

**INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA NOTIFICACIÓN
DE ABUSOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DEL MUNICIPIO
DE AMATITLÁN MEDIANTE APLICACIÓN MÓVIL**



Víctor Manuel Morales Cedillos

0908-12-3831

Ingeniería En Sistemas De La Información Y Ciencias De La Computación

Ingeniero Otto Leonel Blanco Montenegro

Mayo 2018

Copyright © 2018 por Víctor Morales.

Todos los derechos reservados.

Índice

Introducción	1
1.1. Innovar:	11
1.1.1. Definición	11
1.1.2. Conceptos.....	11
1.1.3. Tipos de Innovación:.....	12
1.1.3.1. Innovación Incremental:	12
1.1.3.2. Innovación Radical o Disruptiva:	12
1.1.3.3. Innovación de Productos:	13
1.1.3.4. Innovación en la Organización:	13
1.1.3.5. Innovación de Mercado:	13
1.1.3.6. Innovación en Modelos de Negocio:	14
1.1.3.7. Innovación en la Gestión:	14
1.1.3.8. Innovación Tecnológica:	14
1.2. Notificaciones:	14
1.2.1. Definición:	14
1.2.2. Conceptos:.....	14
1.2.3. Notificaciones Push:	15
1.2.3.1. ¿Cómo funcionan las Notificaciones Push?	16
1.2.3.2. Complicaciones con las notificaciones Push.....	16
1.3. El transporte público	17
1.3.1. Definición:	17
1.3.2. Conceptos:.....	17

1.3.3.	Antecedentes:	17
1.3.4.	Clasificación del Transporte Urbano	19
1.3.5.	Por el tipo de servicio que prestan	20
1.3.5.1.	Transporte Privado	20
1.3.5.2.	Transporte de Alquiler.....	20
1.3.5.3.	Transporte Público.....	20
1.3.6.	Por el volumen de viajes que manejan.....	20
1.3.6.1.	Transporte individual.....	20
1.3.6.2.	Transporte en grupo.....	21
1.4.	Amatitlán.....	21
1.4.1.	Geografía Física	22
1.4.1.1.	Topografía	22
1.4.1.2.	Límites	23
1.4.2.	Gobierno Municipal	23
1.4.3.	Historia.....	25
II.	Planteamiento del Problema	28
2.1.	Objetivos	28
2.1.1.	Objetivo General	28
2.1.2.	Objetivos Específicos.....	29
2.2.	Justificación	29
2.3.	Hipótesis	30
2.3.1.	Hipótesis General (Hg)	30
2.3.2.	Hipótesis Específicas (He).....	30

2.3.2.1.	Hipótesis Específica 1 (He1)	30
2.3.2.2.	Hipótesis Específica 2 (He2)	30
2.3.2.3.	Hipótesis Específica 3 (He3)	30
2.4.	Variables de Estudio	30
2.4.1.	Definición Conceptual y Operacional de las Variables	31
2.4.1.1.	Transporte	31
2.4.1.2.	Frecuencia de Uso	32
2.4.1.3.	Preferencia de uso	32
2.4.1.4.	Peligros	33
2.4.1.5.	Notificaciones	33
2.4.1.6.	Seguridad	34
2.5.	Alcances y Limitaciones	34
2.5.1.	Alcances	34
2.5.2.	Limitaciones	35
2.6.	Aporte	35
III.	Metodología	36
3.1.	Sujeto	36
3.2.	Instrumento	36
3.3.	Procedimiento	36
3.3.1.	Tipo de Investigación	37
3.3.1.1.	Investigación Exploratoria	37
3.3.2.	Metodología Estadística	37
3.3.2.1.	Instrumentación de la encuesta	38

3.3.2.2. Interpretación de los datos	38
3.3.2.3. Despeje de hipótesis	41
3.3.3. Tecnología Por Implementar.....	42
3.3.3.1. Ionic	42
3.3.3.1.1. ¿Qué es Ionic?	42
3.3.3.1.2. Rendimiento	43
3.3.3.1.3. AngularJS y TypeScript	43
3.3.3.1.4. Centro de recursos nativa	43
3.3.3.1.5. El diseño (parte fundamental)	44
3.3.3.2. Diseño de la Aplicación.....	44
3.3.3.2.1. Roles	44
3.3.3.2.2. Uso.....	45
Referencias	46
Apéndices	49

Introducción

En todo país la movilidad es importante para llegar a un destino final, ya sea por motivos de trabajo, estudio, compras, visitas, sin importar cuál sea el motivo, siempre es necesario movilizarse. Una de las formas más antiguas y más utilizadas de movilización, es el transporte público (también conocido como transporte colectivo) el cual, toda persona, ha utilizado más de una vez en la vida.

El inconveniente con el transporte colectivo es debido a que posee muchos peligros en su uso, tanto para los usuarios, como para los pilotos, en los cuales podemos mencionar los siguientes: Asaltos a mano armada, extorsiones, abusos de velocidad, aumento en el precio del pasaje, competencias con otros automotores para recaudar mayor cantidad de dinero, mala educación vial, y así podemos seguir con la lista. Con esto podemos decir, que el transporte colectivo causa una tasa muy alta de peligros y accidentes, ya sea con pérdidas materiales y, no podemos omitir, que también hay muchas pérdidas humanas.

El transporte colectivo está orientado al beneficio de los usuarios en corto plazo, porque al contratar el servicio, los usuarios obtienen el viaje que han solicitado inmediatamente, y así mismo un gran beneficio para la ciudad a largo plazo, porque ayuda a la movilización de personas a sus diferentes destinos. Al mejorar el servicio de transporte público se benefician los usuarios y en un mayor plazo se beneficia a la ciudad completa. Con la implementación de un buen ente administrador del transporte, que mejore el servicio colectivo, se puede llegar a disminuir la afluencia de personas en automóvil en toda la ciudad, evitando de esta manera el congestionamiento vehicular.

“Una ciudad avanzada no es en la que los pobres pueden moverse en carro, sino una en la que incluso los ricos utilizan el transporte público”. (Peñalosa, 2010). Para lograr esto se necesita

implementar un sistema capaz de poder dar tranquilidad y seguridad a todos los usuarios que hagan uso del transporte colectivo.

Si relacionamos un poco las TIC (tecnologías de la información y comunicación), con el tema del transporte podemos dar un sinfín de soluciones a los problemas presentados en la prestación de servicios del transporte colectivo. Actualmente se puede acceder de una y mil maneras al internet, por medio de cualquier dispositivo, ya sean estos: teléfonos inteligentes (conocidos también como smartphones), computadoras portátiles, computadoras de escritorio, Tablet, etc.

“En el 2014, se concluyó que el (9.6%) de hogares reportó poseer teléfono fijo y mientras el (82.3%) posee teléfonos celulares, con esto nos da la percepción de que los teléfonos móviles están teniendo un gran crecimiento en su uso.” (Bolaños, 2015). Por tal motivo, la mejor forma de implementar un método que corrija los inconvenientes conocidos es una aplicación móvil, que tenga funciones específicas para poder llevar el control del transporte que presta el servicio colectivo.

“Hoy en día, en pleno siglo XXI nos encontramos con un gran avance tecnológico y algunos todavía no reconocen el impacto que la tecnología tiene en este siglo. Invenciones como el celular, la computadora y el Internet, todos cambiaron al mundo. Es difícil imaginar que hace treinta años todas estas invenciones no eran posibles y ni siquiera estaban disponibles. Hoy día todavía hay muchas invenciones futurísticas que cambiaran nuestra forma de vivir.” (Torres, 2011).

En ese ámbito se han realizado trabajos e investigaciones relacionados con el transporte, abarcando de esta manera: el transporte colectivo urbano y extra urbano, el congestionamiento vehicular, las formas más factibles para combatir el congestionamiento y muchos temas más ligados al transporte; donde los investigadores, reporteros, blogueros y tesisistas han logrado ampliar de gran manera los niveles de información y de aprendizaje.

Un trabajo de investigación titulado como, “La creación de una superintendencia en materia de transporte urbano de pasajeros para garantizar al usuario un mejor sistema de transporte”, (Andrade, 2006), enfocó su trabajo en los problemas que posee el sistema de transporte urbano, siendo estos los siguientes: (1) Tendencia de incremento en los pasajes. (2) Congestionamiento del tránsito. (3) Incremento de tiempo en los viajes. (4) Alta frecuencia de accidentes con pérdidas materiales y humanas. Y se llegó a la conclusión de la creación de una superintendencia como órgano administrativo descentralizado, que goce de independencia en su funcionamiento y que pueda regular al transporte público urbano de una manera eficiente y eficaz, por la investigación realizada se determinó que el subsidio que se le entrega al transporte público no es más que un paliativo y no una solución a los problemas del transporte que solo beneficia a los empresarios del transporte.

Un punto de vista muy importante y certero se encontró en la publicación “El eterno problema del transporte público” (Melgar, 2017), donde indica que los ciudadanos nos encontramos ante la difícil situación que se vive a diario en el transporte público, donde se demuestra que no va por un camino viable ni directo a la mejora, sino que debido a la corrupción va de “mal en peor”. Según (Melgar, 2017) nuestro país necesita cambiar desde la administración del transporte para poder tener estrategias claras y de esta manera ponerle un alto a la inseguridad.

En un trabajo de investigación orientado al transporte colectivo urbano en el área metropolitana de la ciudad capital de Guatemala, se realizó un diagnóstico de la siguiente manera:

“A partir de análisis desde el año 1927 hasta el año 2000 para determinar los elementos clave de la solución de la problemática del transporte colectivo urbano, así como conocer las políticas municipales, la visión de los empresarios del transporte y los usuarios con relación al transporte urbano de la ciudad de Guatemala. La falta de una planificación que prevea el crecimiento

urbano ha incidido en la proliferación de colonias, barrios y áreas periféricas, dentro de la ciudad, así como ciudades dormitorio, en los municipios del Área Metropolitana que necesitan de manera permanente del servicio de transporte colectivo provocando una demanda insatisfecha, que contribuye al aumento acelerado y desordenado de autobuses y microbuses. Las líneas de autobuses se insertan en el sistema sin tomar en cuenta rutas, horarios, calidad y demanda del servicio. Algunas rutas son prácticamente las mismas desde que se inició el transporte por buses colectivos, alargadas paralelamente al crecimiento del Área Metropolitana. Otras rutas cubren los mismos sectores entre sí. Adicionalmente, la inseguridad se ha incrementado y son cotidianos los actos de delincuencia en los buses”. (Herrera López, Urbina Aragón, & Bethancourth Castañeda, 2001)

Una publicación hecha por Prensa Libre demuestra la inseguridad que tiene actualmente el sistema de transporte público, pero ahora no son los usuarios los que están afectados, sino que también los pilotos, los que sufren de extorsiones y están frecuentes a perder la vida sino dan la “cuota”. Teniendo en cuenta que el Gobierno aportó Q3 mil 107 millones en los últimos 12 años para mejorar el sistema de transporte, la Municipalidad de Guatemala y empresarios no encuentran la fórmula para modernizar el servicio y frenar la peligrosidad. Cada vez se está más lejos de lograr un transporte digno y seguro para la sociedad. Pitan E. (Pitán, 2016).

Eduardo (Velásquez, 2013) con base en un estudio que hizo sobre el sistema de transporte tradicional en Guatemala, plantea que la pelea del pasaje, los altos costos por la forma de operar, la inseguridad, el tránsito desordenado y lento con paradas en cualquier parte, el maltrato para los usuarios, la falta de capacitación de los pilotos para tratar con las personas, el sistema de cobro que permite fugas monetarias, el incremento de población y el tráfico por el crecimiento territorial de la ciudad debido a la integración de otros municipios, son problemáticas que las autoridades

guatemaltecas no han podido solucionar en muchos años. Asimismo, explica sobre una propuesta que se hizo a las autoridades municipales guatemaltecas para solucionar dicha problemática donde se describen las características que debe ofrecer un nuevo sistema de transporte colectivo que se está utilizando con éxito en países latinoamericanos. También, habla sobre el problema del subsidio, comparte datos sobre costos y responsabiliza a quienes en su opinión son los responsables del deficiente servicio de transporte de Guatemala.

En un estudio realizado en base a la calidad del servicio que ofrece el transporte público dónde se puede citar a Kei (2015) explica que la precaria calidad del servicio que presta el transporte urbano es un tema en el que la comuna capitalina y los pilotos de los automotores se señalan entre sí, de un lado porque exigen que se les brinde un buen servicio, que sea eficiente y sin precariedad, y del otro lado tenemos a los del transporte público que exigen que se les quiten las multas, las cuales consideran que son excesivamente altas, según el sindicato de pilotos exigen la exoneración de esas multas, ya que son el tema más sentido por todos los transportistas públicos.

Otro de los temas más destacados, son los motivos de las 70 mil multas que se han impuesto al transporte público, donde más del 65 por ciento corresponden al incremento excesivo al valor del pasaje, el otro porcentaje corresponde a los casos que diariamente se viven, faltas a menores, no respetar al usuario ni al adulto mayor e intimidación de personas.

El Congreso aprobó el martes 27 de septiembre del año 2016, la Ley de Implementación de Mecanismos de Regularización de Velocidad de los Vehículos de Transporte Colectivo y/o de Carga. La votación en redacción final fue 98 a favor, 30 en contra y 30 ausentes para el decreto, que le corresponde el número 45-2016. El decreto establece las siguientes regulaciones:

- Los autobuses no podrán circular a más de 80 km/h, controlados a partir de modificaciones en la bomba de inyección.

- Las unidades deberán hacer revisiones cada seis meses ante la autoridad competente: Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil (PNC), Dirección de Protección Vial (PROVIAL) y las policías municipales de Tránsito (PMT).
- Los pilotos que conduzcan bajo efectos de licor serán suspendidos de uno a dos años y multas de Q5 mil a Q25 mil. La sanción es de dos a cuatro y multas de Q10 mil a Q25 mil para los pilotos de transporte colectivo.
- Modifica las penas de homicidio culposo, de dos a cinco años de cárcel, y de lesiones culposas, de tres meses a dos años. (1.) Las sanciones van desde los seis meses hasta cinco años. (2.) Las multas van de cinco a diez salarios mínimos. (3.) Las líneas de transporte deberán contar con pólizas de seguro y gastos funerarios. (Redacción Prensa Libre, 2016)

Se encontró una publicación donde estudiantes del octavo semestre de ingeniería en sistemas de la universidad Mesoamericana desarrollaron un sistema para control del transporte urbano para el área de Quetzaltenango, donde se lo presentaron a Diego Morales encargado del transporte y vialidad de la municipalidad de Quetzaltenango. El proyecto fue titulado como “Sistema de información para control y registro de transporte urbano de la Comisión de Transporte en la Municipalidad de Quetzaltenango”, este fue desarrollado para mejorar el control de unidades de transporte urbano pertenecientes a empresas inscritas en la Municipalidad. (Universidad Mesoamericana, 2017)

Un reportaje que se encontró realizado por Felipe Q. (2017) da a conocer lo peligroso que es viajar en el transporte público, y por tal motivo, brinda ciertos consejos:

- Reportar a los transportistas irresponsables que sobrecargan las unidades, que permiten que los pasajeros viajen en la parrilla o en las gradas de los buses.

- Dar aviso a las autoridades cuando un piloto conduce en estado de ebriedad, pues es una de las causas de varios accidentes.
- Denunciar cuando agentes de la Policía Municipal de Tránsito, Policía Nacional de Tránsito, personal de la Dirección General de Tránsito o PROVIAL aceptan “mordidas” para no poner una infracción. La PDH tiene denuncias que los sobornos son de Q50 y Q100, depende la falta que comenten los transportistas.
- Denunciar en la Policía Nacional Civil cuando sospechosos viajan en una unidad de transporte colectivo.
- No llevar grandes sumas de dinero ni objetos de mucho valor cuando se viaja en un colectivo.
- Los pasajeros deben estar atentos a un tipo de extorsión, en que entre cinco y seis sujetos a las unidades y exigen entre Q5 y Q20 por cada pasajero.
- Exigir a las autoridades mayor control de los supuestos vendedores y “payasitos” que abordan las unidades de transporte colectivo, algunos de ellos han sido denunciados por robo y extorsión.

También se recalca que, en este caso, la Gobernación Departamental debe crear un sistema de identificación de vendedores, sin vulnerar el derecho de trabajo de las personas. Así mismo saca a luz que viajar en bus requiere de valor y mucha decisión. Para algunas personas es la única alternativa que tienen para llegar a su destino. (Felipe, 2017)

Una publicación internacional de Alzamora (2010) que basó su trabajo de investigación en el tema de “Control y Monitorización del recorrido de los buses de transporte público mediante tecnología GPS y GSM” donde aplicó la tecnología de geo-posicionamiento para poder gestionar los autobuses y sus rutas, así mismo creó un servicio web que puede ser consultado mediante una

computadora (ya se de escritorio o portátil) y también por medio de teléfonos inteligentes. Se concluyó, en que, el uso de la tecnología GPS y GSM es beneficiosa para la población ya que se puede llevar un mejor control del transporte público. (Alzamora & Bautista, 2010)

Otra publicación internacional que lleva por título “Gestión De Flota Para Una Empresa Distribuidora De Pizzas” desarrollado por Vega (2014) basó su investigación en la mejor alternativa de poder gestionar las rutas de los vehículos, encontrando las siguientes: (1.) Sistema tipo GPS (localización automática de vehículos). (2.) Plataforma de seguimiento manual de rutas (central de llamados). (3.) Sistema de tarjetas de chequeo en punto de destino. Donde se determinó y explicó que el uso del GPS cumple con la mayor parte de los requerimientos, a un menor costo y con una alta calidad de información. Se llegó a la conclusión, de que integrando un sistema de geo-posicionamiento para llevar el control de las rutas del transporte de repartición, tanto la seguridad como las ganancias se incrementan hasta en un (12%). (Vega, 2014)

Existe una aplicación móvil desarrollada por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (FFCCSE) de España con el siguiente objetivo: universalizar el acceso a los servicios públicos de seguridad ciudadana, de modo que cualquier persona, con independencia de su idioma, origen o de sus discapacidades auditivas o vocales pueda comunicar a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (Policía y Guardia Civil) una alerta sobre un acto delictivo o incidencia de seguridad del que está siendo víctima o testigo. Con la implementación de la aplicación se contempla facilitar la comunicación entre ciudadanos y las fuerzas de seguridad, así como ofrecer tanto a la población local como a la extranjera una forma de acceso a la seguridad desde un teléfono móvil. (Alert Cops, 2018)

Según Mendoza (2013) en su trabajo de investigación sobre el mejoramiento del Servicio de Transporte Urbano Colectivo en la Pista Juan Pablo II, Managua-Nicaragua, sostiene que el

transporte público está orientado al beneficio de los usuarios en corto plazo y un gran beneficio para la ciudad a largo plazo. En su trabajo de investigación demuestra que con un sistema que controle el sistema de buses en determinada ruta ayudará a disminuir los accidentes (fatales o no fatales), la velocidad promedio de los vehículos y la percepción de la población con respecto al transporte público en general. (Mendoza, 2013)

Clímaco & Figueroa & González & Ramos (2014) hablaron sobre todo el transporte colectivo, donde explican que este debe ser el término correcto al referirse al mal llamado “transporte público”, identificaron y analizaron los factores que afectan este sistema, como lo son: mala calidad del servicio, inseguridad dentro del sistema, impacto ambiental, mal estado de las unidades de transporte.

En una investigación que se realizó sobre los principales problemas del transporte público Rodríguez & Pedroza & Olmedo & Torres & Merla (2015) identificaron varios factores que afectan el transporte público, dentro de estos encontraron lo siguiente: (1) Trato grosero a los usuarios. (2) Crimen en el transporte público. (2.1) Asaltantes. (2.2) Carteristas. (2.3) Vandalismo. (6) Acoso en el transporte. Así mismo se dice que los usuarios padecen y señalan este servicio, ya que se sufre los problemas de siempre: carreras por pasaje, irrespeto a las señales de tránsito, exceso de velocidad, accidentes, automóviles en mal estado, contaminación.

Una nota que fue publicada por la página animal político hizo un estudio en México basado en la inseguridad, saturación y largos trayectos, que los usuarios disponen al utilizar el transporte público, indica que de acuerdo con una encuesta realizada por Gabinete de Comunicación Estratégica (GCE), 58.9 por ciento de los ciudadanos utilizan el micro o colectivo para desplazarse por todos lados, 8.3 recurren al Metro, 6.1 abordan un taxi, 3.6 el Metrobús. Un 1.8 por ciento se mueven en bicicleta, 1.5 en ecobus, y 1.1 en otro medio. Sólo 17 de los consultados se mueven en

su propio vehículo. El estudio de GCE puso en la mesa del debate cuál es el medio de transporte público más malo, 54.3 por ciento de la gente contestó que los microbuses o colectivos son los peores en calles, avenidas y carreteras. (Animal Político, 2014).

De acuerdo con el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015, elaborado por el Programa Hábitat de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en la Zona Metropolitana del Valle de México, que incluye a la ciudad y algunos municipios que se encuentran alrededor, 29% del total de viajes diarios (alrededor de 6.3 millones) se realizan en automóvil privado y el 60.6% en transporte público concesionado de baja capacidad como microbús, combis, autobús suburbano y taxi; sólo un 8% se realiza en sistemas integrados de transporte público masivo; y un 2.4% en bicicleta y motocicleta. (Cacelín, 2016)

Es un trabajo de investigación realizado en Managua, Nicaragua por parte de Córdoba (2014) sobre como el MIT (Ministerio de Transporte e Infraestructura) plantea mejorar el transporte público, se destaca que los países en Latinoamérica tenemos el mismo problema del tráfico en las ciudades principales, siendo la causa principal el crecimiento vertiginoso de vehículos particulares, sobre todo, en la capital del país. El ministro del MIT sugiere que lo primero que se debe hacer, es mejorar el transporte colectivo, para así evitar que la población se movilice en vehículos particulares. Los problemas del tráfico no se basan tampoco solo en la mala planificación urbana que se tiene, sino que también en mal servicio que el transporte colectivo brinda. (Córdoba, 2014)

1.1. Innovar:

1.1.1. Definición

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), se puede definir la palabra innovar como “La creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado”.¹

1.1.2. Conceptos

Un concepto más amplio y también muy aceptado por los expertos en el área, indica que la innovación puede producirse sobre productos o métodos.

Joseph Schumpeter introdujo una definición de innovación referida a 5 casos en los que se puede reconocer:

- Introducción en el mercado de un nuevo bien o servicio, con el que los consumidores no están familiarizados.
- Introducción de un nuevo método de producción o metodología organizativa.
- Creación de una nueva fuente de suministro de materia prima o productos semielaborados
- Apertura de un nuevo mercado en un país.
- Implantación de una nueva estructura en un mercado.

Todavía en un sentido más extenso, pero igualmente aceptado, se puede hablar de innovación a través de mejoras y no sólo de creación de algo completamente nuevo.

Por otra parte, no todas las innovaciones tienen que ser a nivel mundial, puede haber innovaciones introducidas en un mercado concreto (aunque ya existieran en

¹ Real Academia Española. Innovación. Recuperado de <https://goo.gl/YzEM1H>

otros mercados) o incluso en una determinada empresa (aunque ya existiera el mismo método o proceso en otras empresas).

Las actividades de innovación abarcan todas las decisiones y desarrollos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que se llevan a cabo al interior de la empresa, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos. No todas las actividades de innovación resultan en innovaciones efectivas, pero todas las innovaciones reales deben ser vistas como resultado del conjunto de las actividades innovadoras de la empresa. (iMype, s.f.)

1.1.3. Tipos de Innovación:

1.1.3.1. Innovación Incremental:

Se refiere a la creación de valor añadido sobre un producto ya existente, agregándole cierta mejora. Las innovaciones incrementales consisten en pequeñas modificaciones y mejoras que contribuyen, en un marco de continuidad, al aumento de la eficiencia o de la satisfacción del usuario o cliente de los productos y procesos. La innovación incremental se produce cuando se agrega (o quita, o combina, o resta, o suplanta) una parte a un producto o servicio. (de la Cruz, 2012)

1.1.3.2. Innovación Radical o Disruptiva:

Al contrario de la radical, se refiere a un cambio o introducción de un nuevo producto, servicio o proceso que no se conocía antes. Las innovaciones radicales se producen con productos y procesos nuevos, completamente diferentes a los que ya existen; son cambios revolucionarios en la tecnología y representan puntos de inflexión para las prácticas existente. Estas innovaciones crean un alto grado de incertidumbre, modifican severamente la estructura de los sectores en qué surgen, alteran las

posiciones competitivas de las empresas establecidas y, en algunos casos, llegan a provocar la aparición de nuevas industrias.

La tecnología disruptiva es mejorada progresivamente y va ocupando paulatinamente los nichos a los que la tecnología establecida va renunciando, y en ocasiones consigue hacerse con la mayor cuota del mercado y desplazando a la establecida. La creación de nuevos mercados, y la satisfacción de nuevas necesidades es vital para salvar las debilidades de un mercado débil que compite en precio y que ofrece productos miméticos.

La innovación disruptiva no se ha de centrar sólo en las funcionalidades del producto, sino que es posible que lo haga en el modelo de negocio, en la creación de canales de relación con el cliente, en la redefinición total de la propuesta de valor o en cualquier aspecto que suponga que el cliente y la empresa han cambiado su modelo de relación de uno u otro modo. (de la Cruz, 2012)

1.1.3.3. Innovación de Productos:

Introducción en el mercado de un producto/servicio nuevo o considerablemente mejorado. (Ruiz Alonzo, 2017)

1.1.3.4. Innovación en la Organización:

Introducción de cambios en las formas de organización que supongan nuevas estructuras organizativas de los procesos industriales.

1.1.3.5. Innovación de Mercado:

Introducción de nuevos métodos de comercialización de productos nuevos, de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes o cambios en el sistema de empaque o embalaje.

1.1.3.6. *Innovación en Modelos de Negocio:*

Adopción de nuevas maneras de percibir ingresos por parte de los clientes a partir de nuevas formas de generar valor. (Ruiz Alonzo, 2017)

1.1.3.7. *Innovación en la Gestión:*

Adopción de nuevas formas de Gestión integral o parcial implantando principios, prácticas y procedimientos no tradicionales o sustancialmente modificados. (Cámaras Aragon, s.f.)

1.1.3.8. *Innovación Tecnológica:*

Una innovación tecnológica, es un producto (bien o servicio) nuevo o sensiblemente mejorado introducido en el mercado (innovación de producto) o la introducción dentro del establecimiento de un proceso nuevo o sensiblemente mejorado (innovación de proceso). La innovación tecnológica se basa en los resultados de nuevos desarrollos tecnológicos, nuevas combinaciones de tecnologías existentes o en la utilización de otros conocimientos adquiridos por el establecimiento. (Euskal Estatistika Erakundea, Instituto Vasco de Estadística, s.f.)

1.2. Notificaciones:

1.2.1. Definición:

Según el diccionario de la Real Academia Española, se puede definir la palabra *notificar* como: Dar noticia de algo o hacerlo saber con propósito cierto.

1.2.2. Conceptos:

En el ámbito de la informática, las notificaciones aparecen relacionadas con alertas que emiten ciertos programas o servicios para advertir o dar a conocer algo al usuario.

Las notificaciones electrónicas exceden los límites de los ordenadores personales, ya que en la actualidad diversos dispositivos, tales como teléfonos móviles, consolas de videojuegos y Tablet, se valen de las notificaciones para mantener a sus usuarios al tanto de una serie diversa de cuestiones. Por ejemplo, las aplicaciones de gestión de correo electrónico pueden enviar notificaciones al dispositivo para comunicar al cliente que tiene nuevos mensajes en su casilla de entrada. (Definicion.de, s.f.)

1.2.3. Notificaciones Push:

La tecnología Push es una forma de comunicación en la que una aplicación servidora envía un mensaje a un cliente-consumidor. Es decir, es un mensaje que un servidor envía a una persona alertándolo de que tiene una información nueva. Lo que caracteriza esta tecnología es que es siempre el servidor el que inicia esta comunicación, aunque el cliente no tenga interés en saber si hay algo nuevo. Lo comunica siempre.

Lo que más destaca de las notificaciones Push es su inmediatez, ya que no hace falta estar ejecutando la aplicación para que nos llegue. Aunque la tengamos apagada o en segundo plano, cada vez que el servidor reciba una información nueva nos avisará de su existencia, es decir, las notificaciones Push despiertan al móvil esté o no ejecutando la aplicación.

Por definición, para que el servidor envíe el mensaje al usuario, éste se habrá tenido que suscribir previamente a sus canales de información, para que el servidor conozca a donde hay que enviar esa Push, es decir, en el registro de un usuario en algún momento, hay que capturar el código de registro y almacenarlo para poder enviar la Push cuando el contenido esté disponible en alguno de estos canales, con ello lo enviarán al usuario según llegue.

Las notificaciones Push ayudan a los desarrolladores independientes y dueños de aplicaciones a mantener informados a sus usuarios. Mediante la implementación de las mismas

se puede interactuar con las personas que descargaron una aplicación y enviarles mensajes de forma directa a sus dispositivos móviles.

El mejor ejemplo para tener como referencia es WhatsApp: cuando nos envían un mensaje por este medio el "aviso" que nos aparece es una notificación Push. (QODE, 2015)

1.2.3.1. ¿Cómo funcionan las Notificaciones Push?

Básicamente desde el servidor se abren conexiones y son estas quienes se comunican directamente con el móvil por GSM.

En este sentido, fue BlackBerry la primera plataforma que implementó la tecnología Push para comunicar a sus clientes la recepción de correos electrónicos de manera instantánea, lo que marcó una revolución en el sector de los dispositivos móviles. Esto fue posible gracias a que RIM (Research in Motion) firmó un convenio con las compañías telefónicas mediante el cual establecía una conexión abierta permanentemente con los servidores operados por RIM. A partir de aquí, han sido muchas las compañías las que empezaron a hacer uso de esta innovadora tecnología. Actualmente, las aplicaciones que más se aprovechan de esta tecnología son las aplicaciones nativas y los desarrollos de aplicaciones híbridas, desarrollando un complemento nativo para ello. Muchos desarrolladores optan por su utilización para aumentar la interacción del usuario con la aplicación. (QODE, 2015)

1.2.3.2. Complicaciones con las notificaciones Push.

El punto débil de las notificaciones Push es que dependen siempre de una conexión a Internet persistente para llegar en el momento indicado; de lo contrario, pierden validez y el impacto que generan es mucho menor o, en algunos casos, insignificante. Por ejemplo, si un usuario que solo conecta su dispositivo a Internet ocasionalmente

recibe una notificación acerca de una actualización del firmware una vez que ya la ha efectuado, dicha información resulta obsoleta y se convierte en una molestia, dado que ocupa espacio innecesariamente. (QODE, 2015)

1.3. El transporte público

1.3.1. Definición:

Según el diccionario de la Real Academia Española, se puede encontrar la palabra *transporte* y se refiere a: Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro.²

1.3.2. Conceptos:

El transporte “es una actividad que ejerce una influencia predominante en las condiciones económicas, sociales, administrativas, políticas, militares y de la seguridad de los países, constituyendo uno de los elementos esenciales de su infraestructura. Si bien se trata de una noción amplia y que abarca multitud de elementos, el transporte puede adaptarse a diversos conceptos, según el punto de vista desde el que se considere” También se define como la acción de transportar, llevando de un lugar a otro, trasladar o mudar, hacer pasar de un medio a otro. (Escuela interamericana de administración pública, pág. 17)

1.3.3. Antecedentes:

“En los primeros años de 1900 se dieron los inicios del transporte Urbano para la ciudad, para estos años había un transporte que se le llamo ómnibus que recorría una ruta entre el Calvario y El Guarda Viejo por la calle de la libertad (hoy avenida Bolívar) y por la que

² Real Academia Española. Transporte. Recuperado de <https://goo.gl/Py2g9y>

cobraba doce centavos por persona en días laborales y veinticinco centavos para los días festivos.

El servicio de transporte urbano por medio de buses en la ciudad de Guatemala, surge el 16 de Diciembre del año de 1927 cuando inicia a prestar sus servicios la Empresa Guatemalteca de Autobuses EGA, en la ruta que era de la Estación Central al Parque central por toda la novena avenida, y del parque central al hipódromo del Norte recorriendo toda la sexta avenida, este flujo de tráfico de buses, carruajes y taxis dieron origen en este año a la implantación de semáforos en las esquinas de las calles de la ciudad que vino a sustituir a los policías de tráfico que operaban desde el año de 1925.

Ese mismo año Pascual Rosito y Palomo y Cía. Iniciaron la prestación del servicio de transporte urbano sin contratos, pero con algunas franquicias en precio derecho y tráfico lo que determino que en el año de 1931 se presentaron nuevas solicitudes de concesiones de nuevas rutas en la que participaron varios oponentes, pero les fue otorgada a la empresa de Roque Rosito y Cía., con la empresa Aldaz, Rosito y Cía. quien iniciaría la prestación del servicio con 21 buses a un costo de cinco centavos por pasajero en siete rutas.

En el año de 1932 por protestas de taxistas que prestaban el servicio en las rutas que habían sido otorgadas, surgió la unificación de las empresas de buses, surgiendo la Empresa de Autobuses Unidos de Rosito Aldaz, y Compañía que se le conoció como AURACO.

Aun con el servicio de algunos carruajes que prestaban el servicio de transporte y la falta del Tranvía la empresa AURACO fue la solución del transporte que la población carecía.

A partir del año de 1940 se reorganiza el transito del transporte urbano en la ciudad capital y se establecen nuevas rutas numeradas que poco a poco se fueron incrementando,

a continuación todas las rutas que funcionaron entre 1950 y finales de 1980, en estos últimos años las rutas empezaron a sufrir variaciones en su recorrido por los cambios de vías, construcciones de pasos a desnivel y otros cambios hechos por la municipalidad para recortar en algunos casos las rutas y en otros casos alargarlos.

Hay que hacer mención que durante muchos años hubieron avenidas que en sus inicios fueron de doble vía, como es el caso de la 6ª Avenida y 7ª. Avenida de la zona 1, 4 y 9, la 18 Calle, la 8ª. Calle de la Zona 1 en lo que corresponde entre la 8ª y 7ª avenida, y un dato importante era que la mayoría de rutas pasaban por el parque central coronándolo en su totalidad, en donde frente al portal del comercio se encontraba la mayoría de paradas de la mayoría de las rutas a las diferentes zonas de la capital.

Las primeras rutas de transporte urbano que circularon en Guatemala en el periodo de 1940 a finales de 1970 se detallan a continuación al igual que las empresas que se encargaban de la mismas entre ellas Alianza, Bolívar, Eureka, La Fe, Ega, Adaza, Morena, Fénix, Audepa, Unión, Florida.” (CA, 2011)

1.3.4. Clasificación del Transporte Urbano

Los medios de transporte urbano de pasajeros pueden ser definidos de varias formas, siendo éstos interdependientes entre sí. Por ejemplo, un medio puede ser clasificado en función de la tecnología utilizada – únicamente – aun cuando también se tomen en cuenta las características del derecho de vía y su tipo de operación.

Se presentan las clasificaciones del transporte urbano de pasajeros, incluyéndose dentro de éstas las clasificaciones básicas y la definición de los componentes físicos del sistema. Los diferentes medios de transporte urbano pueden ser clasificados por el tipo de servicios que prestan o por el volumen de viajes que manejan.

1.3.5. Por el tipo de servicio que prestan

1.3.5.1. *Transporte Privado*

Operado por el dueño de la unidad, circulando en la vialidad proporcionada, operada y mantenida por el Estado. Automóvil, bicicleta, motocicleta, peatón. Tracción animal o el animal mismo.

1.3.5.2. *Transporte de Alquiler*

Utilizado por cualquier persona que pague una tarifa en vehículos proporcionados por un operador, chofer o empleado, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario. Taxis, Moto-Taxis, Uber. Servicios de repuestas a la demanda: servicios contratados. Es un transporte público.

1.3.5.3. *Transporte Público.*

Sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.

1.3.6. Por el volumen de viajes que manejan.

Lo siguiente presenta la clasificación por tipo de servicio, observándose que las características de la disponibilidad, la provisión del servicio, la determinación de la ruta y el horario de servicio y la relación precio-costos, tiende a particularizarse en el individuo en el caso del transporte privado y a colectivizarse, o depender de otros individuos, conforme se hace público el servicio. (Universidad Nacional de Cuyo, 2017)

1.3.6.1. *Transporte individual*

Cuando un vehículo sirve a una persona o un grupo organizado de usuarios que viajan a un mismo destino.

1.3.6.2. *Transporte en grupo*

Cuando traslada a personas sin ninguna relación entre sí y con destino diferentes.

1.4. Amatitlán

El pueblo de Amatitlán se localiza a 27 kilómetros al Sur de la Ciudad de Guatemala con una altitud de aproximadamente 1188 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con varias de vías de acceso, la principal de ellas es la carretera CA-9 o autopista al Pacífico, que conecta con la Ciudad de Guatemala y con los municipios vecinos como Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Mixco, San Vicente Pacaya, Palín y Escuintla.

Tomando en cuenta los censos poblacionales a partir de 1950, y de acuerdo con los datos presentados por el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) de la Universidad de San Carlos de Guatemala en febrero de 2007, el cronista Oscar Fajardo Gil realizó un estudio reciente que estima la población de Amatitlán en el año 2010: 100,456 en el área urbana y 20,595 en el área rural. Estas cifras, calculadas técnicamente en sus mínimos, ubicarían la población actual del municipio de Amatitlán, Guatemala, en 121,051 habitantes.

Por Decreto Legislativo del 28 de agosto de 1835, Amatitlán tiene la categoría administrativa e histórica de Ciudad (OFG). Es considerada como ciudad dormitorio, porque más del cincuenta por ciento de sus habitantes trabaja en la Ciudad de Guatemala y otras localidades cercanas. Wikipedia. (2018). Amatitlán (Guatemala). Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

Se constituyó como un asentamiento poqomam que unía fuerzas con la región de Palín y Petapa. En un momento de su historia, aproximadamente en 1839, Amatitlán fue un distrito independiente en conjunto con Palín y Villa Nueva. Para 1866, su estatus nuevamente cambió, y pasó a ser un departamento.

En 1935, durante el gobierno del general Jorge Ubico, se suprimió la categoría de departamento para pasar a ser municipio, junto con Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, del departamento de Guatemala. Valladares, 2016. *Municipio de Amatitlán, Guatemala*. Recuperado de: <https://goo.gl/p2vSJj>

1.4.1. Geografía Física

1.4.1.1. Topografía

El municipio de Amatitlán tiene una topografía irregular, quebrada en un 65%; con pequeños valles, el mayor de los cuales es ocupado por la cabecera municipal. Las alturas de las localidades oscilan entre los 1150 y los 2565 msnm. Según la clasificación taxonómica de suelos de Simmons (1959), los suelos de la cuenca y el Lago Amatitlán corresponden a las categorías taxonómicas III, V y VII, de vocación forestal. La mayor parte del municipio es montañoso, y solamente la cabecera municipal y el caserío El Rincón ocupan terreno plano; los demás poblados quedan sobre estribaciones montañosas. De las catorce aldeas, doce quedan en el margen oriental del Lago de Amatitlán y únicamente dos sobre el margen occidental: Las Trojes y Agua de las Minas. Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

Tabla 1
Accidentes geográficos de Amatitlán

Tipo	Nombres
Sierra	Monterrico
Montañas	Limón, Santa María, El Filón, La Cerra, La Mujer Dormida, Mal Paso, Silla de los Órganos
Cerros	El Morlón, Cardona, La Mariposa, El Limón, Corado, La Pipa, Palencia y Hoja de Queso

Fuente: Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

1.4.1.2. *Límites*

Amatitlán está rodeado por municipios del Departamento de Guatemala, excepto al Oeste, en que colinda con el departamento de Sacatepéquez. Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

El municipio colinda al norte con los municipios de Villa Nueva, Petapa y Villa Canales (Guatemala); por el este con el municipio de Villa Canales (Guatemala); con los municipios de Villa Canales (Guatemala), Palín y San Vicente Pacaya (Escuintla) al sur; al oeste con los municipios de Santa María de Jesús y Magdalena Milpas Altas (Sacatepéquez). (Ver apéndice A). Valladares, 2016. *Municipio de Amatitlán, Guatemala*. Recuperado de: <https://goo.gl/p2vSJj>

1.4.2. **Gobierno Municipal**

Los municipios se encuentran regulados en diversas leyes de la República, que establecen su forma de organización, lo relativo a la conformación de sus órganos administrativos, tributos destinados para los mismos; esta legislación se encuentra dispersa en diversos niveles. Ahora bien, que exista legislación específica para los municipios no significa que a estos no les sean aplicables las normas contenidas en otros cuerpos normativos, pues, aunque se trata de entidades autónomas, las mismas se encuentran sujetas, al igual que todas las entidades de tal naturaleza, a la legislación nacional.

El gobierno de los municipios de Guatemala está a cargo de un Concejo Municipal, de conformidad con el artículo 254 de la Constitución Política de la República de Guatemala, que establece que «el gobierno municipal será ejercido por un concejo municipal». A su vez, el código municipal —que tiene carácter de ley ordinaria y contiene disposiciones que se aplican a todos los municipios de Guatemala— establece en su artículo 9 que «el concejo

municipal es el órgano colegiado superior de deliberación y de decisión de los asuntos municipales [...] y tiene su sede en la circunscripción de la cabecera municipal». Por último, el artículo 33 del mencionado código establece que «[le] corresponde con exclusividad al concejo municipal el ejercicio del gobierno del municipio».

Las principales leyes que rigen a los municipios en Guatemala desde 1985 son:

Tabla 2

Principales leyes que rigen a los municipios de Guatemala

No.	Ley	Descripción
1	Constitución Política de la República de Guatemala	Le son aplicables diversos artículos generales de la misma, y además tiene una regulación legal específica en los artículos 253 al 262, que constituyen su base constitucional.
2	Ley Electoral y de Partidos Políticos	Ley de carácter constitucional creada por la Asamblea Nacional Constituyente que aplicable a los municipios en diversos aspectos, pero fundamentalmente en el tema de la conformación de sus autoridades electas, puesto que regula la manera en que se eligen y conforman.
3	Código Municipal	Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala. Tiene la categoría de ley ordinaria y contiene preceptos generales aplicables a todos los municipios, e inclusive contiene legislación referente a la creación de los municipios.
4	Ley de Servicio Municipal	Decreto 1-87 del Congreso de la República de Guatemala. Regula las relaciones entra la municipalidad y los servidores públicos en materia laboral. Tiene su base constitucional en el artículo 262 de la constitución que ordena la emisión de la misma.
5	Ley General de Descentralización	Decreto 14-2002 del Congreso de la República de Guatemala. Regula el deber constitucional del Estado, y por ende del municipio, de promover y aplicar la descentralización y desconcentración económica y administrativa.

Nota: Wikipedia. (2018). Amatitlán (Guatemala). Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

El concejo municipal se integra de conformidad con lo que establece la Constitución en su artículo 254, es decir «se integra con el alcalde, los síndicos y concejales, electos directamente por sufragio universal y secreto para un período de cuatro años, pudiendo ser reelectos». Al respecto, el código municipal en el artículo 9 establece «que se integra por

el alcalde, los síndicos y los concejales, todos electos directa y popularmente en cada municipio de conformidad con la ley de la materia».

Existen también las Alcaldías Auxiliares, los Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODE), el Comité Municipal del Desarrollo (COMUDE), las asociaciones culturales y las comisiones de trabajo. Los alcaldes auxiliares son elegidos por las comunidades de acuerdo con sus principios, valores, procedimientos y tradiciones, estos se reúnen con el alcalde municipal el primer domingo de cada mes. Los Comités Comunitarios de Desarrollo y el Consejo Municipal de Desarrollo tiene como función organizar y facilitar la participación de las comunidades priorizando necesidades y problemas, así como buscar la solución de los mismos. Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

Los alcaldes que ha habido en el municipio de Amatitlán son:

- 2008 – 2012: Mainor Orellana
- 2012 – 2016: Mainor Orellana
- 2016 – 2020: Mara Marroquín Flores

1.4.3. Historia

Amatitlán era un importante asentamiento poqomam que formaba parte de una extensa región con Palín y los Petapas. Hacia 1520-25, cuando ocurrió la conquista del territorio guatemalteco por los españoles comandados por el capitán Pedro de Alvarado, el principal centro poqomam se ubicaba en la actual Chinautla, 12 kilómetros al norte de la actual capital. Después de la victoria española, la mayoría de poqomames fueron trasladados a un lugar llamado Santo Domingo de Mixco, 17 kilómetros al occidente del actual centro capitalino.

Según el cronista español Fuentes y Guzmán: Pampichí o Pampichín (cerca o dentro de las flores) estaba situado al pie de la montaña sobre la ribera meridional del lago. Resulta ser que el primitivo y original pueblo de los indios de Amatitlán sufrió dos traslaciones, la primera hacia Tzacualpa y la segunda hacia el valle donde se encuentra actualmente.

El segundo asiento de Amatitlán promediando el siglo XVII, después de haber estado en Pampichín, que pudo haber sido la actual finca y caserío Belén, fue en Zacualpa o Tzacualpa. Este paraje puede identificarse con toda precisión como el actual sitio arqueológico Amatitlán, al sur de la desembocadura del lago de Amatitlán que es el origen del río Michatoya, al oeste de El Morlón, al norte del puente La Gloria que antiguamente se llamaba del Molino, y al lado este de la actual ciudad cabecera, a unos 1,240 metros SNM. Se cree del caso mencionar que la planicie en su cima se estima suficiente para haber dado cabida a la población que se calcula tuvo.

Remesal, en el libro 11 capítulo IV de su historia, dice que el presidente Cerrato hizo donación de la laguna de Amatitlán a los padres de Santo Domingo, y que fue fray Jerónimo (o fray Diego) Martínez quien pasó el pueblo a donde está ahora, junto a otros de la comarca. Se considera el 24 de junio de 1549 como la fecha de fundación de San Juan Amatitlán, cuando era presidente don Alonzo López de Cerrato. Según Ernesto Chinchilla Aguilar, el fundador de Amatitlán fue Fray Diego Martínez. Por su parte, el historiador Guillermo Zúñiga Diéguez coincide en la fecha, aunque señala que el encargado del traslado del poblado a donde se asienta actualmente estuvo a cargo de Fray Jerónimo Martínez.

En la Institución Smithsonian de Washington, DC, se encuentra el original del Libro de Cuentas del Pueblo de San Juan Amatitan, llevado simultáneamente en dos idiomas

indígenas, poqomam y pipil, así como en español, firmado por Francisco, Ajtzib, racun Don Juan Ajval, o sea Francisco, escribiente o secretario del cacique, o señor de vasallos Don Juan. Las fechas que registra el Libro de Cuentas están comprendidas entre los años de 1559 a 1562; es decir, cuando la población ya reducida tendría una escasa década de desarrollo. Suministra valiosos datos sobre el sistema entonces vigente de los tributos, castigos pecuniarios y gastos de la comunidad. Wikipedia. (2018). Amatitlán (Guatemala). Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

II. Planteamiento del Problema

Actualmente al transporte colectivo extra urbano se le atribuye un alto índice de accidentes, con alta frecuencia de pérdidas materiales y humanas, incremento en los pasajes, congestión del tránsito, viajes sin respeto de las rutas fijas, abusos y asaltos, que afecta, no solo a los usuarios que hacen uso del servicio, sino que también afecta directamente a la empresa prestadora del servicio.

Esto es causado por la falta de información que tienen los usuarios al presentarse un inconveniente como los mencionados anteriormente, la falta de información no permite actuar adecuadamente, ni con la atención que estos acontecimientos merecen.

Conforme el tiempo pasa en una sociedad que crece, nace una mayor necesidad de implementar un método en este sistema de transporte, que sea eficaz, creativo y a la vez innovador, que lleve un control específico de los automotores, habilitando de esta manera la gestión y notificación de emergencias dentro de los buses por parte de los usuarios, y tener de esta manera un mejor control en los servicios prestados por las empresas dueñas de las flotillas del transporte colectivo.

La implementación de este control permitirá que se interactúe rápida y eficazmente con la información de los vehículos de transporte colectivo, así también una pronta interacción con los entes responsables de seguridad, para que estos puedan llevar un seguimiento en tiempo real ante cualquier anomalía.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

Concretar y fortalecer los sistemas de seguridad del transporte colectivo extra urbano mediante tecnología móvil.

2.1.2. Objetivos Específicos

1. Crear una aplicación intuitiva y fácil de utilizar, para que los usuarios del transporte colectivo puedan notificar rápidamente cualquier anomalía en el automotor que viajan.
2. Informar a las autoridades de seguridad competentes mediante un software de notificación, sobre lo que sucede en el transporte colectivo.
3. Concluir mediante el análisis y uso de la aplicación, que este tipo de tecnologías apoyan de forma directa a los usuarios del transporte colectivo, a las empresas prestadoras de este servicio y a la población completa.

2.2. Justificación

Debido a que existe una gran cantidad de personas que utilizan el servicio de transporte colectivo para poder movilizarse y llegar a sus destinos en el área de Amatlán, tiende a provocarse todos los problemas anteriormente mencionados en este servicio, como lo es el congestionamiento vehicular, alza de pasajes, abusos de velocidad, asaltos.

Estas empresas que prestan el servicio de transporte colectivo no tienen un método para llevar una gestión adecuada de sus recursos, por ello, es necesario y preciso implementar una administración adecuada que lleve el control de notificaciones en la flota de buses.

En la actualidad el 80% de personas posee un teléfono celular inteligente (smartphone) con conexión a internet, por el cual pueden comunicarse en cualquier momento con la persona o entidad que deseen.

La implementación de una aplicación para que los usuarios puedan reportar desde su teléfono móvil cualquier anomalía en el servicio de transporte colectivo podrá reducir la tasa de peligro que al utilizar estos servicios se presentan.

2.3. Hipótesis

En los siguientes enunciados se definen las hipótesis del trabajo de investigación. Se definirán tanto la hipótesis general que es donde se basa la investigación, así como sus hipótesis específicas que van dirigidas a puntos específicos del trabajo.

2.3.1. Hipótesis General (Hg)

Si los usuarios tuvieran una aplicación en su teléfono móvil inteligente (smartphone) para reportar cualquier anomalía en el transporte, la tasa de peligro bajaría.

2.3.2. Hipótesis Específicas (He)

2.3.2.1. *Hipótesis Específica 1 (He1)*

Las personas que usan el transporte colectivo diariamente pueden sufrir de uno a dos percances.

2.3.2.2. *Hipótesis Específica 2 (He2)*

Las personas que poseen un teléfono móvil inteligente poseen la oportunidad de notificar rápidamente a **alguna** autoridad.

2.3.2.3. *Hipótesis Específica 3 (He3)*

Las entidades de seguridad relacionadas con el transporte actúan rápidamente si alguien les avisa que hay un percance en un servicio colectivo.

2.4. Variables de Estudio

Una variable es una propiedad, característica o atributo que puede darse en ciertos sujetos o pueden darse en grados o modalidades diferentes, son conceptos clasificatorios que permiten ubicar a los individuos en categorías o clases y son susceptibles de identificación y medición. (Briones, 1987)

Las variables de estudio para este trabajo de investigación serán centradas bajo los siguientes conceptos:

- Transporte Colectivo.
- Frecuencia de Uso
- Preferencias de Uso
- Peligros en el Transporte.
- Notificación de Abusos.
- Seguridad en el Transporte.

2.4.1. Definición Conceptual y Operacional de las Variables

En las tablas siguientes (3, 4, 5, 6, 7 y 8) se muestran las definiciones conceptuales y operacionales de las variables seleccionadas, así como las dimensiones e indicadores propuestos, y los ítems referidos a cada una de ellas en el instrumento de medición.

2.4.1.1. *Transporte*

Realizar la medición del transporte colectivo extra urbano que transita en el área de Amatlán.

Tabla 3

Definición conceptual y operacional del uso del transporte

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
Es el medio por el cual las personas se pueden movilizar. El transporte es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos, animales o personas de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte).	Vehículos	Uso del servicio	Nominal

Nota: Wikipedia, 2013. *Transporte*. Recuperado de <https://goo.gl/QdfPqu>

2.4.1.2. *Frecuencia de Uso*

Realizar la medición de la frecuencia con que los usuarios utilizan el transporte colectivo extra urbano en el área de Amatitlán.

Tabla 4

Definición conceptual y operacional de la frecuencia de uso del transporte

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
La Frecuencia es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.	Personas	Veces utilizado	Nominal

Nota: Wikipedia, 2013. *Frecuencia*. Recuperado de <https://goo.gl/9RrvWm>

2.4.1.3. *Preferencia de uso.*

Realizar la medición del uso que hacen los usuarios del transporte colectivo extra urbano en el área de Amatitlán.

Tabla 5

Definición conceptual y operacional de las preferencias de uso

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
Asume una elección real o imaginaria entre ciertas alternativas y la posibilidad de ordenarlas. Más generalmente, puede verse como una fuente de la motivación. En ciencias cognitivas, las preferencias individuales determinan elección de los objetivos.	Personas	Seguridad	Nominal

Nota: Wikipedia, 2013. *Transporte*. Recuperado de <https://goo.gl/1H4pxe>

2.4.1.4. Peligros

Realizar la medición del peligro que conlleva hacer uso de los servicios del transporte colectivo extra urbano en el área de Amatlán.

Tabla 6

Definición conceptual y operacional del uso del transporte

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
Peligro (del latín pericŭlum) es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente. Se caracteriza por la viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino, es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos.	Personas	Cantidad de Incidencias	Nominal
El peligro es "real" cuando existe aquí y ahora, y es "potencial" cuando el peligro ahora no existe, pero se sabe que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que crean peligro.	Municipio	Cantidad de Incidencias	Nominal
	Dueños	Cantidad de Incidencias	Nominal

Nota: Wikipedia, 2013. *Peligro*. Recuperado de <https://goo.gl/KFHFDY>

2.4.1.5. Notificaciones

Realizar la medición de los usuarios que pueden notificar los accidentes y abusos que sufren en el transporte colectivo extra urbano en el área de Amatlán.

Tabla 7

Definición conceptual y operacional del uso del transporte

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
Es el medio por el cual una persona puede dar a conocer un asunto.	Personas	Tecnología	Nominal

Fuente: Elaboración Propia

2.4.1.6. Seguridad

Realizar la medición de la seguridad que posee el transporte colectivo extra urbano en el área de Amatitlán hacia los usuarios.

Tabla 8

Definición conceptual y operacional del uso del transporte

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Escala
Seguridad (del latín securitas) cotidianamente se puede referir a la ausencia de riesgo o a la confianza en algo o en alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad. En términos generales, la seguridad se define como "el estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano"	Personas	Uso del servicio	Nominal

Nota: Wikipedia, 2013. *Peligro*. Recuperado de <https://goo.gl/tGEx5n>

2.5. Alcances y Limitaciones

2.5.1. Alcances

- Se basará en las empresas que prestan el servicio extra urbano en el área de Amatitlán, los cuales son *Transatia (Transportes Atia)* y *Transuama (Transportes Unidos de Amatitlán)*, la regulación la tendrá a cargo la municipalidad de Amatitlán.
- El proyecto tendrá un período de prueba de cuatro meses.
- Se estará recolectando información de las unidades que conforma la flotilla, instalando en ellos un código QR (por sus siglas en inglés Quick Response).
- Se pondrá a prueba el aplicativo para llevar el control de emergencias que notificará a la central, (la municipalidad de Amatitlán, que tendrá el módulo administrativo de la aplicación) de lo que esté aconteciendo en el transporte colectivo.

2.5.2. Limitaciones

- Falta de cooperación por la administración de tomar en cuenta las notificaciones que les lleguen al módulo administrativo.
- La no instalación de la aplicación móvil en los teléfonos de los usuarios, lo cual puede provocar que no se llegue a tener un mínimo para el análisis.
- Falta de publicidad y promoción del aplicativo.

2.6. Aporte

- Reducción de peligros y catástrofes en el transporte colectivo.
- Banco de datos que pueden servir para futuras investigaciones.
- Una aplicación que puede crecer y ser implementada en cualquier otro lugar que tenga servicio de transporte colectivo.
- Uso de últimas tecnologías que pueden servir para estudios futuros.

III. Metodología

3.1. Sujeto

El proyecto de investigación que se llevó a cabo tomo como sujeto de estudio al transporte colectivo extra urbano del área de Amatitlán, centrando el estudio en las líneas de transporte más conocidas, las cuales son: TRANSATIA (Transportes Atía) y TRANSUAMA (Transportes Unidos de Amatitlán).

3.2. Instrumento

En el proyecto de investigación se tomó como instrumento de recolección de datos los siguientes instrumentos:

- Encuesta: la cual contiene preguntas cerradas dicotómicas y preguntas cerradas con varias alternativas, se distribuyó por redes sociales, siempre basando el estudio en el área de Amatitlán y en el transporte colectivo extra urbano. (véase apéndice C).
- Matriz de Relación: entre las variables de estudio y las preguntas contenidas en la encuesta pasada a las personas. (véase apéndice D).
- Entrevista: con algunas personas al azar que respondieron la encuesta.

3.3. Procedimiento

Se procedió a aplicar el instrumento de la encuesta de forma individual a 101 sujetos, siendo el rango de edades, de entre 15 y 65 años, en el período de mayo de 2018. Una vez que se concluyó la fase de aplicación de pruebas, se procedió al análisis estadístico de los datos. Luego de obtener los datos necesarios, fue importante organizarlos, clasificarlos y resumirlos adecuadamente, de manera que posibilite una mejor comprensión de la información obtenida. Los pasos para la realización del presente estudio se basaron en las siguientes fases:

3.3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se realizó para el trabajo de investigación fue de tipo exploratoria, ya que se planteará y resolverá un nuevo problema.

3.3.1.1. *Investigación Exploratoria*

Este tipo de investigación está incluida en el segundo grupo de clasificación de la investigación científica, que está orientada según el nivel de conocimientos a obtener, teniendo presente que todos los tipos de investigación se complementan. Puede ser cuantitativa, cualitativa o histórica.

Se distingue de las demás investigaciones por la flexibilidad en la metodología aplicada. Dentro de sus posibilidades trata de descubrir todas las afirmaciones o pruebas existentes del fenómeno que se estudia. Como consecuencia, involucra cierto riesgo, paciencia y predisposición por parte del investigador.

No obstante, conviene destacar que este tipo de investigación no pretende determinar las conclusiones del tema estudiado, sino servir de fundamento a otras investigaciones para que éstas se encarguen de extraer los resultados que conlleven a las conclusiones pertinentes. Morales, (s.f.). *Investigación Exploratoria: Tipos, metodología y ejemplos*. Recuperado de <https://goo.gl/E9kJJE>

3.3.2. Metodología Estadística

Las preguntas que fueron realizadas en la encuesta estaban centradas en dar respuesta a las hipótesis planteadas en este trabajo de investigación:

- Si los usuarios tuvieran una aplicación en su teléfono móvil inteligente (smartphone) para reportar cualquier anomalía en el transporte, la tasa de peligro bajaría. (Hg).

- Las personas que usan el transporte colectivo diariamente pueden sufrir de uno a dos percances. (He1).
- Las personas que poseen un teléfono móvil inteligente poseen la oportunidad de notificar rápidamente a alguna autoridad. (He2).
- Las entidades de seguridad relacionadas con el transporte actúan rápidamente si alguien les avisa que hay un percance en un servicio colectivo. (He3).

3.3.2.1. Instrumentación de la encuesta

La encuesta está conformada por un total de ocho preguntas, tres de ellas del tipo cerradas dicotómicas y el resto preguntas cerradas con varias alternativas. Se elaboró esta cantidad de preguntas ya que se necesitaban respuestas directas y concisas.

La encuesta fue realizada mediante la herramienta formularios de Google, la cual ayuda en la interpretación de los datos, ya que genera automáticamente las gráficas en tiempo real, esto quiere decir que la información se actualiza cada vez que hay una nueva encuesta contestada. (véase apéndice G).

3.3.2.2. Interpretación de los datos

Se tabuló cada una de las preguntas para que de esta manera su interpretación fuera de la manera más concisa y eficaz. (véase apéndice E).

- Los datos dieron a conocer que un 99% de personas en el área de Amatlán hace uso del transporte colectivo. De esta manera se puede concluir que el uso del transporte colectivo es muy importante para todos los habitantes del área de Amatlán.
- Entre las dos flotas de buses que prestan el servicio extra urbano en el área de Amatlán, prefieren utilizar los buses de la línea TRANSUAMA en un 53.5%

y de la línea TRANSATIA en un 46.5%. Con esto se puede empezar a notar que las personas tienen cierta preferencia en un tipo de bus.

- Los motivos por el cual las personas utilizan el servicio de transporte colectivo dieron un gran aporte a la investigación, ya que se demuestra con un 48.5% de personas utilizan este medio para realizar sus compras, esto quiere dar a entender que la mayor parte de personas son comerciantes o tienden a usar estos servicios para poder suplir sus necesidades. En segundo lugar, tenemos a las personas que utilizan el servicio de transporte para movilizarse hacia sus trabajos con un 36.6%. De la misma forma se demostró que un 30.7% utilizan el transporte para poder movilizarse a sus centros de estudio, ya sea por proyectos o por asistir a clases. Con un 3% están representadas las personas que utilizan el transporte como medio para hacer paseos recreacionales con familia y amigos. Y por último con 1% tenemos a las personas que utilizan este servicio como medio para ir a consultas médicas, visitas a personas y búsqueda de empleo.
- Se demostró que la mayor parte de las personas han sufrido un percance en el uso del transporte colectivo, esto se demuestra con una respuesta afirmativa del 71.3% por parte de los usuarios, contra un 28% dando una respuesta negativa.
- Indagando un poco más en el tema de los problemas que existen en el uso del transporte colectivo, nos encontramos que con lo que los usuarios se encuentran más seguido, con un 60.3% es el abuso de velocidad por parte de los conductores, tenemos también un 58.9% por pelea de pasaje con otras unidades, regularmente con unidades de la otra flotilla de buses de la misma ruta. Con un

47.9% tenemos a los asaltos que se producen en los buses, el cual es uno de los temas más delicados, ya que aquí es donde las personas sufren de crisis nerviosas o hasta peligros más grandes como es la muerte. Encontramos con un 30.1% el cobro excesivo de pasaje por parte de los ayudantes de los buses, donde se quedan con el vuelto, o simplemente cobran más a cierto horario. Encontramos también con un 24.7% el abuso de la baja velocidad, esto es producido porque los conductores quieren llegar a la siguiente estación con una cantidad mayor de personas que quieran hacer uso de sus servicios, pero no le ponen importancia al tiempo de los usuarios que ya van haciendo uso de sus servicios y necesitan llegar a sus destinos también. Encontramos también otro tema muy delicado, que la encuesta dio que no se presenta tanto, pero siempre es de tratarlo con su debido interés y es el acoso con un 6.8%. Por último, con 1% tenemos el mal trato a los usuarios por parte de los ayudantes y copilotos.

- Se preguntó en la encuesta si a los usuarios les gustaría tener una forma de notificar el problema que están pasando rápidamente, el 88.1% dijo que, si le gustaría, un 8.9% dijo que tal vez le gustaría, y un 3% dijo que no le gustaría notificar nada. En base a esto, podemos concluir que las personas, si necesitan una forma de notificar los problemas que pueden ser encontrados en los servicios de transporte.
- En base a la pregunta anterior, se les presentaron dos opciones en las cuáles eran los medios que se podían tener disponibles para hacer la notificación, la primera es un botón de pánico en su teléfono móvil, el cuál será en forma de widget, a esto los usuarios respondieron con un 83%, la otra opción es tener un

número corto de emergencia donde se pudiera atender la emergencia, los usuarios a este caso respondieron con un 17%.

- Por último, se le preguntó a los usuarios, que según su criterio, quién debería de velar y regular por la seguridad en los medios de transporte colectivo extra urbano del área de Amatitlán, a esto, los usuarios respondieron de la siguiente manera; con un 34.7% los responsables debería de ser la Policía Nacional Civil, con un 28.7% tenemos a la municipalidad, la cual según los usuarios tendría que velar por la seguridad de estos servicios, con un 24.8% tenemos a la administración de cada una de las flotillas que prestan el servicio de transporte, también encontramos que el 10.9% se lo asignan al gobierno como ente regulador de estas situaciones y por último el 1% de las personas dijeron que todos (municipalidad, PNC, parte administrativa y gobierno) tienen que unirse para luchar contra estas situaciones.

3.3.2.3. *Despeje de hipótesis*

Analizados los puntos anteriores, podemos empezar a despejar nuestras hipótesis de la siguiente manera:

- Si los usuarios tuvieran una aplicación en su teléfono móvil inteligente (smartphone) para reportar cualquier anomalía en el transporte, la tasa de peligro bajaría. (Hg).
 - *Se cumple la premisa, ya que la mayor parte de los usuarios quieren reportar rápidamente los acotamientos que pasan en su medio de transporte.*
- Las personas que usan el transporte colectivo diariamente pueden sufrir de uno a dos percances. (He1).
 - *La mayor parte de personas ha sufrido inconvenientes en el uso del transporte colectivo, por lo tanto, esta hipótesis también es acertada.*

- Las personas que poseen un teléfono móvil inteligente poseen la oportunidad de notificar rápidamente a alguna autoridad. (He2).
 - *Con la implementación del sistema que tenga esta funcionalidad, las personas podrán notificar rápidamente los abusos y problemas que pasan en su medio de transporte.*
- Las entidades de seguridad relacionadas con el transporte actúan rápidamente si alguien les avisa que hay un percance en un servicio colectivo. (He3).
 - *Con la implementación del sistema que tenga esta funcionalidad, y permita la comunicación con los dispositivos móviles, la seguridad actuará de forma más rápida y eficaz.*

3.3.3. Tecnología Por Implementar

Para el desarrollo de la aplicación se implementó una de las nuevas tecnologías que están tomando un gran auge en actualidad, Ionic, un mega Framework para construir Apps basado en otro Framework Javascript, AngularJS.

3.3.3.1. ***Ionic***

3.3.3.1.1. *¿Qué es Ionic?*

Se trata de un Framework para desarrollar aplicaciones móviles híbridas. Lo que significa, que un desarrollo único nos vale para todas las plataformas. TypeScript se puede considerar un Javascript con proteínas, tipado estático, fuertemente tipado y con clases. ¿Qué más podemos pedir? Es algo maravilloso para programadores como yo, muy acostumbrados al POO. (véase apéndice F) (Aitor, 2017)

Para el diseño general de la aplicación se utiliza HTML y CSS, es lo más lógico y algo que no es necesario comentar. Si has buscado esto, es porque ya sabes

programación web. El código del FW es mantenido, en gran parte, por ingenieros de Google. Esto nos asegura un desarrollo óptimo y actualizado en todo momento.

3.3.3.1.2. *Rendimiento*

La principal, sin lugar a duda, es el rendimiento en comparación con otro Frameworks de este estilo. está construido para ser muy rápido gracias a la mínima manipulación del documento (DOM), la exclusión de jQuery (se puede agregar si queremos, pero no es recomendable) y el acelerador de transiciones por hardware que han implementado para aumentar la fluidez.

3.3.3.1.3. *AngularJS y TypeScript*

Desde hace años se lleva hablando de Angular para el desarrollo de aplicaciones Web. Es un sistema open source con la colaboración de las empresas más grandes, como lo es Google, y miles de desarrolladores Worldwide. Ionic, debido a su estructura, tiene la capacidad de realizar aplicaciones de gran tamaño. La configuración de directorios lo hace más sencillo.

Utiliza TypeScript como lenguaje de programación. Permite llevar un mejor control de código y su paradigma orientado a objetos hace que el código sea mucho más legible, sostenible en proyectos grandes.

3.3.3.1.4. *Centro de recursos nativa*

Este framework está inspirado en los SDK oficiales de cada plataforma. Por este motivo, para una persona que ya ha realizado desarrollo en nativo (Android/Java, iOS/Swift o Windows) será muy fácil de entender. Pero lo más interesante es que puedes realizar aplicaciones “casi nativas” y compilar, con un solo desarrollo, a

todas las plataformas. Esta cualidad nos permite ahorro de costes en tiempo y recursos en nuestras aplicaciones. (Aitor, 2017)

3.3.3.1.5. El diseño (parte fundamental)

Limpio, sencillo y funcional, asemejándose lo máximo posible a cada una de las plataformas donde queremos que esté nuestra aplicación y a su respectiva pantalla. Independientemente de que podemos asignar hojas de estilos a nuestros componentes, la librería viene con diseños predefinidos que se asemejan, en gran medida, a los componentes visuales nativos. Y no solo esto, con pocas líneas de código CSS podemos hacer que nuestros componentes tengan el diseño que nosotros queramos. No como en nativo, que tenemos que tocar en muchos sitios, o extender los componentes con clases propias, para llegar a los mismos objetivos. (Aitor, 2017)

3.3.3.2. Diseño de la Aplicación

Se desarrollará una aplicación la cual podrá visualizarse desde distintas plataformas, se pretende que la aplicación pueda visualizarse en dispositivos, Android, iOS, Windows Phone, y cualquier otro dispositivo móvil que tenga acceso a internet. Así mismo la misma aplicación podrá accederse vía web en una computadora portátil.

3.3.3.2.1. Roles

Por medio de roles podrá se podrá hacer uso de la aplicación, se tendrán los siguientes roles (a.) Administrador, (b.) Usuario. Donde cada uno tendrá definido sus permisos y acciones dentro de la aplicación.

3.3.3.2.2. *Uso*

- Rol de Usuario: El uso de la aplicación, permitirá notificar abusos a los usuarios que estén dentro de un automotor que preste el servicio de transporte colectivo, se podrá identificar el bus en el que se haga uso del servicio mediante un código QR en forma de calcomanía, que se colocará en cada uno de los automotores, con esto se controlaría que los usuarios notifiquen únicamente los sucesos del bus en el que viajan. Para que los usuarios puedan hacer uso de este servicio y no haya falsas alarmas, la aplicación solicitará la siguiente información a los que quieran hacer uso del servicio: (a) Nombre; (b) fecha de nacimiento; y (c) CUI (Código Único de Identificación).
- Rol de Administrador: Este rol será entregado a las personas que son responsables de llevar el seguimiento de las notificaciones enviadas por parte de los usuarios. Con esto se busca que la entidad reguladora (administrador) pueda comunicarse con los entes de seguridad, y se dé el seguimiento y atención adecuada al caso reportado.

Referencias

- Aitor. (2017). *Como Programar (Ionic)*. Obtenido de <https://como-programar.net/ionic/>: <https://goo.gl/6B9bdY>
- Alert Cops. (2018). <https://alertcops.ses.mir.es/>. Obtenido de AlertCops.
- Alzamora Ramirez, P. F., & Bautista Ramirez, A. J. (Viernes 2 de Marzo de 2018). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2356/14/UPS-GT000128.pdf>
- Alzamora, P. F., & Bautista, A. J. (2010). *Control y Monitorización del recorrido de los buses de transporte público mediante tecnología GPS y GSM*.
- Andrade, N. E. (2006). *LA CREACIÓN DE UNA SUPERINTENDENCIA*.
- Animal Político. (2014). www.animalpolitico.com. Obtenido de Inseguridad, saturación y largos trayectos, los problemas de usuarios de transporte público: <https://goo.gl/s7GwXN>
- Bolaños, R. M. (2015). *Prensa Libre*. Obtenido de Ocho de cada 10 guatemaltecos tiene acceso a teléfono móvil: <https://goo.gl/jdGSbQ>
- Briones. (1987). *Blogspot*. Obtenido de Tesis: Hipótesis y variables: <https://goo.gl/oaD2Ea>
- CA. (2011). <https://guatemaladeayer.blogspot.com>. Obtenido de Historia del Transporte Urbano en Guatemala: <https://goo.gl/tqvRrz>
- Cacelín, J. (2016). www.univision.com. Obtenido de ¿Cómo solucionar el problema de transporte público de Ciudad de México?: <https://goo.gl/jfskJH>
- Cámaras Aragon. (s.f.). <http://www.camarasaragon.com>. Obtenido de Innovación - Concepto y tipos de innovación: <https://goo.gl/TvFoqg>
- Córdoba, M. (2014). www.elnuevodiario.com.ni. Obtenido de MTI plantea mejorar transporte público: <https://goo.gl/mmszcC>

- de la Cruz, D. E. (2012). *http://www.eoi.es*. Obtenido de Innovación Disruptiva e Innovación Incremental: <https://goo.gl/v2UWf5>
- Definicion.de. (s.f.). *https://definicion.de*. Obtenido de <https://goo.gl/YjHS6E>
- Escuela interamericana de administración pública. (s.f.). Proyectos de transportes planificación e implementación, volumen IV. En *Proyectos de transportes planificación e implementación, volumen IV* (pág. 17).
- Euskal Estatistika Erakundea, Instituto Vasco de Estadística. (s.f.). *http://www.eustat.eus*. Obtenido de Innovación tecnológica: <https://goo.gl/FAKUXj>
- Felipe, O. (2017). *www.prensalibre.com*. Obtenido de Consejos para reducir riesgos al viajar en transporte colectivo.
- Herrera López, A., Urbina Aragón, R., & Bethancourth Castañeda, R. (2001). *digi.usac.edu.gt*. Obtenido de EL TRANSPORTE COLECTIVO URBANO EN EL AREA METROPOLITANA: HACIA UNA SOLUCION INTEGRAL .
- iMype. (s.f.). *http://www.imype.net*. Obtenido de ¿Qué es innovar?
- Interior, M. d. (2015). *Ministerio del Interior*. Obtenido de <https://alertcops.ses.mir.es>.
- Melgar, A. (2017). *República*. Obtenido de El eterno problema del transporte público.
- Mendoza, X. A. (2013). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de Mejoramiento del Servicio de Transporte Urbano Colectivo en.
- Morales. (s.f.). Obtenido de Investigación Exploratoria: Tipos metodológica y ejemplos.: <https://goo.gl/E9kJJE>
- Peñalosa, E. (2010). *Semana*. Obtenido de Una ciudad avanzada no es en la que los pobres pueden moverse en carro, sino una en la que incluso los ricos utilizan el transporte público: <https://goo.gl/rjwFMD>

- Pitán, E. (2016). *www.presalibre.com*. Obtenido de Transporte arrastra su inseguridad.
- QODE. (2015). *http://qode.pro*. Obtenido de ¿Qué son las notificaciones Push?: <https://goo.gl/q2sCs2>
- Redacción Prensa Libre. (2016). *www.presalibre.com*. Obtenido de Ley regulará la velocidad en transporte público y de carga.
- Ruiz Alonzo, R. S. (2017). *https://ruizalonsos29f.wordpress.com*. Obtenido de Tipos de innovacion: <https://goo.gl/t9wk5V>
- Torres, D. (2011). *taosnews*. Obtenido de La tecnología sigue avanzando por todo el mundo.
- Universidad Mesoamericana. (2017). *www.mesoamericana.edu.gt*. Obtenido de ESTUDIANTES DESARROLLAN SISTEMA PARA CONTROL DE TRANSPORTE URBANO DE QUETZALTENANGO.
- Universidad Nacional de Cuyo. (2017). *http://ingenieria.uncuyo.edu.a*. Obtenido de MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO [PDF]: <https://goo.gl/CdFWYq>
- Valladares, L. (2016). *Guatemala.com*. Obtenido de Municipio de Amatitlán, Guatemala: <https://goo.gl/p2vSJj>
- Vega, M. A. (2014). *www.repositorio.uchile.cl*. Obtenido de GESTIÓN DE FLOTA PARA UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA.
- Velásquez, E. (2013). *www.newmeda.ufm.edu*. Obtenido de Problemática del transporte urbano en la ciudad de Guatemala.
- Wikipedia. (2017). *Wikipedia.org*. Obtenido de Amatitlán (Guatemala): <https://goo.gl/tSsYiX>

Apéndices

Apéndice A

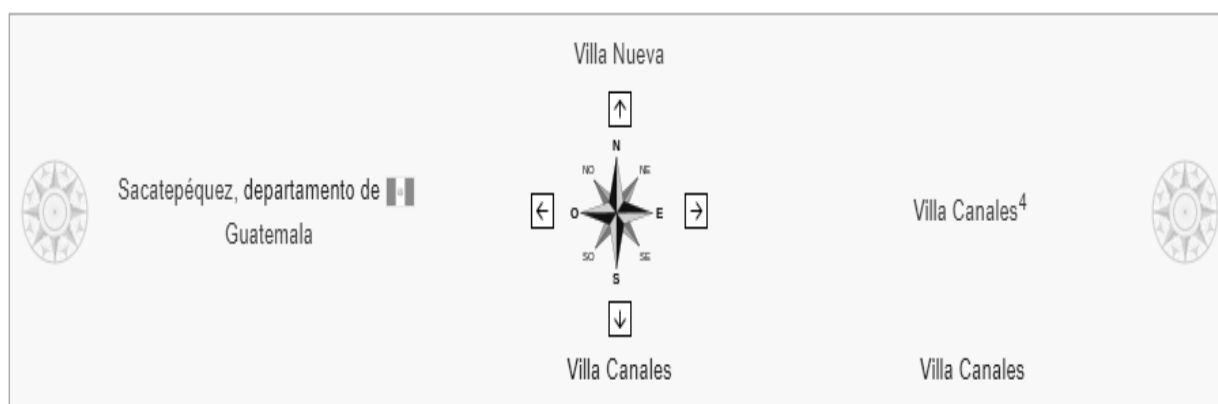


Figura 1. Límites de Amatlán.

Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

Apéndice B



Figura 2. Información General de Amatitlán

Wikipedia. (2018). *Amatitlán (Guatemala)*. Recuperado de: <https://goo.gl/tSsYiX>

Apéndice C

Mejora en el Transporte Extra-urbano del área de Amatitlán

Ayúdanos a crear la forma de mejorar el transporte colectivo extra-urbano en el área de Amatitlán llenando este formulario. Tu respuesta es muy importante para nosotros.

¿Ha utilizado el transporte extra-urbano en Amatitlán?

*

☐ Sí

☐ No

¿Que empresa de transporte extra-urbano utiliza más? *

☐ TRANSATIA

☐ TRANSUAMA

¿Por qué motivos utiliza el transporte extra-urbano? *

☐ Trabajo

☐ Estudios

☐ Compras

☐ Otra...

¿Ha sufrido de algún problema en el transporte extra-urbano? *

☐ Sí

☐ No

Si su respuesta ha sido positiva, ¿Qué problemas ha tenido?

- ☐ Asaltos
- ☐ Alza de Pasaje
- ☐ Pelea de Pasaje (con otras unidades)
- ☐ Abuso de velocidad
- ☐ Velocidad considerablemente baja
- ☐ Acoso
- ☐ Otra...

¿Le gustaría tener una forma de notificar el problema rápidamente? *

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Tal vez

Si su respuesta es positiva, ¿Qué método le gustaría tener en ese momento para notificar el problema?

- ☐ Botón de Pánico en su teléfono Móvil (Android y iOS)
- ☐ Número corto de Emergencia (para realizar una llamada)

A su criterio ¿Quién debería de regular la seguridad en el transporte extra-urbano? *

- ☐ Municipalidad
- ☐ Policía Nacional Civil (PNC)
- ☐ Administración del Transporte Extra-urbano
- ☐ Gobierno
- ☐ Otra...

Figura 3. Instrumento de medición (Encuesta)

Fuente: Elaboración propia

Apéndice D

	¿Ha utilizado el transporte extra-urbano en Amatitlán?	¿Que empresa de transporte extra-urbano utiliza más?	¿Por qué motivos utiliza el transporte extra-urbano?	¿Ha sufrido de algún problema en el transporte extra-urbano?	Si su respuesta ha sido positiva, ¿Qué problemas ha tenido?	¿Le gustaría tener una forma de notificar el problema rápidamente?	Si su respuesta es positiva, ¿Qué método le gustaría tener en ese momento para notificar el problema?	A su criterio ¿Quién debería de regular la seguridad en el transporte extra-urbano?
Transporte								
Frecuencia de Uso								
Preferencia de Uso								
Peligros								
Notificación								
Seguridad								

Figura 4. Matriz de relación entre variables y preguntas.

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice E

¿Ha utilizado el transporte extra-urbano en Amatitlán?

92 respuestas

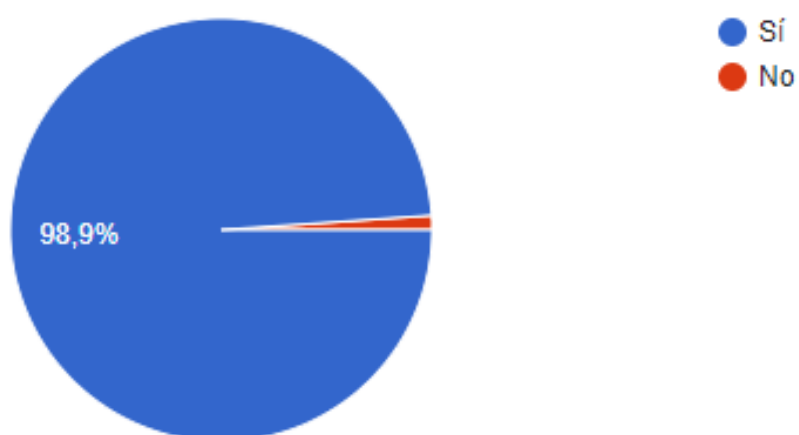


Figura 5. Primera pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos
Fuente: Elaboración propia

¿Que empresa de transporte extra-urbano utiliza más?

101 respuestas

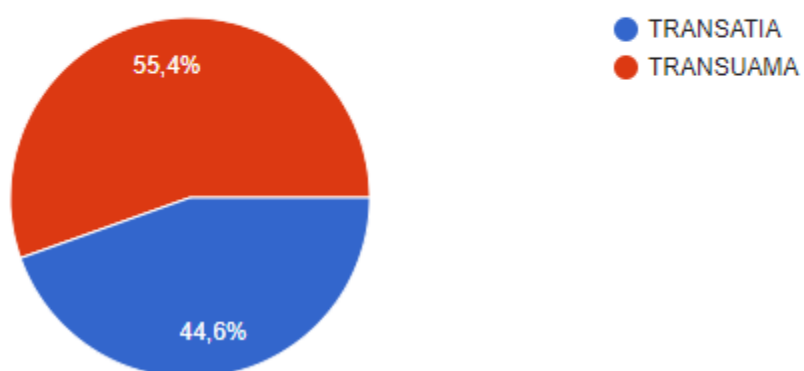


Figura 6. Segunda pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos
Fuente: Elaboración propia

¿Por qué motivos utiliza el transporte extra-urbano?

101 respuestas

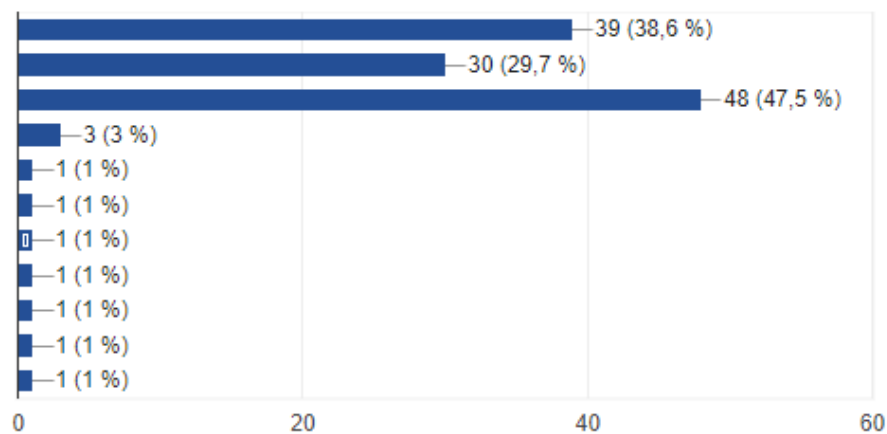


Figura 7. Tercera pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos

Fuente: Elaboración propia. Las respuestas están en el siguiente orden, tomando en cuenta que las respuestas con comillas (") son abiertas.

- a) Trabajo
- b) Estudios
- c) Compras
- d) Paseo
- e) "Mandados a la Capital"
- f) "Proyectos de la U"
- g) "Consulta Médica"
- h) "Visita de Familiares"
- i) "Búsqueda de Empleo"
- j) "Visitas"
- k) "Viajes"

¿Ha sufrido de algún problema en el transporte extra-urbano?

101 respuestas

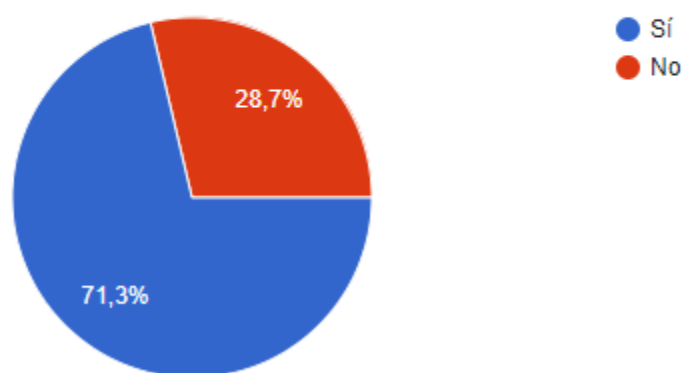


Figura 8. Cuarta pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos
Fuente: Elaboración propia

Si su respuesta ha sido positiva, ¿Qué problemas ha tenido?

73 respuestas

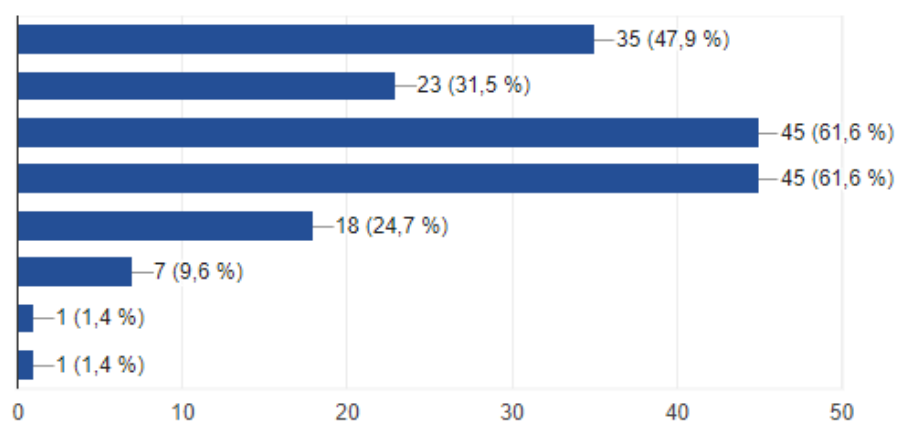


Figura 9. Quinta pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos

Fuente: Elaboración propia. Las respuestas están en el siguiente orden, tomando en cuenta que las respuestas con comillas (") son abiertas.

- a) Asaltos
- b) Alza de Pasaje
- c) Pelea de Pasaje (con otras unidades)
- d) Abuso de velocidad
- e) Velocidad considerablemente baja
- f) Acoso
- g) "Falta de unidades de transporte"
- h) "Falta de respeto de parte de los ayudantes"

¿Le gustaría tener una forma de notificar el problema rápidamente?

101 respuestas

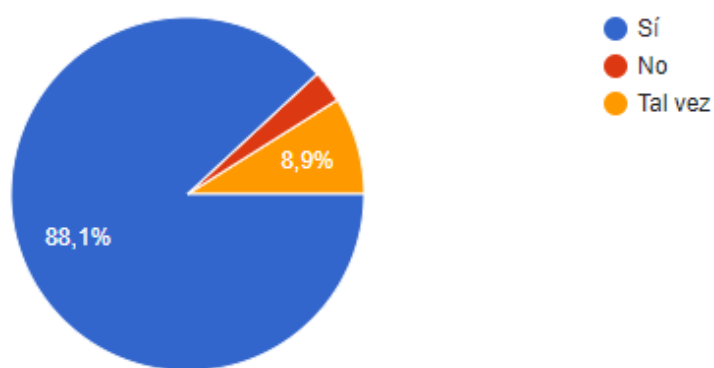


Figura 10. Sexta pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos
Fuente: Elaboración propia

Si su respuesta es positiva, ¿Qué método le gustaría tener en ese momento para notificar el problema?

94 respuestas

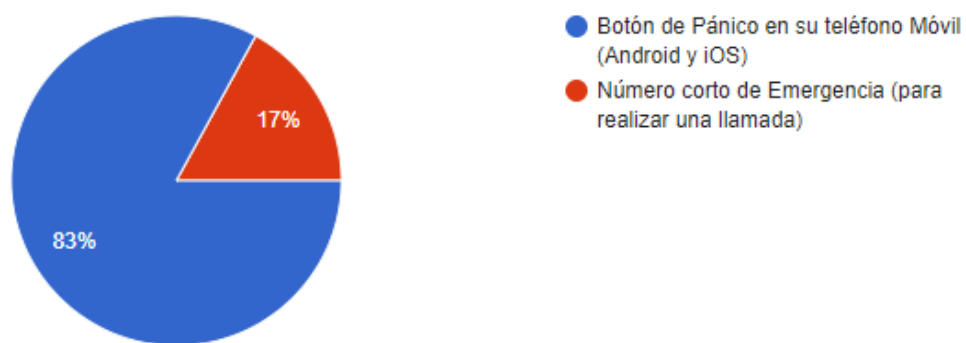


Figura 11. Séptima pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos

Fuente: Elaboración propia

A su criterio ¿Quién debería de regular la seguridad en el transporte extra-urbano?

101 respuestas

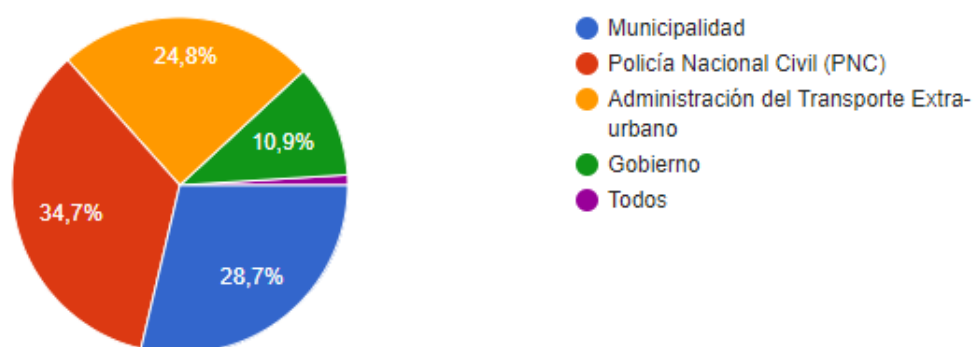


Figura 12. Octava pregunta de la Encuesta realizada para la obtención de datos

Fuente: Elaboración propia

Apéndice F

A BIRD'S EYE VIEW OF IONIC AND RELATED TECHNOLOGIES

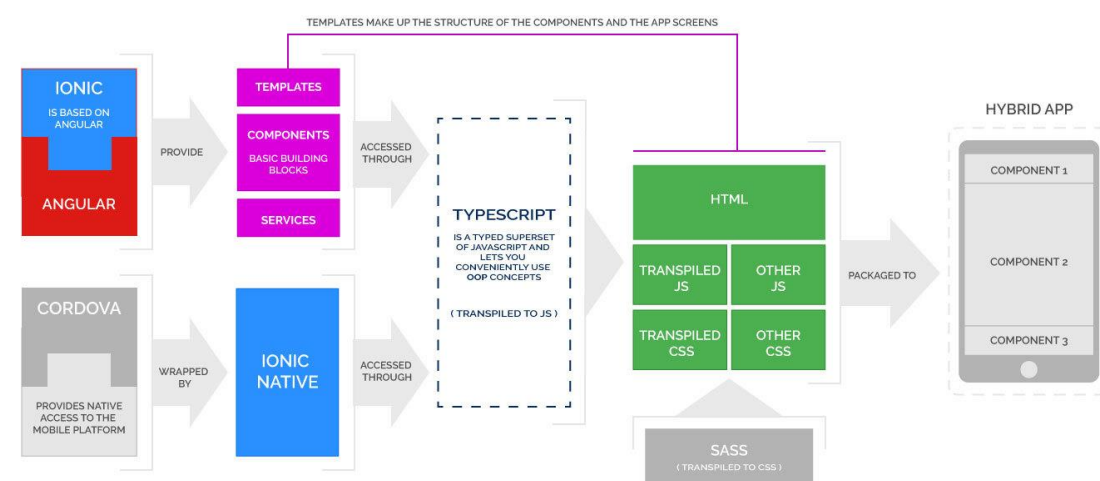


Figura 13. Vista de Ionic y sus tecnologías relacionadas

Fuente: <https://goo.gl/6B9bdY>

Apéndice G

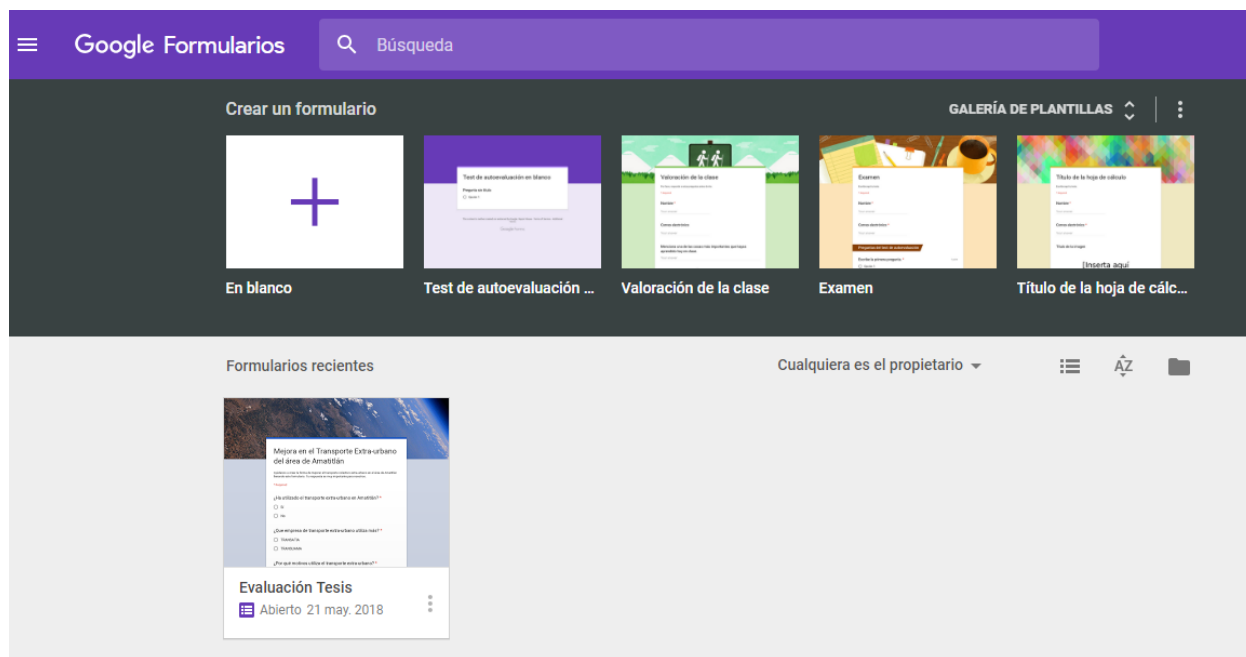


Figura 14. Módulo de formularios de Google.

Fuente: <https://goo.gl/nkuoUE>

