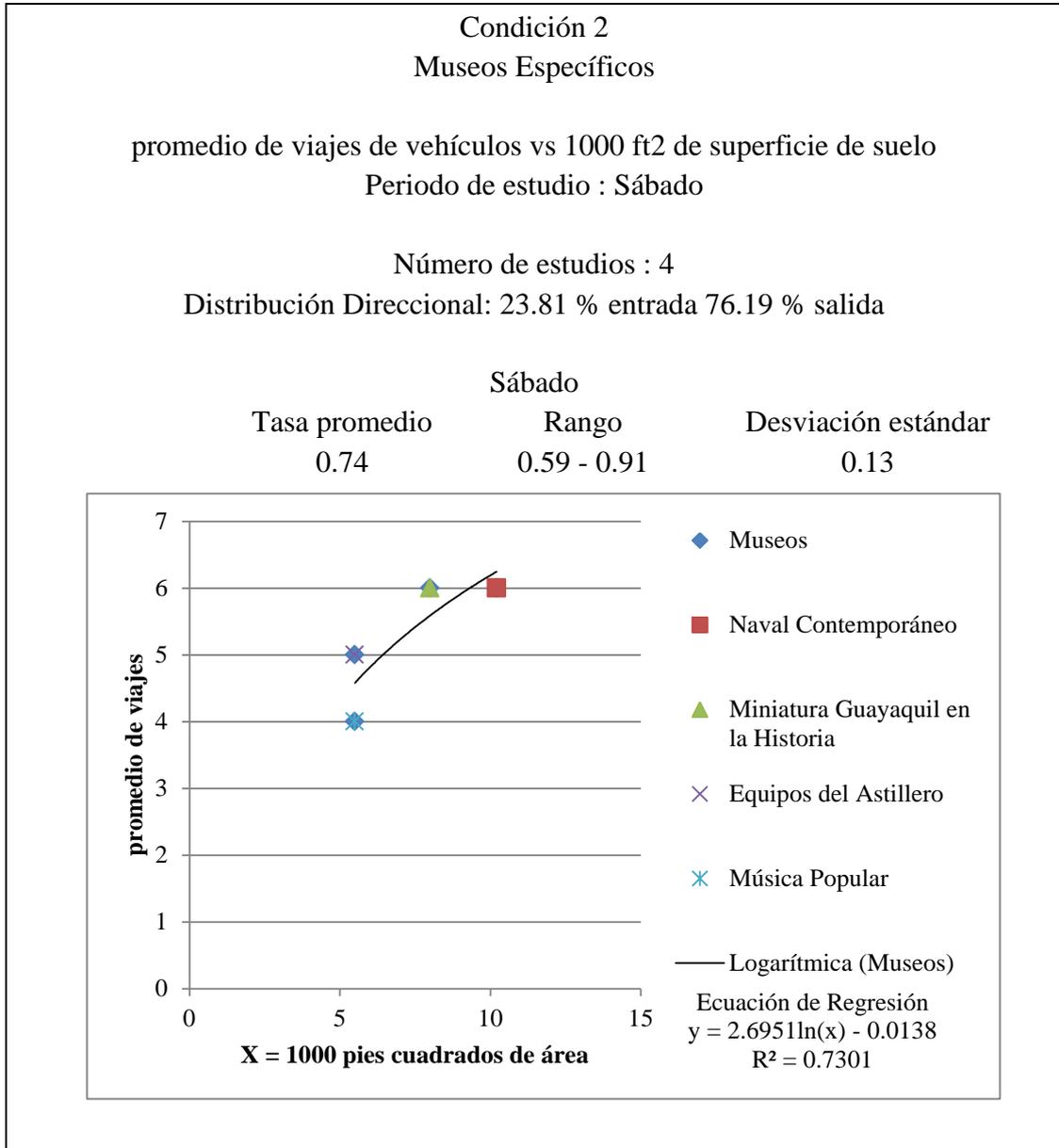
### 5.5.2 Condición 2 – Promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo

En la *Figura XLII* se realizó el estudio de 4 museos los días miércoles, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 0.71 con un  $R^2=0.69$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XLII:* Condición 2 - Miércoles– promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo  
Elaborado por: Autor

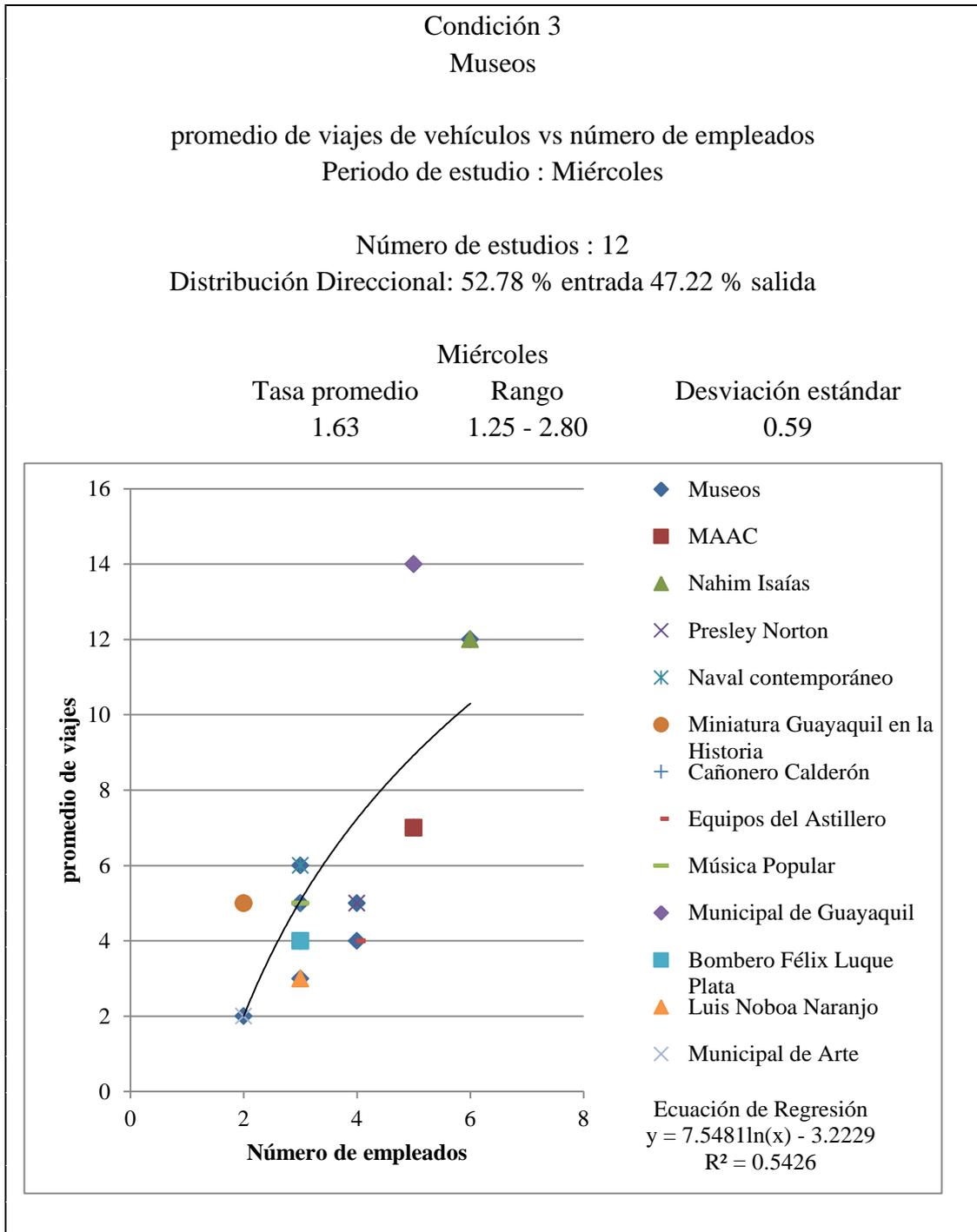
En la *Figura XLIII* se realizó el estudio de 4 museos los días sábados, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 0.74 con un  $R^2=0.73$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XLIII:* Condición 2 - Sábados– promedio de viajes de vehículos vs 1000 ft<sup>2</sup> de superficie de suelo  
Elaborado por: Autor

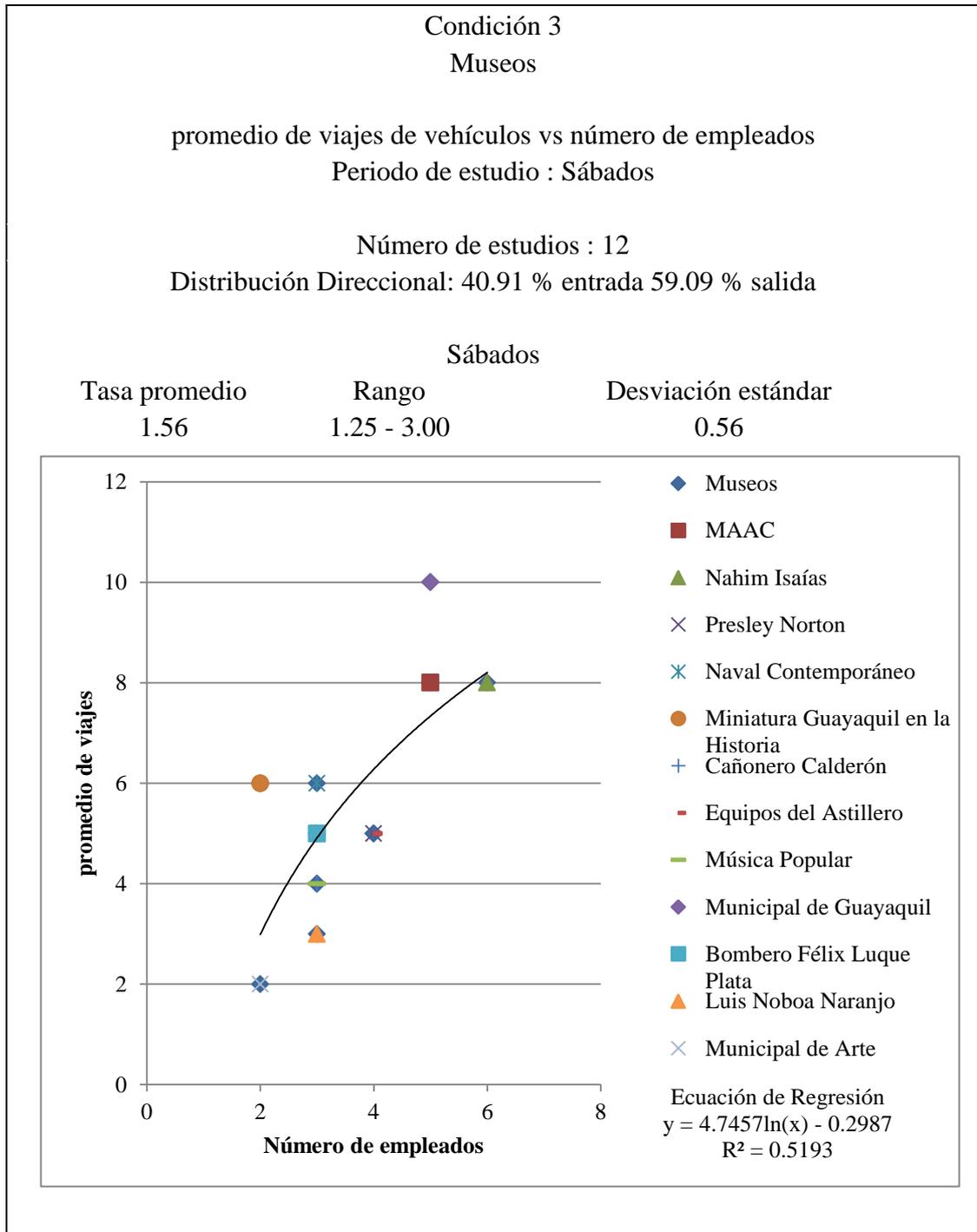
### 5.5.3. Condición 3 – Promedio de viajes vs número de empleados

En la *Figura XLIV* se realizó el estudio de 12 museos los días miércoles, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 1.56 con un  $R^2=0.54$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XLIV:* Condición 3 - Miércoles - promedio de viajes vs número de empleados  
Elaborado por: Autor

En la *Figura XLV* se realizó el estudio de 12 museos los días sábados, para esta condición se obtiene una tasa promedio de motorización de 1.56 con un  $R^2=0.51$  indicando que el estudio se asemeja a la realidad.



*Figura XLV:* Condición 3 – Sábados - promedio de viajes vs número de empleados  
Elaborado por: Autor

## Capítulo 6:

### Conclusiones y recomendaciones

#### 6.1 Conclusiones

Se determinó la tasa de generación de viajes de Museos en la ciudad de Guayaquil, para esto se generaron 3 condiciones en función de servicio y número de empleados.

La condición 1 corresponde los museos de cultura general generó tasas promedio entre 0.61 – 0.74 con curvas muy similares en los días miércoles y sábados, se determinó la ecuación de regresión con  $R^2 = 0.51$  para los días miércoles y  $R^2 = 0.72$  para los días sábados.

La condición 2 corresponde a museos específicos generó tasas promedio entre 0.71 – 0.73 con curvas muy similares en los días miércoles y sábados, se determinó la ecuación de regresión con  $R^2 = 0.69$  para los días miércoles y  $R^2 = 0.73$  para los días sábados.

La condición 3 generó tasas entre 1.63 – 1.66 con curvas muy similares en los días miércoles y sábados, se determinó la ecuación de regresión con  $R^2$  mayores a 0.50.

Se logró determinar el volumen de viajes vehiculares en los Museos, obteniendo entre 14 – 2 viajes para los días miércoles y entre 10 y 2 viajes para los días sábados. El análisis de viajes vehiculares de los museos reveló que existe una baja generación de viajes. Las encuestas dieron como resultado que los viajes realizados en horas pico fueron atreves de Taxi como medio de transporte, aunque, gran parte de la personas que visitan los museos se movilizan mediante transporte público.

Para este estudio el Trip Generation Manual no muestra ninguna gráfica, de tal forma que no se realizó una comparación. Como un parámetro se obtuvo que el área del estudio del Trip Generation Manual fue cinco veces mayor al área local, de igual forma se determinó que los museos ecuatorianos poseen menor personal, ya que en E.E.U.U. lugar donde se desarrolló este manual es 11 veces mayor.

## **6.2 Recomendaciones**

- Realizar más estudios de Análisis de viajes vehiculares para que Guayaquil cuente con su propio manual a nivel del Trip Generation Manual de los Estados Unidos.

## Capítulo 7: Bibliografía

- Andes. (s.f.). Ciudad solo puede expandirse hacia costa. *Noticias Guayaquil*.
- Andrade, E. (2005). *Caracterización de los Polos Generadores de viaje*.
- Andueza, P. (1989). *El Diseño Geométrico de Carreteras*. Mérida: Talleres Gráficos Universitarios.
- Centeno, M. d. (2016). *Unidad Editorial Información Económica S.L.* Obtenido de : <http://www.expansion.com/diccionario-economico/coeficiente-de-determinacion.html>
- Cunha, R. (2009). *Uma Sistemática de Avaliação E Aprovação de Projectos de Polos Geradores de Viagens (PGV's)*. Rio de Janeiro.
- Garber N, Hoel L. (2005). *Ingeniería de Tráfico y Carreteras*. Mexico: Thomson Editores.
- Garber, N., & Hoel, L. (2005). *Ingeniería de Tránsito y Carreteras*. México: Thomson Editores.
- INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>
- INEC. (2017). Guayaquil.
- Institute of Transportation Engineers. (2012). *Trip Generation Handbook 9th edition*. Washington DC.
- Kneib, R. (2004). *Caracterización de los Polos Generadores de viaje*.
- Ortiz, H. (18 de Mayo de 2014). Guayaquil, una ciudad que solo puede expandirse hacia via a la costa.
- Quinteros, A. (2011). Ciencia e Ingeniería. *Ciencia e Ingeniería*, 45-54.
- Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes*. (2010). Obtenido de <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/67-conceitos-basicos/pgvs>

Rosas Meza, A. (2012). *Estimacion de tasas de Generacion de Viajes para hospitales en el distrito Metropolitano de Caracas.*

Von Buchwald, F. J. (2014). *Movilidad Urbana de Guayaquil.* Guayaquil.



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Arévalo Paredes, David Antony**, con C.C: 0925988073 autor del trabajo de titulación: **Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de museos de la ciudad Guayaquil** previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **19 de Marzo del 2018**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Arévalo Paredes, David Antony**

C.C: **0925988073**



## **REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Análisis de viajes vehiculares de ingreso y salida de museos de la ciudad de Guayaquil</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>David Antony, Arévalo Paredes</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Ing. Federico, von Buchwald de Janon</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil</b>		
<b>FACULTAD:</b>	<b>Ingeniería</b>		
<b>CARRERA:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	<b>Ingeniero Civil</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>19 de Marzo de 2018</b>	<b>No. PÁGINAS:</b>	<b>DE 67</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Ingeniería de tráfico, Diseño de Vías, Transporte</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	<b>Generación de viajes, variable independiente, tasa de generación de viajes, ecuaciones de regresión</b>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>			
<p>El propósito de la presente investigación fue generar tasas de motorización locales mediante la obtención los volúmenes de viajes vehiculares generados por los museos de la Ciudad de Guayaquil.</p> <p>Para el desarrollo de esta investigación, se tomaron muestras de doce museos entre privados y públicos de la ciudad Guayaquil. Se llevaron a cabo conteos manuales cada quince minutos en los ingresos y salidas, dentro de los horarios laborales de cada museo, y a la vez se realizaron encuestas con el fin de conocer el medio de transporte utilizado por las personas que los visitan.</p> <p>Se cuantificó el número de vehículos, y peatones que ingresan y salen los días miércoles y sábados, revelando la hora pico para cada museo. De esta manera se logró el desarrollo y el análisis de gráficas según las variables independientes y el número de viajes vehiculares. Se determinó las tasas de motorización mencionadas para dar origen a las ecuaciones de regresión.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4-2711915	<b>E-mail:</b> antonyd_arop@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Clara Glas Cevallos</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-4 -2206956		
	<b>E-mail:</b> clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			