



**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TÍTULO:**

**ESTUDIO DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA  
CENTROS COMERCIALES UBICADOS EN EL CANTÓN  
SAMBORONDÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA  
COMO REQUISITO PARA EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**MORAN TOALA DAVID ANTONIO**

**TUTOR:**

**MSc. FAUSTO CABRERA MONTES**

**SAMBORONDÓN, MAYO 2017**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **DAVID ANTONIO MORAN TOALA**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Civil**.

**TUTOR**

---

**MSc. FAUSTO CABRERA MONTES**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**ING.URBANO CAICEDO**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado principalmente a mi madre que es la que siempre me ha ayudado con mis estudios e inculcando los valores y enseñanzas que fueron forjando la persona que soy ahora, siendo ella y mi hermana modelos a seguir en mi vida profesional. A mis abuelos que siempre me alientan a seguir estudiando y superándome, a mis profesores y compañeros que fueron ayudándome adquirir nuevos conocimientos en el día a día y a la Universidad Espíritu Santo por prestarme todas las facilidades para obtener una educación de calidad.

## **RECONOCIMIENTO**

Mis agradecimientos a todas las personas que aportaron a realizar este trabajo. Un agradecimiento puntual al Ing. Carlos León Gerente general de la empresa pública municipal de movilidad de Samborondón, Ing. Fausto Cabrera docente de la Universidad Espíritu Santo, Ing. Urbano Caicedo Director de la Carrera de Ingeniería civil quienes me ayudaron directamente con este trabajo aportándole información muy importante y siempre estando prestos a resolver mis inquietudes.

Un principal agradecimiento a mi madre por siempre brindarme su ayuda y soporte. Un agradecimiento a mi hermana por siempre brindarme su apoyo.

Gracias a todos esos profesionales que aportaron un poco de conocimiento para poder obtener mi título.

## Contenido:

INTRODUCCIÓN .....	1
Capítulo 1: Generalidades .....	2
1.1 Antecedentes: .....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	3
1.3 Objetivos: .....	4
1.3.1 Objetivos generales.....	4
1.3.2 Objetivos específicos:.....	4
1.4 Justificación del estudio .....	4
1.5 Alcance .....	5
1.6 Hipótesis.....	5
1.7 Metodología de desarrollo.....	5
Capítulo 2: Marco teórico .....	6
2.1 Transporte y uso de suelo.....	6
2.2 Generación de viajes .....	7
2.3 Polos generadores de viajes (PGV) .....	8
2.4 Variables de la generación de viajes .....	8
2.5 Centros comerciales como espacios de consumo y de ocio .....	8
2.6 Centros comerciales .....	9
2.7 Clasificación o tipos de los centros comerciales .....	9
2.8 Variación estadística .....	10
2.9 Variables independientes.....	11
2.10 Descripción del gráfico de generación de viajes y reportes estadísticos. ....	11
2.11 Tasa de viajes promedio .....	13

2.12 Desviación estándar.....	13
2.13 Análisis de regresión .....	14
Capítulo 3: Metodología.....	16
3.1 Determinación de las variables independientes.....	18
3.2 Determinación de las variables dependientes.....	18
3.3 Trabajo de campo .....	18
3.4 Periodo de conteo .....	19
3.5 Personal y equipo .....	19
3.6 Formatos a utilizar.....	19
Capítulo 4: Desarrollo del estudio.....	20
4.1 Centro comercial El Dorado.....	20
4.2 Centro comercial Plaza Navona .....	22
4.3 Centro comercial Riocentro Entre Ríos.....	22
4.4 Centro comercial Village Plaza.....	23
Capítulo 5: Análisis de resultados .....	24
5.1 Volúmenes totales y hora pico .....	25
5.1.1 Riocentro Entre Ríos .....	25
5.1.2 Village Plaza.....	29
5.1.3 Plaza Navona .....	32
5.1.4 Centro comercial El Dorado.....	37
5.2 Información recopilada de los centros comerciales estudiados....	40
Capítulo 6: Modelo de generación de viajes .....	42
6.1 Análisis de los resultados de las tasas de generación de viajes....	42
6.2 Gráficos de generación de viajes .....	46

6.3	Análisis de regresión .....	65
6.4	Comparación de los resultados obtenidos con el ITE .....	67
6.5	Análisis de nuevos proyectos de centros comerciales en el cantón Samborondón .....	70
6.5.1	Buena Vista Plaza.....	70
6.5.2	Centro comercial Alhambra.....	72
Capítulo 7: Conclusiones y recomendaciones.....		73
7.1	Conclusiones .....	73
7.2	Recomendaciones .....	74
Bibliografía.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Anexos.....		78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros comerciales del cantón samborondón.....	16
Tabla 2. Centros comerciales a estudiar.....	17
Tabla 3. Formato de conteo.....	20
Tabla 4. Variables independientes .....	24
Tabla 5. Conteo Riocentro Entre Ríos .....	25
Tabla 6. Volúmenes vehiculares RioCentro Entre Ríos.....	28
Tabla 7. Conteo Village Plaza.....	29
Tabla 8. Volúmenes vehiculares Village Plaza.....	32
Tabla 9. Conteo Plaza Navona. ....	33
Tabla 10. Volúmenes vehiculares Plaza Navona. ....	36
Tabla 11. Conteo centro comercial El Dorado.....	37
Tabla 12. Volúmenes vehiculares El Dorado.....	40
Tabla 13. Tabla resumen de las variables dependientes e independientes de los centros comerciales. ....	41
Tabla 14. Distribución porcentual de generación y atracción de viajes.....	42
Tabla 15. Tasa de generación de viajes viernes. ....	43
Tabla 16. Tasa de generación de viajes sábado.....	44
Tabla 17. Tasa de generación de viajes domingo. ....	45
Tabla 18. Tasa promedio ponderada, rango de las tasas y desviación estándar. ..	46
Tabla 19. Ecuación de regresión y coeficiente de correlación.....	66
Tabla 20. Ecuación de regresión ITE vs Samborondón.....	68
Tabla 21. Viajes generados ITE vs Samborondón. ....	68
Tabla 22. Porcentajes y variación de ecuación ITE vs ecuación Samborondón... ..	69

Tabla 23. Volumen de tráfico Buenavista Plaza .....	71
Tabla 24. Volumen de tráfico centro comercial Alhambra.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de gráfico ITE. ....	12
Figura 2. Ubicación centro comercial El Dorado.....	21
Figura 3. Ubicación de centro comercial Plaza Navona .....	22
Figura 4. Ubicación centro comercial Riocentro Entre Ríos. ....	23
Figura 5. Ubicación centro comercial Village Plaza.....	24
Figura 6. Conteo Riocentro Entre Ríos día viernes.....	27
Figura 7. Conteo Riocentro Entre Ríos día sábado. ....	27
Figura 8. Conteo Riocentro Entre Ríos día domingo.....	28
Figura 9. Conteo Village Plaza día viernes.....	31
Figura 10. Conteo Village Plaza día sábado. ....	31
Figura 11. Conteo Village Plaza día domingo. ....	32
Figura 12. Conteo Plaza Navona día viernes. ....	35
Figura 13. Conteo Plaza Navona día sábado.....	35
Figura 14. Conteo Plaza Navona día domingo. ....	36
Figura 15. Conteo El Dorado día viernes.....	39
Figura 16. Conteo El Dorado día sábado. ....	39
Figura 17 . Conteo El Dorado día domingo. ....	40
Figura 18. Generación de viajes para área útil, día laborable en hora pico. ....	47
Figura 19. Generación de viajes área útil, día laborable volumen total. ....	48
Figura 20. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día laborable en hora pico.....	49
Figura 21. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día laborable volumen total.....	50

Figura 22. Generación de viajes número de locales comerciales, día laborable en hora pico.....	51
Figura 23 generación de viajes número de locales comerciales, día laborable volumen total.....	52
Figura 24. Generación de viajes área útil, día sábado en hora pico. ....	53
Figura 25. Generación de viajes área útil, día sábado volumen total.....	54
Figura 26. Generación de viajes lugares de estacionamiento día sábado en hora pico.....	55
Figura 27. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día sábado volumen total.....	56
Figura 28. Generación de viajes número de locales comerciales, día sábado hora pico.....	57
Figura 29. Generación de viajes número de locales comerciales, día sábado volumen total.....	58
Figura 30. Generación de viajes área útil, día domingo en hora pico.....	59
Figura 31. Generación de viajes área útil, día domingo volumen total.....	60
Figura 32. Generación de viajes lugares de estacionamiento día domingo en hora pico.....	61
Figura 33. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día domingo volumen total.....	62
Figura 34. Generación de viajes número de locales comerciales, día domingo hora pico.....	63
Figura 35. Generación de viajes número de locales comerciales, día domingo volumen total.....	64

Figura 36. Ubicación Buenavista Plaza. ....	71
Figura 37. Ubicación centro comercial Alhambra. ....	72

## RESUMEN

Este trabajo tiene como finalidad la creación de tablas de generaciones de viajes para poder predecir el volumen de vehículos que genera un uso de suelo en una zona determinada, en este caso los centros comerciales del cantón Samborondón. Debido al gran crecimiento de la zona es fundamental contar con datos de generación de viajes que servirán para mitigar el impacto de tráfico antes de su construcción.

Esta investigación se centró en los argumentos expuestos por el Manual de generación de viajes novena edición del ITE (Institute of Transportation Engineers) (ITE, 2012) , al fin de poder llevar un formato que cumpla normas internacionales. En el presente trabajo se cuantificó el número de viajes generados y atraídos por cuatro centros comerciales ubicados en el cantón Samborondón, estos centros comerciales son considerados de clase económica alta. Para ello se realizaron conteos de los vehículos que ingresan y salen de estos centros comerciales en la mañana y tarde durante tres días (viernes, sábado y domingos). Como variable independiente se usó: área de implantación (m<sup>2</sup>), área útil (m<sup>2</sup>), número de locales y número de estacionamientos, con estos datos se calcularon las tasas de generación de viaje y se pudo obtener las gráficas de datos, ecuación de regresión, coeficiente de correlación, las cuales pudieron ser comparadas con las gráficas usadas por el municipio de Samborondón.

**Palabras Claves:** Generación de viajes, coeficiente de correlación, ecuaciones de regresión, tráfico.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios de generación de viajes permiten estimar volúmenes de tráfico futuros en una zona por el tipo de uso de suelo, lo cual es de utilidad para poder mitigar el impacto de tráfico antes de la construcción de una nueva edificación. Estos estudios permiten una mejor planificación y desarrollo de una zona. El ITE instituto de ingenieros de transporte por sus siglas en inglés, ha elaborado el Trip Generation Book (ITE, 2012), que es un libro que cuenta con datos de generación de viajes para todos los usos de suelos. estos datos son una herramienta clave para el desarrollo de países como EE. UU, Canadá, Alemania entre otros ya que estos países planifican y observar los impactos que pueda ocasionar un uso del suelo en determinada área.

El cantón Samborondón al no contar con datos de generación de viajes para distintos usos de suelo de la zona ha recurrido a usar para sus estudios de impacto de tráfico (Samborondón, Estudio de Transporte y Tráfico, 2015) (Samborondón, Plan Cantonal de Desarrollo & Plan de Ordenamiento Territorial 2015-2019, 2015) se ve obligado a usar los datos del Trip Generation Book del ITE. Estos datos pueden no satisfacer ya que son datos de otros países con distintas condiciones y factores sociales y económicos, por eso el tener un estudio propio conlleva a obtener resultados más confiables y de acuerdo a nuestro entorno.

Los centros comerciales son considerados polos generadores de tráfico, ya que atraen y generan una gran cantidad de vehículos, es una de las edificaciones que generan más volumen vehicular. Por eso es fundamental antes de la construcción de un centro comercial evaluar el aporte de tráfico que va a generar éste, para esto necesitamos datos de generación de tráfico que permitan mejorar el sistema de transporte y desarrollo de la zona. Estos datos de generación de tráfico servirán para aplicarlos en futuros centros comerciales con características similares a la de los centros comerciales estudiados.

## **Capítulo 1: Generalidades**

### **1.1 Antecedentes:**

El gran desarrollo del cantón Samborondón debido a su crecimiento en población en el 2001 contaba con 45,476 habitantes (INEC, Censo de población y vivienda 2001, 2001) y en el último censo del 2010 con 67,590 habitantes (INEC, Censo de población y vivienda 2010, 2010) conlleva a un crecimiento de 48,63% de su población, de la cual el 44,1% reside en la Z-2, LA PUNTILLA parroquia urbana satélite que comprende desde el km 1 hasta el km 10 de la avenida Samborondón (Samborondón, Plan Cantonal de Desarrollo & Plan de Ordenamiento Territorial 2015-2019, 2015). Este crecimiento poblacional fue de la mano con el crecimiento económico de la zona LA PUNTILLA se convirtió en la zona comercial más activa del cantón y unas de las más activas del país. El GAD Municipal de Samborondón proyecta para 2019 que el número de habitantes sea de 117425 (Samborondón, Plan Cantonal de Desarrollo & Plan de Ordenamiento Territorial 2015-2019, 2015).

(Jiménez, 1997) señala que desde que le fue otorgada la categoría de pueblo en 1776, hasta que logró la cantonización en 1955, Samborondón formó parte del cantón Guayaquil, En diciembre de 1995 fue inaugurado el centro comercial Riocentro Shopping Center ubicado en el km 1,5 de la vía; en 1996 se construyó el centro comercial Puntilla Mall (ahora Ecu 911), desde el 2001 hasta el presente se han construido 11 espacios comerciales en la Avenida Samborondón: CC la Piazza, CC la torre, CC Boca, CC Las Terrazas, CC Plaza Navona, CC plaza lagos, CC Village Plaza, CC Plaza Nova, CC Samborondón Plaza, CC la Piazza Ciudad celeste, CC El Dorado y existen en construcción 2 más: Buenavista Plaza y centro comercial Alhambra.

Los centros comerciales son unos de los lugares predilectos a la hora de escoger un destino, ya sea porque en ellos se encuentran variedad de entidades bancarias o por el entretenimiento que estos puedan brindar ya sea un cine o un teatro además es el lugar predilecto de los jóvenes y familias a la hora de escoger un lugar para comer ya que cuentan con varias opciones.

En países latinoamericanos, los problemas de congestión de tráfico también han ocurrido por el gran crecimiento de su población, eso ha generado la necesidad de que ellos desarrollen estudios de impacto de tráfico. En el 2013, en la ciudad de Caracas, Venezuela se desarrolló la “DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS” (Castillo, 2013). En el 2015, en Córdoba, Argentina se realizó un “Estudio de generación de viajes, estacionamientos e impacto de tránsito en un centro comercial” (Mondejar, 2017). Donde se siguió el formato del Institute of Transportation Engineers (ITE).

En consecuencia, los datos de generación de viaje son de vital importancia para el desarrollo de una ciudad y siendo los centros comerciales lugares de gran afluencia con mucho congestionamiento vehicular a su alrededor. Resulta sumamente importante realizar un estudio de generación de tráfico en estos establecimientos.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Dado el rápido crecimiento del cantón Samborondón en los últimos años, el tráfico en la avenida Samborondón se ha convertido en un tema crítico del cantón. La construcción de nuevas plazas comerciales ha llevado al G.A.D. de Samborondón a usar los datos de generación de viajes del ITE, pero esto podría llevar a ser contraproducente ya que al usar datos de otro medio se puede estar sobrevalorando o infravalorando los valores de generación de viajes y esto nos llevaría a una mala planificación del tráfico en el cantón Samborondón.

El tema se ha vuelto tan fundamental en la región que países vecinos ya cuentan con su propia base de datos de generación de viajes y los utilizan para entregar permisos de construcción. Esta investigación de generación de viajes en centros comerciales en el cantón Samborondón, será una herramienta de mucha ayuda para el G.A.D. de Samborondón ya que al tener información de la zona podrán obtener datos más exactos para mitigar el tráfico debido a nuevas construcciones.

### **1.3 Objetivos:**

#### **1.3.1 Objetivos generales**

Determinación de parámetros de generación de viajes con datos locales de los centros comerciales pertinentes al cantón Samborondón, partiendo de lo expuesto en el libro de generación de viajes del instituto de ingenieros de transporte (ITE).

#### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Efectuar la toma de aforos vehiculares para poder determinar volúmenes de tránsito vehicular en los centros comerciales y establecer las horas pico o de mayor tránsito (atracción y producción).
- Crear tablas de generación de viajes con datos locales de los centros comerciales de la avenida Samborondón.
- Comparar los valores locales con los expuestos en el libro de generación de viajes del instituto de ingenieros de transporte (ITE).
- Evaluar futuros proyectos de la zona.

### **1.4 Justificación del estudio**

El presente trabajo nace de la necesidad de contar con una base de datos de generación de viajes en el cantón Samborondón. Las tablas y ecuaciones desarrolladas en este trabajo contribuirán al desarrollo y mejora del cantón Samborondón, ya que se podrá conocer la demanda de movilidad que produce un centro comercial antes que estos se construyan. Estos datos serán una ayuda fundamental para los permisos de construcción que otorga el G.A.D. Municipio de Samborondón.

## **1.5 Alcance**

Para el desarrollo de este estudio, eligieron 4 centros comerciales ubicados en la avenida Samborondón como muestra, estos son considerados de clase económica alta, estos son:

- Riocentro Entre Ríos
- Village Plaza
- Plaza Navona
- Centro comercial El Dorado

Siendo Plaza Navona el que se diferencia de los otros ya que es un espacio comercial al aire libre.

## **1.6 Hipótesis**

- Los problemas de tráfico que generan los centros comerciales presentan horas de mayor incidencia.
- Los resultados de volúmenes de viajes en estos sectores de condiciones económicas altas, son mayores a los que se generan por las tablas del Trip Generation Book.
- La hora de mayor volumen de ingreso y salida será de 17h00 a 19H00.
- Los fines de semanas serán los días con mayor volumen generado.

## **1.7 Metodología de desarrollo**

El desarrollo del presente estudio se basa en la investigación de campo, según el autor (Stracuzzi, 2010) la investigación de campo se basa en la recolección de datos directamente, sin manipular o alterar ninguna variable. Es decir, se recolectan los datos en su estado natural.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Solicitud para obtener permiso de área administrativa de los centros comerciales.

- Reunir un grupo de trabajo para posteriormente darles una charla de inducción.
- Situarse en las entradas y salidas de los centros comerciales de estudio, por un día entre semana y un fin de semana completo.
- Realizar conteos de vehículos que ingresan y salen del sitio de estudio.

Una vez obtenidos todos los conteos, se obtendrán volúmenes de tráfico, hora pico de mañana y hora pico en la tarde. Con estos datos se realizarán los gráficos similares a los del ITE haciendo uso de la variable independiente vs número de viajes, para así obtener la ecuación de regresión, tasa promedios y coeficiente de correlación.

Para finalmente, realizar la comparación con los datos del ITE y los usados con el municipio de Samborondón, poder analizar los proyectos en construcción de la zona (Buenavista Plaza y centro comercial Alhambra) y generar conclusiones del estudio.

## **Capítulo 2: Marco Teórico**

El instituto de ingenieros de transporte empezó a desarrollar en “Trip Generation Manual” hace varias décadas el cual ya se encuentra por su 9na edición. El manual cuenta con 3 volúmenes de la cual el primer volumen es el User’s Guide and Handbook, este volumen será el utilizado en este estudio ya que contiene los pasos a seguir, datos estadísticos y material instructivo desarrollar y manejar datos de generación de viajes.

### **2.1 Transporte y uso de suelo**

Para tener una idea del significado de transporte se tomaron los 2 conceptos que nos da el diccionario de la real academia española.

- Transportar: “llevar una cosa de un lugar a otro. Llevar de una parte a otra por un precio sugerido.”
- Transitar: “ir o pasar de un punto a otro por vías, calles o parajes públicos.”

El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

El transporte y el uso del suelo están ligados en forma directa, las actividades diarias de una comunidad necesitan de desplazamiento y para realizar esta requieren de un medio de transporte que los desplace hasta el lugar deseado, dependiendo del uso del suelo se incrementa o decrece el desarrollo de un sistema de transporte. Es así como las personas residen en una ubicación que no necesariamente coincide con el lugar donde realizan sus actividades diarias o de recreación, como trabajar, estudiar, ir al cine entre otras, siendo el sistema de transporte enlaza estas actividades. Es por ello que una zona con gran diversidad de usos de suelos o actividades va a generar más necesidad de transporte.

La demanda de un sistema de transporte por uso de suelo puede variar debido a la accesibilidad de la zona. Una zona más accesible incrementa el atractivo del tipo de uso del suelo, influyendo al crecimiento urbano en esa zona. Es así como el sistema de transporte está relacionado con la actividad de la zona (uso de suelo) y su desarrollo.

## **2.2 Generación de viajes**

La generación de viaje es el proceso mediante el cual se determina el número de viajes que inician o terminan en un punto o zona determinada.

Para realizar un estudio de generación de viajes se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Nivel socioeconómico de la zona donde se va a realizar el estudio
- Existe una relación directa entre la generación de viajes y el uso del suelo
- Los medios de transportes que se utilizan en la zona del estudio

### **2.3 Polos generadores de viajes (PGV)**

Los polos generadores de viajes con lugares o establecimiento de gran envergadura son atractivos para el usuario por lo cual genera una gran cantidad de viajes y necesitan grandes espacios para poder albergar todo el volumen de tráfico con estacionamientos o grandes plazas.

(Bastos, 2004) Describe a los polos generadores de viaje como nuevos desplazamientos. Señala que el crecimiento de los polos generadores de viaje se debe al aumento de la población y a los nuevos usos de suelo que se producen en la zona. Por lo antes mencionado los PGV nos ayudan a describir el comportamiento del desarrollo vial de una zona.

### **2.4 Variables de la generación de viajes**

Dentro de las propiedades de las generaciones de viajes existen 3 características bien definidas:

- Los usos de suelo pueden ser identificados fácilmente, el tipo que tengan estos va a definir si son generadores o atraedores. Por ejemplo, los suelos residenciales son generadores de viaje y los centros comerciales son grandes polos atraedores.
- Las características socioeconómicas influyen en el volumen de tráfico que un hogar o familia pueda generar, los ingresos familiares son una característica que nos ayuda a definir la cantidad de viajes ya que de este ingreso depende la manera y forma de movilización de la familia.
- El sistema de transporte es la otra característica que afecta a la generación de tráfico, esta va ligada a la calidad, accesibilidad y costo que el transporte tenga en la zona.

### **2.5 Centros comerciales como espacios de consumo y de ocio**

Los centros comerciales se han vuelto el espacio predilecto al momento de ser un punto atraedor de tráfico debido a su crecimiento. (Escudero, 2008) le

atribuye el crecimiento de los centros comerciales a la combinación de las compras y el entretenimiento. Esta combinación ayuda a satisfacer la demanda de consumo y ocio de la sociedad, ayudada con una gran variedad de servicios de entretenimiento y compras.

Las compras y el entretenimiento se logran integrar perfectamente en un centro comercial, donde los espacios comerciales (de venta) atraen a aquellos que buscan consumir y los espacios de entretenimiento atraen a las personas que buscan ocio o diversión.

## **2.6 Centros comerciales**

El término centro comercial por muy común que suene tiene diferentes interpretaciones y significados. En este estudio se va a citar los principales conceptos del término.

(Escudero, 2008) define a la conceptualización de los centros comerciales como un espacio de recreación debidamente planificado, ordenado y especializado en la venta de bienes y servicios al por menor. Además, menciona que en su interior se encuentra al menos un establecimiento ancla (establecimiento de gran superficie que atrae gran cantidad de clientes) que hace de principal impulso en los consumidores hacia el centro comercial.

(Toro, 2009) considera que al mencionar el término “centro comercial se puede hacer referencia a dos conceptualizaciones: La primera es que considera los centros comerciales como un área comercial dentro de la ciudad la cual generalmente coincide con un centro histórico donde existen varias tiendas o establecimientos. La segunda: es en la que se entiende como centros comerciales a aquellos espacios ubicados dentro de la periferia urbana que han sido previamente planificados, estos son conocidos dentro de la literatura anglosajona como “malls”.

## **2.7 Clasificación o tipos de los centros comerciales**

El término centro comercial con el paso de los tiempos ha cambiado su significado, el término centro comercial se utiliza desde 1950 pero en esa época

tenía un significado distinto al de ahora, significaba: vecindario o comunidad regional. Conforme a los centros comerciales han evolucionado, el término ya no resultaba adecuado. Para esto la ICSC en sus siglas en inglés “The International Council of Shopping Centers” (El Consejo Internacional de Centros Comerciales) definió 3 tipos de centros comerciales para así poder comprender mejor estos lugares de distracción u ocio (ICSC, 2008). Esta definición no se basa en espacio o números de tiendas sino en características, la división es la siguiente:

Centro comercial Cerrado (mall): Se lo conoce como “mall” al espacio típicamente cerrado, iluminado, climatizado, que cuenta en su perímetro exterior con tiendas y cuenta con estacionamientos en el lugar, generalmente en sus exteriores o en diferentes niveles del lugar.

Centro Abierto: Se conoce como centro abierto a el espacio que cuenta una franja de tiendas ubicadas en línea recta al aire libre que son administradas como unidad, cuenta con estacionamientos generalmente frente a las tiendas. Su distribución puede ser en forma de L, en forma de U, en forma de Z o como un conglomerado.

Centro Híbrido: Es un centro que combina dos o más elementos de los “mall” y centro abierto. los centros híbridos generalmente están destinados a la venta de productos de marca a bajo precio en los cuales también cuentan con un espacio de entretenimiento, como un cine o restaurantes temáticos.

## **2.8 Variación estadística**

La variación estadística en la generación de viajes para usos de suelos específicos son el reflejo de la tasa por categoría, desviación estándar y coeficiente de determinación. Esta variación generalmente está relacionada con el tamaño de una muestra pequeña, en una zona económica específica que está sujeta a condiciones geográficas o a características únicas del sitio en estudio. Por ello, el resultado tiene que ser aplicado en base a las fórmulas planteadas en este manual

Otros datos que pueden causar variación durante los conteos de tráfico son las diferentes épocas del año y distancias, esto quiere decir que puede existir

variación diaria y por temporada en algunos usos de suelo, por citar un ejemplo el volumen de tráfico en Diciembre siempre va a ser más grande que el de Febrero.

## **2.9 Variables independientes**

De acuerdo al manual del Trip Generation Manual (ITE, 2012) para un estudio de generación de viajes, la variable independiente es definida como una unidad física, medible y predecible que describe el sitio o el generador de viaje, por ejemplo: área del piso, número de empleados, número de parqueos. El Trip Generation Manual sugiere para cada uso de suelo la variable independiente que debe de usarse para el estudio.

Es muy importante que la persona que realice el estudio tenga muy clara la definición de cada variable. También es importante que la variable independiente esté relacionada con el uso del suelo y no a partir de otras variables. Para el presente estudio el Trip Generation Manual propone el uso de las siguientes variables independientes: número de parqueos, número de locales, Área de Implantación y área útil.

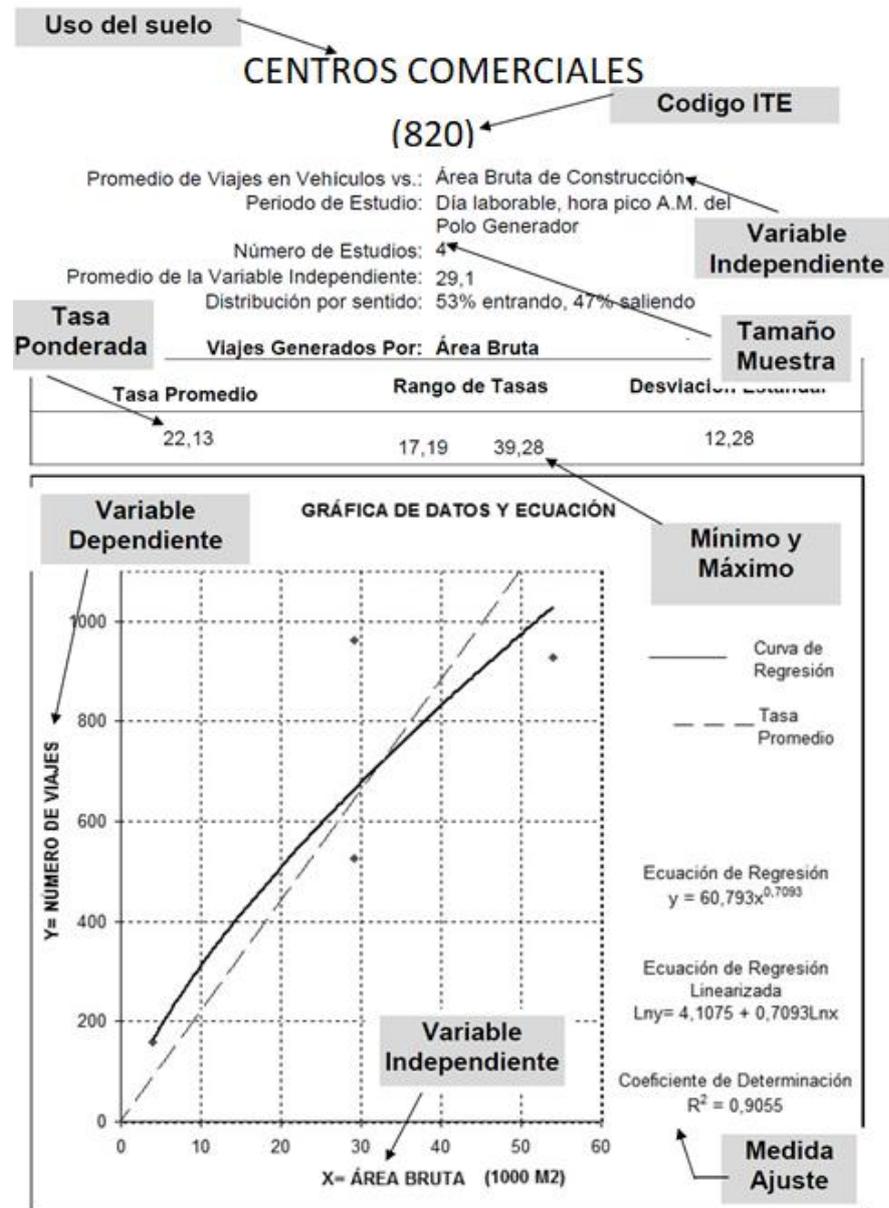
## **2.10 Descripción del gráfico de generación de viajes y reportes estadísticos.**

La gráfica propuesta por la ITE es una gráfica de puntos en el espacio en la que se representa el número de viajes observados vs. el tamaño de la variable independiente. Cabe recalcar que no representan tasas de generación de viajes.

Alguna gráfica que se encuentran en el Trip Generation Book, cuenta con una mención que indica que es preferible tener precaución con el uso de esta gráfica, esto es debido a que son muchas con un pequeño número de muestras y con las cuales se obtienen valores poco reales.

Estas gráficas se han adoptado como una norma a nivel mundial para la realización de tablas de generación de viajes, dado a que con ellas se adoptan códigos numéricos por tipos de usos de suelo. Con ello se logra establecer parámetros mundiales para poder contrastar estudios de generación de tráfico entre distintas zonas.

**Figura 1. Modelo de gráfico ITE.**



**Fuente:** Trip Generation manual 9na edición.

## 2.11 Tasa de viajes promedio

La tasa de viajes promedio es la fórmula mediante la cual representamos el promedio del número de viajes por la unidad de la variable independiente. Ese promedio se lo obtiene por la siguiente fórmula (Quintero & Angulo, 2011):

$$\mu = \frac{\Sigma Z}{n}$$

Dónde:

X= unidades de la variable independiente

Y= número de viajes vehiculares por hora

Z= Y/X

n= número de centros Comerciales

El porcentaje de viajes es usado en vez de tasas individuales para poder reducir la variación de datos que éste generaría en los resultados (ITE, 2012).

## 2.12 Desviación estándar

La desviación estándar es una medida que muestra cómo están dispersos los puntos con respecto al promedio calculado. Mientras más bajo sea el valor de la desviación estándar, significa que existe menos dispersión de puntos y esto lo convierte en un resultado satisfactorio.

Las estadísticas del Trip Generation Manual son basadas en porcentajes ponderados y no en porcentajes matemáticos, por lo que los datos de la desviación estándar son solo una aproximación y no es estadísticamente correcta. La fórmula para obtener los valores de desviación estándar es la siguiente (Quintero & Angulo, 2011):

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

Dónde:

X= unidades de la variable independiente

Y= número de viajes vehiculares por hora

Z= Y/X

$\mu$ = tasa de viaje promedio

n= número de centros comerciales

### 2.13 Análisis de regresión

El Trip Generation 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. También 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, 2017), para calcular  $R^2$  se puede usar la fórmula estándar siguiente:

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

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 .

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 ecuación de regresión se la obtiene con el método de los mínimos cuadrados, la cual es una técnica de análisis numérico que busca una función que describa el comportamiento entre una variable dependiente e independiente. Para calcularla se utilizan las siguientes fórmulas:

$$b = \frac{n \cdot \sum X_i Y_i - \sum Y_i \sum X_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad a = \frac{\sum X_i^2 \cdot \sum Y_i - \sum X_i \cdot \sum X_i \cdot Y_i}{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Dónde:

n = número de la muestra

$X_i$  = Variable dependiente

$Y_i$  = Variable independiente

La fórmula general de las ecuaciones de regresión usada en el Trip Generation Manual es la siguiente:

$$T = bX + a \text{ (linear)}$$

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

Dónde:

X= variable independiente

T= variable dependiente o número de viajes vehiculares.

Fuente: (ITE, 2012)

Las mejores condiciones en las que se generan las curvas de regresión, son cuando  $R^2$  sea mayor o igual a 0.75, siempre que el número de muestra sea mayor

o igual a 3 y por último que el número de viajes aumenta a medida que aumente la variable independiente . Solo así podremos obtener una curva de regresión que se asemeje a la realidad.

### Capítulo 3: Metodología

Para el desarrollo que este estudio, en primer lugar, se solicitó información al G.AD. de Samborondón para poder establecer el universo de nuestro estudio. Se pudo obtener información detallada sobre los centros comerciales a lo largo del cantón Samborondón, las cuales son consideradas por el instituto como edificaciones de gran importancia. Esta información fue usada para poder conocer las características de cada uno de los centros comerciales, para posteriormente poder clasificarlos. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Centros comerciales del cantón Samborondón**

<b>Centros comerciales cantón Samborondón</b>
Boca
Las Torres
Las Terrazas
Riocentro Entre Ríos
Village Plaza
La Piazza Samborondón
Plaza Navona
Plaza Lagos Town Center
La Piazza Ciudad Celeste
El Dorado

**Fuente:** Plan Cantonal de Desarrollo & Plan de Ordenamiento Territorial 2015-2019

Para definir los centros comerciales a utilizarse en el estudio se tomaron en cuenta las siguientes características:

- Los centros comerciales deben de disponer de un acceso controlado, para obtener datos precisos en los conteos
- Esté localizada en un área de influencia similar
- Cuenten con un nivel socioeconómico similar
- Contar con el permiso del personal administrativo para la toma de datos
- No deben existir remodelaciones o construcciones que afecten el volumen de tráfico.
- Cuenten con la disposición necesaria del personal administrativo para entrevistas o toma de datos de los sitios estudiados.
- Esté localizada en un área consolidada.
- Contar con una influencia considerable en el sector.

Con las características antes expuestas se prosigue a seleccionar 4 centros comerciales para el estudio, los cuales se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Centros comerciales a estudiar**

Centros comerciales	
1	Riocentro Entre Ríos
2	Village Plaza
3	Plaza Navona
4	El Dorado

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.1 Determinación de las variables independientes**

El instituto de ingenieros de transporte para estudios de generación de tráfico utiliza la variable independiente Área útil (m<sup>2</sup>). Para este estudio se analizarán 3 variables independientes adicionales para analizar cuál es la que se relaciona mejor el entorno del cantón Samborondón, las variables a estudiar serán las siguientes:

- Área de Implantación (m<sup>2</sup>): es el área donde se va a establecer el proyecto.
- Área útil (m<sup>2</sup>): se refiere a aquel espacio que puede ser destinado a obtener rentabilidad. Dentro de ésta área no se consideran ni áreas de escaleras, ascensores, o las que se utilizan para la ubicación de calefacción,
- Número de puestos de estacionamientos: Lugares delimitados y destinado para el estacionamiento de vehículos
- Número de locales comerciales: locales con los que cuenta el centro comercial en su interior.

Las variables independientes seleccionadas son de obtención directa y fácilmente comparables con otros Centros Comerciales

### **3.2 Determinación de las variables dependientes**

Para el estudio de generación de viaje de los Centros Comerciales el Trip Generation Manual- Handbook (ITE, 2012) recomienda utilizar el número de viajes generados en vehículos como variable dependiente.

### **3.3 Trabajo de campo**

Se procederá a visitar el sitio y verificar el número de entrada y salida de vehículos para poder definir la ubicación del personal. Posteriormente se procederá a solicitar mediante una carta el permiso para realizar los conteos en el establecimiento.

### **3.4 Periodo de conteo**

Los conteos serán realizados viernes, sábados y domingos de 9H00 am a 22H00, en dos jornadas: diurna (9h00 a 15h00) y nocturna (15h00 a 22h00 pm), se escoge estos días ya que son los días de más concurrencia y el ITE sugiere realizar los conteos un día laborable (viernes) y un fin de semana (sábado y domingo). Este periodo de conteo se establece ya que los establecimientos comienzan a operar a las 10H00 y concluyen su jornada a las 21H00, se contará en periodos de 15 min para obtener datos más precisos.

### **3.5 Personal y equipo**

Se ubicará dos personas en cada punto de acceso, una para entrada y otra para salida. cada persona contará con contadores mecánicos para llevar a cabo el conteo de carros que ingresan y carros que salen respectivamente. Todo el personal recibirá una inducción previa a realizar los conteos, también contarán con camisetas y carnet para su correcta identificación.

### **3.6 Formatos a utilizar**

A continuación, se muestran los formatos para llevar a cabo la recolección de datos en los distintos puntos de accesos.

**Tabla 3. Formato de conteo.**

GENERACION DE VIAJES CENTROS COMERCIALES AVE SAMBORONDON					
Centro Comercial:				Clima:	
Ubicacion:				Día:	
Fecha:					
Hora	Entrada	Salida	Hora	Entrada	Salida
9:00-9:15			16:00-16:15		
9:15-9:30			16:15-16:30		
9:30-9:45			16:30-16:45		
9:45-10:00			16:45-17:00		
10:00-10:15			17:00-17:15		
10:15-10:30			17:15-17:30		
10:30-10:45			17:30-17:45		
10:45-11:00			17:45-18:00		
11:00-11:15			18:00-18:15		
11:15-11:30			18:15-18:30		
11:30-11:45			18:30-18:45		
11:45-12:00			18:45-19:00		
12:00-12:15			19:00 - 19:15		
12:15-12:30			19:15-19:30		
12:30-12:45			19:30-19:45		
12:45-13:00			19:45-20:00		
13:00-13:15			20:00 - 20:15		
13:15-13:30			20:15-20:30		
13:30-13:45			20:30-20:45		
13:45-14:00			20:45-21:00		
14:00-14:15			21:00 - 21:15		
14:15-14:30			21:15-21:30		
14:30-14:45			21:30-21:45		
14:45-15:00			21:45-22:00		
15:00-15:15			OBSERVACIONES :		
15:15-15:30					
15:30-15:45					
15:45-16:00					
CONTADOR			FIRMA		

**Fuente:** Trip Generation manual 9na edición.

## Capítulo 4: Desarrollo del estudio

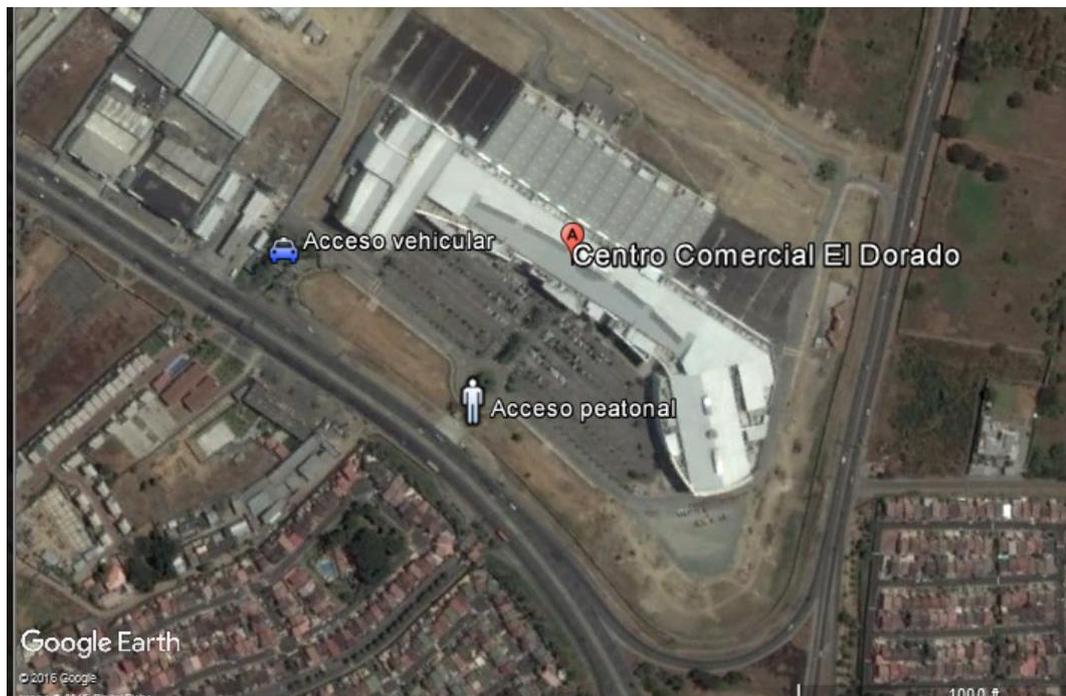
### 4.1 Centro comercial El Dorado

El centro comercial El Dorado se encuentra ubicado en el km 10,5 de la vía La Aurora, se encuentra en la categoría de centro comercial cerrado súper regional. Cuenta con 180.000 m<sup>2</sup> de Área de Implantación y con un área útil de 86.000 m<sup>2</sup> cuenta con un hipermercado, 15 salas de cine ,253 locales comerciales y 28 locales

de comida rápida. El centro comercial es uno de los más grandes de la región cuenta con un acceso vehicular y un acceso peatonal bien definidos y ubicados. Este centro comercial es parte de la construcción de la ciudad comercial el Dorado la cual se desarrollará en 220.000 m<sup>2</sup> esta es la primera etapa de este proyecto el cual está contemplado terminar en el año 2020.

El centro comercial empieza a operar desde las 10h00 a todo el público, pero el hipermercado abre sus puertas a partir de las 09h00 y sus locales comerciales cierran a las 21h00 excepto el cine y algunos locales de comida. Por eso se decidió iniciar el conteo a las 09h00 hasta las 22h00 para poder recolectar datos exactos desde su inicio. Aunque el centro comercial no se encuentre en el cantón Samborondón se lo toma en consideración para este estudio ya que la mayoría de sus usuarios son residentes del cantón Samborondón y está ubicado al finalizar la Avenida Samborondón.

**Figura 2. Ubicación centro comercial El Dorado**



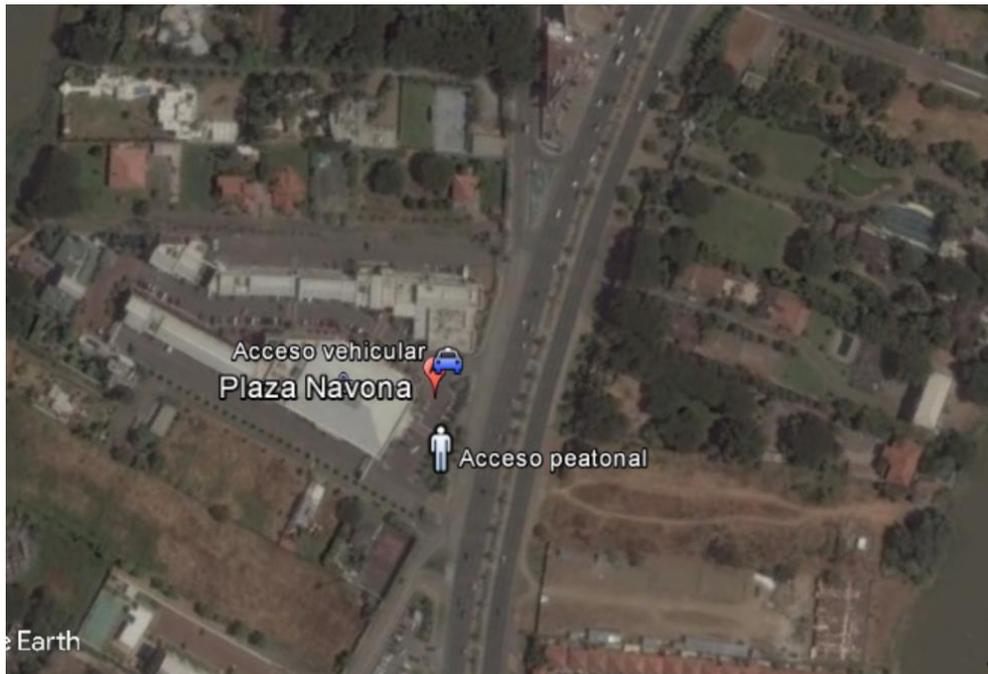
**Fuente:** Elaboración propia obtenida de Google Earth.

## 4.2 Centro comercial Plaza Navona

Plaza Navona es un centro comercial abierto, se encuentra ubicado en el km 5 de la Avenida Samborondón, cuenta con un Área de Implantación de 27,000 m<sup>2</sup> y 11200 m<sup>2</sup> de área útil, 39 locales en la parte baja y 17 afinas en la parte alta. El centro comercial cuenta con un acceso vehicular y un acceso peatonal central. Cuenta con tiendas anclas como De Prati y locales de comida muy concurridos en el sector.

El centro comercial empieza a operar desde las 10h00 hasta las 21h00 para su atención al público a excepción de los locales de comida que cierran sus puertas a las 24h00. Al ser un centro comercial abierto no cuenta con mucha área de construcción ya que tiene un espacio abierto considerable destinado a parqueos.

**Figura 3. Ubicación de centro comercial Plaza Navona**



**Fuente:** Elaboración propia obtenida de Google Earth.

## 4.3 Centro comercial Riocentro Entre ríos

El centro comercial Riocentro Entre Ríos es un centro comercial cerrado, fue el primer centro comercial de la zona, ubicado en el km 1 de la Avenida Samborondón tiene 27.000 m<sup>2</sup> de área útil, cuenta con 97 locales comerciales, con

22 islas y 8 salas de cine, el parqueadero cuenta con 546 espacios y además tiene un supermercado y una gran ferretería. El centro comercial empieza a operar desde las 10h00 hasta las 21h00, pero el supermercado “Mi comisariato “empieza a operar a las 09h00. El cine y algunos locales de comida cierra sus puertas a las 24h00 pero la mayoría de sus locales terminan su atención a las 21h00. Cuenta con un ingreso y salida de vehículos y con 2 ingresos peatonales.

**Figura 4. Ubicación centro comercial Riocentro Entre Ríos.**

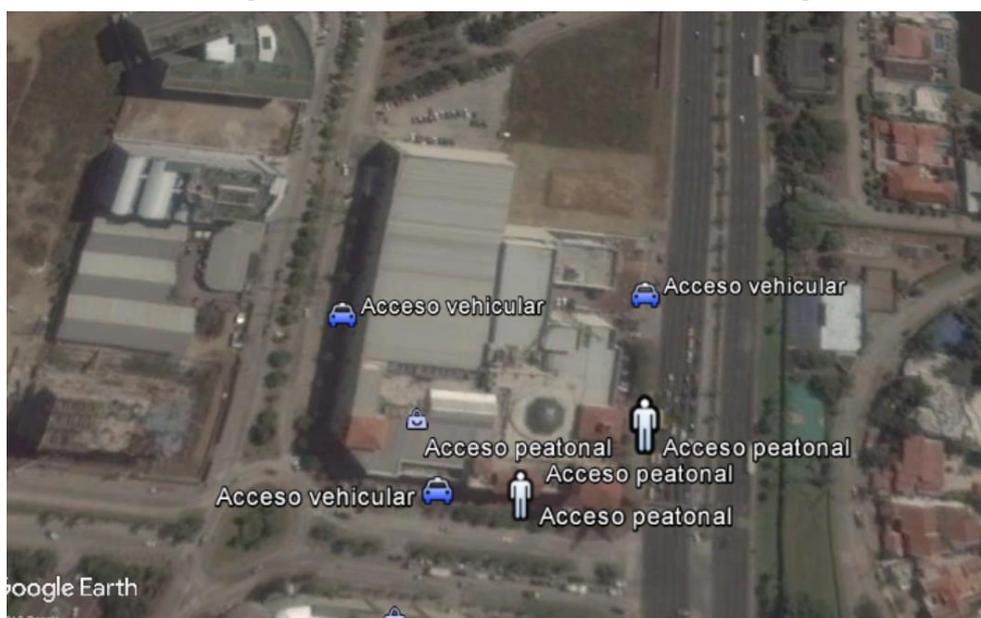


**Fuente:** Elaboración propia obtenida de Google Earth.

#### **4.4 Centro comercial Village plaza**

Este centro comercial abrió sus puertas en el año 2010, es un centro comercial cerrado y cuenta con 40.000 m<sup>2</sup> de área útil y tiendas anclas como Megamaxi, Bebe Mundo, Juguetón, Strikes y Sukocina y entidades bancarias. Tiene 107 locales comerciales y cuenta con un patio de comidas, el parqueo cuenta con 521 puestos y está abierto desde las 10h00 hasta las 22h00 pero Megamaxi empieza a operar desde las 09h00 y los locales de comida y el local de bolos cierra sus puertas a las 24h00. Cuenta con 2 ingresos vehiculares, 2 salidas vehiculares y 3 ingresos peatonales.

**Figura 5. Ubicación centro comercial Village Plaza.**



**Fuente:** Elaboración propia obtenida de Google Earth.

## Capítulo 5: Análisis de resultados

Para la obtención de las tablas de generación de movimiento vehicular se utilizaron los datos recogidos en campo, en este caso los conteos vehiculares y entrevistas con los administradores de los centros comerciales. En este capítulo se mostrarán los datos recolectados y el procedimiento para la creación de las tablas de movimiento vehicular siguiendo los procedimientos propuestos por el ITE.

**Tabla 4. Variables independientes.**

VARIABLE INDEPENDIENTE				
CENTRO COMERCIAL	ÁREA DE IMPLANTACIÓN (m <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL(m <sup>2</sup> )	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES
RIO CENTRO ENTRE RIOS	22,000	27,000	546	97
VILLAGE PLAZA	20,000	40,000	521	107
PLAZA NAVONA	26,115	11,200	392	56
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	180,000	86,000	957	253

**Fuente:** Elaboración propia elaborada a base de entrevista con administradores de centros comerciales.

## 5.1 Volúmenes totales y hora pico

Los volúmenes totales de vehículos y hora pico fueron obtenidos realizando conteos a la entrada y salida de los centros comerciales a estudiar, desde que abren sus puertas hasta que las cierran. Se realizaron conteos en periodos de 15 minutos para mejor tabulación y representación de gráficos. Los datos fueron tabulados ordenadamente para así poder obtener las horas picos de volumen de tráfico en la mañana y tarde, así como el volumen total del día.

### 5.1.1 Riocentro Entre Ríos

*Tabla 5 Conteo Riocentro Entre Ríos*

*Conteo vehicular día viernes, sábado y domingo.*

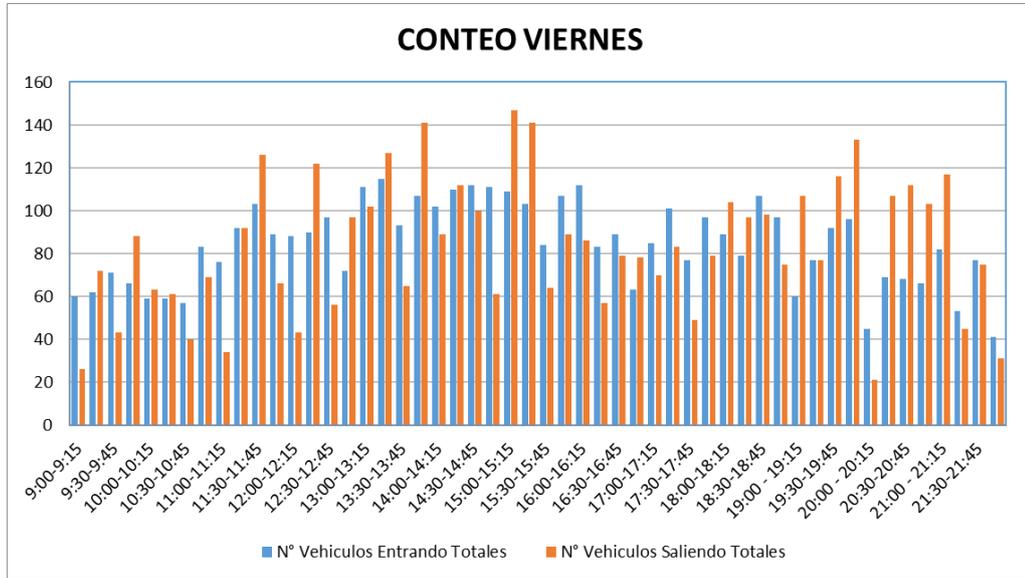
DOMINGO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	PERIODO	Volumen por Hora
9:00-9:15	15	7	22		
9:15-9:30	20	12	32		
9:30-9:45	17	22	39		
9:45-10:00	27	6	33	09:00-10:00	126
10:00-10:15	27	34	61	09:15-10:15	165
10:15-10:30	29	7	36	09:30-10:30	169
10:30-10:45	37	33	70	09:45-10:45	200
10:45-11:00	20	17	37	10:00-11:00	204
11:00-11:15	52	32	84	10:15-11:15	227
11:15-11:30	48	17	65	10:30-11:30	256
11:30-11:45	33	25	58	10:45-11:45	244
11:45-12:00	77	75	152	11:00-12:00	359
12:00-12:15	19	25	44	11:15-12:15	319
12:15-12:30	80	59	139	11:30-12:30	393
12:30-12:45	61	89	150	11:45-12:45	485
12:45-13:00	38	34	72	12:00-13:00	405
13:00-13:15	106	89	195	12:15-13:15	556
13:15-13:30	89	108	197	12:30-13:30	614
13:30-13:45	47	61	108	12:45-13:45	572
13:45-14:00	90	92	182	13:00-14:00	682
14:00-14:15	94	65	159	13:15-14:15	646
14:15-14:30	86	74	160	13:30-14:30	609
14:30-14:45	44	16	60	13:45-14:45	561
14:45-15:00	55	65	120	14:00-15:00	499
15:00-15:15	50	38	88	14:15-15:15	428
15:15-15:30	24	74	98	14:30-15:30	366
15:30-15:45	35	55	90	14:45-15:45	396
15:45-16:00	52	72	124	15:00-16:00	400
16:00-16:15	25	54	79	15:15-16:15	391
16:15-16:30	65	27	92	15:30-16:30	385
16:30-16:45	39	56	95	15:45-16:45	390
16:45-17:00	105	58	163	16:00-17:00	429
17:00-17:15	80	77	157	16:15-17:15	507
17:15-17:30	60	87	147	16:30-17:30	562
17:30-17:45	87	33	120	16:45-17:45	587
17:45-18:00	93	48	141	17:00-18:00	565
18:00-18:15	98	82	180	17:15-18:15	588
18:15-18:30	84	89	173	17:30-18:30	614
18:30-18:45	98	72	170	17:45-18:45	664
18:45-19:00	98	79	177	18:00-19:00	700
19:00 - 19:15	102	89	191	18:15-19:15	711
19:15-19:30	47	33	80	18:30-19:30	618
19:30-19:45	51	104	155	18:45-19:45	603
19:45-20:00	64	88	152	19:00-20:00	578
20:00 - 20:15	54	60	114	19:30-20:30	501
20:15-20:30	73	84	157	19:45-20:45	578
20:30-20:45	84	41	125	20:00-21:00	548
20:45-21:00	93	40	133	20:15-21:15	529
21:00 - 21:15	35	53	88	20:15-21:15	503
21:15-21:30	64	68	132	20:30-21:30	478
21:30-21:45	42	27	69	20:45-21:45	422
21:45-22:00	69	59	128	21:00-22:00	417
<b>TOTAL</b>	<b>3082</b>	<b>2811</b>	<b>Total Generado</b>		<b>5893</b>

VIERNES					
Hora	Entrada	Salida	Total Generado	Periodo	Volumen por Hora
9:00-9:15	60	26	86		
9:15-9:30	62	72	134		
9:30-9:45	71	43	114		
9:45-10:00	66	88	154	09:00-10:00	488
10:00-10:15	59	63	122	09:15-10:15	524
10:15-10:30	59	61	120	09:30-10:30	510
10:30-10:45	57	40	97	09:45-10:45	493
10:45-11:00	83	69	152	10:00-11:00	491
11:00-11:15	76	34	110	10:15-11:15	479
11:15-11:30	92	92	184	10:30-11:30	543
11:30-11:45	103	126	229	10:45-11:45	675
11:45-12:00	89	66	155	11:00-12:00	678
12:00-12:15	88	43	131	11:15-12:15	699
12:15-12:30	90	122	212	11:30-12:30	727
12:30-12:45	97	56	153	11:45-12:45	651
12:45-13:00	72	97	169	12:00-13:00	665
13:00-13:15	111	102	213	12:15-13:15	747
13:15-13:30	115	127	242	12:30-13:30	777
13:30-13:45	93	65	158	12:45-13:45	782
13:45-14:00	107	141	248	13:00-14:00	861
14:00-14:15	102	89	191	13:15-14:15	839
14:15-14:30	110	112	222	13:30-14:30	819
14:30-14:45	112	100	212	13:45-14:45	873
14:45-15:00	111	61	172	14:00-15:00	797
15:00-15:15	109	147	256	14:15-15:15	862
15:15-15:30	103	141	244	14:30-15:30	884
15:30-15:45	84	64	148	14:45-15:45	820
15:45-16:00	107	89	196	15:00-16:00	844
16:00-16:15	112	86	198	15:15-16:15	786
16:15-16:30	83	57	140	15:30-16:30	682
16:30-16:45	89	79	168	15:45-16:45	702
16:45-17:00	63	78	141	16:00-17:00	647
17:00-17:15	85	70	155	16:15-17:15	604
17:15-17:30	101	83	184	16:30-17:30	648
17:30-17:45	77	49	126	16:45-17:45	606
17:45-18:00	97	79	176	17:00-18:00	641
18:00-18:15	89	104	193	17:15-18:15	679
18:15-18:30	79	97	176	17:30-18:30	671
18:30-18:45	107	98	205	17:45-18:45	750
18:45-19:00	97	75	172	18:00-19:00	746
19:00-19:15	60	107	167	18:15-19:15	720
19:15-19:30	77	77	154	18:30-19:30	698
19:30-19:45	92	116	208	18:45-19:45	701
19:45-20:00	96	133	229	19:00-20:00	758
20:00-20:15	45	21	66	19:15-20:15	657
20:15-20:30	69	107	176	19:30-20:30	679
20:30-20:45	68	112	180	19:45-20:45	651
20:45-21:00	66	103	169	20:00-21:00	591
21:00-21:15	82	117	199	20:15-21:15	724
21:15-21:30	53	45	98	20:30-21:30	646
21:30-21:45	77	75	152	20:45-21:45	618
21:45-22:00	41	31	72	21:00-22:00	521
<b>TOTAL</b>	<b>4393</b>	<b>4335</b>	<b>Total Generado</b>	<b>8728</b>	

SABADO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generado	PERIODO	Volumen por Hora
9:00-9:15	34	20	54		
9:15-9:30	70	73	143		
9:30-9:45	44	20	64		
9:45-10:00	48	36	84	09:00-10:00	345
10:00-10:15	31	10	41	09:15-10:15	332
10:15-10:30	35	79	114	09:30-10:30	303
10:30-10:45	73	94	167	09:45-10:45	406
10:45-11:00	55	38	93	10:00-11:00	415
11:00-11:15	139	98	237	10:15-11:15	611
11:15-11:30	99	97	196	10:30-11:30	693
11:30-11:45	126	111	237	10:45-11:45	763
11:45-12:00	95	171	266	11:00-12:00	936
12:00-12:15	181	120	301	11:15-12:15	1000
12:15-12:30	102	72	174	11:30-12:30	978
12:30-12:45	42	83	125	11:45-12:45	866
12:45-13:00	76	84	160	12:00-13:00	760
13:00-13:15	124	106	230	12:15-13:15	689
13:15-13:30	116	90	206	12:30-13:30	721
13:30-13:45	160	155	315	12:45-13:45	911
13:45-14:00	121	139	260	13:00-14:00	1011
14:00-14:15	124	170	294	13:15-14:15	1075
14:15-14:30	80	85	165	13:30-14:30	1034
14:30-14:45	108	82	190	13:45-14:45	909
14:45-15:00	177	149	326	14:00-15:00	975
15:00-15:15	154	171	325	14:15-15:15	1006
15:15-15:30	73	71	144	14:30-15:30	985
15:30-15:45	93	122	215	14:45-15:45	1010
15:45-16:00	72	99	171	15:00-16:00	855
16:00-16:15	107	50	157	15:15-16:15	687
16:15-16:30	75	107	182	15:30-16:30	725
16:30-16:45	99	111	210	15:45-16:45	720
16:45-17:00	119	84	203	16:00-17:00	752
17:00-17:15	106	54	160	16:15-17:15	755
17:15-17:30	78	77	155	16:30-17:30	728
17:30-17:45	91	45	136	16:45-17:45	654
17:45-18:00	67	73	140	17:00-18:00	591
18:00-18:15	124	134	258	17:15-18:15	689
18:15-18:30	122	77	199	17:30-18:30	733
18:30-18:45	107	98	205	17:45-18:45	802
18:45-19:00	151	153	304	18:00-19:00	966
19:00-19:15	54	101	155	18:15-19:15	863
19:15-19:30	63	55	118	18:30-19:30	782
19:30-19:45	77	57	134	18:45-19:45	711
19:45-20:00	56	75	131	19:15-20:15	538
20:00-20:15	70	86	156	19:30-20:30	539
20:15-20:30	91	110	201	19:45-20:45	622
20:30-20:45	112	137	249	20:00-21:00	737
20:45-21:00	54	66	120	20:15-21:15	726
21:00-21:15	92	44	136	20:30-21:30	706
21:15-21:30	86	46	132	20:45-21:45	637
21:30-21:45	80	71	151	21:00-22:00	539
21:45-22:00	69	101	170		589
<b>TOTAL</b>	<b>4802</b>	<b>4657</b>	<b>Total Generado</b>	<b>9459</b>	

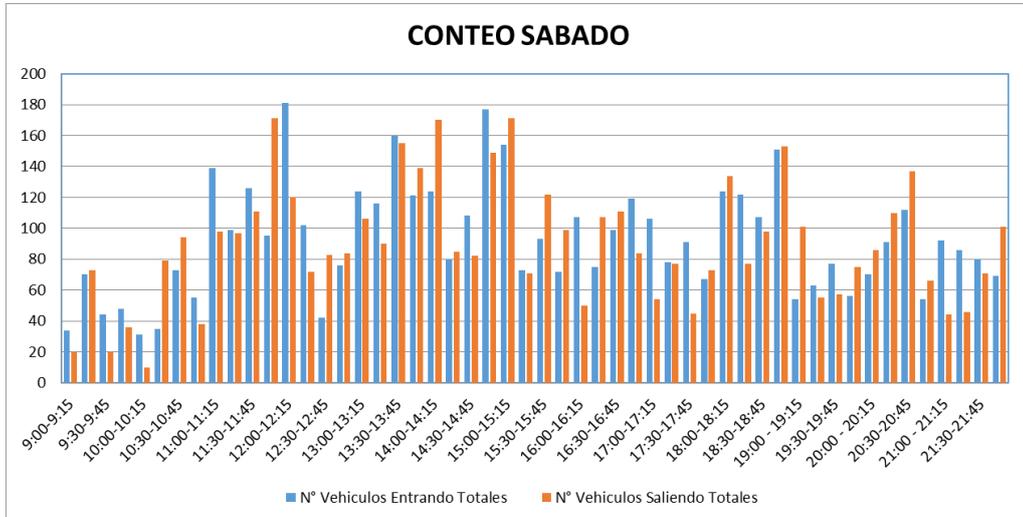
Fuente: Elaboración propia a base de conteos realizados en campo.

**Figura 6. Conteo Riocentro Entre Ríos día viernes.**



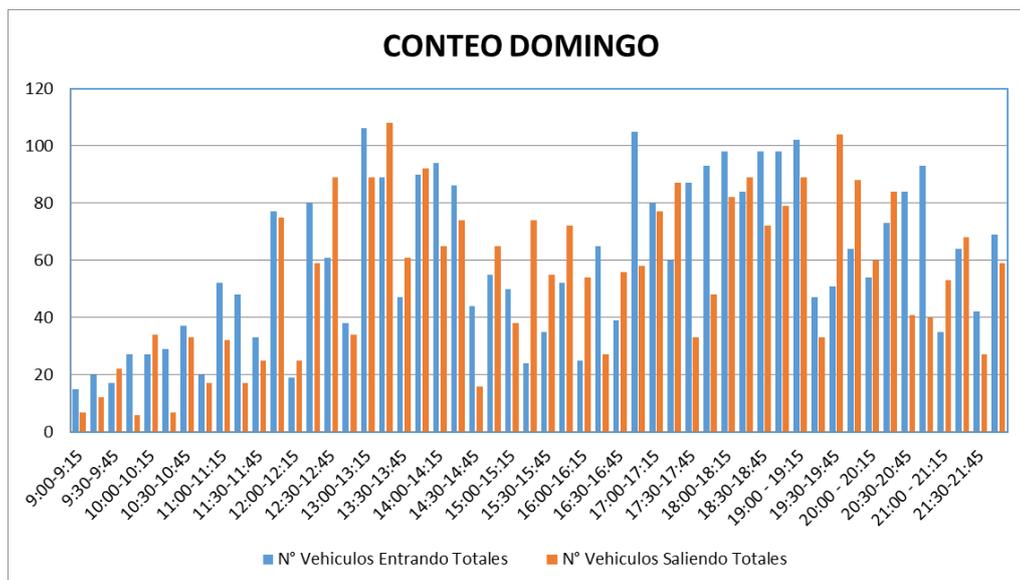
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 7. Conteo Riocentro Entre Ríos día sábado.**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 8. Cuento Riocentro Entre Ríos día domingo.**



**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 5 muestra los datos de entrada y salida de vehículos por periodos, resaltando las horas picos en la tarde de color azul y los de la noche de color anaranjado en donde la hora pico de la tarde se ubica entre las 13h00 y las 15h30 y la de la noche entre las 18h00 a las 20h00.

**Tabla 6. Volúmenes vehiculares Riocentro Entre Ríos.**

<b>VIERNES</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>HORA</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>SALIDA</b>	<b>TOTAL DE VIAJES</b>
<b>TARDE</b>	<b>14:30-15:30</b>	<b>435</b>	<b>449</b>	<b>884</b>
<b>NOCHE</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>325</b>	<b>433</b>	<b>758</b>
<b>VOLUMEN DIARIO</b>	<b>9:00-22:00</b>	<b>4393</b>	<b>4335</b>	<b>8728</b>
<b>SABADO</b>				
<b>TARDE</b>	<b>13:15-14:15</b>	<b>521</b>	<b>554</b>	<b>1075</b>
<b>NOCHE</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>504</b>	<b>462</b>	<b>966</b>
<b>VOLUMEN DIARIO</b>	<b>9:00-22:00</b>	<b>4802</b>	<b>4657</b>	<b>9459</b>
<b>DOMINGO</b>				
<b>TARDE</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>332</b>	<b>350</b>	<b>682</b>
<b>NOCHE</b>	<b>18:15-19:15</b>	<b>382</b>	<b>329</b>	<b>711</b>
<b>VOLUMEN DIARIO</b>	<b>9:00-22:00</b>	<b>3082</b>	<b>2811</b>	<b>5893</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.1.2 Village plaza

El segundo aforo estudiado es el centro comercial Village plaza el viernes 7 de marzo del 2017, sábado 8 de marzo del 2015 y domingo 9 del 2017. Realizando los conteos desde la apertura del supermercado Supermaxi 09h00 hasta el cierre del acceso vehicular 22h00 con una particularidad de que el local de bolos y los locales de comida cierra a las 24h00. Se tomaron datos en sus 2 puntos de entrada y 2 puntos de salida, para obtener las horas picos de tarde y noche respectivamente.

**Tabla 7 Conteo Village Plaza**

*Conteo vehicular día viernes, sábado y domingo*

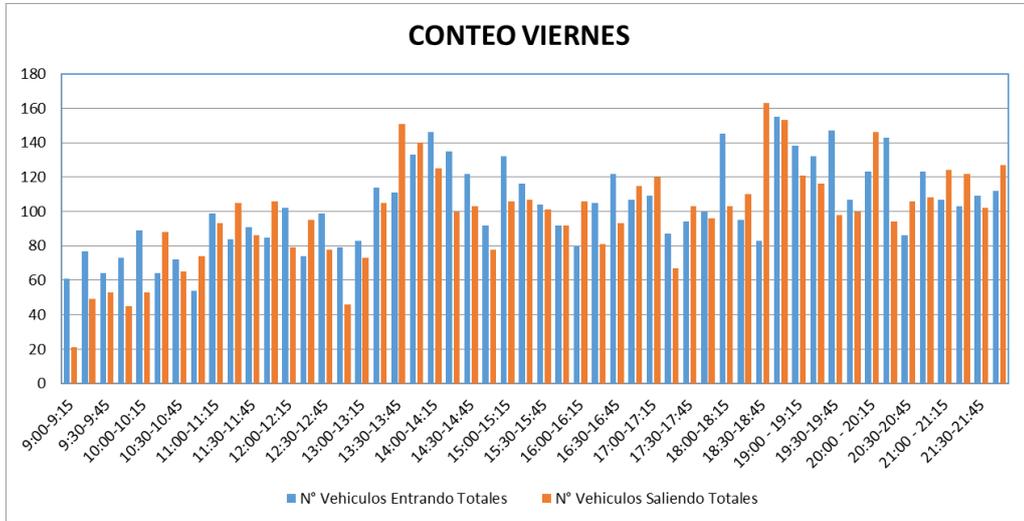
DOMINGO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	44	22	66		
9:15-9:30	76	47	123		
9:30-9:45	56	55	111		
9:45-10:00	80	104	184	09:00-10:00	484
10:00-10:15	74	51	125	09:15-10:15	543
10:15-10:30	64	60	124	09:30-10:30	544
10:30-10:45	86	99	185	09:45-10:45	618
10:45-11:00	85	108	193	10:00-11:00	627
11:00-11:15	102	54	156	10:15-11:15	658
11:15-11:30	87	107	194	10:30-11:30	728
11:30-11:45	67	60	127	10:45-11:45	670
11:45-12:00	96	93	189	11:00-12:00	666
12:00-12:15	74	66	140	11:15-12:15	650
12:15-12:30	87	96	183	11:30-12:30	639
12:30-12:45	81	76	157	11:45-12:45	669
12:45-13:00	101	67	168	12:00-13:00	648
13:00-13:15	144	98	242	12:15-13:15	750
13:15-13:30	121	153	274	12:30-13:30	841
13:30-13:45	87	107	194	12:45-13:45	878
13:45-14:00	99	87	186	13:00-14:00	896
14:00-14:15	87	73	160	13:15-14:15	814
14:15-14:30	103	84	187	13:30-14:30	727
14:30-14:45	94	100	194	13:45-14:45	727
14:45-15:00	77	79	156	14:00-15:00	697
15:00-15:15	66	123	189	14:15-15:15	726
15:15-15:30	95	67	162	14:30-15:30	701
15:30-15:45	86	104	190	14:45-15:45	697
15:45-16:00	99	80	179	15:00-16:00	720
16:00-16:15	64	99	163	15:15-16:15	694
16:15-16:30	77	77	154	15:30-16:30	686
16:30-16:45	96	97	193	15:45-16:45	689
16:45-17:00	86	100	186	16:00-17:00	696
17:00-17:15	76	106	182	16:15-17:15	715
17:15-17:30	92	70	162	16:30-17:30	723
17:30-17:45	105	100	205	16:45-17:45	735
17:45-18:00	93	105	198	17:00-18:00	747
18:00-18:15	74	67	141	17:15-18:15	706
18:15-18:30	98	114	212	17:30-18:30	756
18:30-18:45	91	105	196	17:45-18:45	747
18:45-19:00	155	79	234	18:00-19:00	783
19:00 - 19:15	88	168	256	18:15-19:15	898
19:15-19:30	105	88	193	18:30-19:30	879
19:30-19:45	137	105	242	18:45-19:45	925
19:45-20:00	120	96	216	19:00-20:00	907
20:00 - 20:15	88	76	164	19:15-19:15	815
20:15-20:30	92	63	155	19:30-19:30	777
20:30-20:45	80	88	168	19:45-19:45	703
20:45-22:00	84	63	147	20:00-21:00	634
21:00 - 21:15	72	85	157	20:15-21:15	627
21:15-21:30	77	103	180	20:30-21:30	652
21:30-21:45	81	95	176	20:45-21:45	660
21:45-22:00	87	92	179	21:00-22:00	692
<b>TOTAL</b>	<b>4636</b>	<b>4561</b>	<b>Total Generado</b>		<b>9197</b>

VIERNES					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	61	21	82		
9:15-9:30	77	49	126		
9:30-9:45	64	53	117		
9:45-10:00	73	45	118	09:00-10:00	443
10:00-10:15	89	53	142	09:15-10:15	503
10:15-10:30	64	88	152	09:30-10:30	529
10:30-10:45	72	65	137	09:45-10:45	549
10:45-11:00	54	74	128	10:00-11:00	559
11:00-11:15	99	93	192	10:15-11:15	609
11:15-11:30	84	105	189	10:30-11:30	646
11:30-11:45	91	86	177	10:45-11:45	686
11:45-12:00	85	106	191	11:00-12:00	749
12:00-12:15	102	79	181	11:15-12:15	738
12:15-12:30	74	95	169	11:30-12:30	718
12:30-12:45	99	78	177	11:45-12:45	718
12:45-13:00	79	46	125	12:00-13:00	652
13:00-13:15	83	73	156	12:15-13:15	627
13:15-13:30	114	105	219	12:30-13:30	677
13:30-13:45	111	151	262	12:45-13:45	762
13:45-14:00	133	140	273	13:00-14:00	910
14:00-14:15	146	125	271	13:15-14:15	1025
14:15-14:30	135	100	235	13:30-14:30	1041
14:30-14:45	122	103	225	13:45-14:45	1004
14:45-15:00	92	78	170	14:00-15:00	901
15:00-15:15	132	106	238	14:15-15:15	868
15:15-15:30	116	107	223	14:30-15:30	856
15:30-15:45	104	101	205	14:45-15:45	836
15:45-16:00	92	92	184	15:00-16:00	850
16:00-16:15	80	106	186	15:15-16:15	798
16:15-16:30	105	81	186	15:30-16:30	761
16:30-16:45	122	93	215	15:45-16:45	771
16:45-17:00	107	115	222	16:00-17:00	809
17:00-17:15	109	120	229	16:15-17:15	852
17:15-17:30	87	67	154	16:30-17:30	820
17:30-17:45	94	103	197	16:45-17:45	802
17:45-18:00	100	96	196	17:00-18:00	776
18:00-18:15	145	103	248	17:15-18:15	795
18:15-18:30	95	110	205	17:30-18:30	846
18:30-18:45	83	163	246	17:45-18:45	895
18:45-19:00	155	153	308	18:00-19:00	1007
19:00 - 19:15	138	121	259	18:15-19:15	1018
19:15-19:30	132	116	248	18:30-19:30	1061
19:30-19:45	147	98	245	18:45-19:45	1060
19:45-20:00	107	100	207	19:00-20:00	959
20:00 - 20:15	123	146	269	19:15-19:15	969
20:15-20:30	143	94	237	19:30-19:30	958
20:30-20:45	86	106	192	19:45-19:45	905
20:45-22:00	123	108	231	20:00-21:00	929
21:00 - 21:15	107	124	231	20:15-21:15	891
21:15-21:30	103	122	225	20:30-21:30	879
21:30-21:45	109	102	211	20:45-21:45	898
21:45-22:00	112	127	239	21:00-22:00	906
<b>TOTAL</b>	<b>5359</b>	<b>5091</b>	<b>Total Generado</b>	<b>10450</b>	

SABADO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	41	20	61		
9:15-9:30	67	65	132		
9:30-9:45	81	57	138		
9:45-10:00	91	55	146	09:00-10:00	477
10:00-10:15	104	69	173	09:15-10:15	589
10:15-10:30	86	84	170	09:30-10:30	627
10:30-10:45	121	93	214	09:45-10:45	703
10:45-11:00	68	90	158	10:00-11:00	715
11:00-11:15	99	89	188	10:15-11:15	730
11:15-11:30	105	117	222	10:30-11:30	782
11:30-11:45	131	122	253	10:45-11:45	821
11:45-12:00	89	76	165	11:00-12:00	828
12:00-12:15	105	173	278	11:15-12:15	918
12:15-12:30	131	120	251	11:30-12:30	947
12:30-12:45	144	112	256	11:45-12:45	950
12:45-13:00	150	109	259	12:00-13:00	1044
13:00-13:15	181	165	346	12:15-13:15	1112
13:15-13:30	121	129	250	12:30-13:30	1111
13:30-13:45	99	94	193	12:45-13:45	1048
13:45-14:00	121	120	241	13:00-14:00	1030
14:00-14:15	100	124	224	13:15-14:15	908
14:15-14:30	109	95	204	13:30-14:30	862
14:30-14:45	91	108	199	13:45-14:45	868
14:45-15:00	122	94	216	14:00-15:00	843
15:00-15:15	134	145	279	14:15-15:15	898
15:15-15:30	111	102	213	14:30-15:30	907
15:30-15:45	106	129	235	14:45-15:45	943
15:45-16:00	98	115	213	15:00-16:00	940
16:00-16:15	134	141	275	15:15-16:15	936
16:15-16:30	154	136	290	15:30-16:30	1013
16:30-16:45	128	139	267	15:45-16:45	1045
16:45-17:00	98	97	195	16:00-17:00	1027
17:00-17:15	107	134	241	16:15-17:15	993
17:15-17:30	134	109	243	16:30-17:30	946
17:30-17:45	104	80	184	16:45-17:45	863
17:45-18:00	104	127	231	17:00-18:00	899
18:00-18:15	161	155	316	17:15-18:15	974
18:15-18:30	109	147	256	17:30-18:30	987
18:30-18:45	191	123	314	17:45-18:45	1117
18:45-19:00	141	166	307	18:00-19:00	1193
19:00 - 19:15	172	150	322	18:15-19:15	1199
19:15-19:30	124	147	271	18:30-19:30	1214
19:30-19:45	114	112	226	18:45-19:45	1126
19:45-20:00	133	131	264	19:00-20:00	1083
20:00 - 20:15	129	134	263	19:15-19:15	1024
20:15-20:30	122	128	250	19:30-19:30	1003
20:30-20:45	141	122	263	19:45-19:45	1040
20:45-22:00	104	87	191	20:00-21:00	967
21:00 - 21:15	111	83	194	20:15-21:15	898
21:15-21:30	103	124	227	20:30-21:30	875
21:30-21:45	85	98	183	20:45-21:45	795
21:45-22:00	97	115	212	21:00-22:00	816
<b>TOTAL</b>	<b>6006</b>	<b>5856</b>	<b>Total Generado</b>	<b>11862</b>	

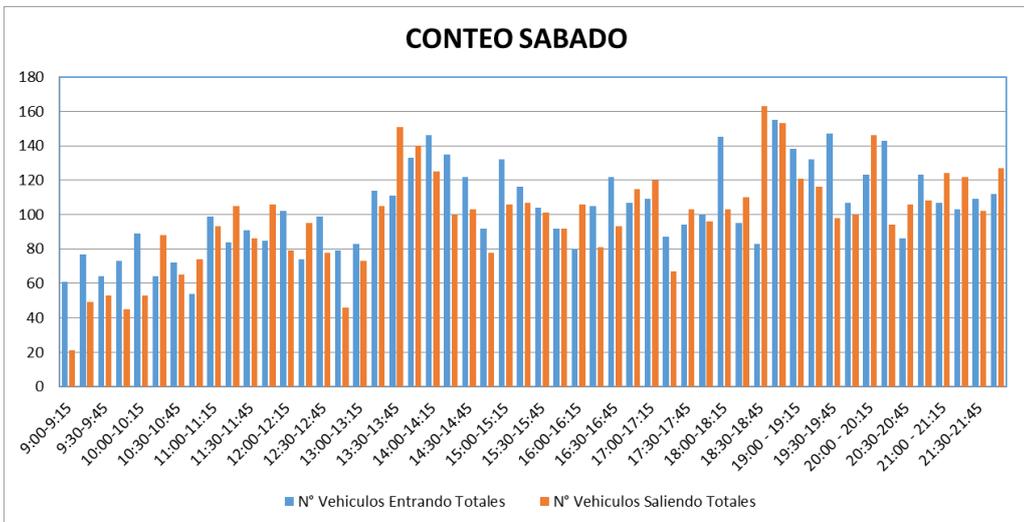
Fuente: Elaboración propia a base de conteos realizados en campo.

**Figura 9. Conteo Village Plaza día viernes.**



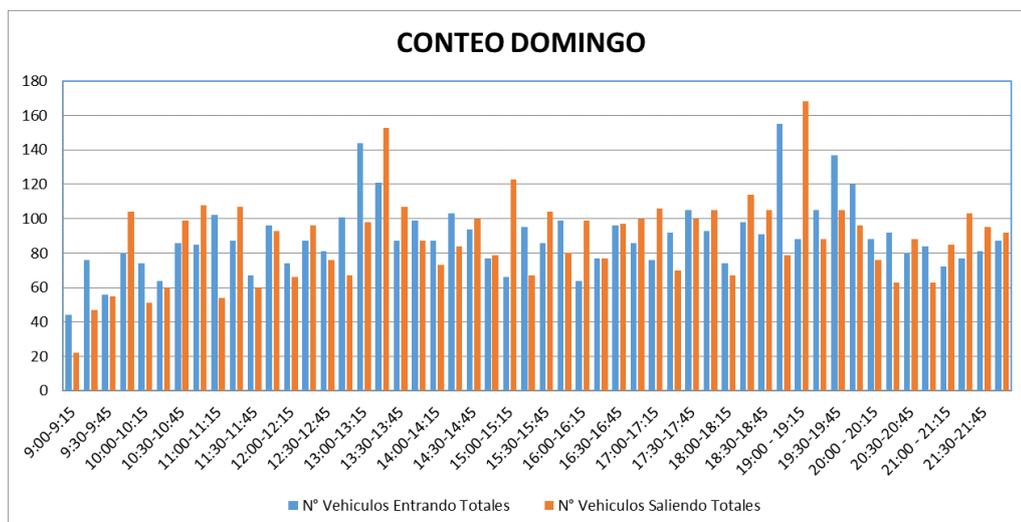
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 10. Conteo Village Plaza día sábado.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 11. Conteo Village Plaza día domingo.**



**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla 7 muestra un resumen de los datos observados en los que se recopilan las horas pico de la tarde que van de 12h15 a 14h00 y la hora pico de la noche de 18h30 a 18h45. Además de mostrar el total del volumen diario de este centro comercial.

**Tabla 8. Volúmenes vehiculares Village Plaza.**

VIERNES				
PERIODO	HORA	ENTRADA	SALIDA	TOTAL DE VIAJES
TARDE	13:30-14:30	525	516	1041
NOCHE	18:30-19:30	508	553	1061
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	5359	5091	10450
SABADO				
TARDE	12:15-13:15	606	506	1112
NOCHE	18:30-19:30	628	586	1214
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	6006	5856	11862
DOMINGO				
TARDE	13:00-14:00	451	445	896
NOCHE	18:45-19:45	485	440	925
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	4636	4561	9197

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.1.3 Plaza Navona

El tercer centro comercial en el que se recopiló información fue el Village Plaza el viernes 31 de marzo del 2017, sábado 8 de marzo del 2017 y domingo 9 del 2017. Los datos se tomaron desde la apertura de sus puertas a las 10h00 hasta las 21h00

donde los locales comerciales cierran sus puertas excepto los lugares que comida que cierran a las 24h00.

**Tabla 9. Conteo Plaza Navona.**

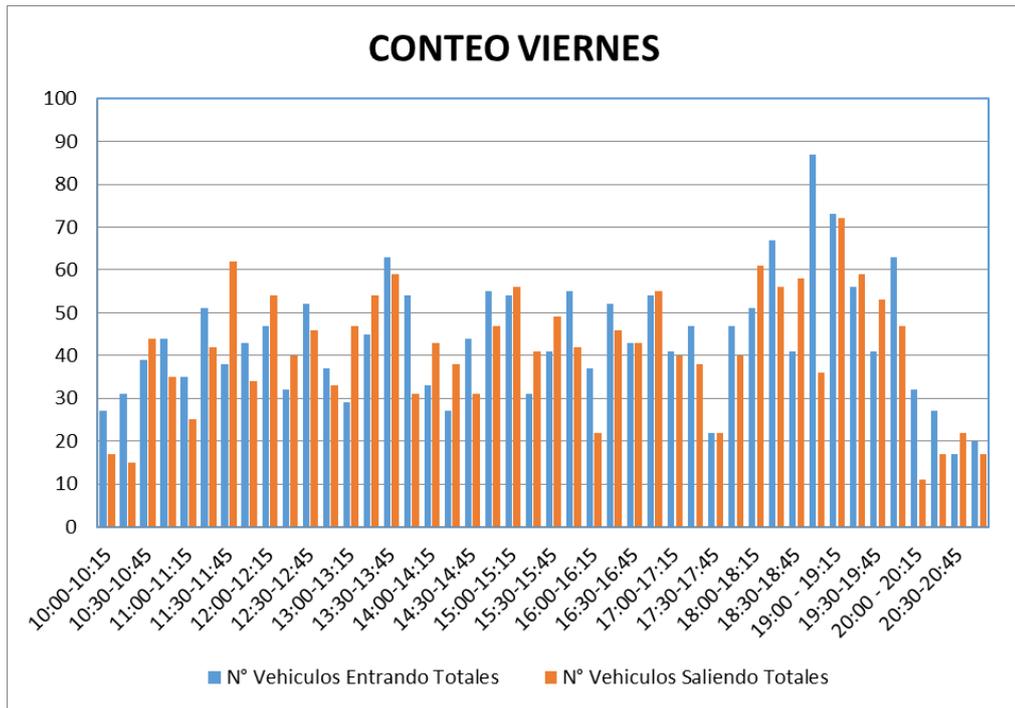
*Conteo vehicular día viernes, sábado y domingo.*

VIERNES						SABADO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico	Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
10:00-10:15	27	17	44			10:00-10:15	43	30	73		
10:15-10:30	31	15	46			10:15-10:30	37	35	72		
10:30-10:45	39	44	83			10:30-10:45	54	48	102		
10:45-11:00	44	35	79	10:00-11:00	252	10:45-11:00	39	25	64	10:00-11:00	311
11:00-11:15	35	25	60	10:15-11:15	268	11:00-11:15	62	70	132	10:15-11:15	370
11:15-11:30	51	42	93	10:30-11:30	315	11:15-11:30	28	25	53	10:30-11:30	351
11:30-11:45	38	62	100	10:45-11:45	332	11:30-11:45	36	31	67	10:45-11:45	316
11:45-12:00	43	34	77	11:00-12:00	330	11:45-12:00	47	41	88	11:00-12:00	340
12:00-12:15	47	54	101	11:15-12:15	371	12:00-12:15	33	27	60	11:15-12:15	268
12:15-12:30	32	40	72	11:30-12:30	350	12:15-12:30	38	27	65	11:30-12:30	280
12:30-12:45	52	46	98	11:45-12:45	348	12:30-12:45	47	58	105	11:45-12:45	318
12:45-13:00	37	33	70	12:00-13:00	341	12:45-13:00	78	79	157	12:00-13:00	387
13:00-13:15	29	47	76	12:15-13:15	316	13:00-13:15	67	77	144	12:15-13:15	471
13:15-13:30	45	54	99	12:30-13:30	343	13:15-13:30	85	48	133	12:30-13:30	539
13:30-13:45	63	59	122	12:45-13:45	367	13:30-13:45	31	56	87	12:45-13:45	521
13:45-14:00	54	31	85	13:00-14:00	382	13:45-14:00	54	82	136	13:00-14:00	500
14:00-14:15	33	43	76	13:15-14:15	382	14:00-14:15	76	75	151	13:15-14:15	507
14:15-14:30	27	38	65	13:30-14:30	348	14:15-14:30	27	12	39	13:30-14:30	413
14:30-14:45	44	31	75	13:45-14:45	301	14:30-14:45	55	56	111	13:45-14:45	437
14:45-15:00	55	47	102	14:00-15:00	318	14:45-15:00	51	16	67	14:00-15:00	368
15:00-15:15	54	56	110	14:15-15:15	352	15:00-15:15	47	57	104	14:15-15:15	321
15:15-15:30	31	41	72	14:30-15:30	359	15:15-15:30	57	56	113	14:30-15:30	395
15:30-15:45	41	49	90	14:45-15:45	374	15:30-15:45	66	66	132	14:45-15:45	416
15:45-16:00	55	42	97	15:00-16:00	369	15:45-16:00	77	63	140	15:00-16:00	489
16:00-16:15	37	22	59	15:15-16:15	318	16:00-16:15	45	56	101	15:15-16:15	486
16:15-16:30	52	46	98	15:30-16:30	344	16:15-16:30	64	70	134	15:30-16:30	507
16:30-16:45	43	43	86	15:45-16:45	340	16:30-16:45	55	61	116	15:45-16:45	491
16:45-17:00	54	55	109	16:00-17:00	352	16:45-17:00	55	42	97	16:00-17:00	448
17:00-17:15	41	40	81	16:15-17:15	374	17:00-17:15	38	47	85	16:15-17:15	432
17:15-17:30	47	38	85	16:30-17:30	361	17:15-17:30	76	73	149	16:30-17:30	447
17:30-17:45	22	22	44	16:45-17:45	319	17:30-17:45	43	45	88	16:45-17:45	419
17:45-18:00	47	40	87	17:00-18:00	297	17:45-18:00	66	75	141	17:00-18:00	463
18:00-18:15	51	61	112	17:15-18:15	328	18:00-18:15	50	36	86	17:15-18:15	464
18:15-18:30	67	56	123	17:30-18:30	366	18:15-18:30	65	73	138	17:30-18:30	453
18:30-18:45	41	58	99	17:45-18:45	421	18:30-18:45	41	52	93	17:45-18:45	458
18:45-19:00	87	36	123	18:00-19:00	457	18:45-19:00	47	67	114	18:00-19:00	431
19:00 - 19:15	73	72	145	18:15-19:15	490	19:00 - 19:15	64	49	113	18:15-19:15	458
19:15-19:30	56	59	115	18:30-19:30	482	19:15-19:30	89	79	168	18:30-19:30	488
19:30-19:45	41	53	94	18:45-19:45	477	19:30-19:45	67	63	130	18:45-19:45	525
19:45-20:00	63	47	110	19:00-20:00	464	19:45-20:00	54	44	98	19:00-20:00	509
20:00 - 20:15	32	11	43	20:00 - 20:15	362	20:00 - 20:15	31	22	53	20:00 - 20:15	449
20:15-20:30	27	17	44	20:15-20:30	291	20:15-20:30	19	15	34	20:15-20:30	315
20:30-20:45	17	22	39	20:30-20:45	236	20:30-20:45	44	37	81	20:30-20:45	266
20:45-21:00	20	17	37	20:45-21:00	163	20:45-21:00	51	19	70	20:45-21:00	238
TOTAL	1925	1800	Total Generado		3725	TOTAL	2299	2185	Total Generado		4484

DOMINGO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
10:00-10:15	21	14	35		
10:15-10:30	17	11	28		
10:30-10:45	34	25	59		
10:45-11:00	56	67	123	10:00-11:00	245
11:00-11:15	27	16	43	10:15-11:15	253
11:15-11:30	35	20	55	10:30-11:30	280
11:30-11:45	41	39	80	10:45-11:45	301
11:45-12:00	22	13	35	11:00-12:00	213
12:00-12:15	37	25	62	11:15-12:15	232
12:15-12:30	26	20	46	11:30-12:30	223
12:30-12:45	32	43	75	11:45-12:45	218
12:45-13:00	41	38	79	12:00-13:00	262
13:00-13:15	35	33	68	12:15-13:15	268
13:15-13:30	53	25	78	12:30-13:30	300
13:30-13:45	29	47	76	12:45-13:45	301
13:45-14:00	31	41	72	13:00-14:00	294
14:00-14:15	43	43	86	13:15-14:15	312
14:15-14:30	37	31	68	13:30-14:30	302
14:30-14:45	27	13	40	13:45-14:45	266
14:45-15:00	29	40	69	14:00-15:00	263
15:00-15:15	37	27	64	14:15-15:15	241
15:15-15:30	41	52	93	14:30-15:30	266
15:30-15:45	34	26	60	14:45-15:45	286
15:45-16:00	40	51	91	15:00-16:00	308
16:00-16:15	22	9	31	15:15-16:15	275
16:15-16:30	51	60	111	15:30-16:30	293
16:30-16:45	35	21	56	15:45-16:45	289
16:45-17:00	33	37	70	16:00-17:00	268
17:00-17:15	41	48	89	16:15-17:15	326
17:15-17:30	20	11	31	16:30-17:30	246
17:30-17:45	31	30	61	16:45-17:45	251
17:45-18:00	47	47	94	17:00-18:00	275
18:00-18:15	54	31	85	17:15-18:15	271
18:15-18:30	48	65	113	17:30-18:30	353
18:30-18:45	63	47	110	17:45-18:45	402
18:45-19:00	57	67	124	18:00-19:00	432
19:00 - 19:15	41	39	80	18:15-19:15	427
19:15-19:30	55	22	77	18:30-19:30	391
19:30-19:45	43	33	76	18:45-19:45	357
19:45-20:00	30	37	67	19:00-20:00	300
20:00 - 20:15	41	50	91	20:00 - 20:15	311
20:15-20:30	55	22	77	20:15-20:30	311
20:30-20:45	31	36	67	20:30-20:45	302
20:45-21:00	44	51	95	20:45-21:00	330
<b>TOTAL</b>	<b>1667</b>	<b>1523</b>	<b>Total Generado</b>		<b>3190</b>

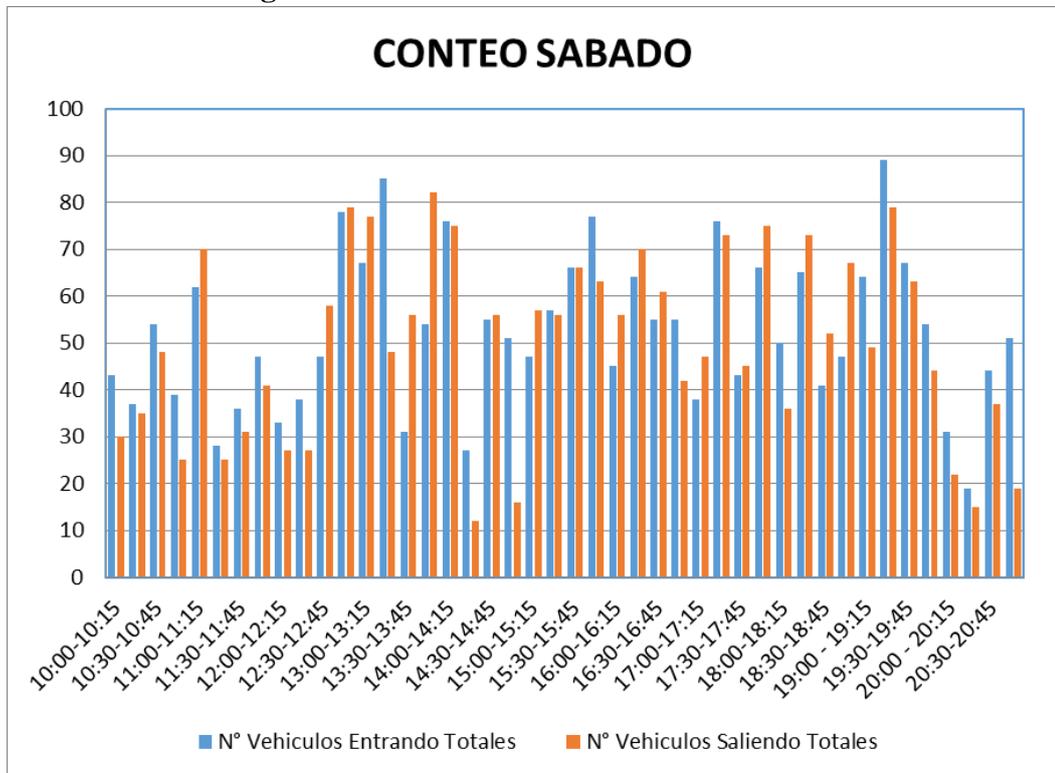
**Fuente:** Elaboración propia a base de conteos realizados en campo.

**Figura 12. Conteo Plaza Navona día viernes.**



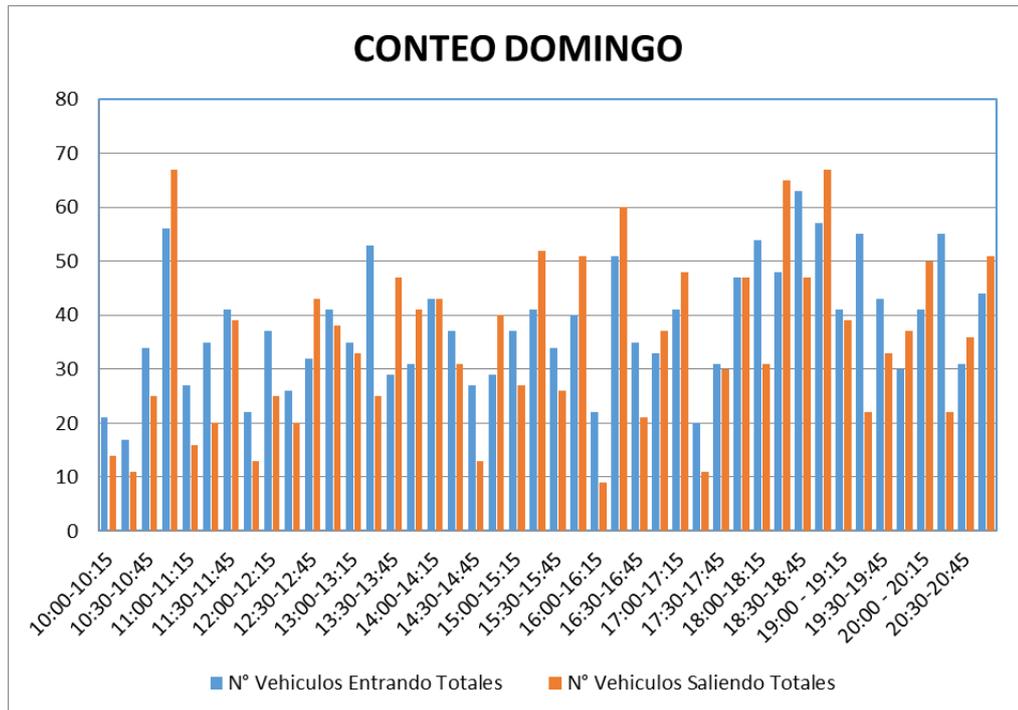
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 13. Conteo Plaza Navona día sábado.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 14. Conteo Plaza Navona día domingo.**



**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla 9 muestra los datos obtenidos en el conteo en los que resaltan las horas pico en la tarde de 12h30 a 14h15 y en la noche de 18h00 a 19h45. Además del volumen diario que genera este centro comercial.

**Tabla 10. volúmenes vehiculares Plaza Navona.**

VIERNES				
PERIODO	HORA	ENTRADA	SALIDA	TOTAL DE VIAJES
TARDE	13:15-14:15	195	187	382
NOCHE	18:15-19:15	268	222	490
VOLUMEN DIARIO	10:00-21:00	1925	1800	3725
SABADO				
TARDE	12:30-13:30	277	262	539
NOCHE	18:45-19:45	267	258	525
VOLUMEN DIARIO	10:00-20:00	2299	2185	4484
DOMINGO				
TARDE	13:15-14:15	156	156	312
NOCHE	18:00-19:00	222	210	432
VOLUMEN DIARIO	10:00-20:00	1667	1523	3190

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.1.4 Centro comercial El Dorado

El último centro comercial del cual se tomó información fue el centro comercial El Dorado el viernes 7 de marzo del 2017, sábado 8 de marzo del 2017 y domingo 9 del 2017. La información se recopiló desde que el hipermercado “Hipermarket” abre sus puertas 09h00 hasta que los locales comerciales cierran sus puertas 22h00 excepto el cine y los locales de comida que cierran sus puertas a las 24h00.

**Tabla 11. Conteo centro comercial El Dorado.**

*Conteo vehicular día viernes, sábado y domingo.*

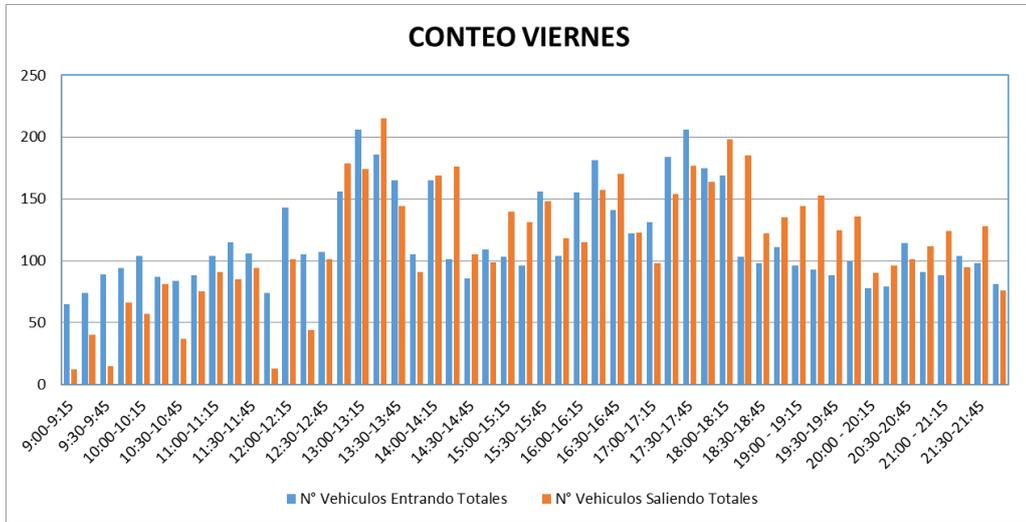
DOMINGO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	54	33	87		
9:15-9:30	77	22	99		
9:30-9:45	79	17	96		
9:45-10:00	103	21	124	09:00-10:00	406
10:00-10:15	94	36	130	09:15-10:15	449
10:15-10:30	121	57	178	09:30-10:30	528
10:30-10:45	101	89	190	09:45-10:45	622
10:45-11:00	89	95	184	10:00-11:00	682
11:00-11:15	106	45	151	10:15-11:15	703
11:15-11:30	106	76	182	10:30-11:30	707
11:30-11:45	91	95	186	10:45-11:45	703
11:45-12:00	145	125	270	11:00-12:00	789
12:00-12:15	125	160	285	11:15-12:15	923
12:15-12:30	154	133	287	11:30-12:30	1028
12:30-12:45	125	115	240	11:45-12:45	1082
12:45-13:00	118	137	255	12:00-13:00	1067
13:00-13:15	99	101	200	12:15-13:15	982
13:15-13:30	107	146	253	12:30-13:30	948
13:30-13:45	114	100	214	12:45-13:45	922
13:45-14:00	107	88	195	13:00-14:00	862
14:00-14:15	128	95	223	13:15-14:15	885
14:15-14:30	94	105	199	13:30-14:30	831
14:30-14:45	101	129	230	13:45-14:45	847
14:45-15:00	111	88	199	14:00-15:00	851
15:00-15:15	101	102	203	14:15-15:15	831
15:15-15:30	96	127	223	14:30-15:30	855
15:30-15:45	89	108	197	14:45-15:45	822
15:45-16:00	113	114	227	15:00-16:00	850
16:00-16:15	105	111	216	15:15-16:15	863
16:15-16:30	124	100	224	15:30-16:30	864
16:30-16:45	98	106	204	15:45-16:45	871
16:45-17:00	154	127	281	16:00-17:00	925
17:00-17:15	129	131	260	16:15-17:15	969
17:15-17:30	166	122	288	16:30-17:30	1033
17:30-17:45	134	146	280	16:45-17:45	1109
17:45-18:00	89	103	192	17:00-18:00	1020
18:00-18:15	107	111	218	17:15-18:15	978
18:15-18:30	102	101	203	17:30-18:30	893
18:30-18:45	116	143	259	17:45-18:45	872
18:45-19:00	103	123	226	18:00-19:00	906
19:00 - 19:15	109	103	212	18:15-19:15	900
19:15-19:30	117	105	222	18:30-19:30	919
19:30-19:45	122	125	247	18:45-19:45	907
19:45-20:00	107	103	210	19:00-20:00	891
20:00 - 20:15	103	105	208	19:15-20:15	887
20:15-20:30	100	108	208	19:30-20:30	873
20:30-20:45	98	131	229	19:45-20:45	855
20:45-21:00	91	121	212	20:00-21:00	857
21:00 - 21:15	89	93	182	20:15-21:15	831
21:15-21:30	88	101	189	20:30-21:30	812
21:30-21:45	97	88	185	20:45-21:45	768
21:45-22:00	84	94	178	21:00-22:00	734
TOTAL	5580	5260	Total Generado		10840

VIERNES					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	65	12	77		
9:15-9:30	74	40	114		
9:30-9:45	89	15	104		
9:45-10:00	94	66	160	09:00-10:00	455
10:00-10:15	104	57	161	09:15-10:15	539
10:15-10:30	87	81	168	09:30-10:30	593
10:30-10:45	84	37	121	09:45-10:45	610
10:45-11:00	88	75	163	10:00-11:00	613
11:00-11:15	104	91	195	10:15-11:15	647
11:15-11:30	115	85	200	10:30-11:30	679
11:30-11:45	106	94	200	10:45-11:45	758
11:45-12:00	74	13	87	11:00-12:00	682
12:00-12:15	143	101	244	11:15-12:15	731
12:15-12:30	105	44	149	11:30-12:30	680
12:30-12:45	107	101	208	11:45-12:45	688
12:45-13:00	156	179	335	12:00-13:00	936
13:00-13:15	206	174	380	12:15-13:15	1072
13:15-13:30	186	215	401	12:30-13:30	1324
13:30-13:45	165	144	309	12:45-13:45	1425
13:45-14:00	105	91	196	13:00-14:00	1286
14:00-14:15	165	169	334	13:15-14:15	1240
14:15-14:30	101	176	277	13:30-14:30	1116
14:30-14:45	86	105	191	13:45-14:45	998
14:45-15:00	109	99	208	14:00-15:00	1010
15:00-15:15	103	140	243	14:15-15:15	919
15:15-15:30	96	131	227	14:30-15:30	869
15:30-15:45	156	148	304	14:45-15:45	982
15:45-16:00	104	118	222	15:00-16:00	996
16:00-16:15	155	115	270	15:15-16:15	1023
16:15-16:30	181	157	338	15:30-16:30	1134
16:30-16:45	141	170	311	15:45-16:45	1141
16:45-17:00	122	123	245	16:00-17:00	1164
17:00-17:15	131	98	229	16:15-17:15	1123
17:15-17:30	184	154	338	16:30-17:30	1123
17:30-17:45	206	177	383	16:45-17:45	1195
17:45-18:00	175	164	339	17:00-18:00	1289
18:00-18:15	169	198	367	17:15-18:15	1427
18:15-18:30	103	185	288	17:30-18:30	1377
18:30-18:45	98	122	220	17:45-18:45	1214
18:45-19:00	111	135	246	18:00-19:00	1121
19:00 - 19:15	96	144	240	18:15-19:15	994
19:15-19:30	93	153	246	18:30-19:30	952
19:30-19:45	88	125	213	18:45-19:45	945
19:45-20:00	100	136	236	19:00-20:00	935
20:00 - 20:15	78	90	168	19:15-20:15	863
20:15-20:30	79	96	175	19:30-20:30	792
20:30-20:45	114	101	215	19:45-20:45	794
20:45-21:00	91	112	203	20:00-21:00	761
21:00 - 21:15	88	124	212	20:15-21:15	805
21:15-21:30	104	95	199	20:30-21:30	829
21:30-21:45	98	128	226	20:45-21:45	840
21:45-22:00	81	76	157	21:00-22:00	794
TOTAL	6063	5979	Total Generado		12042

SABADO					
Hora	Entrada	Salida	Total Generad	Periodo	Volumen Hora pico
9:00-9:15	85	22	107		
9:15-9:30	78	35	113		
9:30-9:45	91	45	136		
9:45-10:00	104	36	140	09:00-10:00	496
10:00-10:15	125	51	176	09:15-10:15	565
10:15-10:30	131	20	151	09:30-10:30	603
10:30-10:45	128	54	182	09:45-10:45	649
10:45-11:00	158	32	190	10:00-11:00	699
11:00-11:15	121	78	199	10:15-11:15	722
11:15-11:30	188	176	364	10:30-11:30	935
11:30-11:45	187	134	321	10:45-11:45	1074
11:45-12:00	199	202	401	11:00-12:00	1285
12:00-12:15	210	182	392	11:15-12:15	1478
12:15-12:30	125	117	242	11:30-12:30	1356
12:30-12:45	143	94	237	11:45-12:45	1272
12:45-13:00	109	105	214	12:00-13:00	1085
13:00-13:15	106	102	208	12:15-13:15	901
13:15-13:30	166	169	335	12:30-13:30	994
13:30-13:45	124	181	305	12:45-13:45	1062
13:45-14:00	104	157	261	13:00-14:00	1109
14:00-14:15	159	139	298	13:15-14:15	1199
14:15-14:30	119	152	271	13:30-14:30	1135
14:30-14:45	124	102	226	13:45-14:45	1056
14:45-15:00	133	129	262	14:00-15:00	1057
15:00-15:15	139	131	270	14:15-15:15	1029
15:15-15:30	145	119	264	14:30-15:30	1022
15:30-15:45	137	135	272	14:45-15:45	1068
15:45-16:00	129	130	259	15:00-16:00	1065
16:00-16:15	122	117	239	15:15-16:15	1034
16:15-16:30	105	141	246	15:30-16:30	1016
16:30-16:45	122	154	276	15:45-16:45	1020
16:45-17:00	188	165	353	16:00-17:00	1114
17:00-17:15	207	162	369	16:15-17:15	1244
17:15-17:30	173	195	368	16:30-17:30	1366
17:30-17:45	201	119	320	16:45-17:45	1410
17:45-18:00	139	130	269	17:00-18:00	1326
18:00-18:15	147	191	338	17:15-18:15	1295
18:15-18:30	156	187	343	17:30-18:30	1270
18:30-18:45	163	158	321	17:45-18:45	1271
18:45-19:00	107	163	270	18:00-19:00	1272
19:00 - 19:15	123	121	244	18:15-19:15	1178
19:15-19:30	115	133	248	18:30-19:30	1083
19:30-19:45	106	155	261	18:45-19:45	1023
19:45-20:00	141	165	306	19:00-20:00	1059
20:00 - 20:15	137	123	260	19:15-20:15	1075
20:15-20:30	123	138	261	19:30-20:30	1088
20:30-20:45	105	165	270	19:45-20:45	1097
20:45-21:00	125	168	293	20:00-21:00	1084
21:00 - 21:15	96	124	220	20:15-21:15	1044
21:15-21:30	104	145	249	20:30-21:30	1032
21:30-21:45	92	131	223	20:45-21:45	985
21:45-22:00	105	111	216	21:00-22:00	908
TOTAL	6969	6590	Total Generado		13559

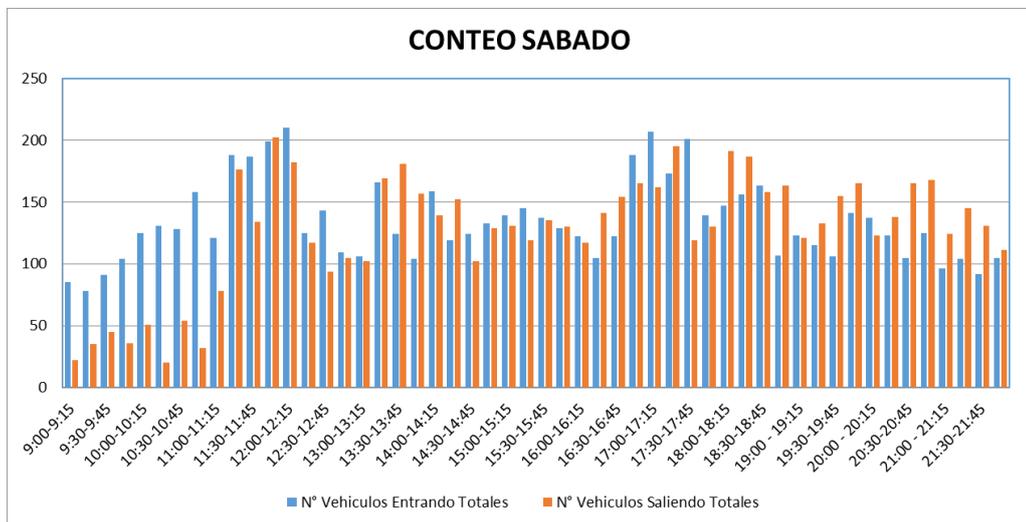
Fuente: Elaboración propia a base de conteos realizados en campo.

**Figura 15. Conteo El Dorado día viernes.**



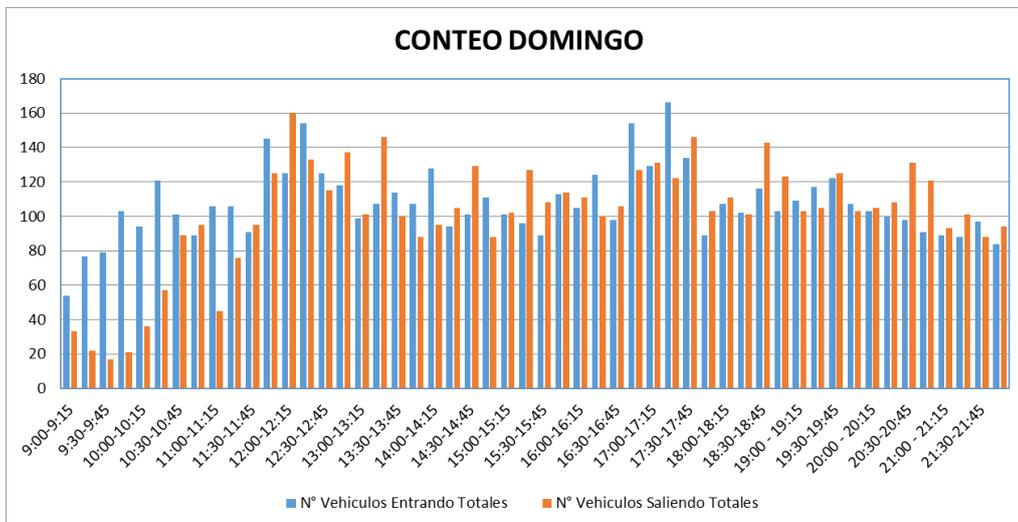
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 16. Conteo El Dorado día sábado.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 17 .Conteo El Dorado día domingo.**



**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla 11 muestra un resumen de los datos obtenidos en los que se separan la hora pico de la tarde de 11h15 a 13h45 y en la noche de 16h45 a 17h15. También se muestra el volumen total de vehículos en un periodo de 9h00 a 22h00.

**Tabla 12. Volúmenes vehiculares El Dorado.**

VIERNES				
PERIODO	HORA	ENTADA	SALIDA	TOTAL DE VIAJES
TARDE	12:45-13:45	713	712	1425
NOCHE	17:15-18:15	734	693	1427
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	6063	5979	12042
SABADO				
TARDE	11:15-12:15	784	694	1478
NOCHE	16:45-17:45	769	641	1410
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	6969	6590	13559
DOMINGO				
TARDE	11:45-12:45	549	533	1082
NOCHE	16:45-17:45	583	526	1109
VOLUMEN DIARIO	9:00-22:00	5580	5260	10840

**Fuente:** Elaboración propia.

## 5.2 Información recopilada de los centros comerciales estudiados

La información recopilada se obtuvo mediante conteo de vehículos y entrevistas con los administradores de los centros comerciales. Se tuvo que solicitar permisos por escrito para poder acceder a la información gracias al permiso del M.I. Municipio de Samborondón la pudimos obtener.

La información obtenida de los administradores de los centros comerciales fueron las variables independientes en este caso: Área de Implantación, Área Útil, Numero de parqueos, número de locales comerciales. Además de obtener los horarios de atención de los establecimientos.

En tabla 13 podemos observar el resumen de los viajes generados distribuidos por día y hora pico de la tarde, hora pico de la noche y volumen vehicular diario. Estos datos son las variables dependientes de los centros comerciales que se usarán para la creación de las tablas de generación de tráfico vehicular.

**Tabla 13. Tabla resumen de las variables dependientes e independientes de los centros comerciales.**

CENTRO COMERCIAL	VOLUMENES VEHICULARES VIERNES								
	HORA PICO TARDE			HORA PICO NOCHE			VOLUMEN TOTAL DIARIO		
	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
RIO CENTRO ENTRE RIOS	435	449	884	325	433	758	4393	4335	8728
VILLAGE PLAZA	525	516	1041	508	553	1061	5359	5091	10450
PLAZA NAVONA	195	187	382	268	222	490	1925	1800	3725
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	713	712	1425	734	693	1427	6063	5979	12042
CENTRO COMERCIAL	VOLUMENES VEHICULARES SABADO								
	HORA PICO TARDE			HORA PICO NOCHE			VOLUMEN TOTAL DIARIO		
	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
RIO CENTRO ENTRE RIOS	521	554	1075	504	462	966	4802	4657	9459
VILLAGE PLAZA	606	506	1112	628	586	1214	6006	5856	11862
PLAZA NAVONA	277	262	539	267	258	525	2299	2185	4484
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	784	694	1478	769	641	1410	6969	6590	13559
CENTRO COMERCIAL	VOLUMENES VEHICULARES DOMINGO								
	HORA PICO TARDE			HORA PICO NOCHE			VOLUMEN TOTAL DIARIO		
	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL
RIO CENTRO ENTRE RIOS	332	350	682	382	329	711	3082	2811	5893
VILLAGE PLAZA	451	445	896	485	440	925	4636	4561	9197
PLAZA NAVONA	156	156	312	222	210	432	1667	1523	3190
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	549	533	1082	583	526	1109	5580	5260	10840

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 14 muestra el porcentaje de generación y atracción de cada centro comercial en hora pico de la tarde, hora pico de la noche y volumen diario. Estos porcentajes serán usados en las tablas de generación de viajes vehiculares.

**Tabla 14. Distribución porcentual de generación y atracción de viajes.**

DIA	PORCENTAJES DE GENERACION Y ATRACCION					
	HORA PICO TARDE		HORA PICO NOCHE		VOLUMEN TOTAL DIARIO	
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA
VIERNES	50%	50%	49%	51%	51%	49%
SABADO	52%	48%	53%	47%	51%	49%
DOMINGO	50%	50%	53%	47%	51%	49%

**Fuente:** Elaboración propia.

## Capítulo 6: Modelo de generación de viajes

Los modelos de generación de viajes vehiculares para los centros comerciales del cantón Samborondón se obtienen a partir de toda la información obtenida a lo largo de este estudio y los resultados son presentados en este capítulo. También se presentará la desviación estándar y la tasa promedio ponderada para la hora pico y volumen diario. Posteriormente, se realizará un análisis de regresión, para obtener las ecuaciones que más se ajusten a los datos, se elegirá la ecuación que mejor relación tenga entre la variable dependiente y la variable independiente a la cual se denomina coeficiente “R”.

### 6.1 Análisis de los resultados de las tasas de generación de viajes

Para el análisis de los resultados de las tasas de generación de viajes se tendrán en cuenta 2 consideraciones. Los datos recopilados se los obtuvo los días viernes, sábado y domingo, ya que estos son los días con más volumen vehicular. Se obtendrán resultados para una hora pico del día ya que en las horas pico de la noche es cuando más volumen de tráfico existe en la zona. Se obtendrán resultados para los volúmenes diarios, esta será la información más importante para evaluar futuros proyectos y para compararlo con los datos de Estados Unidos. Como última consideración se tomaron en cuenta 4 variables independientes para obtener las tasas de generación de viaje y las ecuaciones de regresión.

Cabe recalcar que el Trip Generation Manual solo muestra información para una variable independiente que es área útil, pero se optó por obtener datos para área de Implantación, números de parqueos y número de locales comerciales como variables independientes

Las tablas 15,16 y 17 muestran los datos de las tasas de generación de viaje para todos los centros comerciales estudiados por cada variable independiente para los días viernes, sábado y domingo.

**Tabla 15 Tasa de generación de viajes viernes.**

TASA HORA PICO VIERNES				
CENTRO COMERCIAL	Variable Independiente	Unidad	Volumen Hora Pico Tarde	Tasa
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	758	34.45
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		28.07
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		1.39
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		7.81
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	1061	53.05
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		26.53
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		2.04
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		9.92
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	490	18.76
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		43.75
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		1.25
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		8.75
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	1427	7.93
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		16.59
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		1.49
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		5.64
TASAS VOLUMEN TOTAL DIARIO VIERNES				
CENTRO COMERCIAL	Variable Independiente	Unidad	Volumen Total Diario	Tasa
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	8728	396.73
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		323.26
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		15.99
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		89.98
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	10450	522.50
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		261.25
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		20.06
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		97.66
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	3725	142.64
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		332.59
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		9.50
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		66.52
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	12042	66.90
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		140.02
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		12.58
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		47.60

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 16 Tasa de generación de viajes sábado.**

<b>TASA HORA PICO SABADO</b>				
<b>CENTRO COMERCIAL</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Volumen Hora Pico Tarde</b>	<b>Tasa</b>
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	966	43.91
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		35.78
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		1.77
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		9.96
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	1214	60.70
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		30.35
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		2.33
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		11.35
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	525	20.10
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		46.88
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		1.34
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		9.38
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	1410	7.83
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		16.40
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		1.47
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		5.57
<b>TASAS VOLUMEN TOTAL DIARIO SABADO</b>				
<b>CENTRO COMERCIAL</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Volumen Total Diario</b>	<b>Tasa</b>
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	9459	429.95
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		350.33
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		17.32
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		97.52
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	11862	593.10
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		296.55
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		22.77
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		110.86
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	4484	171.70
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		400.36
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		11.44
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		80.07
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	6590	36.61
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		76.63
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		6.89
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		26.05

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 17 Tasa de generación de viajes domingo.**

TASA HORA PICO DOMINGO				
CENTRO COMERCIAL	Variable Independiente	Unidad	Volumen Hora Pico Tarde	Tasa
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	711	32.32
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		26.33
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		1.30
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		7.33
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	925	46.25
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		23.13
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		1.78
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		8.64
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	432	16.54
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		38.57
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		1.10
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		7.71
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	1109	6.16
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		12.90
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		1.16
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		4.38
TASAS VOLUMEN TOTAL DIARIO DOMINGO				
CENTRO COMERCIAL	Variable Independiente	Unidad	Volumen Total Diario	Tasa
RIO CENTRO ENTRE RIOS	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	22.00	5893	267.86
	ÁREA ÚTIL(m2)	27.00		218.26
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	546.00		10.79
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	97.00		60.75
VILLAGE PLAZA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	20.00	9197	459.85
	ÁREA ÚTIL(m2)	40.00		229.93
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	521.00		17.65
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	107.00		85.95
PLAZA NAVONA	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	26.12	3190	122.15
	ÁREA ÚTIL(m2)	11.20		284.82
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	392.00		8.14
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	56.00		56.96
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	180.00	10840	60.22
	ÁREA ÚTIL(m2)	86.00		126.05
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	957.00		11.33
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	253.00		42.85

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 18 se muestran los datos de la tasa promedio ponderada, rango de las tasas y desviación estándar para los días viernes, sábado y domingo y para la hora pico de la noche y el volumen diario.

**Tabla 18 Tasa promedio ponderada, rango de las tasas y desviación estándar.**

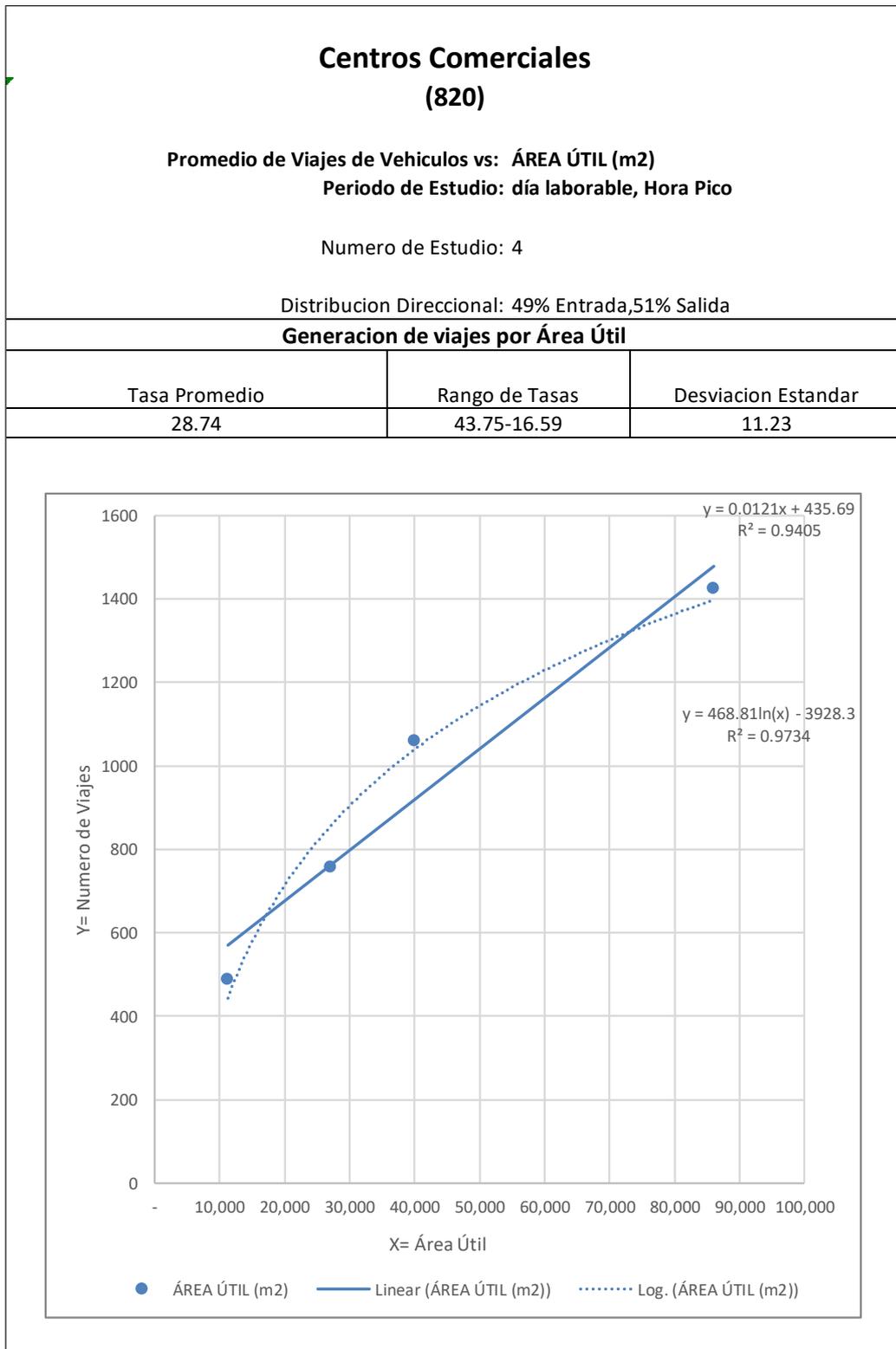
TASAS DIA LABORAL					
PERIODO	Variable Independiente	ÁREA DE IMPLANTACIÓN (m2)	ÁREA ÚTIL (m2)	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES
HORA PICO	Tasa Promedio Ponderada	28.55	28.74	1.54	8.03
	Rango de las tasas	53.05-7.93	43.75-16.59	2.04-1.25	9.92-5.64
	Desviacion Estandar	19.65	11.23	0.34	1.81
VOLUMEN TOTAL DIARIO	Tasa Promedio Ponderada	282.19	264.28	14.53	75.44
	Rango de las tasas	522.5-66.9	332.59-140.02	20.06-9.5	97.66-47.6
	Desviacion Estandar	213.46	88.68	4.54	66.41
TASAS DIA SABADO					
PERIODO	Variable Independiente	ÁREA DE IMPLANTACIÓN (m2)	ÁREA ÚTIL (m2)	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES
HORA PICO	Tasa Promedio Ponderada	33.14	32.35	1.73	9.06
	Rango de las tasas	60.7-7.83	46.88-16.4	2.33-1.34	11.35-5.57
	Desviacion Estandar	23.74	12.67	0.44	2.47
VOLUMEN TOTAL DIARIO	Tasa Promedio Ponderada	307.84	280.97	14.60	78.62
	Rango de las tasas	593.1-36.61	400.36-76.63	22.77-6.89	110.86-26.05
	Desviacion Estandar	250.59	142.67	6.92	73.14
TASAS DIA DOMINGO					
PERIODO	Variable Independiente	ÁREA DE IMPLANTACIÓN (m2)	ÁREA ÚTIL (m2)	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES
HORA PICO	Tasa Promedio Ponderada	25.32	25.23	1.33	7.02
	Rango de las tasas	46.25-6.16	38.57-12.9	1.78-1.1	8.64-4.38
	Desviacion Estandar	17.47	10.58	0.31	1.84
VOLUMEN TOTAL DIARIO	Tasa Promedio Ponderada	227.52	214.76	81.15	61.63
	Rango de las tasas	459.85-60.22	284.82-126.05	284.82-10.79	85.95-42.85
	Desviacion Estandar	177.67	65.88	135.82	57.76

**Fuente:** Elaboración propia

## 6.2 Gráficos de generación de viajes

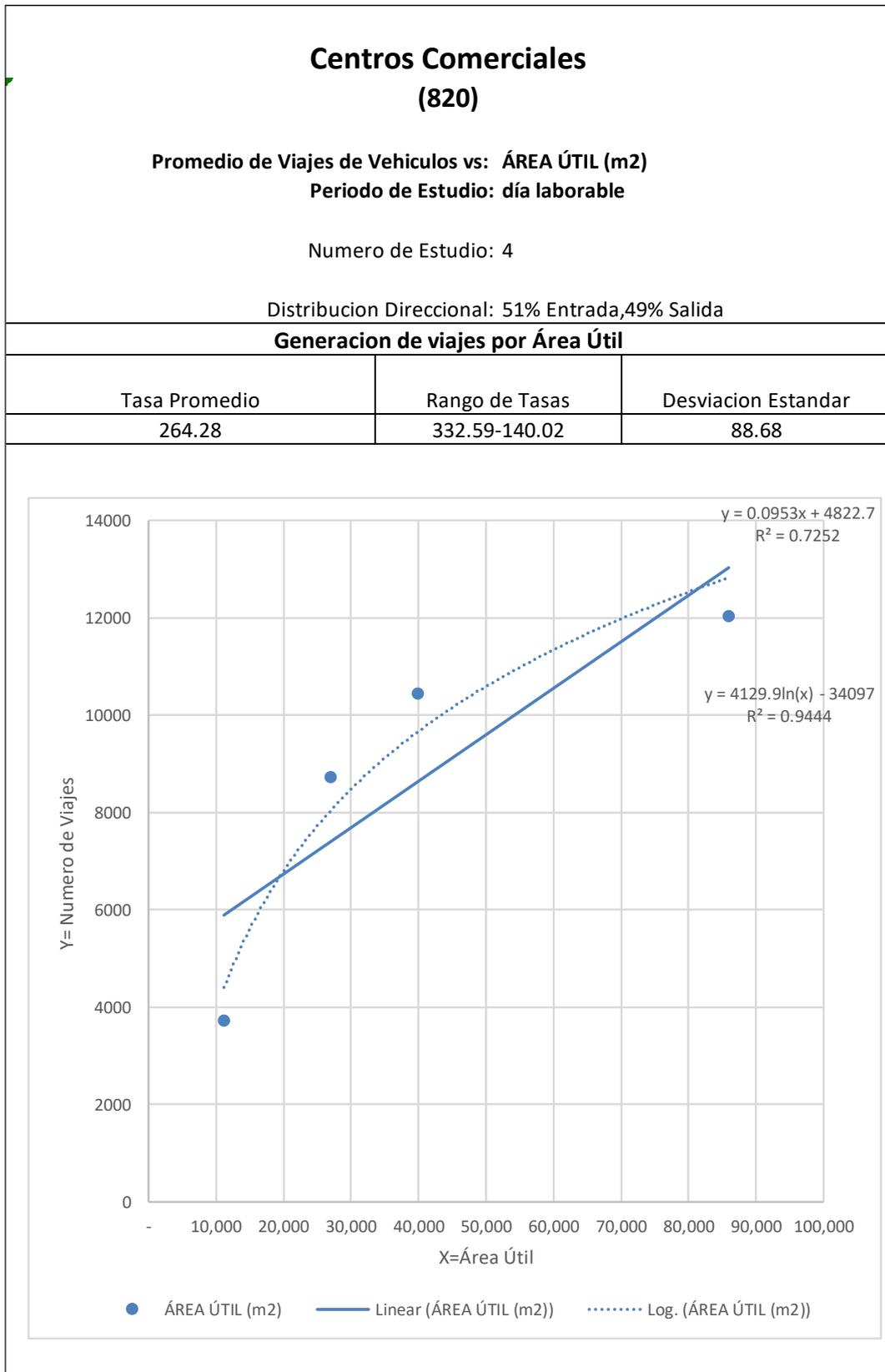
En esta sección se mostrarán las tablas de generación de viaje basándonos en el formato del ITE. Estas gráficas son la representación de los datos obtenidos anteriormente en los que se representan los datos de las variables independientes y dependientes como puntos sobre un plano. Se graficaron también escenarios para distintos días en este caso los días de estudio fueron un día laborable, sábado y domingo.

**Figura 18. Generación de viajes área útil, día laborable en hora pico.**



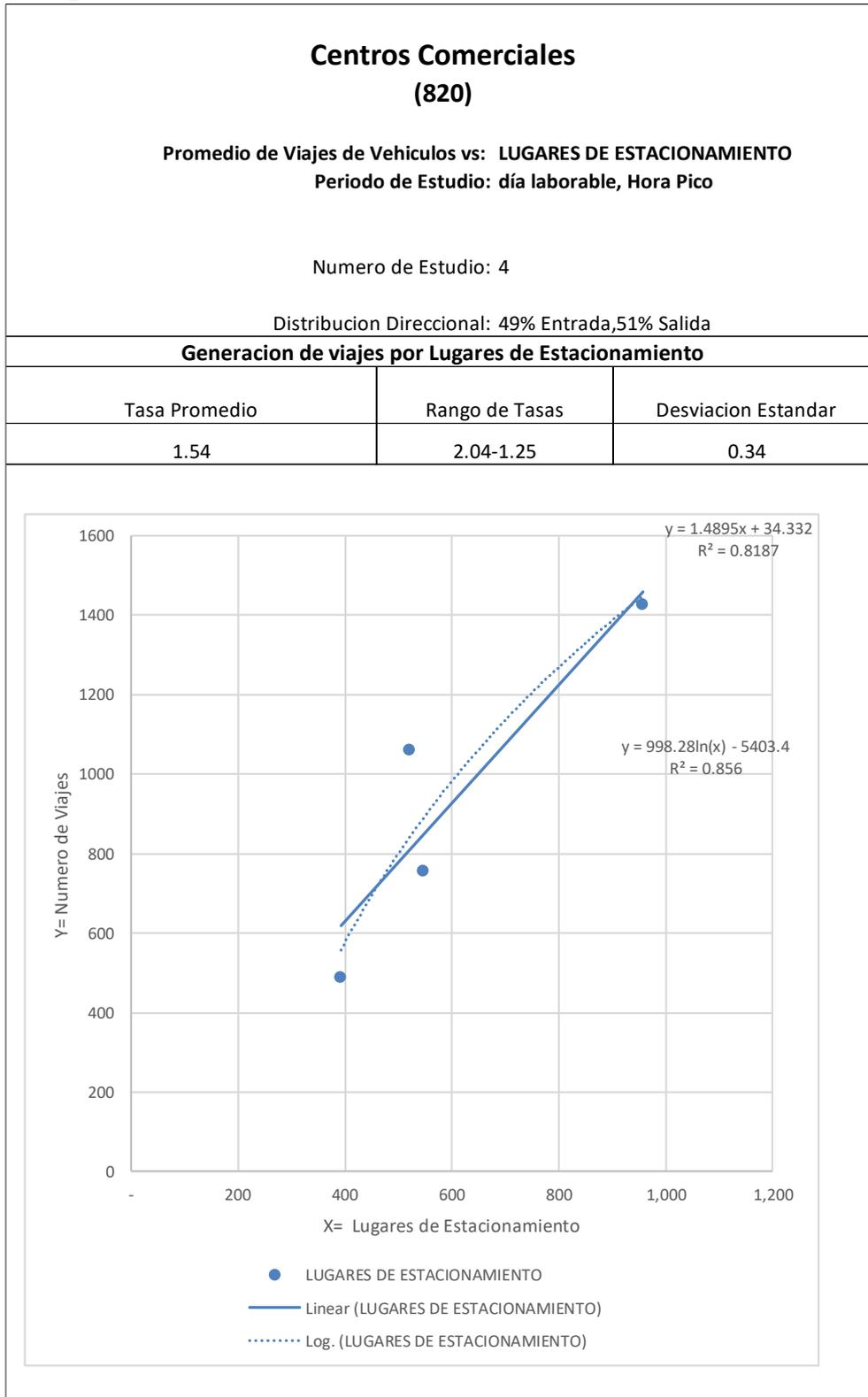
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 19. Generación de viajes área útil, día laborable Volumen total.**



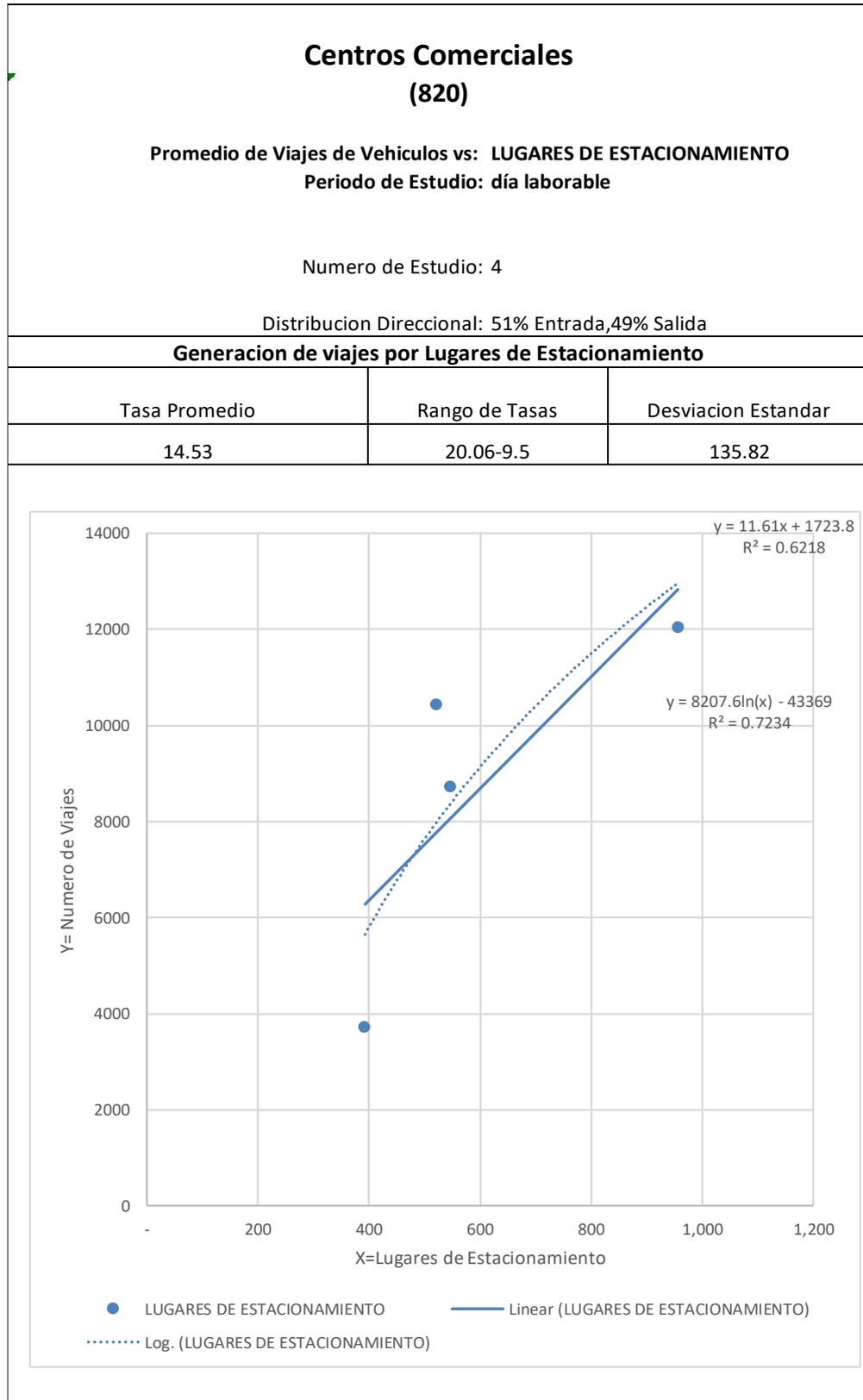
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 20. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día laborable en hora pico.**



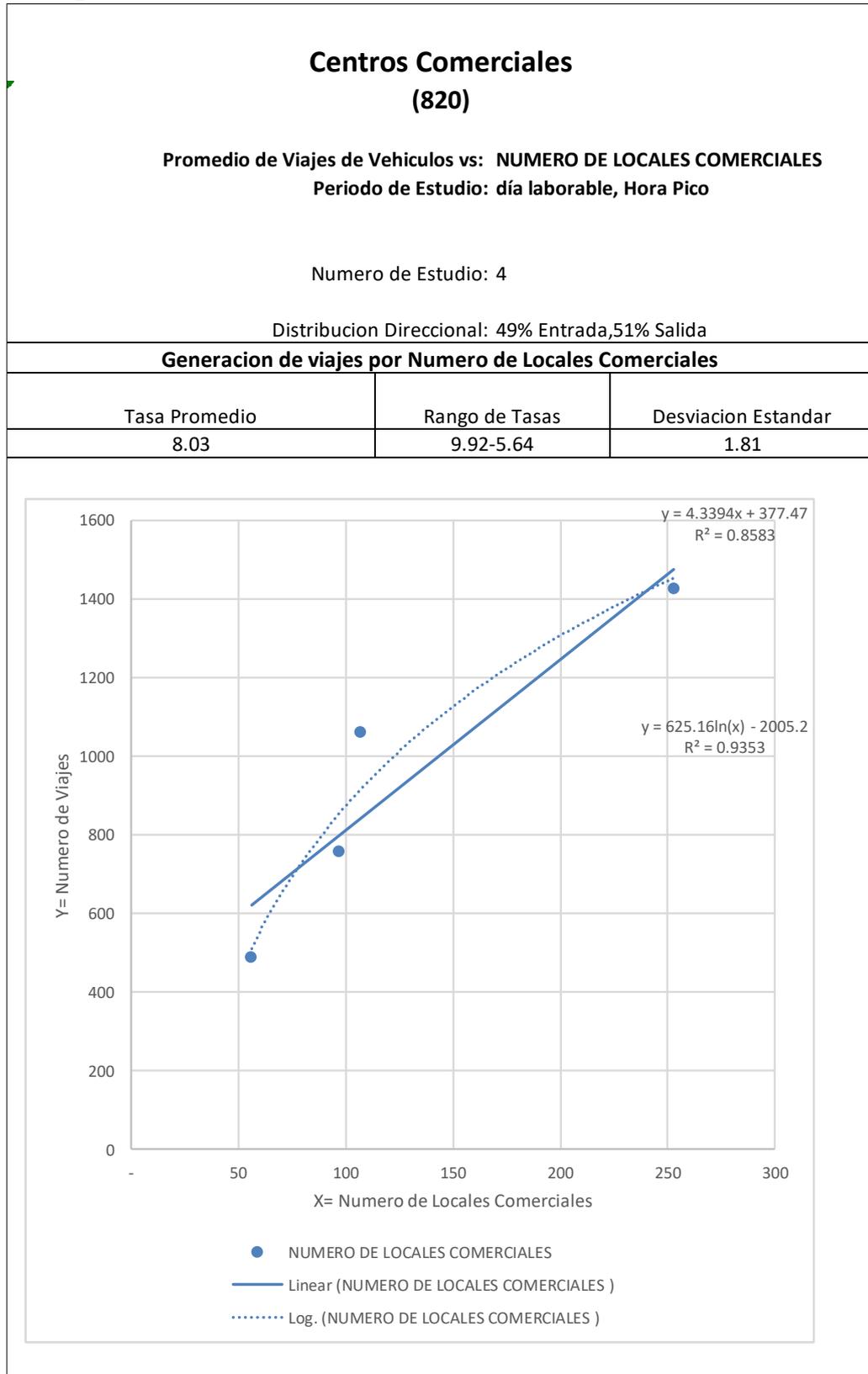
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 21 Generación de viajes lugares de estacionamiento, día laborable volumen total.**



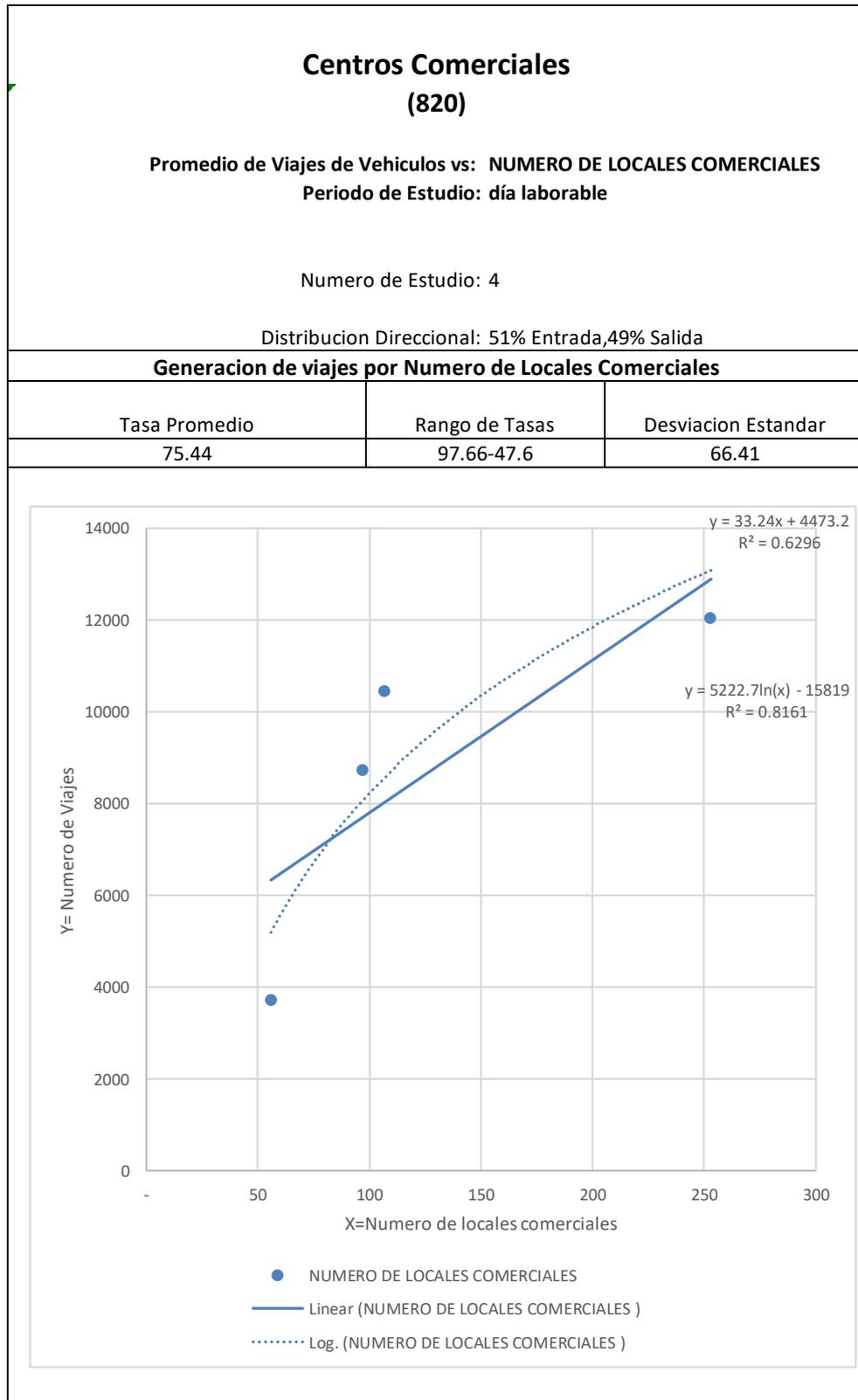
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 22. Generación de viajes número de locales comerciales, día laborable en hora pico.**



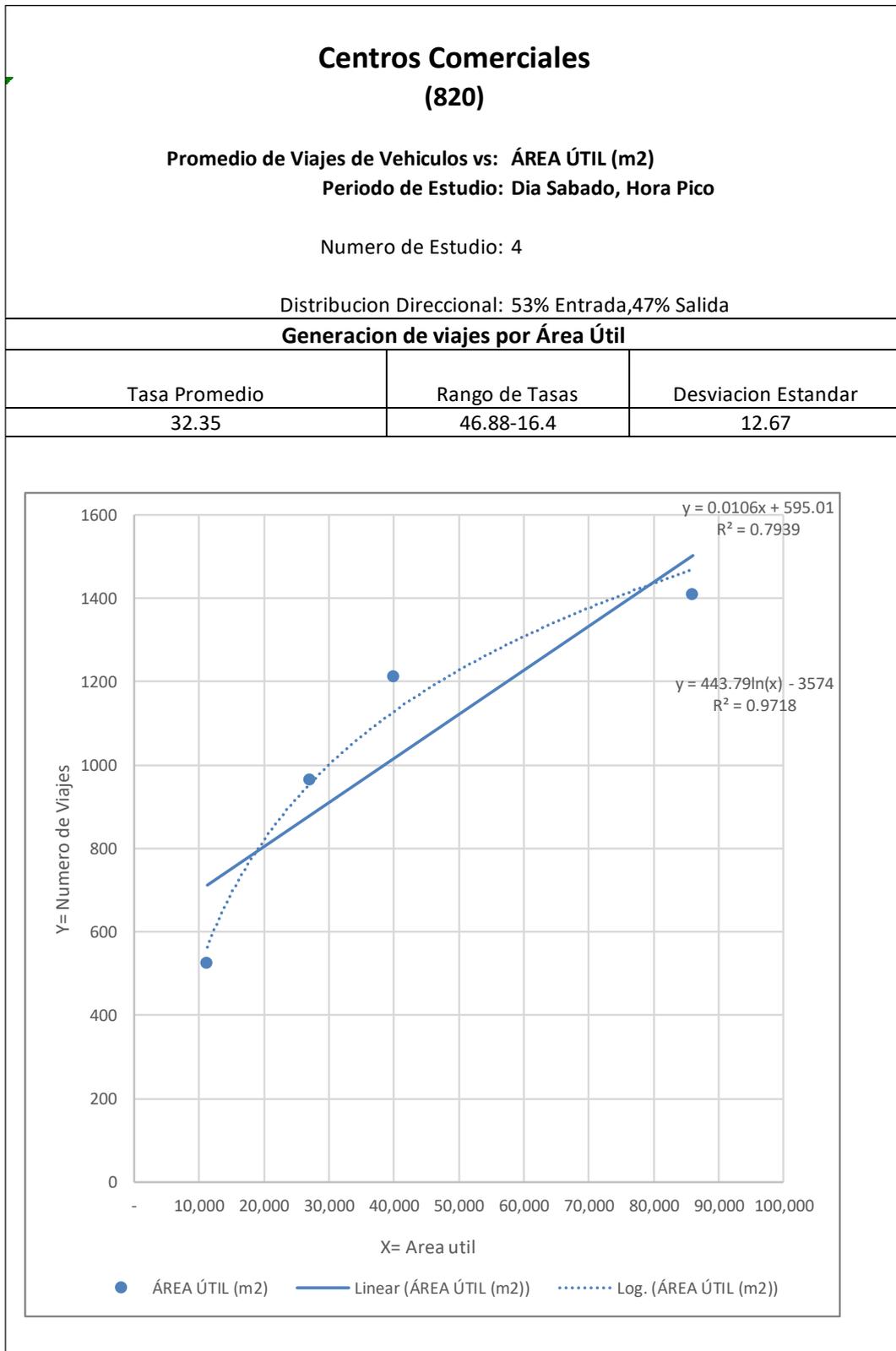
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 23 Generación de viajes número de locales comerciales, día laborable volumen total.**



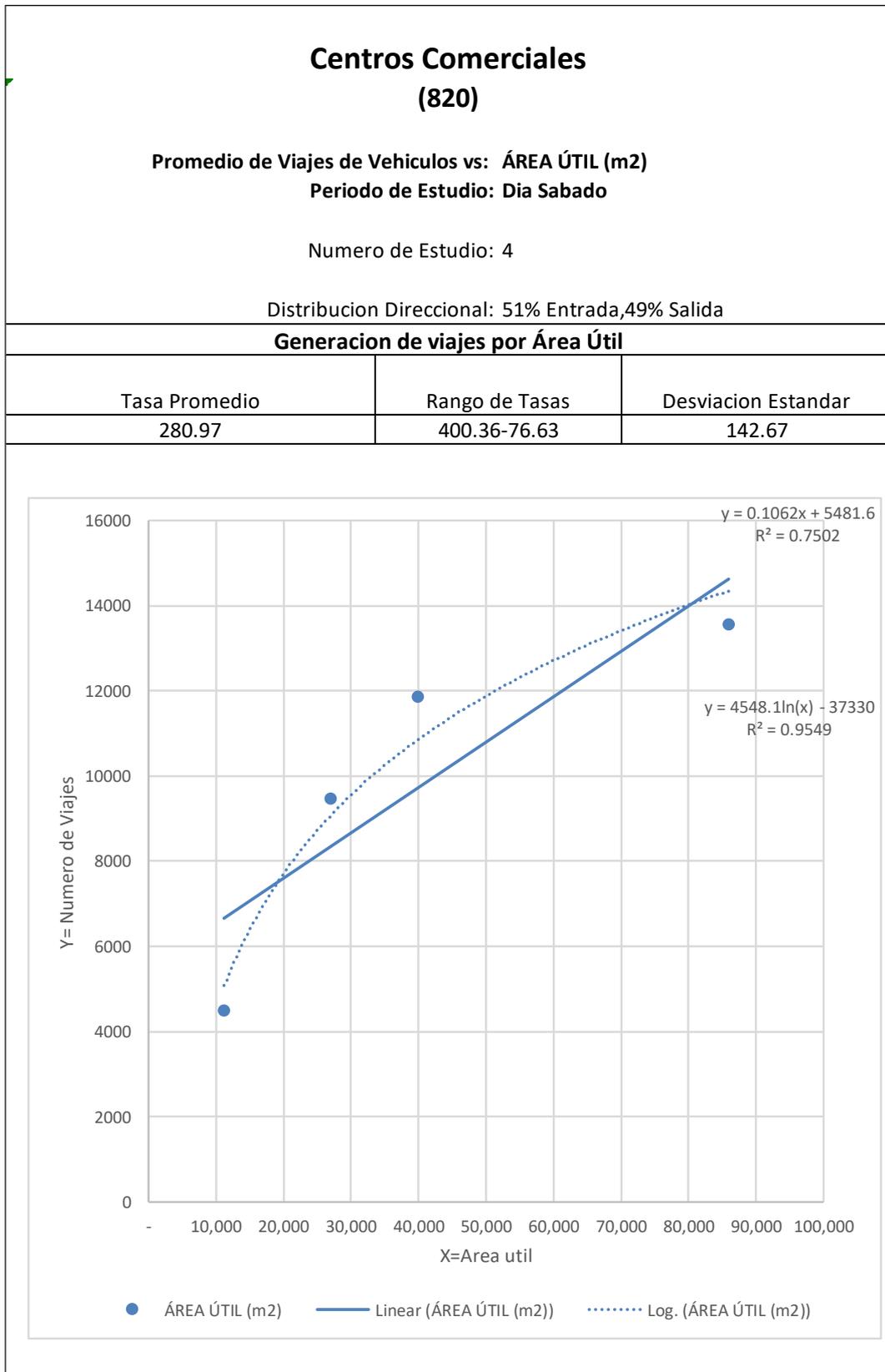
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 24. Generación de viajes área útil, día sábado en hora pico.**



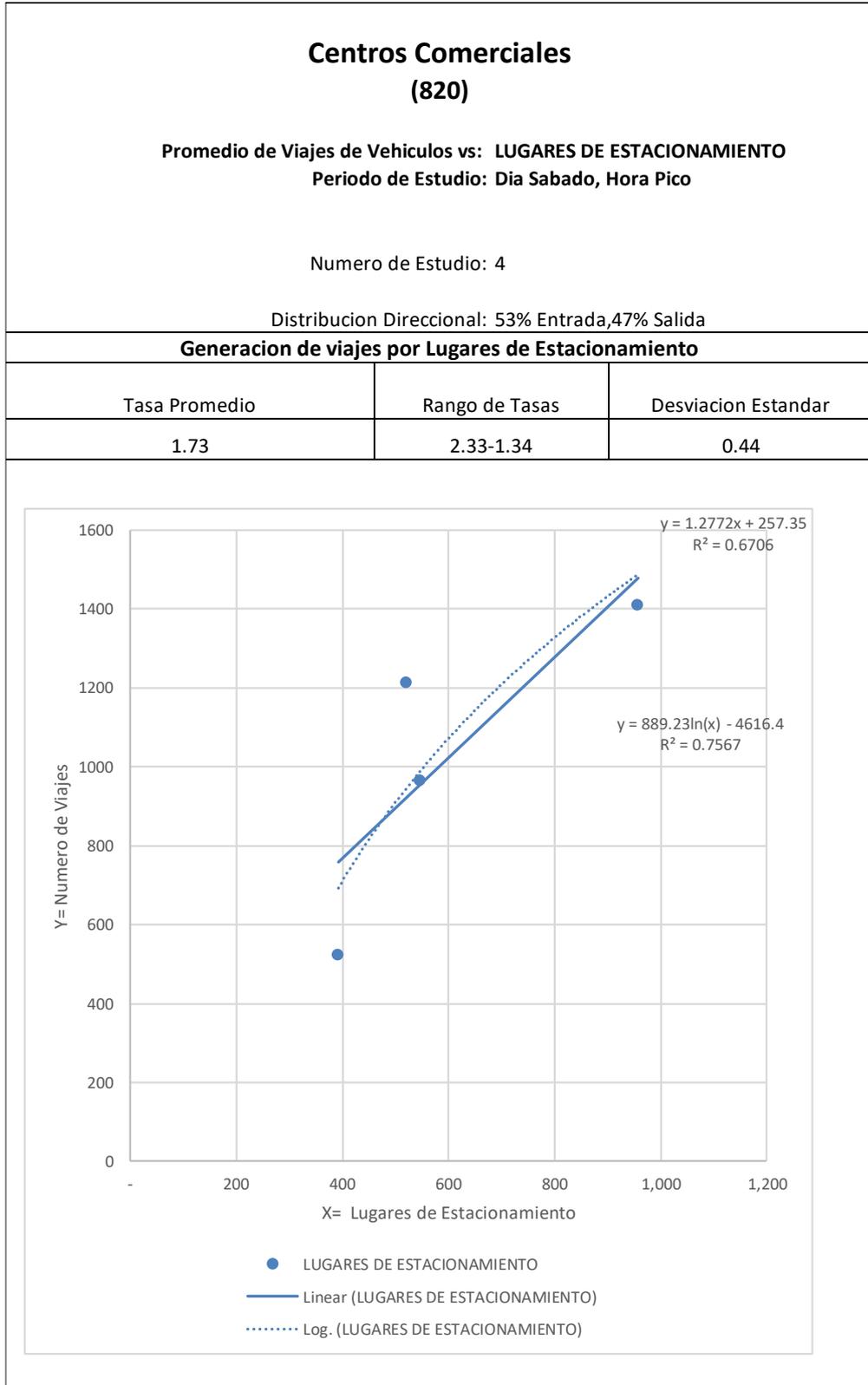
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 25. Generación de viajes área útil, día sábado volumen total.**

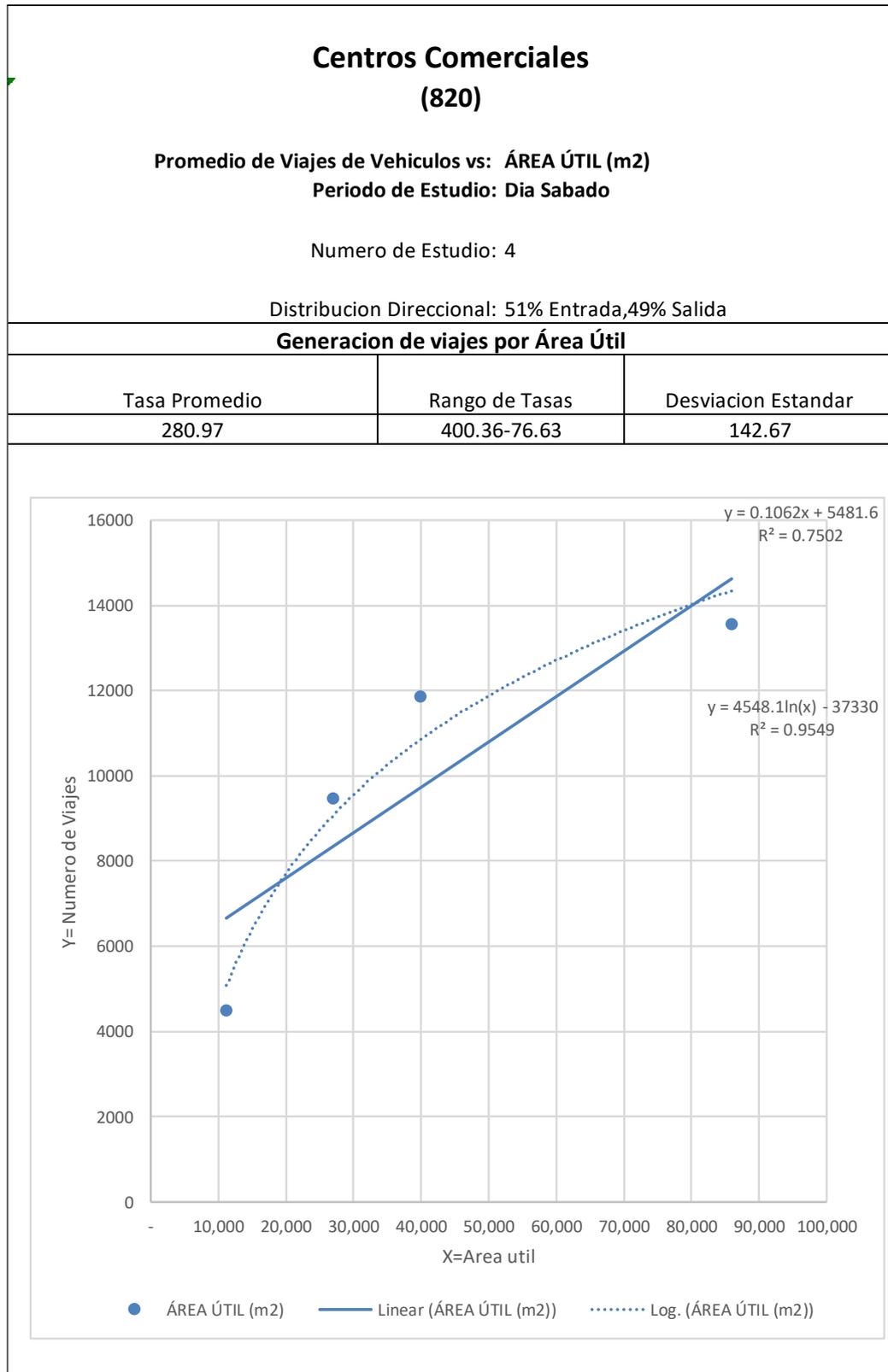


**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 26 Generación de viajes lugares de estacionamiento día sábado en hora pico.**

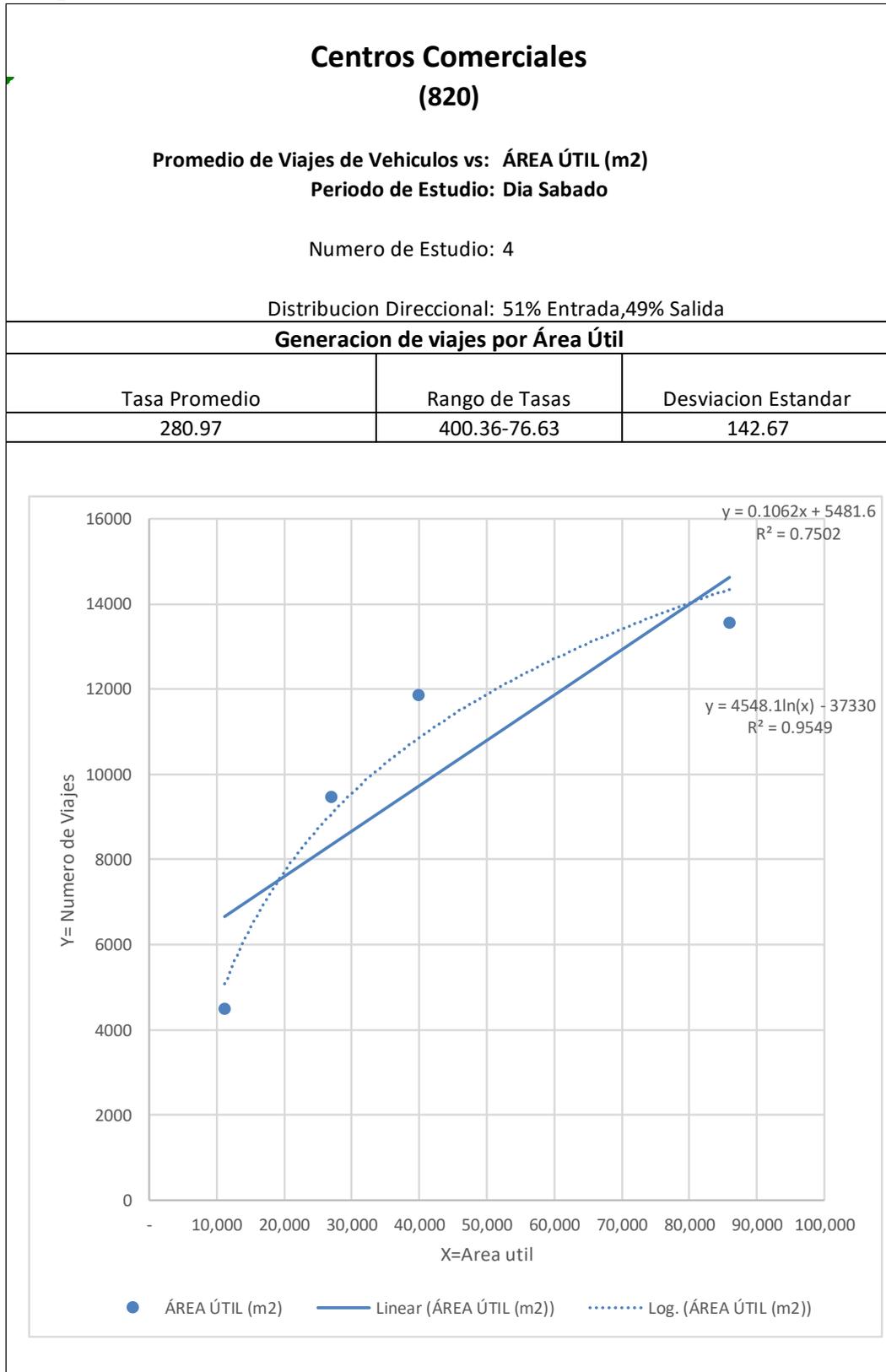


**Figura 27 Generación de viajes lugares de estacionamiento, día sábado volumen total.**



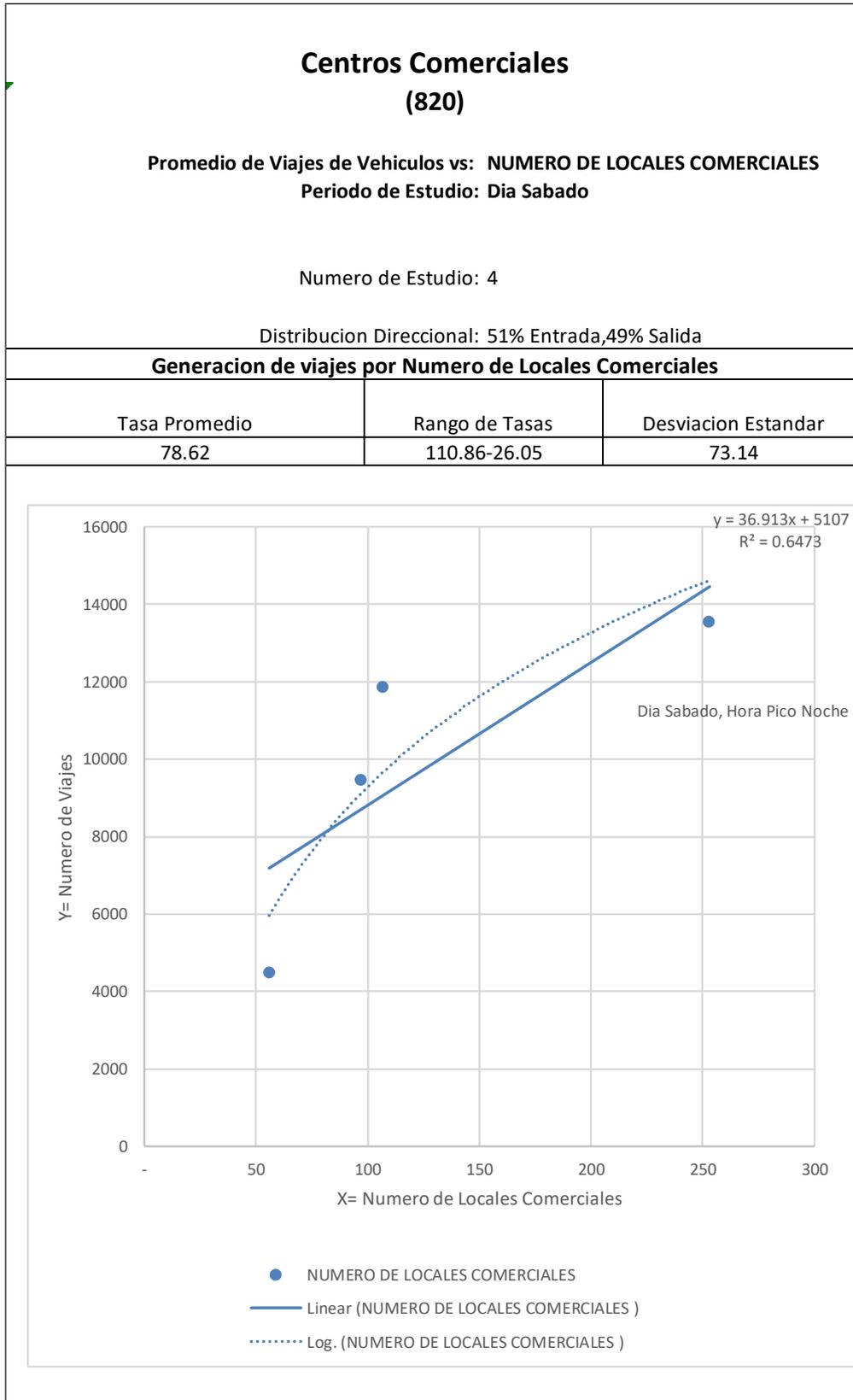
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 28. Generación de viajes número de locales comerciales, día sábado hora pico.**



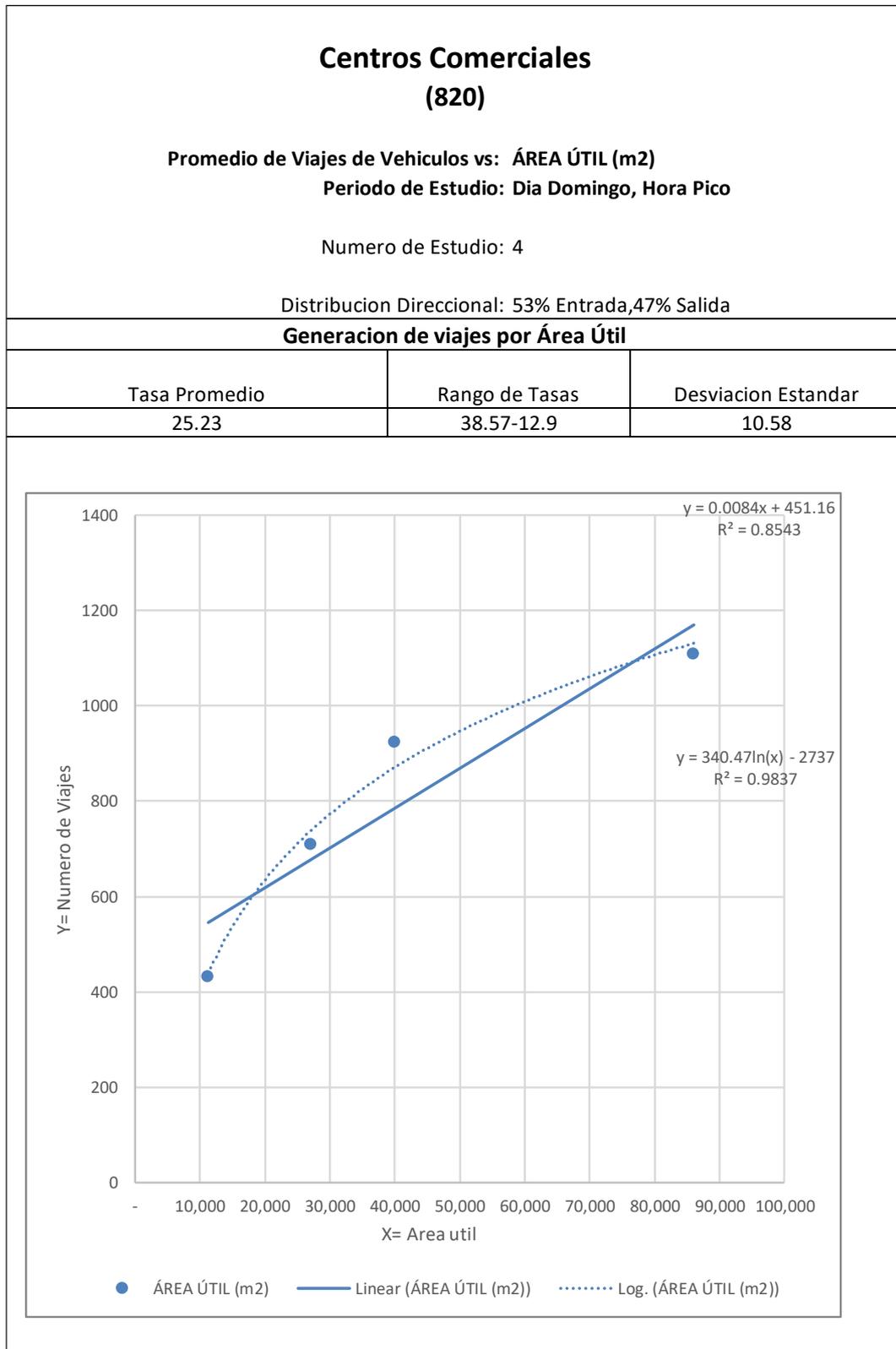
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 29. Generación de viajes número de locales comerciales, día sábado volumen total.**



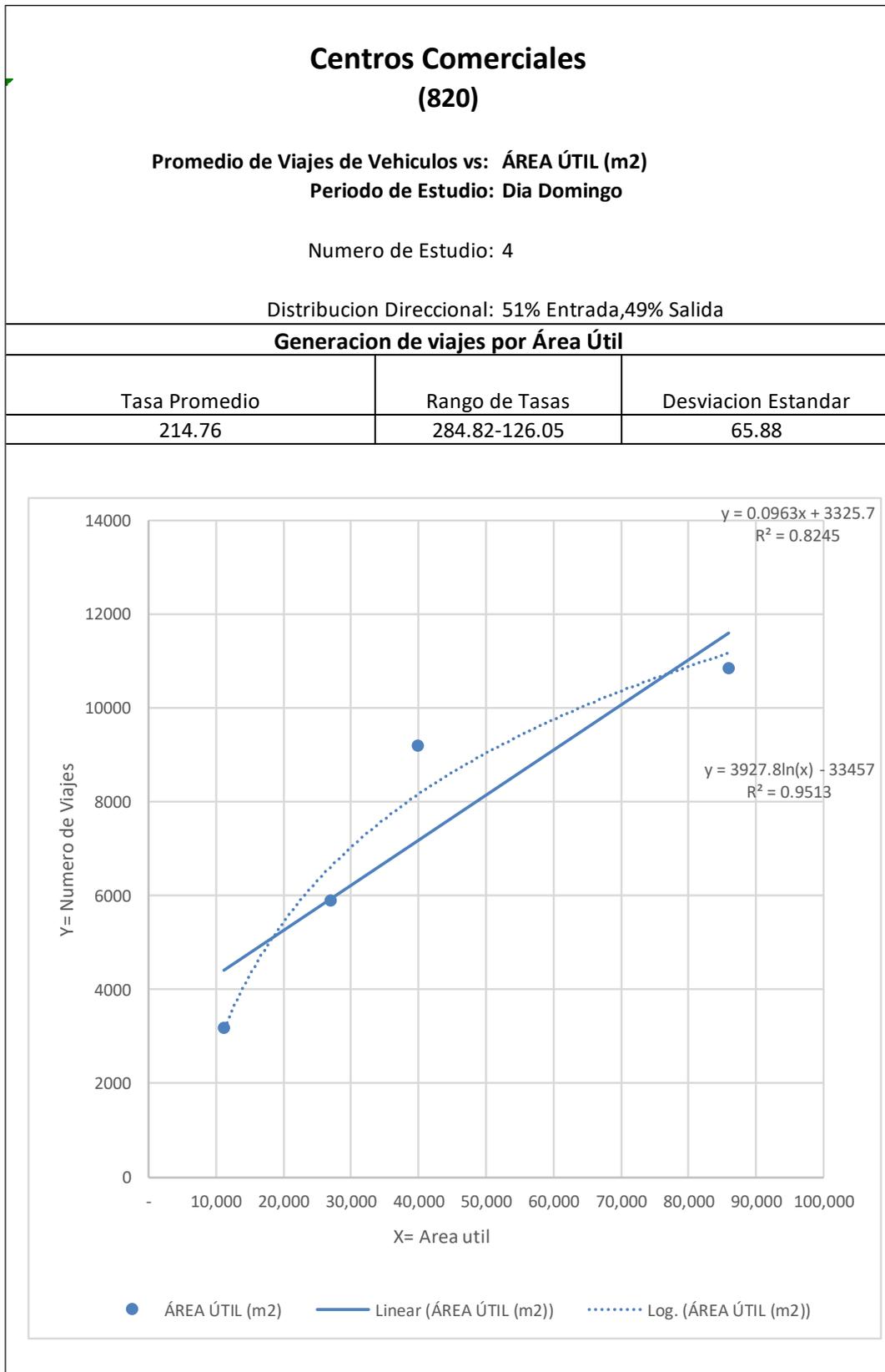
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 30. Generación de viajes área útil, día Domingo en hora pico.**



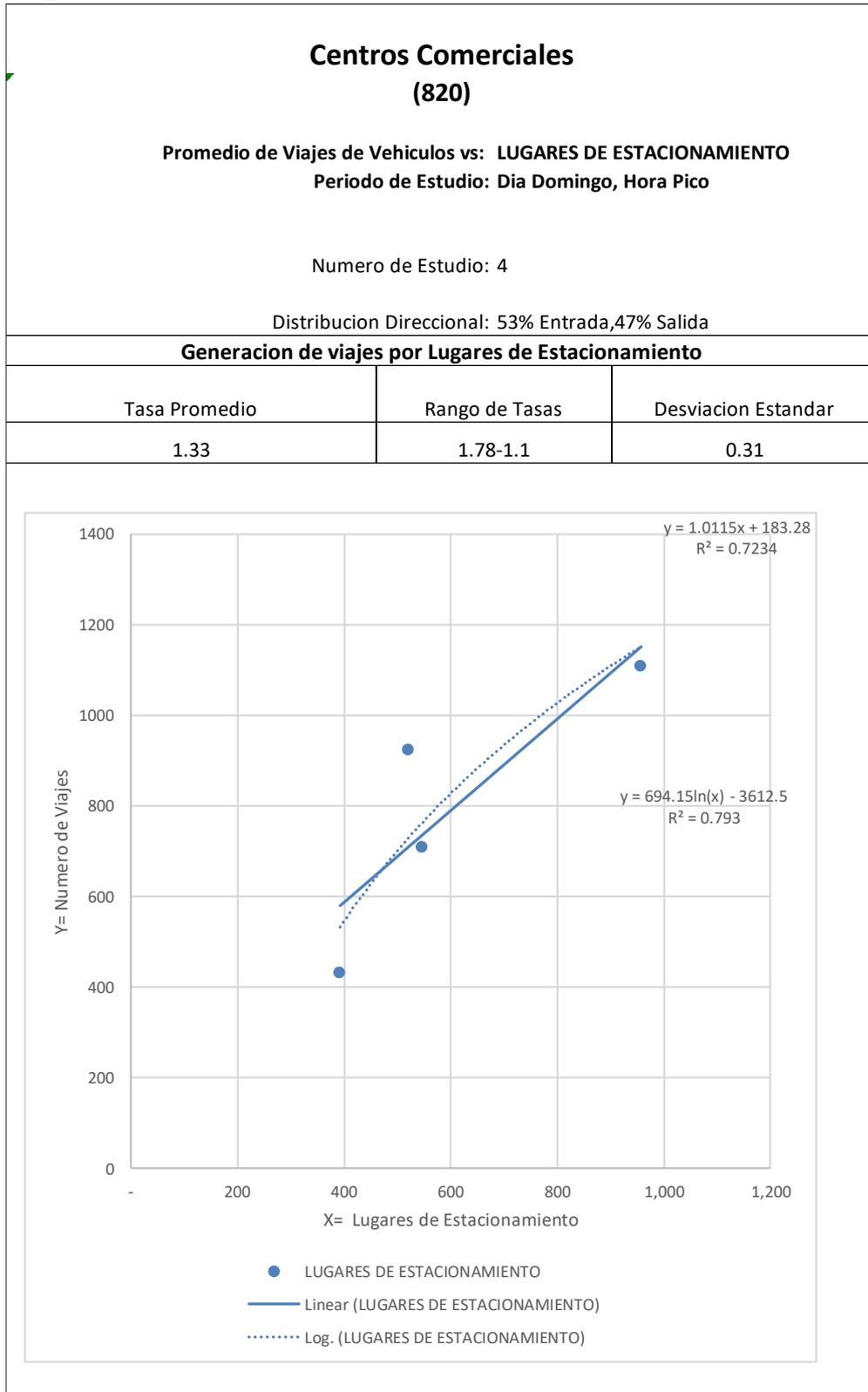
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 31. Generación de viajes área útil, día domingo volumen total.**



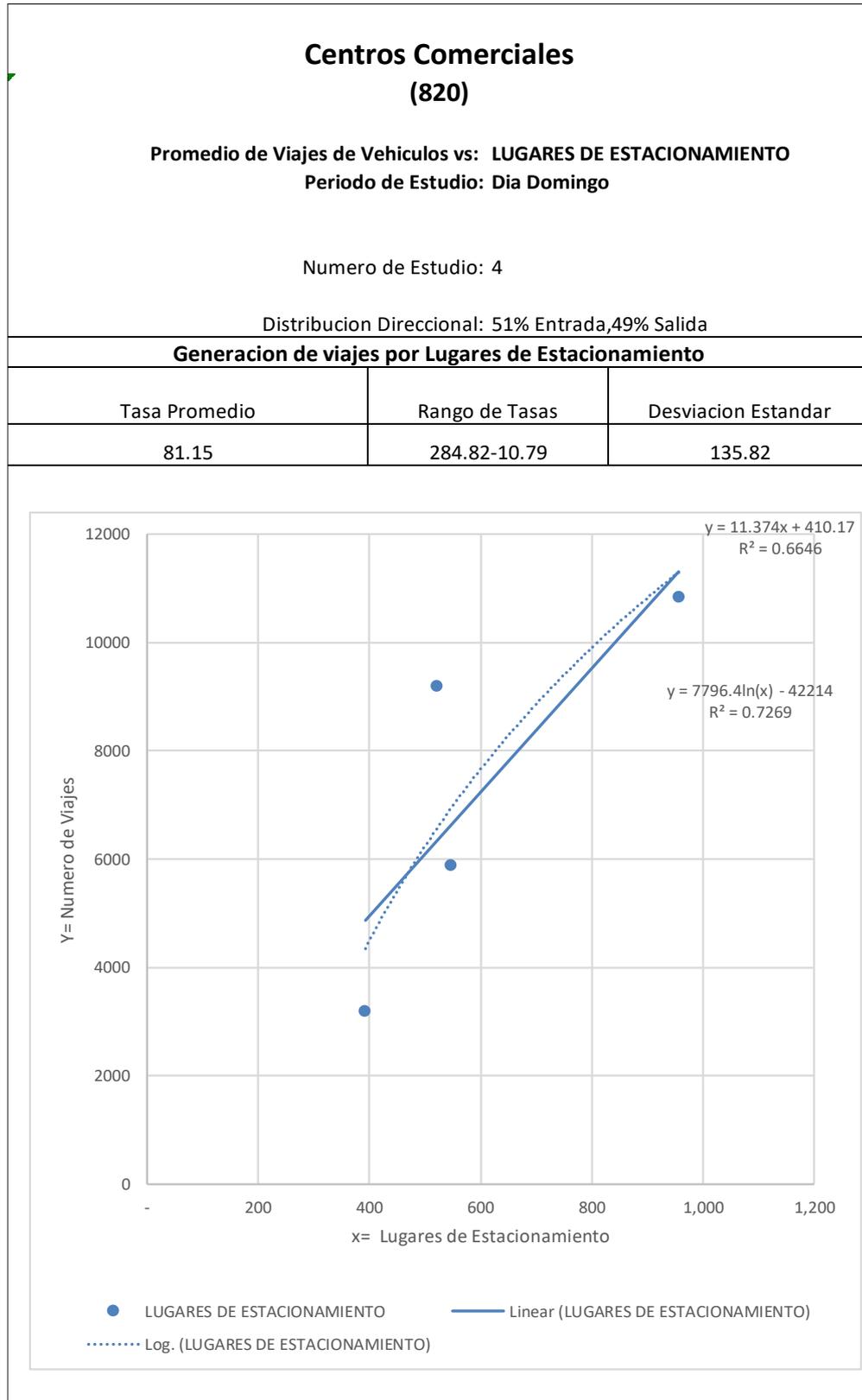
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 32. Generación de viajes lugares de estacionamiento día domingo en hora pico.**



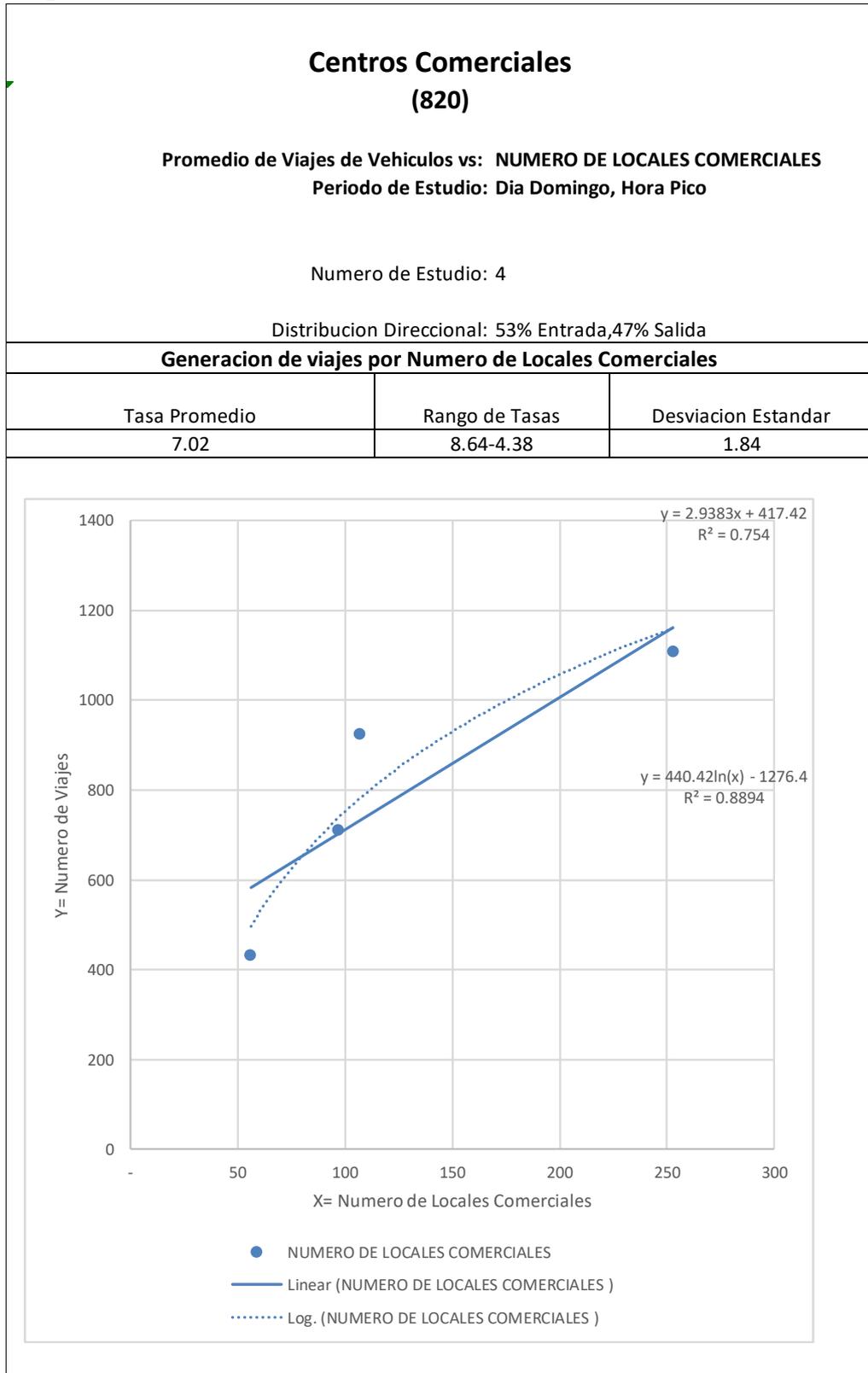
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 33. Generación de viajes lugares de estacionamiento, día domingo volumen total.**



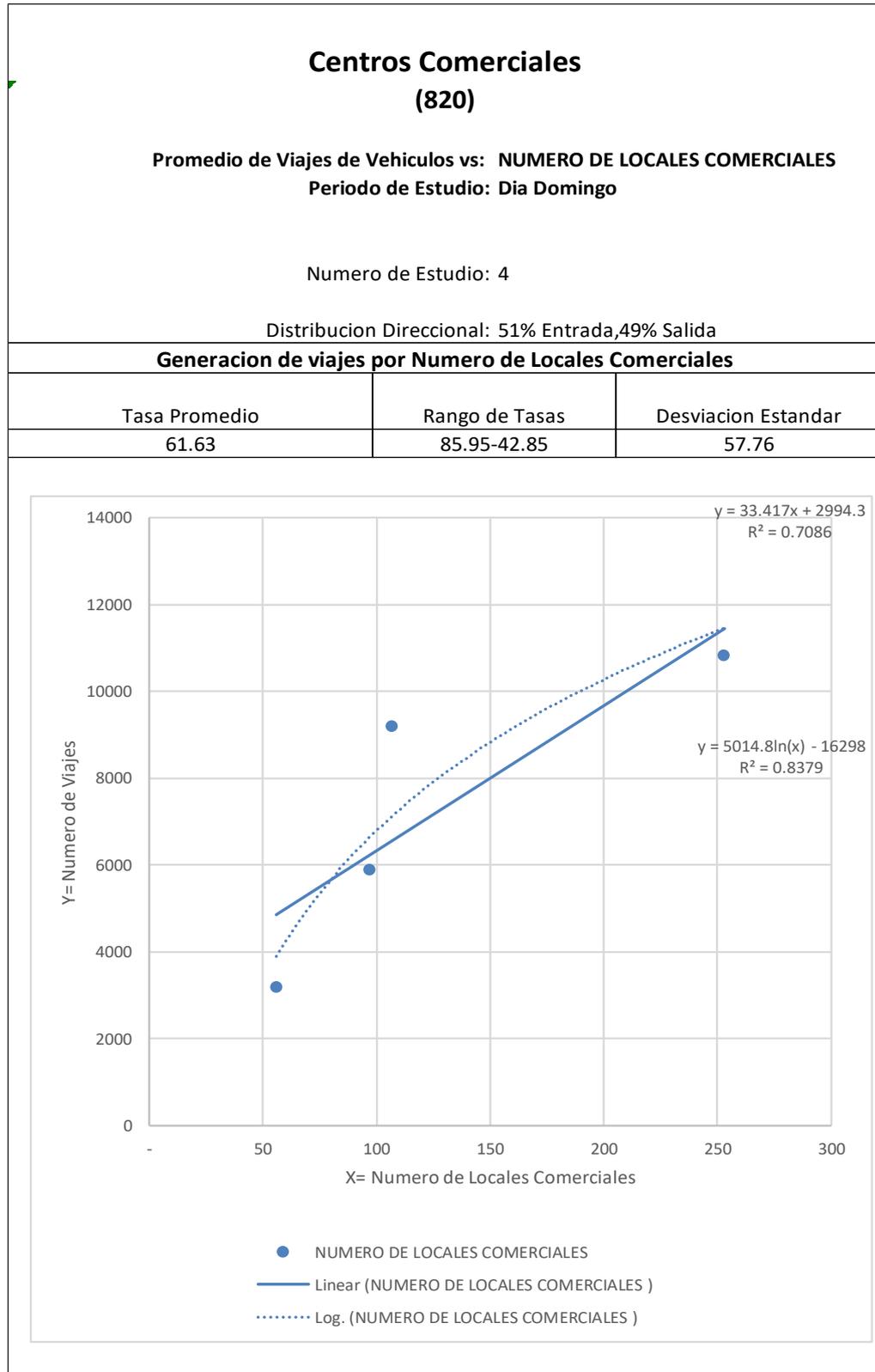
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 34. Generación de viajes número de locales comerciales, día domingo hora pico.**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 35. Generación de viajes número de locales comerciales, día domingo volumen total.**



**Fuente:** Elaboración propia

### 6.3 Análisis de regresión

El análisis de regresión se realiza para poder obtener las ecuaciones de regresión y estas son obtenidas por medio de las gráficas finales. Con los datos obtenidos de las variables dependientes e independientes se grafica X como la variable dependiente Y como la variable independiente, estos valores generan una gráfica de puntos que son iguales al número de muestras tomadas. En este estudio son 4 puntos en el plano, según el manual de generación de viajes el mínimo de muestras tomadas tiene que ser mayor o igual a 3 para así obtener datos más fiables.

Una vez graficada las curvas usando nuestras variables, con ayuda de Excel, obtenemos la ecuación lineal y logarítmica para dicha curva. Estas ecuaciones se realizan para todos las variables independientes y periodos. Así mismo se obtiene el coeficiente de determinación por cada ecuación, estos coeficientes representan la relación entre nuestra variable dependiente e independiente. El coeficiente de determinación es representado por  $R^2$  y el ITE sugiere que para sea una ecuación válida el coeficiente debe de comprender un rango de 0,75 a 1 , mientras más que sea cercano a 1 la ecuación será mucho más cercana a los datos reales .

Como observamos en la tabla 19 la variable independiente “área de implantación” no tiene relación con los viajes generados ya que como lo demuestra su coeficiente de correlación es menor a 0,7. La variable independiente “área útil” obtuvo un coeficiente de correlación muy cercano a 1 y por ende es la más satisfactoria para el comportamiento del cantón Samborondón.

**Tabla 19. Ecuación de regresión y coeficiente de correlación**

VOLUMENES DIA LABORAL				
Periodo de estudio	Variable Independiente	Tipo de Expresion Matematica	Ecuaciones de Regresion	Coeficiente de Correlacion (R <sup>2</sup> )
Hora Pico	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$y = 0.0041x + 680.84$	R <sup>2</sup> = 0.635
		Logaritmica	$y = 289.86\ln(x) - 2122.1$	R <sup>2</sup> = 0.5639
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.0121x + 435.69$	R <sup>2</sup> = 0.9405
		Logaritmica	$y = 468.81\ln(x) - 3928.3$	R <sup>2</sup> = 0.9734
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 1.4895x + 34.332$	R <sup>2</sup> = 0.8187
		Logaritmica	$y = 998.28\ln(x) - 5403.4$	R <sup>2</sup> = 0.856
NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 4.3394x + 377.47$	R <sup>2</sup> = 0.8583	
	Logaritmica	$y = 625.16\ln(x) - 2005.2$	R <sup>2</sup> = 0.9353	
Volumen Total Diario	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$y = 0.0268x + 7072.4$	R <sup>2</sup> = 0.3429
		Logaritmica	$y = 1811.9\ln(x) - 10367$	R <sup>2</sup> = 0.2755
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.0953x + 4822.7$	R <sup>2</sup> = 0.7252
		Logaritmica	$y = 4129.9\ln(x) - 34097$	R <sup>2</sup> = 0.9444
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 11.61x + 1723.8$	R <sup>2</sup> = 0.6218
		Logaritmica	$y = 8207.6\ln(x) - 43369$	R <sup>2</sup> = 0.7234
NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 33.24x + 4473.2$	R <sup>2</sup> = 0.6296	
	Logaritmica	$y = 5222.7\ln(x) - 15819$	R <sup>2</sup> = 0.8161	
VOLUMENES DIA SABADO				
Periodo de estudio	Variable Independiente	Tipo de Expresion Matematica	Ecuaciones de Regresion	Coeficiente de Correlacion (R <sup>2</sup> )
Hora Pico	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$0.0031x + 835.76$	R <sup>2</sup> = 0.4111
		Logaritmica	$y = 213.21\ln(x) - 1219.2$	R <sup>2</sup> = 0.3399
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.0106x + 595.01$	R <sup>2</sup> = 0.7939
		Logaritmica	$y = 443.79\ln(x) - 3574$	R <sup>2</sup> = 0.9718
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 1.2772x + 257.35$	R <sup>2</sup> = 0.6706
		Logaritmica	$y = 889.23\ln(x) - 4616.4$	R <sup>2</sup> = 0.7567
NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 3.6911x + 555.37$	R <sup>2</sup> = 0.6919	
	Logaritmica	$y = 566.34\ln(x) - 1633.9$	R <sup>2</sup> = 0.8551	
Volumen Total Diario	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$y = 0.0302x + 7966.5$	R <sup>2</sup> = 0.3629
		Logaritmica	$y = 2049.7\ln(x) - 11770$	R <sup>2</sup> = 0.2939
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.1062x + 5481.6$	R <sup>2</sup> = 0.7502
		Logaritmica	$y = 4548.1\ln(x) - 37330$	R <sup>2</sup> = 0.9549
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 12.806x + 2106.3$	R <sup>2</sup> = 0.6307
		Logaritmica	$y = 8999.7\ln(x) - 47292$	R <sup>2</sup> = 0.7251
NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 36.913x + 5107$	R <sup>2</sup> = 0.6473	
	Logaritmica	$y = 5750.4\ln(x) - 17195$	R <sup>2</sup> = 0.8248	

**Fuente:** Elaboración propia.

VOLUMENES DIA DOMINGO				
Periodo de estudio	Variable Independiente	Tipo de Expresion Matematica	Ecuaciones de Regresion	Coefficiente de Correlacion (R <sup>2</sup> )
Hora Pico	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$y = 0.0026x + 634.04$	$R^2 = 0.4873$
		Logaritmica	$y = 179.48\ln(x) - 1098.1$	$R^2 = 0.4143$
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.0084x + 451.16$	$R^2 = 0.8543$
		Logaritmica	$y = 340.47\ln(x) - 2737$	$R^2 = 0.9837$
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 1.0115x + 183.28$	$R^2 = 0.7234$
		Logaritmica	$y = 694.15\ln(x) - 3612.5$	$R^2 = 0.793$
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 2.9383x + 417.42$	$R^2 = 0.754$
		Logaritmica	$y = 440.42\ln(x) - 1276.4$	$R^2 = 0.8894$
Volumen Total Diario	ÁREA DE IMPLANTACIÓN(m2)	Lineal	$y = 0.0292x + 5470.7$	$R^2 = 0.4515$
		Logaritmica	$y = 2017.7\ln(x) - 13993$	$R^2 = 0.3804$
	ÁREA ÚTIL (m2)	Lineal	$y = 0.0963x + 3325.7$	$R^2 = 0.8245$
		Logaritmica	$y = 3927.8\ln(x) - 33457$	$R^2 = 0.9513$
	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	Lineal	$y = 11.374x + 410.17$	$R^2 = 0.6646$
		Logaritmica	$y = 7796.4\ln(x) - 42214$	$R^2 = 0.7269$
	NUMERO DE LOCALES COMERCIALES	Lineal	$y = 33.417x + 2994.3$	$R^2 = 0.7086$
		Logaritmica	$y = 5014.8\ln(x) - 16298$	$R^2 = 0.8379$

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 6.4 Comparación de los resultados obtenidos con el ITE

Como se estableció en los objetivos al principio del estudio, comparar los datos obtenidos con los datos del ITE de Estados Unidos, es una comparación muy valiosa ya que nos permite comparar los datos que se usaban para anteriores estudios con los datos reales de la zona. La tabla 20 muestra las ecuaciones que nos otorga la ITE con sus respectivos coeficientes y las ecuaciones obtenidas en este estudio.

Cabe recalcar que solo es posible comparar una variable independiente ya que es la única que nos proporciona el ITE. Esta variable es “área útil” y está expresada en pies<sup>2</sup> por lo que se realizarán las conversiones de metros a pies para poder comparar los datos.

**Tabla 20. Ecuación de regresión ITE vs Samborondón**

ECUACIONES DE REGRECION POR VOLUMEN DIARIO				
DIA	ITE		SAMBORONDON	
	Ecuaciones de Regresion	Coefficiente de Correlacion	Ecuaciones de Regresion	Coefficiente de Correlacion
<b>VIERNES</b>	$y = 0.65\ln(x) + 5.83$	$R^2 = 0,79$	$y = 4129.9\ln(x) - 34097$	$R^2 = 0.9444$
<b>SABADO</b>	$y = 0.63\ln(x) + 6.23$	$R^2 = 0,82$	$y = 4548.1\ln(x) - 37330$	$R^2 = 0.9549$
<b>DOMINGO</b>	$y = 15.63(x) + 4214.46$	$R^2 = 0,52$	$y = 3927.8\ln(x) - 33457$	$R^2 = 0.9513$

**Fuente:** Elaboración propia a base de tablas del Trip Generation Manual y Datos obtenidos en campo.

**Tabla 21. Viajes generados ITE vs Samborondón.**

DIA LABORAL					
CENTRO COMERCIAL	ÁREA ÚTIL (m2)	Área Útil (PIES2/1000)	VIAJES ITE (0.65ln(x)+5.83)	VIAJES ESTUDIO (4129.9ln(x)-34097)	Numero de Viajes (Conteo)
RIO CENTRO ENTRE RIOS	27,000	89	6,276	8,043	8,728
VILLAGE PLAZA	40,000	131	8,103	9,666	10,450
PLAZA NAVONA	11,200	37	3,543	4,409	3,725
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	86,000	282	13,328	12,827	12,042

SABADO					
CENTRO COMERCIAL	ÁREA ÚTIL (m2)	Área Útil (PIES2/1000)	VIAJES ITE (0.63ln(x) + 6.23)	VIAJES ESTUDIO (4548.1ln(x)-37330)	Numero de Viajes (Conteo)
RIO CENTRO ENTRE RIOS	27,000	89	8,560	9,077	9,459
VILLAGE PLAZA	40,000	131	10,965	10,865	11,862
PLAZA NAVONA	11,200	37	4,917	5,075	4,484
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	86,000	282	17,761	14,346	13,559

DOMINGO					
CENTRO COMERCIAL	ÁREA ÚTIL (m2)	Área Útil (PIES2/1000)	VIAJES ITE (15.63(x)+4214.46)	VIAJES ESTUDIO (3927.8ln(x)-33457)	Numero de Viajes (Conteo)
RIO CENTRO ENTRE RIOS	27,000	89	5,522	6,621	5,893
VILLAGE PLAZA	40,000	131	6,103	8,164	9,197
PLAZA NAVONA	11,200	37	4,815	3,165	3,190
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	86,000	282	8,160	11,171	10,840

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 22. Porcentajes y variación de ecuación ITE vs ecuación Samborondón.**

<b>DIA LABORAL</b>				
<b>CENTRO COMERCIAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>		<b>VARIACION</b>	
	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>
RIO CENTRO ENTRE RIOS	72%	92%	28%	8%
VILLAGE PLAZA	78%	92%	22%	8%
PLAZA NAVONA	95%	118%	5%	18%
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	111%	107%	11%	7%
<b>PROMEDIO DE VARIACION=</b>			<b>17%</b>	<b>10%</b>
<b>SABADO</b>				
<b>CENTRO COMERCIAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>		<b>VARIACION</b>	
	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>
RIO CENTRO ENTRE RIOS	90%	96%	10%	4%
VILLAGE PLAZA	92%	92%	8%	8%
PLAZA NAVONA	110%	113%	10%	13%
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	131%	106%	31%	6%
<b>PROMEDIO DE VARIACION=</b>			<b>14%</b>	<b>8%</b>
<b>DOMINGO</b>				
<b>CENTRO COMERCIAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>		<b>VARIACION</b>	
	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>	<b>ECUACION ITE</b>	<b>ECUACION ESTUDIO</b>
RIO CENTRO ENTRE RIOS	94%	112%	6%	12%
VILLAGE PLAZA	66%	89%	34%	11%
PLAZA NAVONA	151%	99%	51%	1%
CENTRO COMERCIAL EL DORADO	75%	103%	25%	3%
<b>PROMEDIO DE VARIACION=</b>			<b>29%</b>	<b>7%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede observar en las tablas 21 y 22 las ecuaciones generadas en este estudio son las más satisfactorias para el entorno del cantón Samborondón, dado a que las variaciones obtenidas con respecto a los conteos en sitio van solo de un 7% al 10% a lo contrario de las ecuaciones del ITE que tienen una variación del 14% al 29%.

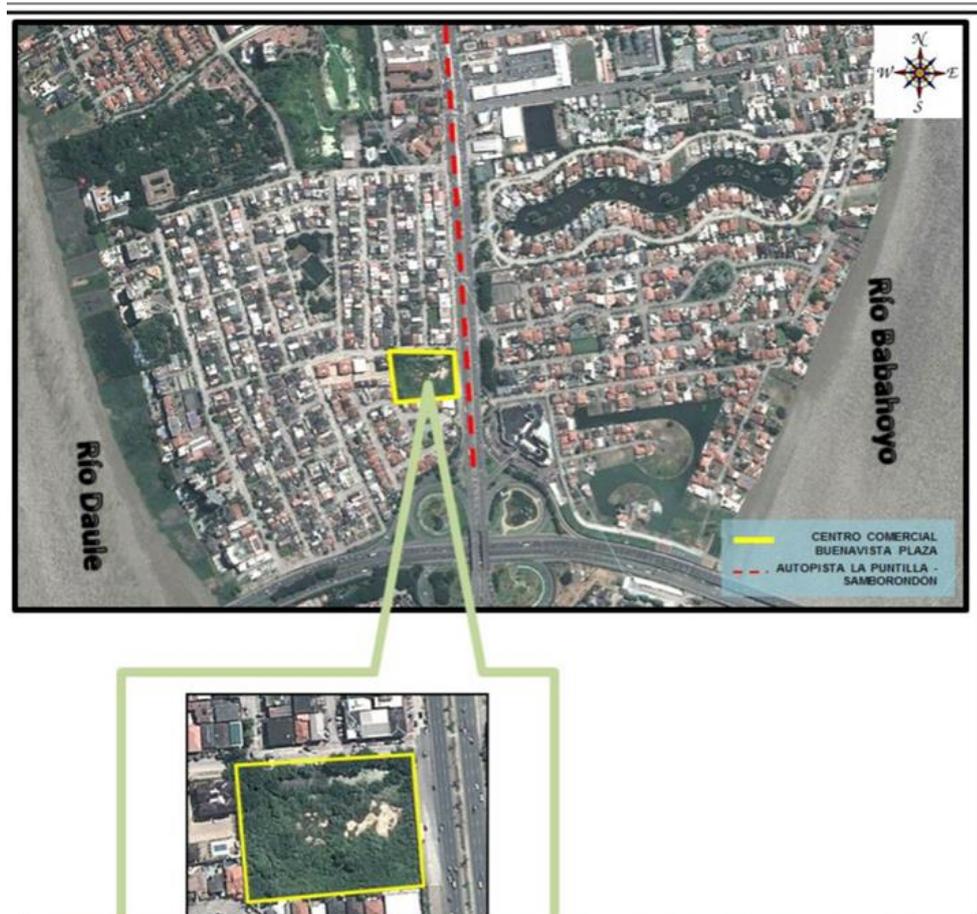
## **6.5 Análisis de nuevos proyectos de centros comerciales en el cantón Samborondón**

Una vez obtenidas nuestras tablas de generación de viaje para el cantón Samborondón, procederemos a evaluar futuros proyectos de la zona. Estos futuros proyectos ya se encuentran en construcción y son los descritos a continuación.

### **6.5.1 Buena Vista Plaza**

Es un centro comercial abierto, que se encuentra en construcción y se espera su inauguración en octubre del 2017. Contará con 5 edificios, 3 de estos destinados para restaurantes y locales comerciales y 2 para oficinas. La construcción está ubicada en el km 0,5 de la avenida Samborondón en un área de implantación de 10981 m<sup>2</sup>, un área útil de 6000 m<sup>2</sup>, 75 locales, 33 oficinas y 172 espacios de parqueos.

**Figura 36. Ubicación BuenaVista Plaza.**



**Fuente:** Plan de manejo Ambiental BuenaVista Plaza.

Usando las tablas de generación de viajes vehicular y las ecuaciones de regresión obtenidas en el capítulo anterior. Se observa que la variable independiente que más se ajusta a la realidad de Samborondón es área útil (m<sup>2</sup>). La tabla 23 muestra el volumen de tráfico diario y en horas picos que generará la implementación de este centro comercial para un día laborable, sábado y domingo.

**Tabla 23. Volumen de tráfico BuenaVista Plaza**

BUENAVISTA PLAZA						
DIA	VOLUMEN DIARIO			Hora Pico		
	VOLUMEN DIARIO	ENTRADA	SALIDA	Hora Pico	ENTRADA	SALIDA
DIA LABORABLE	1,831	916	916	150	77	74
SABADO	2,236	1,118	1,118	287	146	141
DOMINGO	1,113	556	556	225	115	110

**Fuente:** Elaboración propia usando ecuaciones de este estudio.

## 6.5.2 Centro comercial Alhambra.

El centro comercial Alhambra es un centro comercial cerrado, ubicado en el km 2,5 de la avenida Samborondón ubicado en un Área de Implantación de 6000 m<sup>2</sup> y con un área útil de 21000 m<sup>2</sup>. Este centro comercial contará con 90 locales comerciales ,230 parqueos subterráneos, 3 jardines botánicos, 1 terraza verde y un teatro con capacidad para 450 personas. Espera tener su apertura en julio del 2017.

**Figura 37. Ubicación centro comercial Alhambra.**



**Fuente:** Elaboración propia usando Google Earth.

Usando los gráficos de generación de viajes vehicular y las ecuaciones de regresión obtenidas en el capítulo anterior. Se observa que la variable independiente que más se ajusta a la realidad de Samborondón es área útil (m<sup>2</sup>). La tabla muestra el volumen de tráfico diario y en horas picos que generará la implementación de este centro comercial para los días viernes, sábado y domingo.

**Tabla 24. Volumen de tráfico centro comercial Alhambra.**

CENTRO COMERCIAL ALHAMBRA						
DIA	VOLUMEN DIARIO			Hora Pico		
	VOLUMEN DIARIO	ENTRADA	SALIDA	Hora Pico	ENTRADA	SALIDA
DIA LABORABLE	7,005	3,502	3,502	737	376	361
SABADO	7,934	3,967	3,967	843	430	413
DOMINGO	5,634	2,817	2,817	651	332	319

**Fuente:** Elaboración propia usando ecuaciones de este estudio.

## **Capítulo 7: Conclusiones y recomendaciones**

### **7.1 Conclusiones**

En este trabajo se desprende que las tasas y ecuaciones de generación de viajes vehiculares para centros comerciales del cantón Samborondón son muy importante debido al crecimiento que tiene el cantón, llama a un replanteamiento sobre los permisos de uso de suelo de la zona. Con estas tasas de generación de viaje contamos con una gran herramienta para estudios de impacto vial ya que teniendo una base de datos del cantón que nos permitirá evaluar y tomar decisiones adecuadas antes de la construcción.

Al comparar los modelos de tasas de generación de viajes del ITE y los de este estudio, se pudo comparar ambos patrones de comportamiento llegando a la conclusión que se está generando volúmenes similares a los de Estados Unidos de Norteamérica, esto se le atribuye al gran crecimiento del cantón Samborondón y a la gran actividad económica del sector dado que es uno de los sectores más exclusivos del país y donde se desarrolla el sector inmobiliario más costoso de la región. A esto se le agrega el gran crecimiento en población de la zona y la gran cantidad de parque automotor que genera ya que al ser un sistema económico alto cada familia tiene un mínimo de 2 carros.

Otro factor relevante es el gran impacto de la creación de nuevos centros comerciales en la zona ya que con la construcción de BuenaVista plaza y el centro comercial Alhambra los volúmenes de tráfico van a aumentar en un promedio de 8000 viajes diarios. En horas picos ya se encuentra saturada y con muchos

inconvenientes de tráfico debido a que el desarrollo económico de la zona no ha ido de la mano con su desarrollo vial.

Se logró corroborar la hipótesis que las horas pico de tráfico en la avenida Samborondón se presentan de 17h00 a 19h00 como se lo propuso al principio de este estudio. También se descarta la hipótesis que los fines de semana son más recurrido que los días de semana ya que los domingos notamos menos afluencia de vehículos que el día viernes. A esto se le puede atribuir que los días de semana los establecimientos bancarios operan con normalidad y que los usuarios que laboran cerca del sector acuden a los centros comerciales. Cabe recalcar que la hora pico de la tarde está comprendida entre las 12h00 a las 15h00 lo cual genera un volumen de tráfico que se une al ocasionado por los centros educativos del sector. La hora pico de la noche está comprendida de entre las 17h00 a 20h00 la cual genera un volumen de tráfico que se va a juntar con el generado por las ciudadelas.

De las tasas de generación de viajes vehicular se pudo obtener que el modelo matemático más conveniente para el cantón Samborondón, es el modelo logarítmico con variable independiente área útil, ya que este modelo tiene una correlación  $R^2$  muy cercana a 1.

**Tabla 25. Ecuaciones finales para el cantón Samborondón.**

ECUACIONES DE REGRESION CENTROS COMERCIALES SAMBORONDON				
DIA	VOLUMEN TOTAL DIARIO		HORA PICO	
	Ecuaciones de Regresion	Coefficiente de Correlacion	Ecuaciones de Regresion	Coefficiente de Correlacion
<b>DIA LABORABLE</b>	$y = 4129.9\ln(x) - 34097$	$R^2 = 0.9444$	$y = 468.81\ln(x) - 3928.3$	$R^2 = 0.9734$
<b>SABADO</b>	$y = 4548.1\ln(x) - 37330$	$R^2 = 0.9549$	$y = 443.79\ln(x) - 3574$	$R^2 = 0.9718$
<b>DOMINGO</b>	$y = 3927.8\ln(x) - 33457$	$R^2 = 0.9513$	$y = 340.47\ln(x) - 2737$	$R^2 = 0.9837$

**Fuente:** Elaboración propia.

## 7.2 Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades competentes implementar más los estudios de tránsito en la zona, para poder mitigar los impactos por tipo de uso de suelo. Además de implementar ordenanzas que obliguen a realizar estudios de tráfico antes de la construcción de una obra generadora de tráfico.

- Se recomienda determinar una matriz de origen y destino del cantón Samborondón para poder tener un estudio más amplio de la distribución de viajes de la zona y analizar cuál es el destino final de los vehículos de la zona para poder crear alternativas viales.
- Se recomienda ampliar más el estudio de las tasas de generación de viajes vehiculares por tipos de uso de suelo en el cantón Samborondón. Para a futuro llegar a obtener una base de datos para todos los tipos de suelo de la zona.
- Se recomienda realizar un estudio de tráfico de la avenida Samborondón para obtener el tráfico real de la avenida y poder obtener datos fundamentales como horas picos, volumen de tráfico diario y poder obtener un TPDA.
- Se recomienda dividir los centros comerciales de la zona por su tipo, ya que se puede observar claramente que existe una diferencia considerable entre un centro comercial de tipo abierto y un centro comercial “mall” de tipo cerrado.

## **Bibliografía**

- Bastos, C. (2004). *Curso de teoría do Estado e ciência política*. São Paulo.
- Cal, R. (2006). *Ingeniería de Transito*. Mexico: Alfaomega.
- Castillo, M. A. (2013). *DETERMINACIÓN DE TASAS DE GENERACIÓN DE VIAJES PARA CENTROS DE ACTIVIDAD COMERCIAL UBICADOS EN EJES DE TRANSPORTE MASIVO DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS*. Caracas: Escuela de Ingeniería Civil ,Universidad Central de Venezuela.
- Centeno, M. d. (2017). Retrieved from COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN:  
<http://www.expansion.com/diccionario-economico/coeficiente-de-determinacion.html>
- Escudero, L. A. (2008). *Los centros comerciales, espacios postmodernos de ocio y de consumo*. Castilla: Universidad de Castilla .
- ICSC. (2008). *International Council of Shopping Centers*. Retrieved from <http://www.icsc.org/research/references/c-shopping-center-definitions>
- INEC. (2001). *Censo de poblacion y vivienda 2001*. Quito: INEC.
- INEC. (2010). *Censo de Poblacion y vivienda 2010*. Quito: INEC.
- ITE. (2012). *Trip Generation Manual*. WASHINGTON,DC: ITE.
- Jiménez, C. L. (1997). *Samborondón Ayer y Hoy*. Samborondón.
- Mondejar, L. (2017). *Estudio de generación de viajes, estacionamientos e impacto de tránsito en un centro comercial*. Córdoba: Instituto Superior de Ingeniería del Transporte.
- Quintero, Á., & Angulo, C. y. (2011). Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos. *Revista Ciencia e Ingeniería*. Vol. 32, 45-54.

Samborondón, G. M. (2015). *Estudio de Transporte y Trafico*. Samborondón:  
G.A.D Municipio de Samborondón.

Samborondón, G. M. (2015). *Plan Cantonal de Desarrollo & Plan de  
Ordenamiento Territorial 2015-2019*. Samborondón: Samborondón, G.A.D  
Municipal de.

Stracuzzi, S. P. (2010). *Metodología de la investigación cualitativa*. Caracas:  
FEDUPEL.

Toro, F. (2009). LOS CENTROS COMERCIALES. ESPACIOS  
POSTmODERNOS:Cuadernos Geográficos. Madrid.

# **Anexos**

## Oficio G.A.D. Municipal del Cantón Samborondón



Gobierno Autónomo Descentralizado  
Municipal del Cantón Samborondón



Samborondón, 21 de marzo de 2017  
Oficio N.- 050-EPMMS-2017

Señor Ingeniero  
Urbano Caicedo, M.I.  
Director Escuela Ingeniería Civil  
Universidad Espíritu Santo (UESS)

Señor  
David Morán  
Estudiante  
Universidad Espíritu Santo (UESS)

De mis consideraciones:

En atención a los oficios remitidos por ustedes con fecha 13 de Marzo de 2017, y 16 de Marzo 2017, autorizo al señor David Morán Toala con C.I. 0922828447, estudiante de Ingeniería Civil, acceder a tomar información de campo, en los Centros Comerciales en funcionamiento, para determinar la movilidad vehicular de cada uno de ellos.

Con respecto a la solicitud de las ordenanzas correspondientes a la construcción de centros comerciales en Samborondón, sírvase encontrar ajunto la ordenanza de Edificaciones para la Parroquia Urbana Satélite La Puntilla.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

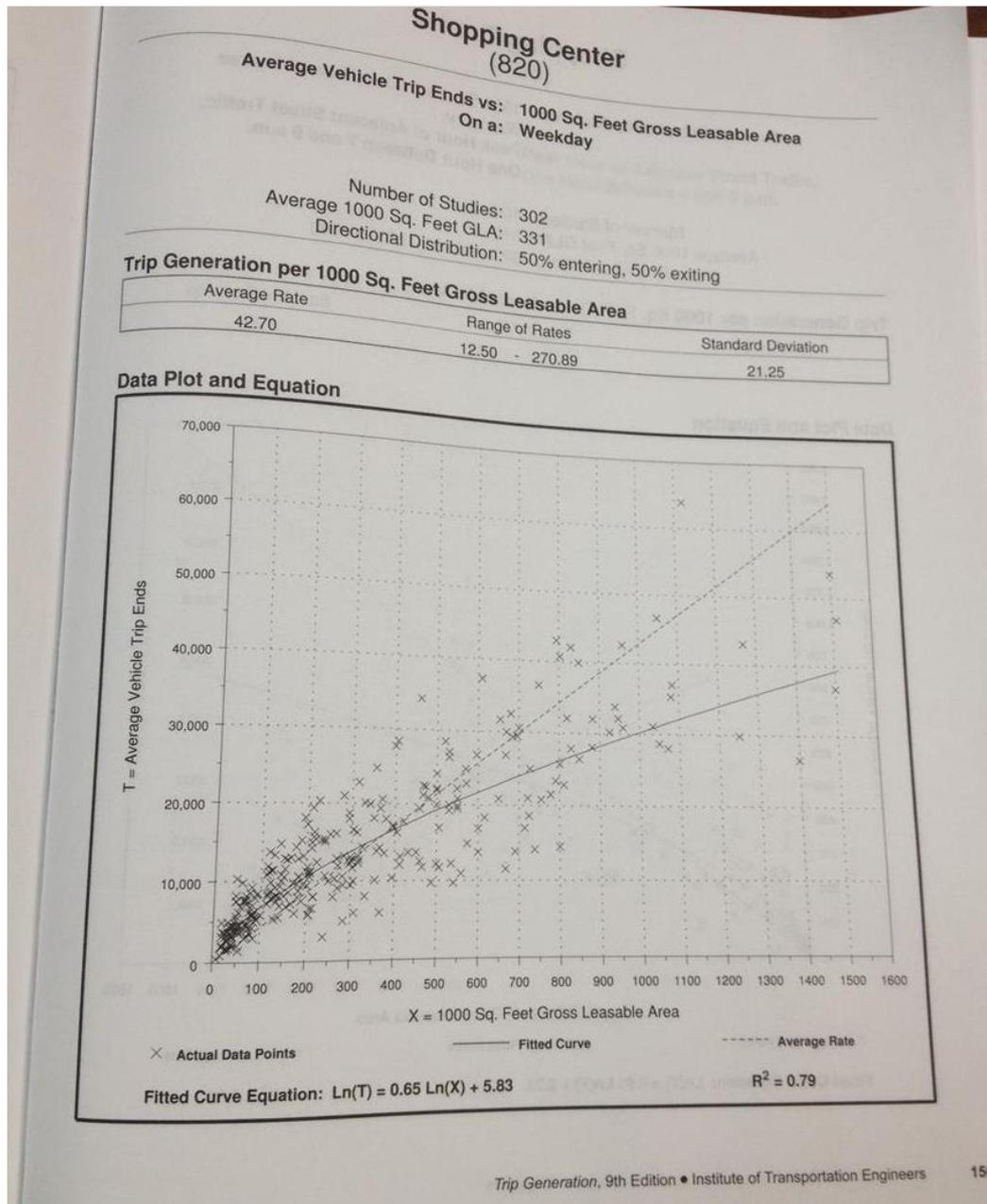
  
**Carlos E. León Mendoza**  
GERENTE GENERAL

Adjunto: Ordenanza solicitada.

Agencia Sur (La Puntilla) Ave. Samborondón No. 10.500. Tel: (593-4)5126035

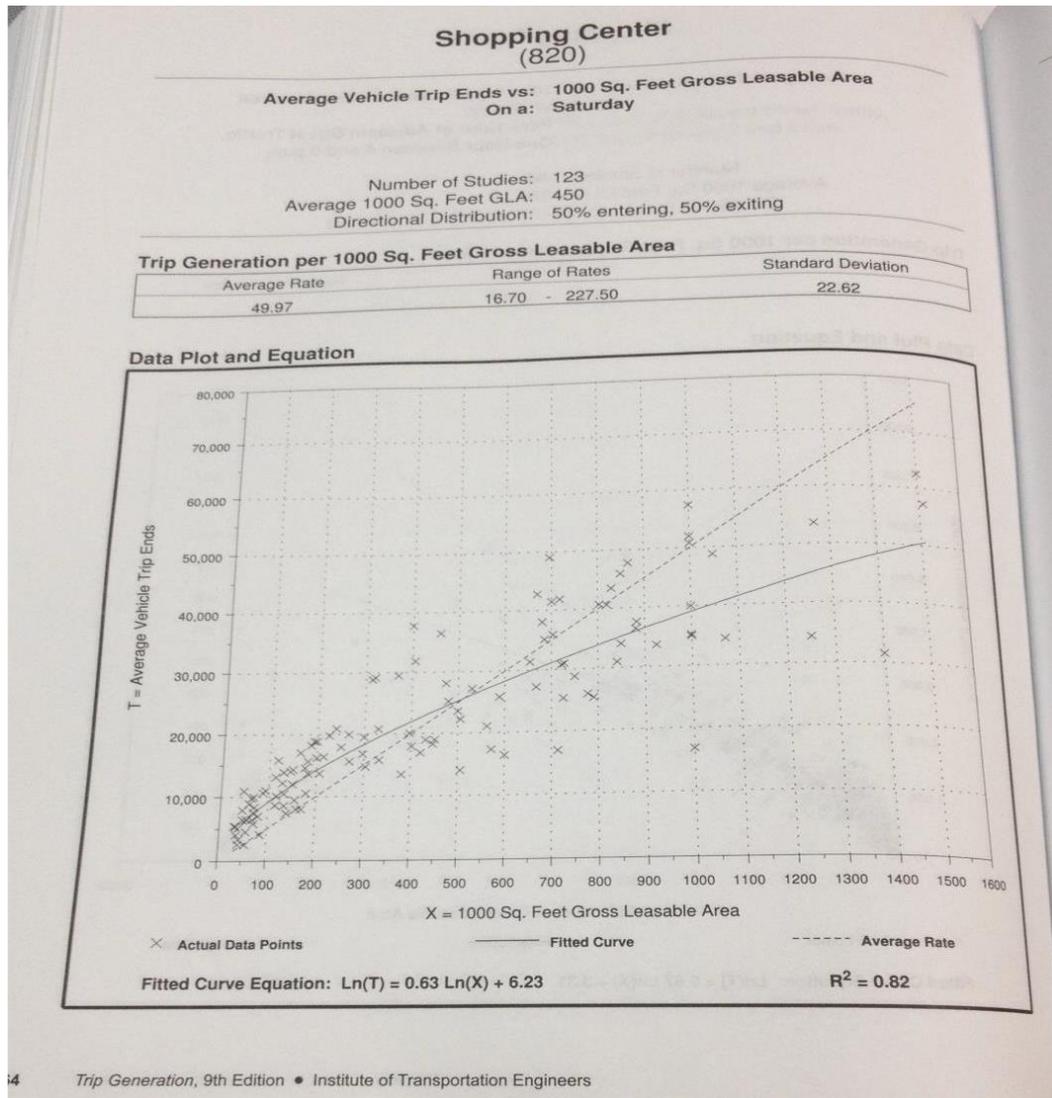
**Fuente:** Elaboración propia

## Tabla ITE día laborable vs área Útil



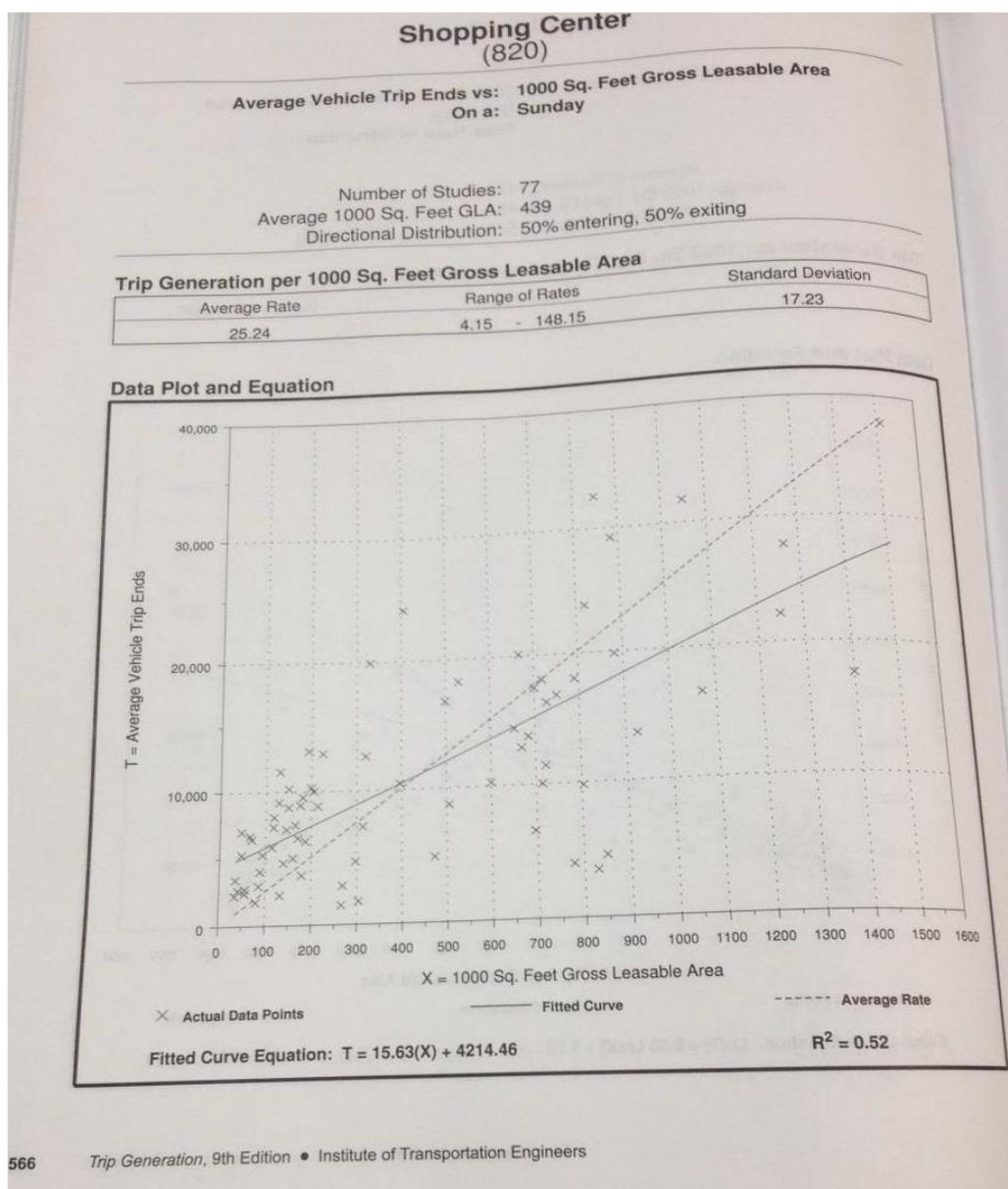
**Fuente:** Trip Generation Manual – Handbook 9na edición

## Tabla ITE día sábado vs área rentable



**Fuente:** Trip Generation Manual – Handbook 9na edición

### Tabla ITE día Domingo vs área rentable



**Fuente:** Trip Generation Manual – Handbook 9na edición