



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA: TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN
LA CIUDAD DE MILAGRO**

Autores:

Sr. CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO
Srta. LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS

Tutor:

Mgr. BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

**Milagro, Octubre 2019
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Nosotros, LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Proyecto de Investigación modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto de Investigación realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 14 de octubre de 2019

LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS
Autor 1
C.I: 0953854635

DERECHOS DE AUTOR

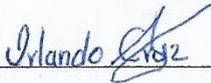
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Nosotros, CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Proyecto de Investigación modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto de Investigación realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 14 de octubre de 2019



CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO
Autor 2
C.I: 0928731967

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, **BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER** en mi calidad de tutor del Proyecto de Investigación, elaborado por los estudiantes **CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO** y **LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS** cuyo tema de trabajo de Titulación es **TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO**, que aporta a la Línea de Investigación **Tecnologías de la Información y la Comunicación** previo a la obtención del Grado **INGENIERO(A) EN SISTEMAS COMPUTACIONALES** ; trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 14 de octubre de 2019



BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

Tutor

C.I: 0913960944

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

Mgtr. AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

Mgtr. CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA

Luego de realizar la revisión del Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el estudiante CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO

Con el tema de trabajo de Titulación: **TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO.**

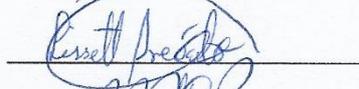
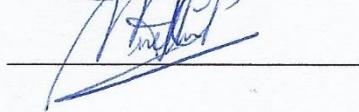
Otorga al presente Proyecto de Investigación, las siguientes calificaciones:

Estructura	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 14 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	BERMEO	ALMEIDA	OSCAR	
	XAVIER			
Secretario (a)	AREVALO	GAMBOA	LISSETT	
	MARGARITA			
Integrante	CORREA	PERALTA	MIRELLA	
	AZUCENA			

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

Mgtr. AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

Mgtr. CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA

Luego de realizar la revisión del Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS

Con el tema de trabajo de Titulación: **TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO.**

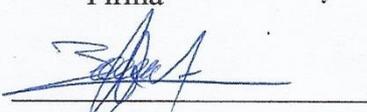
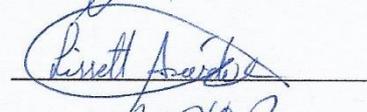
Otorga al presente Proyecto de Investigación, las siguientes calificaciones:

Estructura	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 14 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	BERMEO XAVIER	ALMEIDA	OSCAR	
Secretario (a)	AREVALO MARGARITA	GAMBOA	LISSETT	
Integrante	CORREA AZUCENA	PERALTA	MIRELLA	

DEDICATORIA

El proyecto está dedicado a mi familia, que han estado conmigo en los mejores y peores momentos de mi vida y que han sido una parte muy esencial para poder obtener los logros que he conseguido hasta ahora, les dedico mi esfuerzo y todo lo que obtendré, y espero siempre estén conmigo apoyándome.

Nicole Ailys Lara Peñaherrera

Dedico este proyecto a mis padres, quienes han apoyado mi sueño de culminar mi carrera, su esfuerzo y lucha han permitido que siga adelante, convirtiéndose en un ejemplo a seguir, quienes ayudaron a que en mis peores momento tuviera fuerza para continuar, a ellos este proyecto que sin su apoyo no hubiera podido lograr.

Orlando Camilo Cruz Briones.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta donde he llegado, teniendo una familia tan amorosa y paciente que han estado conmigo en cada etapa de mi vida, agradezco mucho a mis padres por haberme ayudado y darme fuerza cuando lo necesite, agradezco a mi compañero de tesis y a mi tutor ya que sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible puesto que me han guiado haciendo posible la culminación de este.

Nicole Ailys Lara Peñaherrera

En primer lugar agradezco mucho a Dios por su guía en este arduo camino que he recorrido hasta ahora en el cual no me ha abandonado, agradezco a mis padres que gracias a su esfuerzo y apoyo he llegado hasta donde estoy, a mi compañera de tesis y a mi tutor que con su ayuda logré cumplir esta gran meta haciendo posible que culmine este proyecto.

Orlando Camilo Cruz Briones.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	1
INTRODUCCIÓN.....	2
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos	4
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
CAPÍTULO 1	6
MARCO TEÓRICO	6
1.1. Movilidad Urbana	8
1.2. Contaminación Ambiental y el Índice de Calidad del Aire.	10
1.3. Detección de Objetos en Movimiento.....	13
1.4. Visión Artificial.....	15
1.4.1. Métodos de captación de imágenes	16
1.5. Redes Neuronales Artificiales.....	18
BASES TEÓRICAS	20
1.6. Tecnologías para el monitoreo de tráfico vehicular	21
1.7. Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia.....	22
1.8. Semáforos con temporizadores.	26
1.9. Pasos Peatonales Interactivos.....	27
1.10. Iluminarias Led con sensores de proximidad.....	30
1.10.1. Iluminaciones OWLET	31

1.11.	Sistemas de transporte inteligentes	32
1.12.	Algoritmos de detección de personas y aplicaciones para gestión de tráfico. 33	
1.12.1.	Emparejamiento de Modelo	34
1.12.2.	Sistemas de Monitoreo de Cobertura Local.	35
1.13.	Smart City	36
CAPÍTULO 2		38
METODOLOGIA.....		38
POBLACION Y MUESTRA		38
	Delimitación de la población	38
	Tipo de muestra	40
	Tamaño de la muestra	41
MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS		42
	Método Histórico	42
	Método Hipotético Deductivo	42
	Métodos Empíricos	42
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS		42
HIPOTESIS		43
OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....		43
CAPÍTULO 3		46
RESULTADOS OBTENIDOS.....		46
3.1.	Análisis de la Situación Actual	46
3.2.	Análisis Comparativo, evolución, tendencia y perspectiva.....	58
	Resultados.....	59
	Solución de tecnologías para mejora de movilidad.....	59
	Recurso humano calificado	59
	Nuevas tecnologías.....	59
3.3.	Verificación de las Hipótesis.....	60
CAPÍTULO 4		64
CONCLUSIONES.....		64
RECOMENDACIONES		65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		67
ANEXOS.....		73
	ANEXO 1: Formatos para entrevista a EMOVIM-EP	73

ANEXO 2: Formatos para encuesta a peatones	75
ANEXO 3: Formatos para encuesta a conductores.....	76
ANEXO 4: Formatos para entrevista al Gobierno Autónomo Descentralizado De La Ciudad De Milagro	78
ANEXO 5: Solicitudes firmadas para entrevistas.....	80
ANEXO 6: Entrevistas realizadas a Emovim-EP	82
ANEXO 7: Entrevistas realizadas a GAD.	84
Entrevista 1	84
Entrevista 2	85
Anexo 8: Propuesta de implementación	86
Título de la propuesta:	86
Objetivo General:.....	86
Objetivos Específicos:	86
Descripción de las tecnologías propuestas para implementación	86
Metodología	89
Lineamientos para evaluación de la propuesta	90
Presupuestos de las propuestas a implementar.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Parque automotor y número de vehículos por cada 1000 habitantes año 2018	7
Ilustración 2: Población y tasa de crecimiento según regiones en el Ecuador	8
Ilustración 3: Ilustración de las concentraciones mensuales de partículas sedimentables en la ciudad de Cuenca en el año 2017	10
Ilustración 4: Detección de imágenes para videovigilancia	13
Ilustración 5: Captación de Objetos por medio de algoritmos de visión artificial.	15
Ilustración 6: Captación de imágenes por medio de visión artificial y algoritmos de detección 16	
Ilustración 7: Métodos de captación de imágenes.....	17
Ilustración 8: Modelo de predicción de neurona programada	18
Ilustración 9: Semáforos con sensores de proximidad	23
Ilustración 10: Semáforo con temporizador.	26
Ilustración 11: Contador del semáforo	27
Ilustración 12: Ilustración de los pasos peatonales interactivos en la ciudad de Londres.....	29
Ilustración 13: Foco alumbrado con sensores incorporados en un paso cebra.....	31
Ilustración 14: Iluminaciones OWLET	31
Ilustración 15: Proyección de la población según la ONU.....	36
Ilustración 16: Ubicación del primer sector donde se realizaran las encuestas.....	39
Ilustración 17: Ubicación del primer sector donde se realizaran las encuestas AV. Chirijos	39
Ilustración 18: Ubicación del segundo sector donde se realizaran las encuestas AV. García Moreno	40
Ilustración 19: Ubicación del segundo sector donde se realizaran las encuestas AV. García Moreno	40
Ilustración 20: Estadísticas del uso de peatones.....	47
Ilustración 21: Estadísticas de la frecuencia del uso de los pasos peatonales en la ciudad de Milagro.....	48
Ilustración 22: Estadísticas de la consideración del tráfico vehicular en la ciudad.....	49
Ilustración 23: Estadísticas sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de milagro	50
Ilustración 24: Estadísticas sobre tecnologías de movilidad para la ciudad de milagro.....	51
Ilustración 25: Estadísticas sobre el tráfico vehicular de la ciudad de Milagro.	52
Ilustración 26: Estadísticas sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo a los conductores. 53	
Ilustración 27: Estadísticas sobre la frecuencia de mantenimiento de emisión de gases de los vehículos.	54
Ilustración 28: Estadísticas sobre inspección de los vehículos.	55

Ilustración 29: Estadísticas sobre las tecnologías para la mejora de la movilidad de la ciudad de Milagro.....	56
Ilustración 30: Estadísticas sobre las aplicaciones conocidas para rutas de viaje.....	57
Ilustración 31: Semáforo con temporizador.....	87
Ilustración 32: Foco alumbrado con sensores incorporados en un paso cebra.....	87
Ilustración 33: Semáforos con sensores de proximidad.....	88
Ilustración 34: Implemento cotizado.....	90
Ilustración 36: Servidor para almacenamiento de datos de tráfico.....	91
Ilustración 35: Cámara para detección de tráfico.....	91
Ilustración 37: Iluminación Owllet.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Encuesta orientada a peatones sobre el uso de pasos peatonales de la ciudad de Milagro.....	47
Tabla 2: Encuesta orientada a peatones sobre la frecuencia de uso de pasos peatonales de la ciudad de Milagro	48
Tabla 3: Encuesta orientada a peatones sobre el tráfico vehicular de la ciudad de milagro	49
Tabla 4: Encuesta orientada a peatones sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de Milagro	50
Tabla 5: Encuesta orientada a peatones sobre las tecnologías que contribuyen a la movilidad para la ciudad de milagro	51
Tabla 6: Encuesta orientada a conductores sobre el tráfico vehicular de la ciudad de Milagro.	52
Tabla 7: Encuesta orientada a conductores sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de Milagro	53
Tabla 8: Encuesta orientada a conductores sobre la frecuencia del mantenimiento de emisión de gases los vehículos	54
Tabla 9: Encuesta orientada a conductores sobre inspección de los vehículos.....	55
Tabla 10: Encuesta orientada a conductores sobre tecnologías para mejorar la movilidad de la ciudad de Milagro.	56
Tabla 11: Encuesta orientada a conductores sobre aplicaciones conocidas para rutas de viaje.	57
Tabla 12: Verificación de Hipótesis.....	60
Tabla 13: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de Semáforo con temporizador..	90
Tabla 14: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de Semáforo con sensor de presencia.....	91
Tabla 15: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de iluminaciones Owllet para vías de la ciudad.	91

TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

RESUMEN

La movilidad de una ciudad es una parte importante de la misma ya que depende mucho de la buena administración que tengan las autoridades en cuanto a recursos y tecnologías para que su desempeño sea eficiente para todas las personas que habitan en ella, pero al no tener una buena movilidad se afecta a la sociedad y también al medio ambiente ya que al poseer más índice de congestiónamiento en sus vías se aumenta en nivel de contaminantes que se arrojan al aire, a consecuencia de que el automotor emana más gases estando encendido pero estático en las vías, de ahí radica el objetivo de este proyecto que pretende presentar tecnologías que aporten a la mejora de la ciudad en su movilidad con costos que no excedan el presupuesto que se le asigna a la ciudad para su progreso, para ello se entablaron encuestas para la ciudadanía tanto peatones como conductores para percibir como visualizan el flujo vehicular y peatonal de la misma, además de entrevistas con el municipio de la localidad y la empresa pública Emovim la cual es la encargada de la movilidad que radica en la ciudad.

Obteniendo como resultado que para la mejora significativa de la administración vial de la ciudad se debe implementar dichas tecnologías expresadas en el presente trabajo las cuales tienen como finalidad la de reducir los niveles de congestiónamiento y contaminación ambiental haciendo que la calidad de vida de las personas sea mejor, se concluye que es necesario la integración de nuevas tecnologías logrando así que la ciudad sea más segura para sus habitantes y sobre todo convirtiéndola en un atractivo para los turistas ya que el país se caracteriza por ser un país de turismo enriquecido, que mejor que sus ciudades sean un reflejo de las maravillas que posee el Ecuador.

PALABRAS CLAVE: Movilidad Urbana, Contaminación Ambiental, Tráfico Vehicular, Desarrollo Urbano

TECHNOLOGIES TO MANAGE MOBILITY IN THE CITY OF MILAGRO

ABSTRACT

The mobility of a city is an important part of it that depends a lot on the good administration that the authorities have in terms of resources and technologies so that its performance is efficient for all the people who inhabit it, but not having a good mobility affects society and also the environment since having more congestion index in its tracks increases the level of pollutants that are thrown into the air, a consequence of the car emanating more gases are connected but static in the This is the objective of this project that aims to present technologies that contribute to the improvement of the city in its mobility with costs that do not exceed the budget assigned to the city for its progress, for this purpose, a survey for the citizenship both pedestrians and drivers to perceive how to visualize the vehicular and pedestrian flow of the same, in addition to interviews with the municipality of the crazy lid ad and the public company Emovim which is responsible for the mobility that lies in the city.

Obtaining as a result that for the significant improvement of the city's road administration, said technologies expressed in this work must be implemented, which have the purpose of reducing the levels of congestion and environmental pollution, making the quality of life of people better, it is concluded that the integration of new technologies is necessary, thus making the city safer for its inhabitants and especially making it an attraction for tourists since the country is characterized as an enriched tourism country, which better than Its cities are a reflection of the wonders that Ecuador has.

KEY WORDS: Urban mobility, Environmental pollution, Vehicular traffic, Urban Development

INTRODUCCIÓN

El constante incremento poblacional que crece día a día, ha hecho que los expertos busquen formas de mejorar la calidad de vida de los seres humanos, entre las cuales podemos destacar las mejoras en la preparación de alimentos, transportación, conectividad, salud y educación. Como la tecnología ha estado en constante avance era de esperarse que en el área de transporte vehicular se vean mejoras como el uso adecuado de combustibles de las unidades, seguridad, movilidad y confort de los pasajeros. Estas mejoras se las han visto realizarse en las principales ciudades del país y debido a esto, se ha notado un incremento de construcciones relacionadas al tema del transporte.(CEPAL, 2013)

Los medios de transporte se han convertido en un factor primordial para el desarrollo de la sociedad tanto a nivel económico como industrial, puesto que al generar transporte a lugares en que no había acceso, se han abierto más campos para el comercio, ya que se han habilitado vías, caminos y rutas para acceder a todos estos lugares, logrando así que las personas empiecen a poblar más los lugares, creando tiendas y demás negocios pequeños que en proporción ayudan a la economía de un país.(Quintero Gonzalez & Prieto Vaca, 2014)

Con la aparición de nuevos sistemas de transporte en ciudades donde el flujo vehicular es un caos, se busca diariamente mejorar la administración del espacio y el ordenamiento para que sea más eficiente el transportarse de un lugar a otro, esto se ha convertido en una necesidad urgente a medida que la población va en aumento.

Por lo cual un sistema que permita mejorar y administrar sobre todo el flujo vehicular usando tecnologías que sean eficientes y sobre todo amigables con el planeta resulta necesario para toda ciudad, puesto que así se estaría contribuyendo a la mejora de la calidad de vida y sobre todo una reducción de los impactos ambientales que tiene el exceso de vehículos en todo el mundo.(Ramos, 2015)

La creación de tecnologías para el transporte no ha sido muy explorada en ciudades pequeñas como por ejemplo Milagro en la cual no existen sistemas de transportes que hagan que el tráfico vehicular sea menor o incluso reducir el nivel de contaminación que generan los mismos por el exceso de vehículos en determinadas horas del día.

Las metodologías para la protección del medio ambiente deben mejorarse y sobre todo se deben implementar tecnologías que ayuden a la gestión de tránsito vehicular y en gran medida reducirán la contaminación que se produce a efectos de los gases que salen de los vehículos.(Brito, 2013)

Estas tecnologías deberán abarcar a los peatones y conductores de vehículos de esta ciudad, es decir que se deben buscar alternativas para que la movilidad sea más eficiente para todos en general, ya sea con la implementación de semáforos inteligentes que hacen que el cruce de peatones sea algo más sencillo, también se han creado algoritmos de detección de personas usados en las grandes ciudades para evitar accidentes, implementaciones de más pasos cebra en lugares con mayor concurrencia de personas.

Además la agilización en los sistemas de transporte da paso a la revolución tecnológica que permite satisfacer de forma más eficiente las necesidades de las personas y sobre todo que al buscar alternativas más sustentables se reducirán costos ya que a pesar que la inversión inicial en tecnologías con energías renovables es un poco elevada el mantenimiento de estos se realiza menos veces que otros tipos de transportes tradicionales.(Thomson & Bull, 2019)

De ahí la importancia de este proyecto de investigación que pretende buscar alternativas para poder gestionar el flujo vehicular y brindar mejoras en el transporte de personas, peatones y demás de la ciudad de Milagro, logrando así poder reducir también la cantidad de contaminación que se produce día a día por el exceso de los vehículos que están en la ciudad.

Para los ciudadanos que residen en esta pintoresca ciudad resulta algo tedioso salir en determinadas horas denominadas horas pico, son fragmentos de tiempo en los cuales surgen varias circunstancias y estas se dan entre 7:00 am que es aquella hora en la que todas las personas que trabajan y todos los estudiantes salen de sus hogares para llegar a sus respectivos lugares de destino, formándose exceso de tráfico en determinadas partes de la ciudad, la otra hora considerada pico es a las 13:00 pm en la que los estudiantes salen de sus horarios de clases y los empleados salen a sus almuerzos generando problemas de tráfico por exceso de vehículos en las vías.(Ruiz de Somocurcio Salas, 2015)

Para los peatones también es complicado cuando deben cruzar las vías ya que los cruces peatonales se vuelven imposibles de usar debido que hay exceso de tráfico y los

peatones deben pasar por medio de los vehículos para poder cruzar la calle, lo que ocasiona accidentes en las vías y todo se podría evitar incorporando tecnologías que faciliten tráfico y cruces peatonales en toda la ciudad.

Y otro inconveniente que no se ve en estas etapas de tráfico que se presencia en esta ciudad es que debido al exceso de vehículos que están transitando en determinadas horas se genera más y más contaminación en el aire por consecuencia de los gases que se emiten de los vehículos a motor.(Chaves Daysi Bonilla, García Lorena Naranjo Darío Vélez, & Tenesaca, 2014)

Por tales razones es que se debe indagar sobre todas las tecnologías que puedan ayudar a ciudades pequeñas a que logren controlar el flujo vehicular para que se mejore la administración del tránsito de los vehículos en la ciudad, además con tecnologías de control de flujo vehicular, se lograría que la ciudad se desarrolle más y sea más atractiva a turistas generando más comercio.(Ruiz de Somocurcio Salas, 2015)

El objetivo principal de la investigación es determinar que tecnologías nos permitirían gestionar la información del flujo vehicular en la ciudad de Milagro, interpretando en primera medida el flujo vehicular que se produce en esta ciudad en las horas pico, analizando los métodos que se pueden ejecutar para mejorar el flujo de información.(CHARLIE HAMILTON JAMES, 2010)

Objetivo General

Determinar las tecnologías que existen para la gestión de la movilidad que tiene la ciudad de Milagro mediante el análisis de los problemas que se presentan en las vías principales de la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis del nivel de tráfico que se produce en las vías principales de la ciudad para determinar puntos críticos en la circulación de vehículos y peatones,

- Determinar la cantidad de accidentes de tránsito que ocurren en la ciudad, clasificados por causas, para analizar los motivos por los cuales ocurren.
- Determinar qué tipo de tecnologías usa el municipio de la ciudad para gestionar la movilidad urbana.
- Proponer tecnologías que permitan mejorar el tránsito vehicular y peatonal en la ciudad.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Como se ha mencionado antes el exceso de tráfico y de vehículos que hay en todas las ciudades, aún más en las ciudades pequeñas generan problemas a nivel social y a nivel ambiental por lo cual se realizó esta investigación para encontrar formas de poder reducir los inconvenientes que se han presentado debido al exceso de tráfico.

La importancia de esta investigación radica en buscar formas para que el flujo de vehículos en determinadas horas dentro de la ciudad se reduzca mejorando el estilo de vida de la sociedad, ya que será más sencillo desplazarse de un lugar a otro porque no habrá exceso de tráfico.

Una de las finalidades que se pretenden conseguir con esta investigación es determinar tecnologías y métodos que permitan que se obtenga información relevante para el manejo del flujo vehicular en la ciudad.

Con la información que se obtenga de esta investigación se utilizarán los resultados para poder ofrecer una alternativa al municipio de la ciudad de Milagro para poder mejorar el flujo vehicular y como principales beneficiarios será la población de la ciudad.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

En la década de los 90 el aumento de transportes empezó a aparecer en las grandes ciudades del mundo, pero a este aumento vehicular se le deben sumar varios inconvenientes como son el congestionamiento en las vías internas y externas de las ciudades, el retraso en el tránsito en horas pico, accidentes que involucran vehículos y algunas veces también peatones, todo esto ocasiona afecciones a los conductores de vehículos propios como también a transportistas urbanos generando déficit económico por el incremento de accidentes de tránsito, dando resultados negativos en la sociedad. (CEPAL, 2013)

En estos últimos años se ha generado un aumento considerable de la cantidad de vehículos en todos los países que se encuentran en desarrollo, por motivos de adquisición de poder socioeconómico, mayores facilidades a créditos y préstamos y sobre todo la reducción de precios en el sector automovilístico que hace que un centenar de vehículos tanto nuevos como usados estén al alcance de la sociedad con ingresos medios, convirtiendo al vehículo una necesidad social con gran prioridad en la vida de la población. (Alex, Mera, Villota, & Zárate, 2013)

La disponibilidad que tienen los automóviles ha creado una sociedad con mayor movilidad individual pero también ha generado una dependencia, ya que la sociedad al conseguir un trabajo estable en lo primero que piensan en invertir es en un vehículo propio que les permita moverse más fácilmente, todo esto ha ocasionado que los tiempos para llegar de un lugar a otro sean más largos y lentitud en el desplazamiento por las vías. (Ramos, 2015)

Los problemas de tráfico vehicular se encuentran presente en todo el mundo tanto en aquellos que son industrializados como en aquellos que recién se encuentran en pleno desarrollo, ya que la demanda de transportes ha ido en constante aumento desde hace algunos años debido al acelerado crecimiento de la población en todo el mundo y debido al exceso de transportes que existe en las ciudades y sobre todo en pequeñas ciudades por esto ha ocurrido más congestión en las rutas, accidentes por querer sobrepasar a los demás vehículos y una de las partes más problemáticas de todo esto es

que a más vehículos hay más cantidad de contaminación estamos generando al medio ambiente, puesto que todos estos gases de la combustión que se produce en los vehículos mecánicos deja residuos en el aire que son perjudiciales para la salud ya que se acumulan día a día.(WHO, 2012)

A más de la demanda de población que se tiene las industrias automovilísticas han generado estrategias de marketing que incitan al consumismo y a la fantasía de la sociedad, con esto se quiere referir que por ejemplo la industria Chevrolet lanza al mercado un modelo de camioneta versión 2018 2.4 litros a diésel la cual anuncian como la mejor que hay en el mercado, y al siguiente año lanzan al mercado otro modelo de camioneta versión 2019 2.5 litros a diésel, que se quiere dar a notar con este ejemplo que el mercado está siendo saturado por el sector comercial por el merchandising y la novelería de la sociedad por querer pertenecer a una clase social o mantener un estilo de vida hacen que renueven su parque automotor cada año.(Silva, Henao, Pedraza, & Vega, 2015)

Pero los vehículos de modelos antiguos siguen en las calles entonces sigue incrementando el porcentaje de vehículos que hay por ciudad, según estudios del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) determino que en Ecuador el número de vehículos es de 124 vehículos por cada 1000 habitantes, incluso se detalla que en las principales ciudades del Ecuador el número de vehículos por persona es de 2 vehículos por cada habitante. (INEC, 2016)

País	Parque automotor	Población total	Número de vehículos por cada 1.000 habitantes
México	42.932.567	127.540.423	337
Chile	4.960.945	17.909.754	277
Colombia	12.951.222	48.653.419	266
Perú	5.450.056	31.773.839	172
Bolivia	1.711.005	10.887.882	157
Ecuador	2.056.213	16.528.730	124

*Ilustración 1: Parque automotor y número de vehículos por cada 1000 habitantes año 2018
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*

En las ciudades de gran afluencia en el Ecuador el transporte urbano conforma el 3.5% del producto interno bruto de la región y esto a su vez incide en el congestionamiento vehicular que se ve día a día en las vías del país.

El problema de poseer exceso de vehículos por personas es que la congestión vehicular está generando muchos inconvenientes a nivel de sociedad, es decir se producen demoras en el tráfico, retraso en el desarrollo de la ciudad, estos inconvenientes que enfrentan todas las ciudades del mundo son producidos por deficiencias en la administración de transportes debido a falta de regulaciones. (INEC, 2016)

1.1. Movilidad Urbana

La población ha sufrido muchos cambios demográficos sobre todo en el Ecuador donde el incremento poblacional corresponde al 1.9% como se indica en la ilustración 1, tomada de los datos que genera el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) haciendo que esto genere modificaciones en la forma en que se debe estructurar la movilidad en la ciudad, como administrar el tránsito y el espacio público para que todos tengan un adecuado movimiento dentro de la misma.(Jans, 2009)

Regiones naturales	2001 *	2010	Tasa de crecimiento
Costa	6.098.086	7.236.822	1,90%
Sierra	5.463.907	6.449.355	1,84%
Amazonía	548.419	739.814	3,33%
Insular	18.640	25.124	3,32%
Zonas no delimitadas	27.556	32.384	1,79%
Total	12.156.608	14.483.499	1,95%

*Ilustración 2: Población y tasa de crecimiento según regiones en el Ecuador
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.*

La modernidad es un fenómeno que se vive cada día con más frecuencia, la sociedad adopta nuevas técnicas para realizar sus tareas diarias, tiene una vida más activa en tecnologías y desarrollo social, por lo cual la administración pública de transportes y espacio público no debe quedarse atrás también se debe buscar tecnologías que permitan que la ciudad avance al igual que su población.(Villacis & Carrillo, 2016)

La movilidad urbana abarca a todo lo que se refiere a los desplazamientos que se generen dentro de la ciudad que se hagan por medio de conexiones locales, por lo cual es transporte colectivo de la población forma parte de las necesidades imperiosas que deben resolver el gobierno autónomo de la ciudad.(Velásquez, 2015, p. 21)

Administrar y dar el máximo uso a los transportes públicos tiene una vital importancia ya que esto determina el funcionamiento y desarrollo de la ciudad, además de

administrar el transporte también se debe administrar el espacio público que se requiere dentro de la ciudad, la movilidad urbana tiene diversos enfoques como determinar los transportes motorizados, vehículos y peatones, y darles el espacio adecuado para cada uno y así tener una movilidad eficiente dentro y fuera de la ciudad para mejorar un buen desarrollo sectorial.

Cabe recalcar que el espacio público no es solo para peatones y para estatuillas decorativas sino que se lo materializa en avenidas, calles, vías que permitan que toda la población se pueda movilizar y tenga acceso a cualquier sector dentro de la ciudad, por lo cual se debe tener a consideración cual será el espacio que se destinara para que las personas puedan transitar, es decir asignación de veredas .(Jans, 2009)

El crecimiento urbano inteligente y la movilidad ofrecen mejorar para la gestión de desarrollo de la ciudad con estrategias que mejoren la conexión entre la vida laboral y la vida social de las personas, es decir dar facilidades para que las personas puedan llegar bien a sus lugares de trabajo sin demoras ni congestionamientos y así mismo que el retorno a su domicilio sea eficiente y sin demoras.(Bazant, 2013)

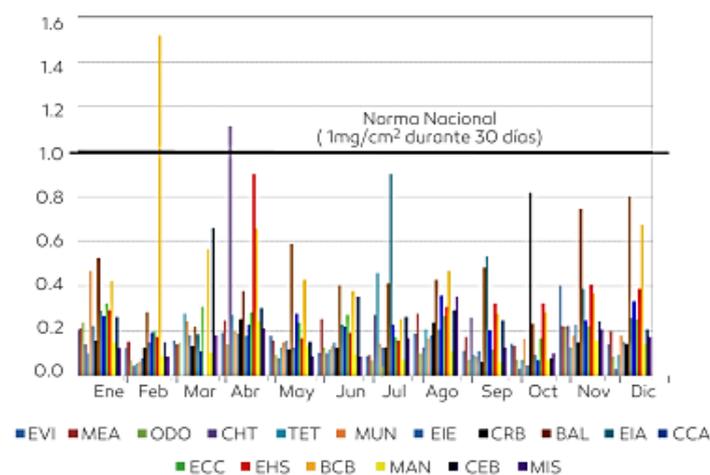
La movilidad es una necesidad básica en la que las personas deben satisfacer y que deben hacer el esfuerzo que sea necesario para que los desplazamientos de los ciudadanos para acceder a bienes y a servicios no sea deficiente con la calidad de vida de los mismos, los ciudadanos escogen como desean moverse a través de la ciudad, la intervención con la movilidad debe intentar resolver los inconvenientes en el congestionamiento vehicular y ofrecer seguridad a los peatones, además para la aplicación de medidas tecnológicas se debe realizar un análisis de presupuesto que determine la factibilidad de la incorporación de estas metodologías a la estructura vial de la ciudad.(Villacis & Carrillo, 2016, p. 10)

Para el desarrollo de una ciudad interviene mucho la parte económica, debido que la movilidad constituye una necesidad absoluta para la sociedad, la nueva demanda del estilo de vida de las personas requiere que el transporte sea fácil y eficiente de usar para cumplir con el acelerado vivir del mundo, a inicios de los 90 América Latina y en el Caribe iniciaron un crecimiento acelerado y fuerte que contribuyo al aumento de la demanda energética en el transporte, además el incremento en el consumo de combustibles derivados del petróleo.

1.2. Contaminación Ambiental y el Índice de Calidad del Aire.

Las condiciones ambientales y el nivel de deterioro que se tiene del ambiente es un tema que debe preocupar a todos los gobiernos en todo el mundo, en el Ecuador el Ministerio del Ambiente propuso un plan para poder medir el nivel de contaminación que se está produciendo día a día en el país, buscando controlar las emisiones de CO₂, las cuales son el principal componente que interviene en el efecto invernadero, el sector energético y de transporte son los principales productores de contaminación y el cual debería ser priorizado por las instituciones ambientales para generar procesos que mejoren las emanaciones contaminantes que arrojan al ambiente.(Gaviria, Carlos, Muñoz, Juan, & Gabriel, 2012)

Según el Ministerio de Medio Ambiente el sector de transportes es el sector que más contaminación genera en el ambiente debido a que los transportes son los que más consumen combustibles que no son renovables, es decir combustibles que son derivados del petróleo, que al hacer combustión emanan gases que alteran las composiciones naturales del aire.



*Ilustración 3: Ilustración de las concentraciones mensuales de partículas sedimentables en la ciudad de Cuenca en el año 2017
Fuente: Informe de Calidad de EMOV*

A fines de los años 80 la revolución industrial entro en apogeo y a su vez esto provocó que se generaran más emisiones atmosféricas ya que arrojaban más y más gases y partículas que provenían de la producción y del uso de combustibles que provenían del petróleo, los centros urbanos se hicieron centros de abastecimiento para almacenar materiales para la producción de todas las fabricas aledañas, generando nuevas

estrategias y mandos a nivel político y económico que cambiaron al mundo por completo. (Simioni, 2013, p. 10)

Cabe recalcar que los índices de contaminación aumentan por el incremento de automotores ya que por cada habitante hay 2 vehículos según estadísticas del informe de Estadísticas de Transporte, es decir corresponde al 3% anual y esto se aduce que se incrementara en los próximos 25 años, el uso de los vehículos ya sea carros o motos son mayormente de uso privado, esto contribuye a que los contaminantes aumenten por excedentes en el parque automotor, todo esto hace que el transporte público se haga menos eficiente ya que a más cantidad de vehículos más congestión hay y por lo consiguiente los usuarios no pueden llegar a sus destinos en los horarios establecidos.(M. López et al., 2014)

Los países en vías de desarrollo deberían buscar alternativas que permitan que se prioricen soluciones ambientales que incluyan patrones de consumo sostenible para garantizar que el medio ambiente se establezca como medio sostenible y libre de contaminantes, los problemas ambientales en años anteriores se los controlaba por medio de la reducción de la producción, se regularizaba a las industrias hasta que los niveles de contaminación se normalizaran ya que los controles de emisiones de contaminantes se los realiza diariamente y por horas, ya que los contaminantes no pueden pasar de cierto porcentaje al día, ya que el aire se convertiría en toxico y no apto para la vida humana.(Moller, 2006)

Las redes de comunicación y sistemas se convirtieron en partes principal del desarrollo de la movilidad, aquí no solo se constituye la parte digital de los medios de difusión sino todas las formas en las que las personas se comunicaban y se movilizaban, la eficiencia en la movilidad que adquiere la sociedad contribuye a los recursos de desarrollo para la ciudad y aportes al país.(Lange Valdés, 2011, p. 102)

Los procesos sostenibles en la implementación de tecnologías que permitan a la ciudad mejorar en los niveles de toxicidad que arroje al ambiente deben ser factibles para su población actual y sobre todo recursos que sean fáciles de integrar y que no generen costos excesivos para la misma, ya que así se contribuye al planeta y se reducen niveles en contaminantes.(Moreno, Francisco, & Toste, 2005, p. 7)

Las redes de monitoreo que administra el Índice de Calidad de Aire (ICA) contienen programas de control y aseguramiento de calidad, con estos procedimientos operativos

y de mantenimiento, los sistemas pueden monitorear y enviar informes a los técnicos sobre los parámetros que se están presentando en determinados momentos y lugares, así también el EMOV que es una empresa de Movilidad que se encuentra implementada en la ciudad de Cuenca con el fin de poder administrar mejor el desenvolvimiento de la ciudad, esto ha ayudado a colocar los recursos destinados para el transporte que todo gobierno autónomo posee, colocarlos en los lugares donde más se los requería, además el EMOV también realiza un monitoreo de la calidad del aire de ese cantón, la red de monitoreo se ha convertido en una herramienta para la toma de decisiones con relación a las soluciones ambientales que se deberían implementar acorde a los niveles de contaminación que se presentan diariamente.(EMOV, 2017, p. 13)

Desde el año 2012 se inició con ese proceso de monitoreo en la estación de la EMOV, que hace la captura de los datos en tiempo real de las condiciones ambientales y de la presencia de monóxido de carbono, dióxido de carbono y dióxido de azufre, además de la dirección y velocidad del viento, temperatura y demás relaciones ambientales.

Las enfermedades que se han presentado por la contaminación ambiental no son homogéneo, puesto que hay algunos sectores que se encuentran más vulnerables que otros, todo esto depende de ubicaciones, es decir quizás en ese sector vulnerable haya más industrias de producción, por lo que el aire se encuentre más contaminado que en otros sectores del país. (Gaviria et al., 2012, p. 317)

Las plataformas tecnológicas son un gran aliado para poder realizar todos estos análisis y monitoreo, el análisis de calidad de aire ayuda a conocer el estado de los componentes ambientales, los niveles de contaminación son adecuados para poder evaluar los efectos en la salud, al momento en el país se cuentan con 20 puntos de vigilancia que permiten que se monitoree todos los parámetros de calidad del aire.(EMOV, 2017, p. 34)

Según estudios epidemiológicos se ha podido demostrar que incluso las mujeres embarazadas tienen problemas con los bebés antes de su nacimiento, ya que la exposición prenatal que tiene afecta al desarrollo fetal, se producen problemas como parto prematuro, problemas respiratorios, las malformaciones también tiene mucho que ver con la contaminación que perciben las madres durante su periodo de gestación.

1.3. Detección de Objetos en Movimiento.

Los sistemas de detección tienen un sinnúmero de aplicaciones entre los cuales tienen la capacidad de aplicar a vigilancia ya que permiten que se mantenga una adecuada administración de la seguridad vial dentro de la ciudad, además se pueda detectar los lugares donde ocurra más afluencia de tráfico para así tomar medidas que hagan que la movilización sea mucho más eficiente.(Sanabria S & Archila D, 2014)

Las técnicas de detección que se emplean en los sistemas de monitoreo se basan en diferenciar marcos en diversas escenas, los esquemas se los aplica con el fin de poder reconocer los objetos que se encuentran en el tráfico, se utiliza rutinas visuales que controlan los vehículos, estas rutinas visuales corresponden a un modelo inteligente de procesamiento de imágenes que envía todos los datos que captura en tiempo real a una base de datos para su posterior análisis.

Los sistemas de detección con aplicación para visualización poseen sensores para visualizar objetos en movimiento poseen 3 factores importantes como es la detección del objeto, seguimiento del objeto y el análisis del mismo para poder captar rasgos característicos de cada objeto.(Crotte, Arvizu, Mojica, & Granada, 2018, p. 8)



*Ilustración 4: Detección de imágenes para videovigilancia
Fuente: Apoyo al desarrollo de sistema de transporte inteligentes*

Como se visualiza en la ilustración 2 que detalla el autor (Crotte et al., 2018) se puede observar que los métodos de detección captan todos los objetos que se encuentren en el rango de visión utilizando flujo óptico, estas técnicas generan patrones de imágenes mediante detección de píxeles, todo este modelo sigue los objetos en una secuencia, esto lo almacena para poder realizar comparaciones y obtener datos en función de la información que se ha recabado.(Crotte et al., 2018, p. 15)

Los métodos de detección varían acorde a la captación de las imágenes que va analizando, para ellos existen varios sensores que permiten que se pueda realizar detección de objetos, en este caso la detección de vehículos que se encuentran en el semáforo para dar paso a las vías que se encuentren en más obstrucción y así evitar los congestionamientos, los tipos de detecciones que existen son:

- **Inductivo:** este es el sensor que más se utiliza, este sensor consta con una bobina recubierta de asfalto que permite el paso de una corriente eléctrica en pequeños voltajes, lo que permite que detecte los cambios que se generan en el área donde se encuentran los sensores, detecta también la velocidad del objeto sobre el asfalto, este sensor al estar protegido de los impactos de los vehículos no requiere de mucho mantenimiento y presenta menos errores por desgastes.(H. López, 2015, p. 6)
- **Ultrasónico:** este sensor permite controlar el paso de los vehículos por las vías, mediante un campo ultrasónico, se los encuentra ubicados en postes lo que hace que se detecten todos los vehículos que transiten por esta vía, teniendo referencias de las vías más transitadas.(H. López, 2015, p. 10)
- **Video:** el video es un detector de imágenes que se los cataloga por velocidades y ubicaciones en las vías, estos sistemas algoritmos de procesamiento de imágenes que se combinan con la detección de imágenes con el fin de poder capturar detalles de todos los objetos en movimiento que se encuentren en el rango de visión de la cámara.(H. López, 2015, p. 11)

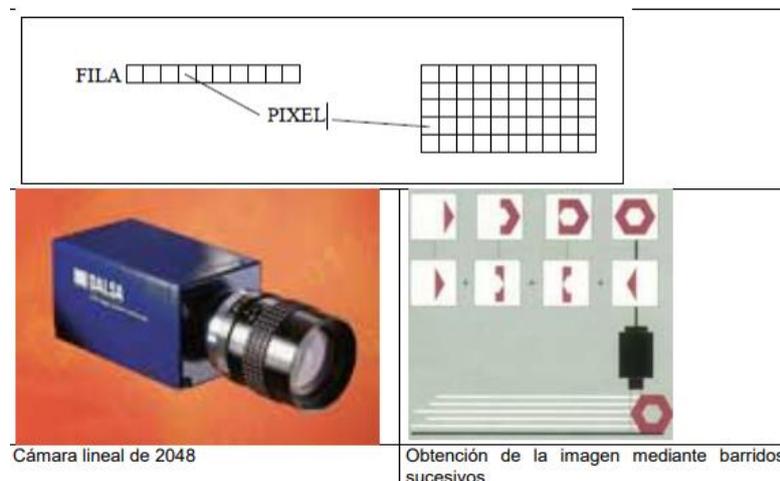
Aunque los sistemas de procesamiento de imágenes ya llevan muchos desde que aparecieron en el mercado y que lograron posicionarse en el como un sistema con diversas utilidades y ventajas para la sociedad, lastimosamente no se posiciono con tanta fuerza en el área de tráfico vehicular ya que los sistemas implementados en todo el mundo son muy pocos, quizá porque no se han establecido incentivos para la implementación de los mismos, ya que no son sistemas que tengan costos excesivos en comparación a los tradicionales, por lo cual solo se requiere realizar un análisis situacional del lugar donde se desea aplicarlos para poder determinar cuáles son los

sistemas inteligentes de control de tráfico que más convengan acorde a su situación y economía sectorial.

1.4. Visión Artificial.

El estudio del movimiento humano ha permitido que se utilice estos mecanismos en varias áreas de la tecnología para poder realizar semejanzas a lo que la visión humana capta y realiza en su día a día, el uso de la visión artificial en detectores de movimiento hacen que el procesamiento de imágenes sea más eficiente y más exacto a la realidad.(Granados & Marin, 2007)

Por lo general la visión artificial se la detalla como una captación de información clara, nítida y versátil, es decir que la calidad y el procesamiento de la información que va a presenciarse será muy buena para poder darle análisis posteriores, este tipo de tecnología aplica colimetricia, es decir que va a captar los colores de forma precisa, posee luminiscencia que hace que las radiaciones luminosas sean adecuadas para poder captar los objetos claramente sea de día o de noche, logrando así tener imágenes claras y más precisas.(García, 2015)



*Ilustración 5: Captación de Objetos por medio de algoritmos de visión artificial.
Fuente: Aplicación práctica de la visión artificial en el control de procesos industriales*

Como se visualiza en la ilustración 4 los sistemas de visión artificial usan algoritmos de visión artificial, además también usan cámaras de red, sensores de proximidad entre otras tecnologías ya que estas permiten una captación de las imágenes en tiempo real, una digitalización de las imágenes para posterior análisis además este tipo de cámaras

permitirán también la captación de sonidos y enviar estos datos sin degradación de calidad en su transmisión.(Bravo, Carrera Dennis, & Moya Daniel, 2014, p. 8)

Las redes de cómputo han hecho más fácil y eficiente las conexiones de los equipos informáticos y de telecomunicaciones permitiendo que se integren calidad y servicio en todos los procesos de la ciudad dando como resultado organización y sobre todo mejora en la calidad ambiental en el mundo.(Bravo et al., 2014, p. 8)

1.4.1. Métodos de captación de imágenes

El procesamiento y captación de imágenes se lo puede realizar por medio de cámaras con sistemas de inteligencia artificial con conexión a bases de datos que permitirán que la información que capten las cámaras sean visualizadas en computadoras ya que así se podrían agrupar todas las capturas que se tomen para poder analizarlas posteriormente, además se tendría una mejor seguridad en las vías y las nuevas tecnologías permiten un adecuado procesamiento de las imágenes a costos accesibles para cualquier entidad.(Ruiz de Somocurcio Salas, 2015)

Los métodos de captación de imágenes son importantes para el desarrollo de tecnologías en el ámbito de transporte y seguridad vial, en las vías se puede tener un mayor control de las imágenes, logrando que los incidentes en el tránsito y sobre todo índices de robo disminuyan por el control que se tendría con este sistema de captación. (Leal, Leal, & Bedoya, 2010)

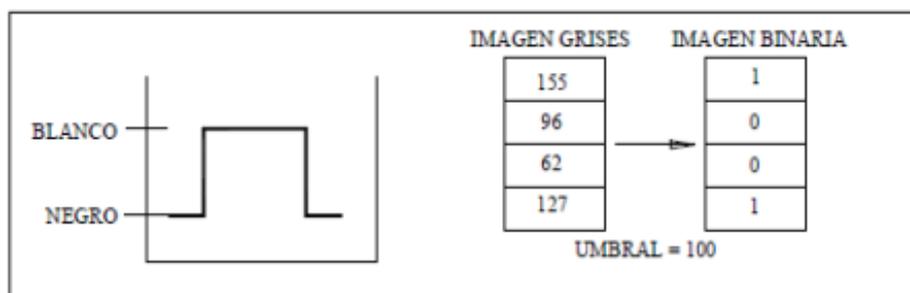


*Ilustración 6: Captación de imágenes por medio de visión artificial y algoritmos de detección
Fuente: Detección de Movimiento de Vehículos en secuencia de videos.*

Como se detalla en la ilustración 5 del artículo científico de detección de movimientos de vehículos en secuencia de videos del autor (Portillo-Portillo, Sánchez-Pérez, Olivares-Mercado, & Pérez-Meana, 2014, p. 132), además se puede analizar los siguientes tipos de métodos de captación de imágenes, entre los cuales tenemos:

- **Digital:** la función que se obtiene tras el resultado de muestreos que se analizan en intervalos de tiempos que se analizan, estos valores arrojan porcentajes de datos positivos y enteros, en esta técnica se toman puntos de referencia dependiendo del brillo y de la iluminación.
- **Pixel:** las imágenes digitales presentan puntos de referencia de la imagen original, y además estas captaciones se hacen mediante resolución estándar de la imagen digital.
- **Nivel de grises:** los niveles grises se generan cuando la imagen se digitaliza y se realiza una intensidad en el brillo con relación a la imagen original.
- **Imagen Binaria:** en las imágenes binarias se poseen dos niveles posibles que son negro y blanco y cada nivel se base en función del umbral de color.

Los digitalizadores de imágenes utilizan todas estas etapas ya que dividen las imágenes en secciones o pixeles para poder medir los niveles de grises que posee cada parte y posterior a la separación de los niveles se procede a la asignación y luego estos datos son enviados a un gestor de datos para ser analizado posteriormente, cada uno de los procesos de las captaciones de las imágenes se detalla en la ilustración 6 del artículo de procesamiento de imágenes digitales del autor (Valdes, Aleaga, & Vida, 2014, p. 10)



*Ilustración 7: Métodos de captación de imágenes
Fuente: Digital Image Processing*

1.5. Redes Neuronales Artificiales.

El cerebro tiene alrededor de 10^{11} neuronas que reciben señales electroquímicas de las demás neuronas, todas son unidas por el axón de las neuronas que envían la información y las dendritas a las neuronas que recibirán la información que se desea transmitir.

Por lo cual cuando se envía información de una neurona a otra se la realiza por medio de señales, por lo que las redes neuronales pretenden simular las funciones que realiza el cerebro humano para la toma de decisiones, pero la complejidad del cerebro es tan perfecta que aún no se logra una simulación óptima para la toma espontánea de decisiones con algoritmos de aplicación en redes neuronales.

Ya que los sistemas no tienen un conocimiento explícito de las variables ni de las relaciones que poseen entre sí, frente a este inconveniente se crearon las cajas negras que son algoritmos que determinan la importancia de cada variable para poder realizar un comportamiento, a pesar de esto se siguen suscitando problemas de inestabilidad en los resultados que se obtienen.(Concepción & Rodríguez, 2015)

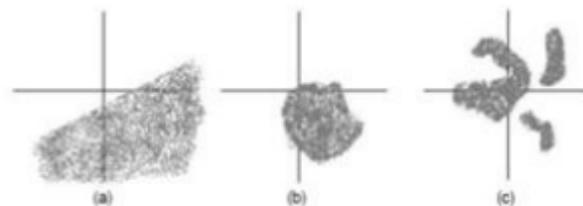


Ilustración 8: Modelo de predicción de neurona programada
Fuente: Redes Neuronales Artificiales en la predicción de insolvencia

En la ilustración 7 extraída del libro de Redes Neuronales Artificiales en la predicción de insolvencia del autor (Valdes et al., 2014) se muestra como las regiones de decisiones son realizadas y son definidas por los diversos modelos dependiendo del caso y de la variable que se ingrese, en el primer modelo se genera un modelo estadístico lineal, en el segundo modelo se detalla una red de perceptrón de dos capas, y en el último modelo se generan regiones generadas con inserción de capa con neuronas intermedias entre entrada y salida.(Valdes et al., 2014, p. 45)

Las redes neuronales poseen varios tipos de aprendizajes dependiendo de los datos que se le otorguen, las arquitecturas de las neuronas se ajustan a la cantidad de información

que se posee de determinadas situaciones por lo que se podría usar aprendizaje supervisado que es aquel en que los patrones están formados por parejas por lo que cada respuesta obtenida es la deseada a las señales de entrada, el aprendizaje no supervisado es usado para aquellas situaciones en las que no se presenta información externa, por lo cual la red debe descubrir por si misma los patrones a seguir, son más usados para poder descubrir la estructura de datos.

Las redes neuronales ahora están entrando en un terreno más amplio como es el control de los sistemas de transporte de las ciudades, se los ha integrado con árboles de decisiones para determinar que rutas son las más óptimas para ofrecer a los conductores, mejorando la calidad del servicio de rutas y de desplazamiento en zonas urbanas.(Valdes et al., 2014, p. 15)

La aplicación de redes neuronales en los sistemas de transporte permitirían que la congestión y el tratamiento de la contaminación se redujeran de forma considerable, puesto que a menor tráfico menor emanaciones de gases se arrojan al ambiente, mejorando entre otras cosas la calidad de vida de las personas, convirtiendo además a las pequeñas ciudades como ejemplo de grandes países para que se sumen a la concientización de la reducción de contaminación ambiental.(Lopez, 2014)

BASES TEÓRICAS

- **WAN:** Wide Área Network, esta es una red de computadoras que une varias redes locales, aunque sus miembros no estén todos en una misma ubicación física.
- **WPS:** Wi-Fi Protected Setup facilitar la creación de redes WLAN, se trata de diversos mecanismos para facilitar la configuración de una red WLAN.
- **RFID:** Sistema de identificación por radiofrecuencia, es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas.
- **WSN:** Wireless sensor networks, son sensores distribuidos para monitorizar condiciones físicas o ambientales, como temperatura.
- **Luminarias:** son aparatos que tienen como función soportar, proteger y alojar la lámpara. También tiene como función dirigir y concentrar el flujo luminoso.
- **Algoritmos:** Conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas.
- **CO2:** El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro, denso y poco reactivo
- **Contaminación Ambiental:** exceso de gases y compuestos químicos que ocasionan daños en la capa atmosférica de la tierra, produciendo daños en la vida humana.
- **STI:** Sistemas de transporte inteligentes, son todos aquellos sistemas que usan tecnologías para la gestión del tráfico vehicular.

1.6. Tecnologías para el monitoreo de tráfico vehicular

El número de vehículos en las vías ha ido en constante aumento, los vehículos se han convertido en una necesidad urgente para la sociedad por lo cual el incremento del parque automotor era una noticia que no tardaría en hacerse realidad, los avances tecnológicos también han jugado un papel muy importante en este incremento ya que con más frecuencia las casas comerciales de vehículos sacan anualmente un nuevo modelo de vehículo con más tecnología, más sensores y características especiales que lo hacen más vistoso al usuario final, pero a su vez crea más y más tráfico ya que hasta la clase media-baja posee un vehículo para poder movilizarse, pero todo esto ha creado consecuencias entre las cuales tenemos más congestión vehicular por excedente de vehículos en las vías, más accidentes de tránsito y sobre todo un aumento en la contaminación ambiental.

Los congestionamientos en las vías provocan una serie de inconvenientes que involucran pérdidas económicas tanto para el gobierno autónomo de la ciudad como para la ciudadanía ya que todo el tiempo que se pierde a causa de las demoras y de los inconvenientes que se creen en las visas ocasionan más y más daños al medio ambiente, ya que mientras el vehículo se encuentra estático sigue emanando más y más gases contaminantes a la atmósfera y si el congestionamiento es grande los vehículos estarán estacionados ahí por periodos de tiempo largos.

Debido al avanzado crecimiento que se ha producido en el transporte se han comenzado a buscar formas y sistemas que permitan supervisar y recolectar información sobre tráfico, velocidades, rutas de origen y de destino de los vehículos en determinadas horas del día, con esta información se permitiría establecer conductas de las vías por lo cual estos datos recabados deben ser precisos y reales.(Quintero Gonzalez & Prieto Vaca, 2014)

Para obtener todos estos datos se realizan varias formas para su recolección, con sistemas que permiten acceder a esto y almacenarlos para poder evaluar posteriormente todos los datos recabados, gracias a la conducta de tráfico receptada se pueden ofrecer medidas que hagan que el transporte sea más eficiente.(González, 2011)

El control del tráfico de forma automática ofrece aplicaciones con técnicas de visión artificial, que pretenden dirigirse a los congestionamientos del tráfico vehicular las soluciones informáticas están destinadas para que la afluencia de vehículos sea menor y

al incorporar sistemas inteligentes se logra que se tenga un mayor control de los automotores, de los peatones y de la calidad de transportes que se tiene en la ciudad.(Crotte et al., 2018)

Por tal razón la incorporación de sistemas de monitoreo de tránsito vehicular pretende supervisar el tránsito de las zonas urbanas y vías cortas dentro la ciudad, por lo general casi todos los sistemas de monitoreo se basan en visión artificial con cámaras y sensores para que se tenga acceso en tiempo real al tráfico vehicular.

Las técnicas de detección de vehículos que se emplean en estos sistemas de monitoreo se basa en la diferenciación de frames que son aptos para la detección de todo tipo de objetos en escenas que sean fijas o en movimiento con niveles de calidad de pixeles óptimos, los sistemas de monitoreo permiten eliminar todas las sombras de los vehículos cuando se encuentran en movimiento y aún más en modo nocturno, haciendo que las capturas de imágenes puedan servir como información para posterior análisis.

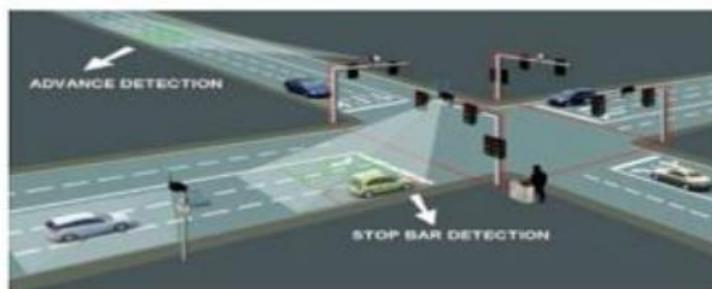
Los sistemas de transporte ineficientes hacen que el espacio urbano no sea administrado adecuadamente y por lo consiguiente no pueda integrarse con la vida activa de la sociedad, la planificación adecuada del uso de suelo y de la viabilidad de los sistemas de transporte es algo que debe contemplarse en los presupuestos del gobierno autónomo de la ciudad, ya que el desarrollo de la ciudad depende en gran medida del flujo en su sistema de transporte tanto para vehículos como flujo peatonal dentro de la misma.

El país al tener un alto índice de concentración poblacional llega a colapsar en su sistema de transporte debido a que no posee la adecuada administración para que se generen formas de transporte eficientes y que sobre todo ayuden a reducir todos los contaminantes que los vehículos causan por la movilización de los mismos.

1.7. Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia

Los semáforos se han convertido en método para poder administrar el flujo vehicular en todas las ciudades, pero a medida que ha ido creciendo la población estos semáforos tradicionales ya no se ajustan al ritmo de vida de la sociedad ya que hay más demanda de vehículos y los semáforos tradicionales se basan a una densidad de tráfico específica y si hay trafico considerable los semáforos no cambiarán sus tiempos de ejecución.

El término de Smart Cities es cada vez más común, este término hace referencia a las ciudades inteligentes basadas en la incorporación de tecnologías de la información y de la comunicación, esto hará que la infraestructura de la ciudad sea más eficiente y más fácil para la vida de la sociedad, debido a la evolución que se ha dado en el mundo tanto en tecnologías, información como en administración, y esto se lo puede evidenciar en el aumento del parque automotor. (Hernandez, 2017)



*Ilustración 9: Semáforos con sensores de proximidad
Fuente: Sistema de Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia*

Como detalle en la ilustración 8 extraída del artículo Sistema de Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia del autor (Jacobo, 2015) los semáforos captaran donde haya más tráfico en las intersecciones dando prioridad para que el flujo de vehículos se descongestione y así se logre una mejor movilidad.

Por estas razones surgieron los semáforos inteligentes que no solo sirven para los vehículos sino también para los peatones, todo esto permite la incorporación de tecnologías para la gestión de la movilidad en la ciudad, el principal objetivo de la incorporación de los semáforos es la organización y agilizar el tráfico en toda la ciudad, claro que para que rinda frutos estos sistemas de gestión de tráfico se debe implementar en toda la ciudad.

Los sistemas inteligentes se forman de varios sistemas encargados de recabar toda la información que se suscita en las vías, ya sea flujo vehicular, flujo peatonal con el fin de obtener datos para análisis de tráfico en áreas determinadas, además de esto se puede realizar un operativo para poder reducir los asaltos en motos ya que así también se podría capturar números de placa y visualizar con más detalle los momentos de robo ya que las cámaras integradas en los sistemas de semáforos inteligentes.

Los semáforos inteligentes no solo permiten reducir congestionamientos sino también el medio ambiente ya que a menor tráfico menor emanación de gases de combustión, ya

que a menos trancones se consume menos combustible y las combustiones que hace el motor de los vehículos es menor haciendo que los gases acumulados de CO₂ sean mucho menores y así se pueda tener una calidad de ambiente mejor.(Hernandez, 2017, p. 6)

Por lo que a los semáforos inteligentes se los conoce como aquellos dispositivos que pueden tomar decisiones dependiendo de una serie de parámetros preestablecidos, estos pueden impedir o dar paso a los conductores o peatones según la afluencia de personas o de vehículos que se presente en las diversas direcciones que tengan las rutas dentro y fuera de la ciudad, por lo que se asegura que el comportamiento de los semáforos inteligentes es dinámico y se ajusta a los parámetros que se estén dando en determinados momentos del día.(DPA, 2015)

Las tecnologías que abarcan este tipo de semáforos inteligentes son producidas mediante programas de inteligencia artificial, redes neuronales, las cuales hacen que los semáforos puedan captar todos los objetos que lo rodean aprendiendo cada vez más de todas las situaciones que se le van presentando, hay diversos tipos de semáforos inteligentes dependiendo del sistema o de los sensores que utilicen entre estos tenemos:

- **Semáforos Inteligentes con RFID:** para iniciar la RFID es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos que se usan en diversos dispositivos como son tarjetas y etiquetas, esto permite identificar a un objeto específico ya que cada objeto tiene un código único de identidad que permite que el sistema lo pueda reconocer y detectar, los semáforos que usan estos sistemas de reconocimiento de objetos permiten tener un control inteligente del tráfico reduciendo los tiempos de espera entre intersecciones en base al congestionamiento vehicular que se presente. Este sistema cuenta con la tarjeta RFID, servidor de redes WAN y base de datos centralizada para almacenar todos los datos que se recaben.(Jacobo, 2015, pp. 145–150)
- **Semáforos Inteligentes con Sensores Inalámbricos:** estos semáforos manejan casi los mismos principios que los semáforos con RFID, ya que controlan y manipulan el tráfico acorde al nivel de congestionamiento que se presente, lo que hace este sistema de sensores es analizar datos como la cantidad de vehículos que están transitando en determinadas rutas y la velocidad a la que se

mueven estos datos son enviados a una base central la cual los utiliza para dar las mejores rutas en los sistemas de GPS, este sistema cuenta con las redes de sensores inalámbricos denominados Wireless Sensor Network, una base de datos central que ejecute los algoritmos de detección de tráfico y a su vez almacene datos relevantes de cada hora de tráfico.(Jacobo, 2015)

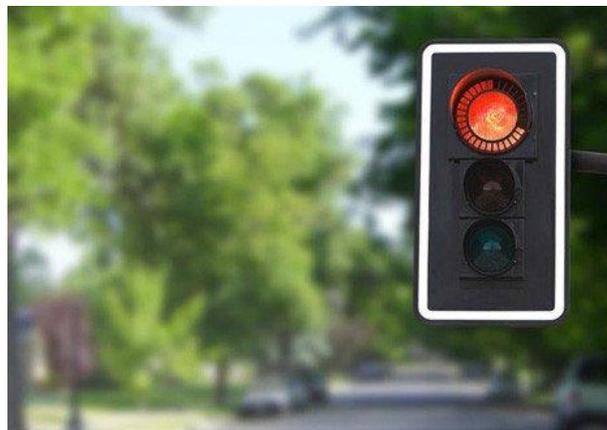
- **Semáforos Inteligentes con Procesamiento de Imágenes:** estos sistemas permiten medir la densidad de tráfico que se dan acorde a los tiempos que están establecidos en el semáforo, es decir durante el tiempo que el semáforo se encuentra en rojo cuantos vehículos se acumulan hasta que cambie a verde, también se puede usar este sistema con procesamiento de imágenes para poder realizar vigilancia las 24 horas de las calles ya que hace captura de lo que visualiza y lo almacena en una base de datos central.(Jacobo, 2015)
- **Semáforos Inteligente con Lógica Difusa:** este sistema usa lógica difusa como técnica para el control de los sensores que están presentes en el semáforo, basándose a reglas de la vida diaria, es decir simula el pensamiento humano para la toma de decisiones, haciendo que analicen en que parte el tráfico es más pesado para dar más tiempo en verde logrando así que las vías se descongestionen de forma más eficiente y rápida, este sistema cuenta con dos sensores electromagnéticos que se colocan en el pavimento uno más adelante que otro para que uno cuente la cantidad de vehículos que cruzan el semáforo y el otro sensor mida los que tomen otra ruta.(Jacobo, 2015)
- **Semáforos con Temporizadores:** Estos son uno de los sistemas que más se usan en la mayoría de los países ya que indican al conductor y al peatón el tiempo que tienen antes que el semáforo cambie de color, el objetivo de este tipo de sistemas es dar un tráfico más fluido ya que ofrecen un pase fijo durante tiempos considerables para que no se acumulen demasiados vehículos en los cruces.(Jacobo, 2015, p. 7)

1.8. Semáforos con temporizadores.

Los accidentes de tránsito son muy comunes en las intersecciones debido a que los conductores al ver la luz verde asumen que tienen aún tiempo para poder pasar y aceleran el vehículo y quizás la luz verde estuvo habilitada hace algún rato y no alcanzan a pasar por lo que les coge la roja y debido a esta reacción repentina el conductor que se encuentra detrás de este no toma en cuenta la reacción del primer conductor y por tales razones suelen ocurrir choques por alcance. (Gobierno Autónomo de Centralizado de la ciudad de Quito, 2017)

Al aplicar semáforos que posean temporizadores que indiquen cuánto tiempo lleva la luz en ese estado se podrían evitar todos estos tipos de accidentes automovilísticos ya que el conductor sabría con seguridad si puede o no acelerar la marcha del automotor para cruzar o ya no alcanzaría a pasar la luz.

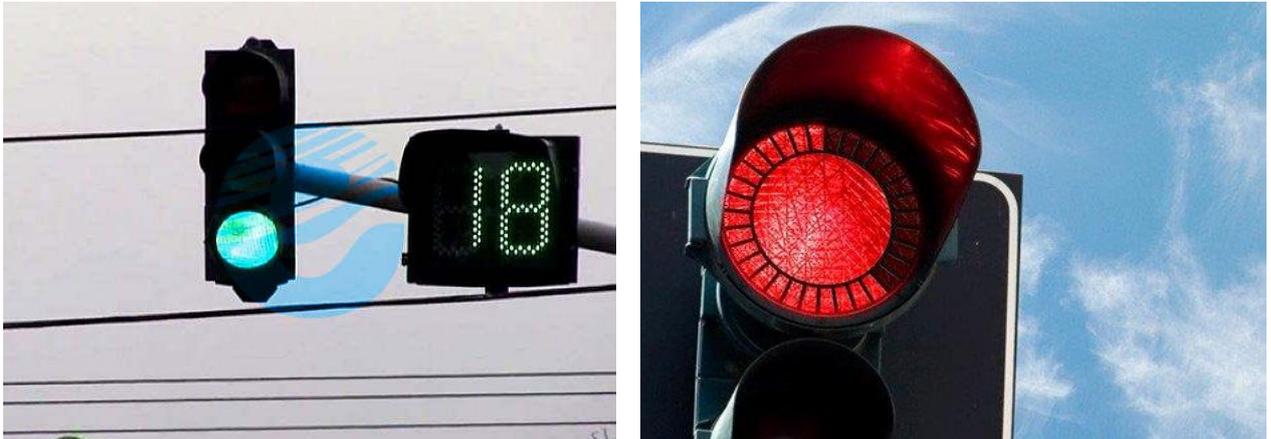
Por lo cual es una gran iniciativa y una buena inversión la aplicación de semáforos ya sea que realicen un conteo con números o como se visualiza en la ilustración 2 que posee un conteo secuencial con luces led para poder visualizar el tiempo que este semáforo lleva en ese estado. (Gobierno Autónomo de Centralizado de la ciudad de Quito, 2017)



*Ilustración 10: Semáforo con temporizador.
Fuente: Sistemas de control de semáforos*

Lo ideal sería que el contador se aplique a los tres tipos de estados que tienen los semáforos así los conductores conocieran si pueden o no alcanzar a cruzar dependiendo del tiempo que indique el semáforo y de esta forma se evitarían suposiciones y por consiguiente accidentes de tránsito por motivos de choques por alcance entre automotores. (Krujoski et al., 2017, p. 7)

Como se detallo el principal objetivo de estos semaforos es detallar los segundos que quedan para que el semaforo cambie de luz, estos contadores suelen estar o integrados al mismo semaforo o se puede colocar un contador a un costado del semaforo con el fin de indicar cuanto tiempo tiene la luz roja o verde para que realice el cambio que le corresponde.(Krujoski et al., 2017, p. 7)



*Ilustración 11: Contador del semáforo
Fuente: Semáforos Inteligentes Krujoski 2017*

Estos contadores estan integrados por diodos mas conocidos como Led, estos estan integrados para mejora de la eficiencia del tráfico vehicular ya que estos contadores le indicarán al conductor cuanto tiempo le queda para el cambio de estado del semaforo, reduciendo los accidentes de transito ya que se daria informacion a los conductores sobre el semaforo.(Krujoski et al., 2017, p. 9)

1.9. Pasos Peatonales Interactivos

Los conflictos entre peatones-vehículos que se dan dentro de las zonas urbanas han sido inconvenientes desde siempre, han ocurrido un sinnúmero de colisiones entre ellos dando lugar a diversos gastos económicos para cada parte, pero en un análisis profundo ambas partes tienen culpabilidad ya que los conductores manejan a velocidades altas por vías urbanas excediendo el límite permitido y los peatones por estar entretenidos no prestan atención al cruzar las vías por lo cual se suscitan estos accidentes de tránsito.

Según estudio se determina que los peatones menores de edad son los más vulnerables a lesiones por accidentes de tránsito ya que se encuentran expuestos siempre al peligro de

las vías debido a que no son capaces de detectar las velocidades a las que vienen los vehículos o incluso porque se encuentran distraídos y no prestan la debida precaución cuando van a cruzar las calles, por consiguiente hay que tomar en consideración la negligencia tanto de peatones como de los conductores.

Todos hemos pasado por uno que otro susto al momento de hacer uso del paso peatonal ya sea por imprudencia del conductor o incluso nuestra propia negligencia al no prestar atención debida antes de cruzar las calles, por lo tanto las señalizaciones en pasos peatonales son una necesidad prioritaria que se debe abastecer en todas las ciudades del país para reducir el porcentaje de accidentes de tránsito, por lo cual se presentó una iniciativa con un prototipo en Londres denominado Starling Crossing, esto es un paso de peatones interactivo para vías urbanas que trabaja en tiempo real con ciclistas, peatones y conductores.(Alarcón, Daniel ;Luna, 2013)

Los conteos de peatones se pueden realizar tanto de forma manual como por medio de equipos especializados que se pueden integrar a los semáforos, y se los utiliza en periodos de duración corta que permiten que esta información se la utilice para poner analizar el comportamiento de los peatones y del tránsito en la ciudad, además se puede tomar captura de datos de vehículos y peatones por seguridad para futuros análisis y vigilancia de las vías.

La movilidad de los peatones ha sido tomada con poca importancia y debido a esto ha surgido ignorancia entre la población que no está consciente del peligro que corre por no cruzar las vías por los lugares asignados para peatones, y por ello es que muchos accidentes involucran peatones dentro las vías de la ciudad, por lo cual el gobierno autónomo de la ciudad debería prestar mayor atención a la movilidad de los peatones, es decir buscar la implementación de alternativas que sean eficientes y sobre todo amigables con el medio ambiente.

Los cruces peatonales son muy complejos ya que los conductores no suelen visualizarlos, pasan desapercibidos para todos y debido a esto ocurren los accidentes de tránsito, aquí es donde hace presencia este prototipo de Starling Crossing, este prototipo es capaz de reaccionar en tiempo real y modificar los patrones, el tamaño y la orientación sobre los pasos del peatón a medida que cruza por la calle dando prioridad a los usuarios.(Alarcón, Daniel ;Luna, 2013, p. 10)

Los cruces peatonales inteligentes poseen cámaras fotográficas que se sincronizan con el sistema de led que están incorporados en las orillas de las vías de paso para los peatones, estos leds funcionan en cualquier ambiente ya sea diurno o nocturno y en cualquier condición atmosférica, por lo general la construcción de estos sistemas está basado en redes neuronales ya que a medida que van captando el entorno van aprendiendo del mismo y van mejorando sus habilidades de predicción si es peatón, conductor o ciclista el que está transitando por el cruce y así obtener una mejor experiencia para la sociedad.(Alarcón, Daniel ;Luna, 2013, p. 11)

La aplicación de todas estas innovaciones tecnológicas permitirá que se genere una mejor experiencia tanto para los conductores como para los peatones, además reduce los tediosos trancones, todo el congestionamiento que se produce en a veces por la mala administración de semáforos el tráfico se acumula o sino por el paso de peatones en momentos poco oportunos lo cual ha ocasionado muchos accidentes de tránsito por la negligencia de conductores despistados y también negligencia de los peatones que cruzan las vías de forma indebida y en momentos no oportunos.(Alarcón, Daniel ;Luna, 2013, p. 15)



Ilustración 12: Ilustración de los pasos peatonales interactivos en la ciudad de Londres
Fuente: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28336204.pdf>

La reconstrucción de las ciudades inteligentes ayuda a la mejora en la densidad poblacional, en la administración del flujo vehicular y peatonal de los ciudadanos que habitan en la misma, las áreas de planeamiento urbano intervienen en la salud, medio ambiente y la vida de las personas, el aumento del smog en las ciudades hace que se genere problemas en la salud de las personas, trae consecuencias en el medio ambiente

como es el calentamiento global, a consecuencia de todo esto es que se pretende buscar nuevas metodologías para el desarrollo de la movilidad.

En la superficie de la calzada esta suministrada de tecnología Led que es controlada por medio de un ordenador que puede captar todos los ángulos ya sea de día o de noche, esto funciona con un modelo de red neuronal junto con las cámaras que rastrean todos los objetos que se muevan dentro de su rango de visión, estas cámaras distinguen entre conductores, ciclistas y peatones ya que están entrenadas con algoritmos de redes neuronales e inteligencia artificial para distinción de rasgos y de objetos, de esta forma calcula las ubicaciones exactas, velocidades y trayectoria de cada objeto detectado.(Berry, 2014)

Sin importar si es de día o de noche los cruces alteran sus configuraciones en tiempo real para brindar mayor seguridad a los peatones y sobre todo ayuda a los conductores a darse cuenta de los peatones que transitan, el prototipo soporta el peso de cualquier vehículo que transita en la ciudad y posee una superficie adherente para que sea más luminoso en condiciones atmosféricas diversas.(Bazant, 2013)

Cuando no hay peatones las luces led permanecen inactivas, a medida que se acercan las personas se va iluminando guiando al usuario a la zona de cruce establecida, en las noches en zonas que son bien transitadas las marcas led se expande de forma automática y se adaptan al tráfico peatonal que haya en esa determinada hora, además este prototipo posee varias alertas para que los usuarios que caminan viendo sus móviles o que estén entretenidos sin prestar atención , es decir están distraídos y no tienen conciencia de las vías, al estar viendo al suelo se activan luces llamando atención en su campo de visión a su costado anunciándole que se aproxima un vehículo y que debe tener precaución. La empresa detalla que este paso peatonal está construido con los últimos avances tecnológicos para que las personas puedan cruzar más seguras en las vías.(Perlaza, 2015)

1.10. Iluminarias Led con sensores de proximidad.

El foco alumbrado de calle es una forma de implementar tecnologías para que se dé seguridad a los peatones, este foco es led y tiene tecnología de detección que permite que se encienda solo cuando se detecte movimiento, una de las principales funciones

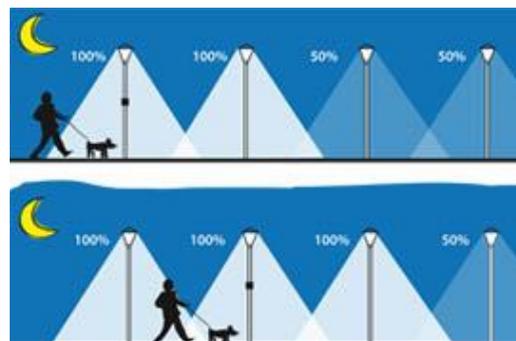
que tiene este foco es poder dar visibilidad a los conductores sobre los pasos peatonales, el foco proporcionara un haz de luz dimensional, iluminando solo el área hasta donde termina el paso cebra.(González, 2011)



*Ilustración 13: Foco alumbrado con sensores incorporados en un paso cebra.
Fuente: Tecnologías para la mejora de la movilidad*

1.10.1. Iluminaciones OWLET

Las iluminaciones de Owlet son sistemas de atenuaciones de red que permitirán que los postes de luz sean más eficientes ya que se comunican mediante redes inalámbricas, este tipo de sistemas de iluminación están integrados con sensores para detección de movimiento, los cuales permiten monitorear y administrar las redes de iluminaciones, este sistema maneja el estado de las iluminarias haciendo más eficiente su uso y permite que solo se enciendan de forma intensa cuando detecta movimientos cercanos al rango de los sensores permitiendo que los conductores estén más pendientes de los cruces peatonales, puesto que al encenderse con mayor intensidad el conductor estará consciente que hay alguna persona en el cruce vial y reducirá la velocidad o tendrá más precaución , haciendo así más aprovechable el uso de las iluminaciones en las vías y sobre todo reduciendo el porcentaje de accidentes de tránsito.(OWLET INC., 2014)



*Ilustración 14: Iluminaciones OWLET
Fuente: Pagina web*

Cada iluminaria es autónoma es decir que se puede controlar de forma independiente y es apta para todo tipo de vías, caminos y carreteras, la iluminación a potencia completa cuando no hay personas o tránsito en las vías es un desperdicio de energía, los sistemas de control incluyen los sensores de detección, con parámetros que se pueden configurar según el medio donde se las localice.(OWLET INC., 2014)

Las células fotoeléctricas que posee integradas permiten que la presencia de personas o de vehículos que son detectados por los sensores, reduciendo el consumo de energía, configurados para que no se enciendan de forma innecesaria sino cuando detecten objetos de tamaños considerables.(OWLET INC., 2014)

1.11. Sistemas de transporte inteligentes

Los sistemas de transporte inteligentes son tecnologías que abarcan información y comunicación que se aplican a la movilidad de una ciudad, es la integración de tecnologías y de procesos de control en el área de transporte, se los puede aplicar en todos los medios de transporte, una de las principales funciones de los sistemas de transporte es el mejoramiento de la movilidad, genera información del tránsito en tiempo real con el fin de poder establecer vías y horarios que permitan reducir el congestionamiento vehicular.

Los sistemas de monitoreo de redes viales y tecnologías o conocidos también como ITS se están convirtiendo en un área fundamental en todas aquellas ciudades que desean mejorar su sistema de transporte vehicular, estos sistemas de monitoreo perciben el comportamiento de las vías, miden el flujo que tiene en cada etapa del día, predicen el estado de la red, estos sistemas se usan para dar ubicaciones y tráfico en el GPS, así por medio de estos se puede realizar (Mendoza Solórzano & Villacis Vargas, 2014):

- monitoreo del estado del tránsito y la red
- monitoreo de las condiciones atmosféricas
- monitoreo de los tiempos de viaje

Pero uno de los grandes inconvenientes que se presenta en el ámbito de medición de la información es que esta debe ser confiable y totalmente en tiempo real para poder generar un análisis eficiente y no todos los sistemas pueden capturar esta información

en tiempo real, por lo cual se deben buscar medidas.(Mendoza Solórzano & Villacis Vargas, 2014)

Algunas de las tecnologías que se presentan para esta toma de datos tenemos las tecnologías de Identificación por radio frecuencia (RFID), Sistemas de posicionamiento global (GPS), estos sistemas son aquellos que almacenan informaciones de flujo vehicular y a su vez da un posicionamiento al usuario que lo requiera.(Brito, 2013)

Estos sistemas parten de la necesidad de conseguir mejorar el sistema de transporte debido a la demanda vehicular que se ha producido en estos años por el incremento en la población, además estos sistemas inteligentes ofrecen diversas informaciones como son tráfico, información del viaje, seguridad vehicular, peajes y demás.(Mendoza Solórzano & Villacis Vargas, 2014)

1.12. Algoritmos de detección de personas y aplicaciones para gestión de tráfico.

Los algoritmos de detección han surgido en las grandes ciudades ya que en estas se producen más porcentajes de accidentes de tránsito que involucran peatones, conductores y ciclistas, por la negligencia de cada uno de ellos y este algoritmo creado por estudiantes de ingeniería de la Universidad de California en San Diego-Estados Unidos pretende realizar detecciones en tiempo real del tráfico y con gran precisión debido a sus modelos de aprendizaje que han sido entrenados con imágenes para poder detectar personas en movimiento, el algoritmo se base en Inteligencia Artificial con base en redes neuronales de aprendizaje, con aplicaciones en vehículos inteligentes que permitirán reducir los accidentes de tránsito por imprudencia de conductores o de peatones(Ramos, 2015)

Algunas de las aplicaciones que ya se encuentran en el mercado que sirven para poder dar a los conductores soporte para evitar el tráfico de las vías y predecir obstáculos en otras mejorando el tiempo de viaje que se produce de un lugar a otro, entre estas tenemos (Ministerio del Interior, 2017):

- **DGT:** Dirección general de tráfico es una aplicación que se encuentra disponible en varios países de forma gratuita para móviles Android y iOS, esta aplicación permite conocer el estado del tráfico en tiempo real y midiendo obstrucciones en

las vías y accidentes que se encuentren en la ruta del conductor.(Bjerrum & Gladrow, 2017)

- **WAZE:** Es una aplicación perteneciente a Google en que los diversos conductores que se encuentran registrados en esta aplicación dan información a los demás usuarios sobre las situaciones que se pueden encontrar en determinadas rutas, añadiendo todas las alertas que crea oportunas en la ruta para poder dar información a los demás conductores, incluso ofrecer atajos a ciertos lugares compartiendo estas rutas con todos los que estén en esta aplicación.(Bjerrum & Gladrow, 2017)
- **GOOGLE MAPS:** Es una aplicación perteneciente a google que permite medir tráfico, detallar mejor ruta para llegar al destino trazado, ha incorporado detección de embotellamientos.(Martinez, Mejia, & Munoz, 2016)
- **INRIX:** Es un navegador con el que se puede consultar la mejor ruta en las vías, toma en cuenta el tiempo, y las situaciones que se presentan en el camino.(Martinez et al., 2016)
- **SOCIAL-DRIVE:** Es una comunidad social en la que se comparte el tráfico, el estado de las carreteras, radares en las vías.(Martinez et al., 2016)

1.12.1. Emparejamiento de Modelo

Los algoritmos de emparejamiento de modelos son funciones localizadas en regiones específicas de una imagen que está integrada en escalas monocromáticas unidas a una plantilla que se encuentra predeterminada para detección de rasgos(Bravo et al., 2014, p. 144).

Estos algoritmos permiten que se cree un modelo para poder reconocer los objetos que se visualizan por medio de cámaras, este algoritmo se usa mucho en los procesamientos de imágenes ya que permite aplicación de rasgos de forma más precisa y en tiempo real, algunas de las aplicaciones que se utilizan con estos algoritmos son:

- **Alineación:** el algoritmo de modelo permite realizar alineación y orientación de un objeto visualizado con puntos de referencia del mismo objeto.
- **Calibración:** el algoritmo permite medir diámetros, longitudes, ángulos, entre otros puntos de referencia.
- **Inspección:** aquí se detallan y se detectan las fallas más comunes dentro de los objetos detectados.

1.12.2. Sistemas de Monitoreo de Cobertura Local.

Uno de los sistemas que más sencillo resulta al obtener información vehicular es el de monitoreo de cobertura, este permite determinar las áreas que necesitan expansión en las vías, es decir todas aquellas que se congestionan con gran frecuencia.(Leal et al., 2010, p. 72)

Este sistema tiene integrada una cámara de Dispositivo de Carga Acoplada (CCD), con un sensor que tiene una sensibilidad a la luz así que se acopla a día y a noche, trabaja con líneas de pixeles para poder captar todos los colores en RGB es decir colores primarios.(Leal et al., 2010, p. 74)

Las cámaras CCD proveen un video en tiempo real, el cual se digitaliza para ser almacenado en una base de datos con el fin de poder analizarlo posteriormente y así obtener datos relevantes para mejora de la gestión vehicular gracias a la detección de objetos relevantes, además este tipo de sistemas de monitoreo son relativamente económicos en comparación con los demás sistemas de detección de objeto.

Este sistema en específico permite obtener información relevante de las vías como es la ubicación y color y modelo del vehículo, matrícula del automotor, además de permitir calcular la cantidad de vehículos que pasan por las vías, permite también analizar cuál es la vía que más afluencia de vehículos tiene dentro de la ciudad, este tipo de sistemas basado en visión permite que se pueda hacer un seguimiento vehicular más complejo y con más detalle que no se logra con los otros sensores de detección. (Leal et al., 2010, p. 74)

1.13. Smart City

El drástico aumento que ha tenido la población durante todos estos años ha traído varios inconvenientes consigo como es reducción en el territorio, problemas para poder gestionar la organización social y sobre todo el deterioro en el medio ambiente, ya que mientras más personas hayan más consumen y más desechos y contaminantes arrojan al ambiente, al agua y al suelo, por lo que aumentan los índices de contaminación.(Fernando & Martín, 2017, p. 8)

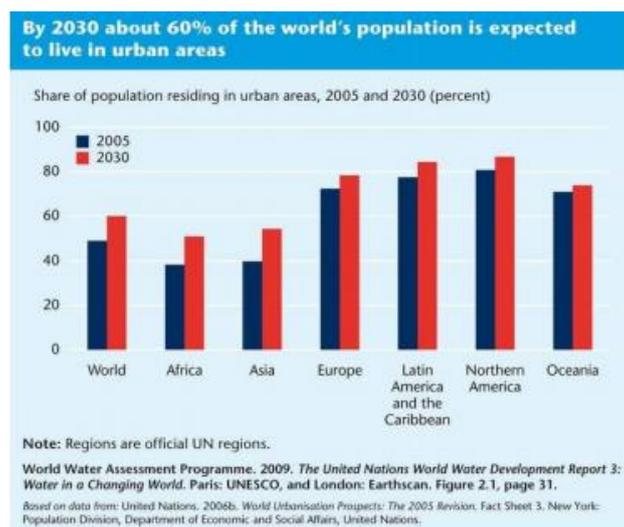


Ilustración 15: Proyección de la población según la ONU
Fuente: Smart City, Evolución de las ciudades.

Según estudios el número de habitantes que residen en las ciudades cada vez es mayor con el número total de población, es decir hay muchas personas que residen en ciudades y se espera que el número de habitantes aumente al 50% para el año 2050 y esto ocurre por la conglomeración de negocios y de nivel social que se encuentra en las ciudades lo que atrae a más y más gente a que vivan en ellas.(Basterrechea, Ibon; Costa, Juan ; David, 2012, p. 15)

Los Smart City son un concepto muy amplio sobre ciudades con una estructura y movilidad muy diferente a las ciudades tradicionales, se considera así a aquellas ciudades que a través de medios tecnológicos pretenden solucionar problemas de tráfico, de movilidad urbana y adecuación de espacios para uso público, generando un impacto favorable en la calidad de vida de la población que reside en ella, aportando un desarrollo social, político y económico.(Basterrechea, Ibon; Costa, Juan ; David, 2012, p. 17)

El principal propósito de estas ciudades inteligentes es poder generar una gestión eficiente de todas las principales áreas que más dificultades proporciona a las ciudades tradicionales como es transporte, educación, salud, e infraestructura, con la adecuada administración de estas áreas las ciudades mejoran en desenvolvimiento social y sobre todo económico ya que índices de accidentes, congestionamientos vehiculares reducen y se logra ahorros en el sector de transportes, sin mencionar de las mejoras al medio ambiente por reducción de tráfico vehicular.(Basterrechea, Ibon; Costa, Juan ; David, 2012, p. 19)

Smart City tiene una estructura establecida en la que interviene elementos fundamentales para el desarrollo como son:

- Espacio urbano
- Sistema de infraestructuras
- Complejo de redes y plataformas inteligentes

Con el Smart City se lograría una gestión muy eficiente de las áreas de la ciudad ya que se lograría satisfacer todas las necesidades de la población, ya que según el autor indica que “El éxito reside en la cooperación entre las autoridades y todos los agentes económicos y sociales con una implicación crucial de los ciudadanos”, y es así ya que si no se posee ayuda de todos los elementos que componen a la ciudad no se podrá mejorar la calidad de vida de la sociedad y el desarrollo de la misma.

El medio ambiente y la correcta coordinación de las comunidades autónomas permiten que se ayude a mejorar la calidad del aire, del agua y del suelo porque administrando mejor la estructura de la ciudad se reduce la contaminación que se produce por los vehículos y la contaminación también a nivel de desechos orgánicos e inorgánicos de la población.

La reducción de los niveles de contaminantes que hay en el mundo debe ser uno de los principales objetivos para todas las ciudades para reducir los contaminantes que se dispersan al ambiente, para lograr esto se debe implementar estrategias y herramientas para todas las áreas de la misma, la sustitución de los vehículos por vehículos que tengan sistemas ecológicos hará que se mejoren los índices de calidad del aire, ya que las emanaciones vehiculares serán menos y así se lograra que el medio ambiente se restablezca.(Fernando & Martín, 2017, p. 8)

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

La metodología que se usó en este proyecto de investigación es el diseño descriptivo ya que se pretende describir el estado específico del problema de flujo vehicular en la ciudad, también se pretende determinar qué factores hacen que se genere el congestionamiento vehicular, de esta forma se podrá analizar las diversas variables para medir como influye la adecuación de tecnologías para monitoreo de tráfico y cruce de peatones para la mejora de la eficiencia en el transporte de la ciudad.

Acorde al contexto de la investigación será una investigación de campo ya que se tomaran datos en tiempo real en varias rutas de la ciudad para medir el transito que hay en las mismas, junto con una investigación de tipo cuantitativo ya que la recolección de datos se la obtendrá por medio de observación, entrevistas con los conductores y encuestas a los peatones para poder indagar sobre el uso de los pasos peatonales y demás seguridades para ellos.

Con el objetivo de poder evidenciar y establecer que toda la información es veraz se integró la bibliografía de documentos, fuentes oficiales de internet y artículos científicos sobre los temas tratados en esta investigación que permitió iniciar el análisis de los datos ya que con estos estudios realizados previamente se abordó a profundidad el tema a tratar y se logró estructurar el objetivo de este proyecto de investigación.

POBLACION Y MUESTRA

Delimitación de la población

La población estará delimitada a la ciudad de milagro, a conductores y peatones de esta ciudad y se realizara en vías que se consideran rutas principales dentro de la misma las cuales generaran mayor índice de tráfico las cuales son Avenida Chirijos, que por ser una de las arterias principales y tener al colegio Velasco Ibarra situado, se presentan problemas de congestionamiento, otra ruta que se analizar será la Avenida García Moreno que está situada en el centro de la ciudad de Milagro, donde se encuentran todos los locales comerciales y las rutas de transporte urbano intersectan para realizar sus recorridos asignados, por consiguiente habrá tráfico por lo cual se la analizara.

Se adjunta ilustraciones de las vías que se analizarán:



Ilustración 16: Ubicación del primer sector donde se realizaron las encuestas



*Ilustración 17: Ubicación del primer sector donde se realizaron las encuestas
AV. Chirijos*

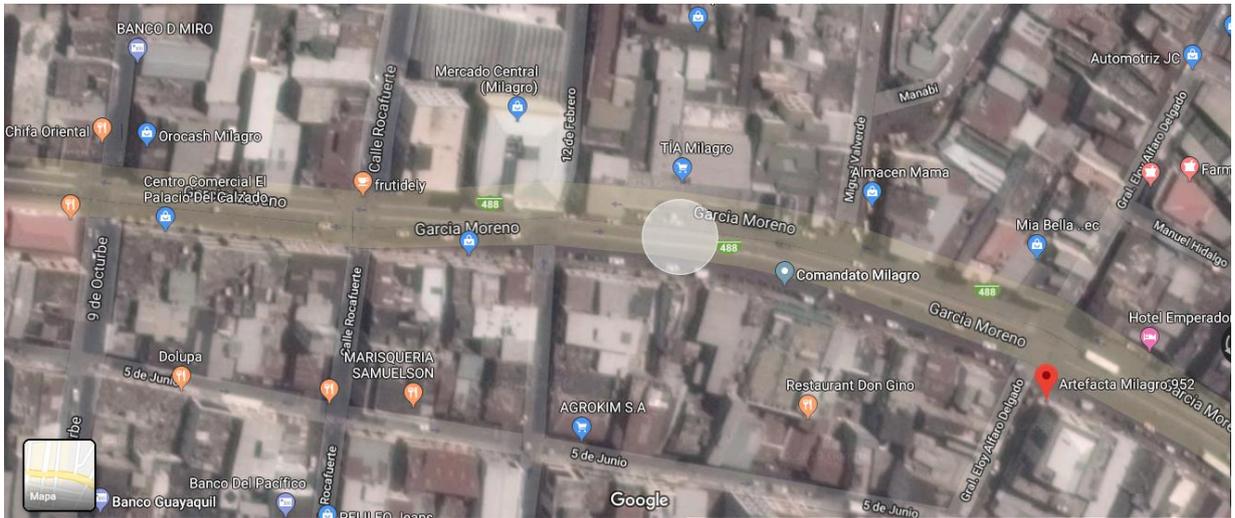


Ilustración 18: Ubicación del segundo sector donde se realizarán las encuestas AV. García Moreno



Ilustración 19: Ubicación del segundo sector donde se realizarán las encuestas AV. García Moreno

Tipo de muestra

Tipo de muestra no probabilístico dirigido a los peatones y a los conductores en las avenidas predeterminadas de la ciudad de Milagro.

Tamaño de la muestra

El levantamiento de la información se lo realizara en las rutas más transitadas de la ciudad, la población será conductores y peatones de la ciudad de Milagro.

Para poder determinar el tamaño se usara la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2(p * q)}{e^2 + \frac{Z^2(p * q)}{N}}$$

En la cual sus representaciones son:

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

e= error máximo admisible en términos de proporción

N= tamaño de la población.

Con la que se determinó que

$$Z = 1,96$$

$$P = 0,5$$

$$Q = 0,5$$

$$E = 0,05$$

$$N = 166634$$

Desarrollo de la fórmula para determinar la población que será evaluada:

$$N = \frac{1.96^2(0.5*0.5)}{0.05^2 + \frac{1.96^2(0.5*0.5)}{166634}}$$

$$N = \frac{0.96}{0.0025 + \frac{0.96}{166634}}$$

$$N = \frac{0.96}{0.0025 + 0.00000576}$$

$$N = \frac{0.96}{0.0025058}$$

$$N = 383.91$$

De los cuales 192 serán conductores y los otros 192 serán peatones de la ciudad para poder obtener todos los datos estadísticos que se requieren para el análisis de la investigación.

MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

Método Histórico

El método histórico usado para poder medir como se ha administrado el tránsito vehicular y peatonal en la ciudad.

Método Hipotético Deductivo

El método hipotético deductivo realiza el planteamiento de la hipótesis sobre el tema tratado justificando las novedades que se han dado durante la investigación del flujo vehicular.

Métodos Empíricos

El método empírico permite que se tomen datos a través de la experiencia por medio de las observaciones que se hará de las rutas dentro de la ciudad, el análisis de esta información puede detallar la situación actual del transporte vehicular.

Estos datos se los obtendrá por medio de encuestas a conductores sobre el porcentaje de tráfico que hay en la ciudad y entrevistas a los peatones sobre los pasos peatonales que se han establecido en la misma.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas e instrumentos que se utilizarán son:

Entrevistas: permitirá conocer como experimentan los conductores el tráfico vehicular y las consecuencias que genera esto en su día a día.

Observación: permitirá conocer el número de vehículos que transitan en determinadas rutas en horas específicas

Encuesta: permitirá conocer la opinión de los peatones en relación a los pasos peatonales y accesos que deben tener.

El muestreo: el muestreo permitirá que se tome una porción de la población para objeto de estudio.

HIPOTESIS

- La inclusión de tecnologías para la movilidad mejorará el tránsito vehicular y peatonal en la ciudad de Milagro.
- La inversión de capital para la gestión de la movilidad urbana generara avances en la administración de la ciudad.
- El mejoramiento de la movilidad urbana reducirá el porcentaje de accidentes de tránsito vehicular y de peatones.
- Los índices de contaminación ambiental se reducirán considerablemente debido al control vehicular.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems O Preguntas	Técnicas e Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Independiente: Tecnologías para movilidad • Dependiente: Tránsito vehicular y peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar tecnologías y estrategias que impliquen aplicación de sistemas y dispositivos electrónicos para poder mejorar la movilidad dentro de una ciudad. 	<p>TRAFICO VEHICULAR Y PEATONAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vehículos que ingresan a Milagro desde las afueras al centro urbano • Número de puntos críticos sobre número de puntos de referencia vehicular • Número de accidentes con peatones sobre número de accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantos puntos de referencia de tránsito vehicular intenso existen en Milagro y en donde están ubicados • De los puntos indicados cuáles de ellos se colapsan con frecuencia •Cuál es el porcentaje de accidentes vehicular y peatonal que han ocurrido en la ciudad • Con que frecuencia se usan los pasos peatonales dentro de la ciudad. •Cuál es el índice de contaminación que se produce en la provincia del guayas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a Emovim
	<ul style="list-style-type: none"> • El tránsito vehicular es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. <p>El tránsito peatonal es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de peatonal</p>	<p>ACCIDENTES Y CONTAMINACION</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de polución por provincia • Vehículos matriculados por provincia • Media de polución por vehículo • Porcentaje de contaminación del aire por emisiones vehiculares sobre contaminación en general del 2017 al 2018. • Número de accidentes de tránsito presentados en el 2018. • Porcentaje de concentración máxima de monóxido de carbono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le resulta fácil usar los pasos peatonales • Cuantos vehículos se matriculan en Milagro, cual es el parque automotor que se tiene. • Existen rangos de antigüedad de los vehículos cuales son • Existe información sobre la cantidad de vehículos por rangos • Tienen algún estudio sobre la contaminación vehicular en la ciudad. • Existe información de accidentes por tipo de accidentes • En una escala de 1 al 5, Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad. • Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo • Con que frecuencia realiza mantenimiento a su vehículo • Si le realizaran una inspección a su vehículo, estaría óptimo para aprobarla 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario a conductores y peatones. • Revisión de informe del Ministerio del Ambiente del Ecuador sobre Contaminación ambiental • Entrevista a Emovim.

				<ul style="list-style-type: none"> • Conoce ud alguna tecnología que ayudaría a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro, detalle cual. • Valores de monóxido de carbono presente en el ambiente en el país en el año 2018 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a Emovim.
		ACTUALIDAD DE LA MOVILIDAD URBANA	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de tecnologías implementadas en la ciudad. • Reglamentos instituidos para la movilidad urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuáles son las tecnologías que están implementadas en la ciudad para gestionar el tráfico vehicular. • Cuáles son las leyes que se han instituido en la ciudad para la gestión de la movilidad urbana. • Con que frecuencia reciben reclamos por congestión vehicular dentro de la ciudad. • Cuál es el nivel de tráfico que se presenta en las vías principales de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a Emovim.
		TECNOLOGIAS PARA MEJORAR LA MOVILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías que se pueden implementar en la ciudad. • Porcentaje de inversión para adquisición de tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuál es el presupuesto destinado para mejoras en el tránsito vehicular. • Qué tipo de propuestas tienen por implementar para mejorar la movilidad urbana. • Milagro cuenta con infraestructura para implementar nuevas tecnologías • Estaría de acuerdo en que Milagro cuente con nuevas tecnologías • Que tan difícil seria adaptarse 	

CAPÍTULO 3

RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Análisis de la Situación Actual

Para poder cumplir con el objetivo de la investigación se realizaron encuestas a los peatones y conductores de la ciudad de Milagro con el fin de conocer el estado actual del tráfico y de la movilidad en general dentro de la misma.

En las encuestas entabladas se realizaron en puntos relevantes de la ciudad para conocer cómo percibe la ciudadanía el tráfico y sobre todo los efectos que esto conlleva en su rutina diaria, esta técnica se la aplicó en la avenida Chirijos por motivos de encontrarse el colegio Velasco Ibarra y ser una vía principal de la ciudad y la avenida García Moreno por ser una arteria principal que da acceso al centro de la ciudad, además se encuentran más locales comerciales y eso produce también incidencias en el tránsito vehicular.

Las encuestas revelaron el estado actual del tráfico y de la movilidad que posee la ciudad, con el análisis de estos datos que se recabaron se podrá analizar y detallar cuáles son las alternativas más factibles para ser implementadas por el municipio para la mejora de la movilidad, dando cumplimiento así a los objetivos planteados en este proyecto.

**DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS PEATONES DE LA CIUDAD SE
OBTUVIERON LOS SIGUIENTES RESULTADOS**

Pregunta 1: Le resulta fácil usar los pasos peatonales

Tabla 1: Encuesta orientada a peatones sobre el uso de pasos peatonales de la ciudad de Milagro.

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	90	47%
NO	102	53%
TOTAL	192	100%

Ilustración 20: Estadísticas del uso de peatones



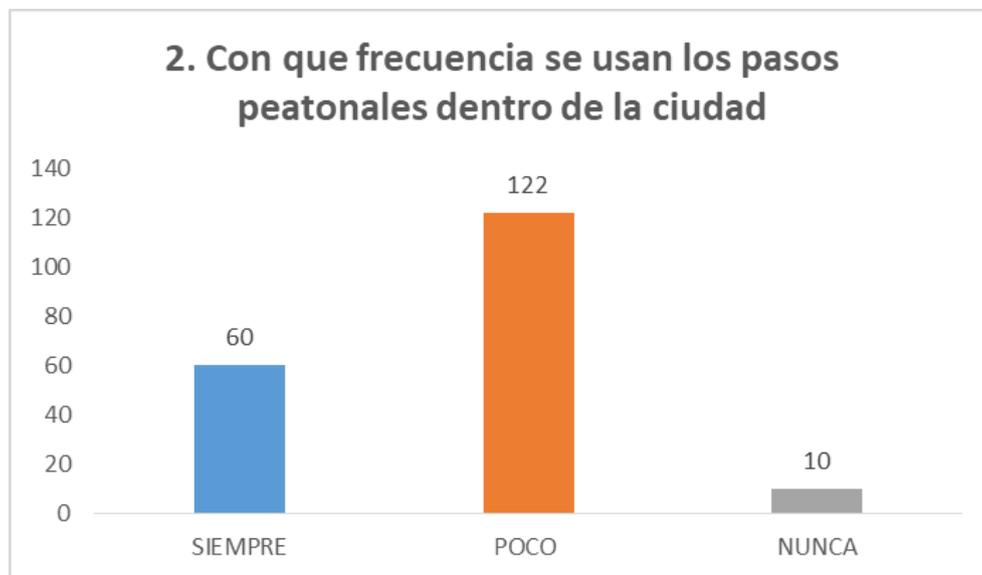
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la ciudadanía no hace uso de los pasos peatonales y por verificación se pudo constatar que los que se encuentran en la ciudad no están en buen estado, algunos se encuentran poco visibles por lo que les hace falta mantenimiento y los pasos peatonales altos se encuentran con poca iluminación por tal motivo resultan inseguros para la ciudadanía.

Pregunta 2: Con qué frecuencia se usan los pasos peatonales dentro de la ciudad

Tabla 2: Encuesta orientada a peatones sobre la frecuencia de uso de pasos peatonales de la ciudad de Milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SIEMPRE	60	31%
POCO	122	64%
NUNCA	10	5%
TOTAL	192	100%

Ilustración 21: Estadísticas de la frecuencia del uso de los pasos peatonales en la ciudad de Milagro.



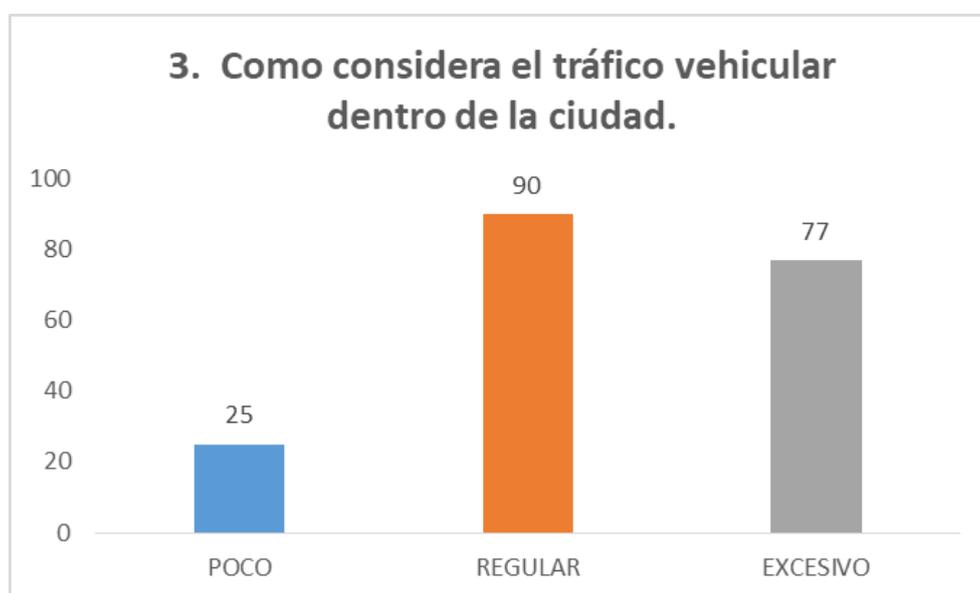
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la ciudadanía opta por no usar los pasos peatonales, están acostumbrados a cruzar las vías por cualquier lado, las causas de esto pueden ser la poca visibilidad que se tiene de los cruces enmarcados en las vías o la inseguridad de los puentes peatonales por falta de iluminación.

Pregunta 3: Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad.

Tabla 3: Encuesta orientada a peatones sobre el tráfico vehicular de la ciudad de milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
POCO	25	13%
REGULAR	90	47%
EXCESIVO	77	40%
TOTAL	192	100%

Ilustración 22: Estadísticas de la consideración del tráfico vehicular en la ciudad



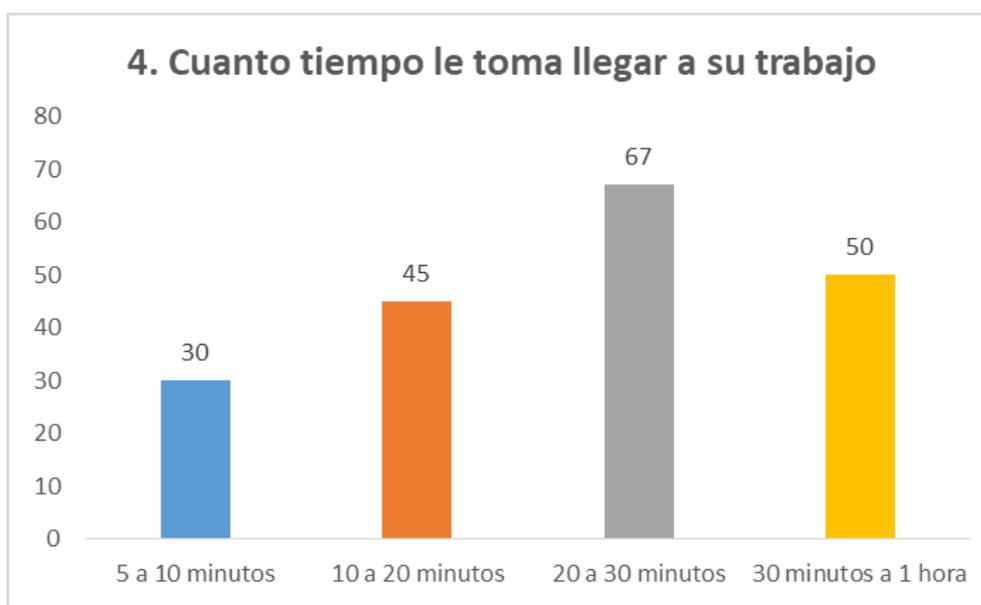
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la mayoría de la ciudadanía considera que el tráfico vehicular es regular en comparación con el tráfico de otras ciudades más grandes, pero 77 de las 192 personas encuestadas detallan que para ellos el tráfico si es excesivo sobre todo en las horas de entrada de los jóvenes a las escuelas y colegios al igual que las horas de salida de los mismos.

Pregunta 4: Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo.

Tabla 4: Encuesta orientada a peatones sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de Milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
5 A 10 MINUTOS	30	16%
10 A 20 MINUTOS	45	23%
20 A 30 MINUTOS	67	35%
30 MINUTOS A 1 HORA	50	26%
TOTAL	192	100%

Ilustración 23: Estadísticas sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de milagro



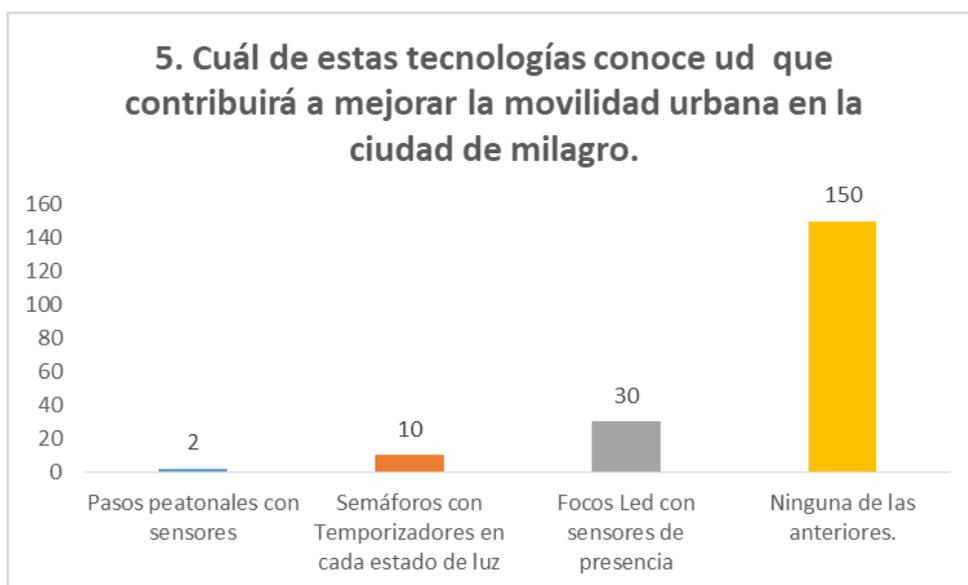
Resultados: los datos obtenidos detallaron que 67 de 192 encuestados les toma entre 20 a 30 minutos llegar a su trabajo, con estos encuestados se determinó que su residencia queda alejada de su lugar de trabajo al igual que los 50 encuestados que detallaron que les toma 30 minutos a 1 hora llegar a su lugar de trabajo, los 30 y 45 encuestados que detallaron que 5 hasta 20 minutos les toma llegar son personas que no viven alejadas de la zona céntrica de la ciudad y solo salen con algunos minutos antes para poder llegar con el tiempo adecuado a su trabajo, además la extensión territorial de la ciudad es de 226,1 km² por lo cual se produce este rango de tiempo ya que la ciudad no tiene extensión tan grande como las demás ciudades más grandes.

Pregunta 5: Cuál de estas tecnologías conoce ud que contribuirá a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro.

Tabla 5: Encuesta orientada a peatones sobre las tecnologías que contribuyen a la movilidad para la ciudad de milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
PASOS PEATONALES CON SENSORES	2	1%
SEMÁFOROS CON TEMPORIZADORES EN CADA ESTADO DE LUZ	10	5%
FOCOS LED CON SENSORES DE PRESENCIA	30	16%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES.	150	78%
TOTAL	192	100%

Ilustración 24: Estadísticas sobre tecnologías de movilidad para la ciudad de milagro



Resultados: los datos obtenidos detallaron que la ciudadanía no conoce sobre tecnologías que permitan mejorar la movilidad de la ciudad de milagro, por lo cual este podría ser uno de los factores por los que la ciudad no mejora en su desarrollo.

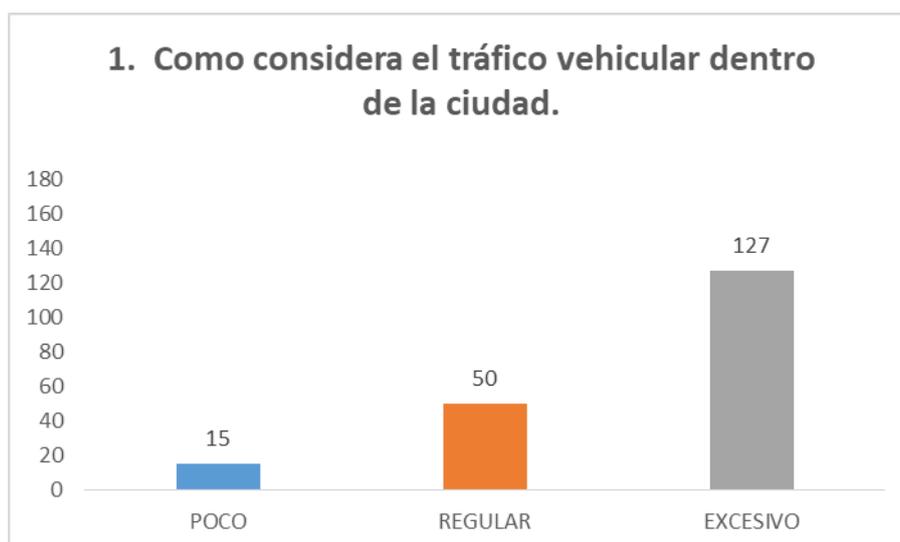
DE LA ENCUESTA A LOS CONDUCTORES DE LA CIUDAD SE OBTUVIERON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

Pregunta 1: Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad

Tabla 6: Encuesta orientada a conductores sobre el tráfico vehicular de la ciudad de Milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
POCO	15	8%
REGULAR	50	26%
EXCESIVO	127	66%
TOTAL	192	100%

Ilustración 25: Estadísticas sobre el tráfico vehicular de la ciudad de Milagro.



Resultados: los datos obtenidos detallaron que los conductores consideran al tráfico vehicular excesivo sobre todo en las horas pico en las que los estudiantes y profesionales que laboran van a su escuela o trabajo y a su vez cuando salen de estos, por lo cual es tedioso estar en las calles de la ciudad durante estas determinadas horas.

Pregunta 2: Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo

Tabla 7: Encuesta orientada a conductores sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo en la ciudad de Milagro

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
5 a 10 minutos	15	8%
10 a 20 minutos	30	16%
20 a 30 minutos	112	58%
30 minutos a 1 hora	35	18%
TOTAL	192	100%

Ilustración 26: Estadísticas sobre el tiempo que les toma llegar a su trabajo a los conductores.



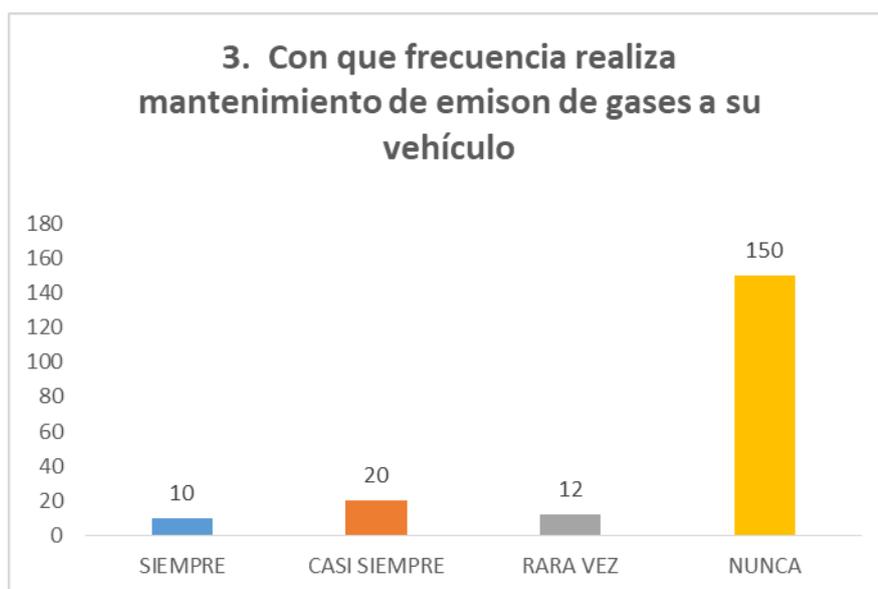
Resultados: los datos obtenidos detallaron que a los conductores les toma entre 20 a 30 minutos poder llegar a su trabajo, los encuestados en este rango aportaron que el tiempo está relacionado al tráfico que se presencia en las vías de la ciudad, además la extensión territorial de la ciudad es de 226,1 km² por lo cual se produce este rango de tiempo ya que la ciudad no tiene extensión tan grande como las demás ciudades más grandes.

Pregunta 3: Con qué frecuencia realiza mantenimiento de emisión de gases a su vehículo

Tabla 8: Encuesta orientada a conductores sobre la frecuencia del mantenimiento de emisión de gases los vehículos

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SIEMPRE	10	5%
CASI SIEMPRE	20	10%
RARA VEZ	12	6%
NUNCA	150	78%
TOTAL	192	100%

Ilustración 27: Estadísticas sobre la frecuencia de mantenimiento de emisión de gases de los vehículos.



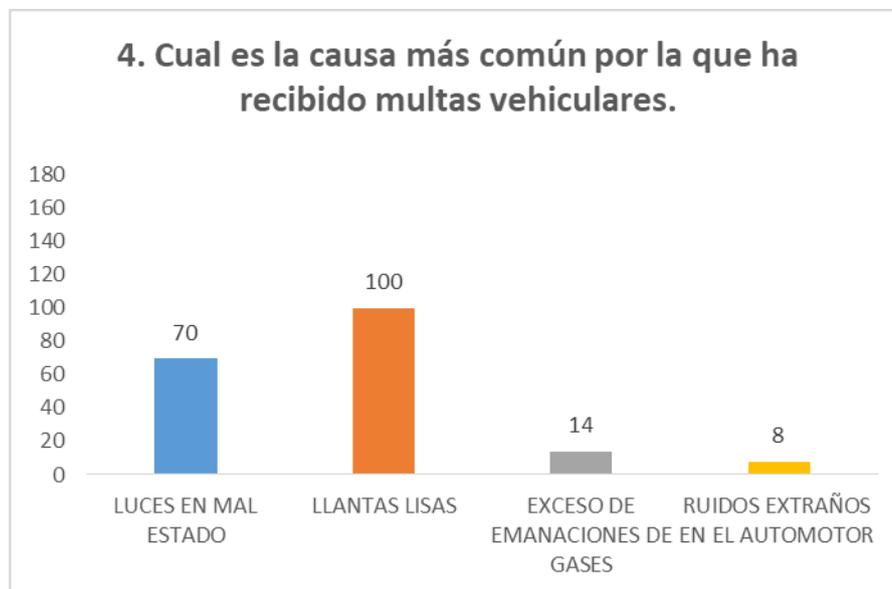
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la mayoría de los conductores no hacen una revisión de los gases que emana su vehículo, un pequeño porcentaje de los conductores realizan revisión de gases, pero al no realizar la revisión de gases se está generando así aumento en los contaminantes ambientales por lo que la calidad de la vida humana se ve afectada.

Pregunta 4: Cual es la causa más común por la que ha recibido multas vehiculares.

Tabla 9: Encuesta orientada a conductores sobre inspección de los vehículos.

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
LUCES EN MAL ESTADO	70	36%
LLANTAS LISAS	100	52%
EXCESO DE EMANACIONES DE GASES	14	7%
RUIDOS EXTRAÑOS EN EL AUTOMOTOR	8	4%
TOTAL	192	100%

Ilustración 28: Estadísticas sobre inspección de los vehículos.



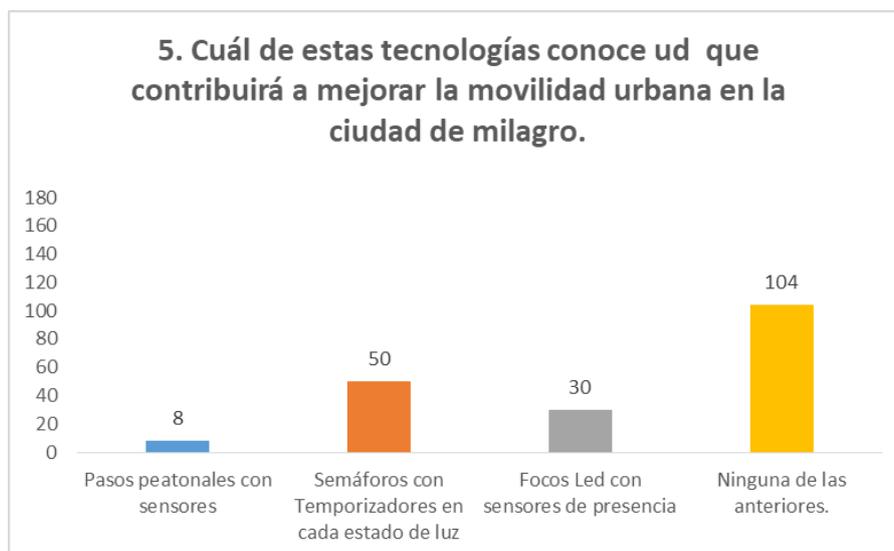
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la mayoría de los conductores han recibido multas a causa de las falencias en las llantas de sus automotores y luces en mal estado, el exceso de emanaciones no ha sido tan analizado ya que no se aplican las normativas de regulación para los mismos.

Pregunta 5: Cuál de estas tecnologías conoce ud que contribuirá a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro.

Tabla 10: Encuesta orientada a conductores sobre tecnologías para mejorar la movilidad de la ciudad de Milagro.

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
PASOS PEATONALES CON SENSORES	8	4%
SEMÁFOROS CON TEMPORIZADORES EN CADA ESTADO DE LUZ	50	26%
FOCOS LED CON SENSORES DE PRESENCIA	30	16%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES.	104	54%
TOTAL	192	100%

Ilustración 29: Estadísticas sobre las tecnologías para la mejora de la movilidad de la ciudad de Milagro.



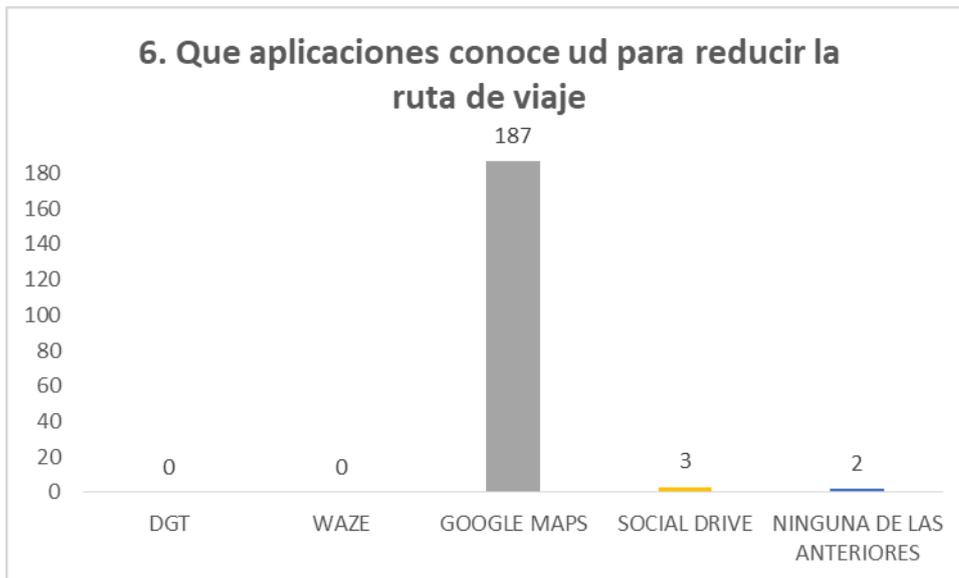
Resultados: los datos obtenidos detallaron que la mayoría de los conductores desconocen de tecnologías o técnicas que permitan mejorar la movilidad en la ciudad, por lo que el desconocimiento también influye en el desarrollo de la misma.

Pregunta 6: Que aplicaciones conoce ud para reducir la ruta de viaje.

Tabla 11: Encuesta orientada a conductores sobre aplicaciones conocidas para rutas de viaje.

ALTERNATIVA	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
DGT	0	0%
WAZE	0	0%
GOOGLE MAPS	187	97%
SOCIAL DRIVE	3	2%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	2	1%
TOTAL	192	100%

Ilustración 30: Estadísticas sobre las aplicaciones conocidas para rutas de viaje



Resultados: los datos obtenidos detallaron que la mayoría de los conductores utilizan aplicaciones para poder determinar la mejor ruta y la que más conocen es la ruta de GOOGLE MAPS, indican que les permite conocer la mejor ruta con el menor tiempo y las obstrucciones que se encuentren en las vías.

3.2. Análisis Comparativo, evolución, tendencia y perspectiva

De referencia a las encuestas realizadas a las trescientas ochenta y cuatro personas de la ciudad de Milagro en la que la ciento noventa y dos eran peatones y los ciento noventa y dos restantes eran conductores, además de las entrevistas que se realizaron al Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de y al Emovim-EP para poder analizar de forma eficiente todos los factores que intervienen en la movilidad que se produce dentro de la ciudad.

A través de estas técnicas de obtención de información se consiguió observar que la mayoría de los conductores y peatones consideran que el tráfico vehicular es un poco pesado en la ciudad durante las horas pico, debido a que no hay tecnologías que permitan que se gestione una movilidad vial adecuada y además no hay vías rápidas de acceso dentro de la misma que permitan que el flujo de automotores disminuya, además los peatones no utilizan los cruces peatonales a consecuencia de que los que se encuentran estampados en la vía son poco visibles por lo que tanto para el peatón como para el conductor son imperceptibles lo que causa accidentes de tránsito a razón de que las personas cruzan las vías en lugares no autorizados.

Se logró verificar por medio de las entrevistas a las organizaciones públicas que no hay un incentivo para aplicación de tecnologías que permitan que el tránsito sea más eficiente, debido a que se utilizan recursos de la ciudad en otras obras que no aportan gran desarrollo a la ciudad.

Además se constató por las encuestas que el nivel de conocimiento de la ciudadanía en cuanto a tecnologías para mejora de la ciudad es escasa, ya que el mayor porcentaje de los encuestados detalló no conocer ninguna de las alternativas que aportarían un desarrollo más significativo para la ciudad.

Se puede concluir que el GAD de la ciudad en conjunto con la empresa EMOVIM-EP podrían tomar acciones que sean más eficientes con tecnologías que no ocasionen gastos excesivos pero que ayuden a que la ciudad tenga un mejor desarrollo social, económico y vial.

Resultados

Con los resultados de las encuestas realizadas a peatones, conductores y entrevista a GAD de la ciudad y al EMOVIM se obtienen los siguientes resultados:

Solución de tecnologías para mejora de movilidad

El porcentaje de procesos implementados en la ciudad para la mejora de la movilidad y reducción del tráfico vehicular por consiguiente no ha sido tan profundizada, por lo que en las determinadas horas pico en el sector céntrico de la ciudad se genera un congestionamiento a razón de poco acceso a rutas para los transportes públicos, es decir que se envía a que los transporte accedan por lugares que son estrechos para los mismos ocasionando congestiones en las vías de la ciudad.

Por lo que una adecuada investigación y reorganización de las rutas mejoraría el congestionamiento y por consiguiente esto reduce la cantidad de emanaciones ya que está comprobado que a más trancones en las vías los vehículos arrojan más contaminantes.

Recurso humano calificado

Mantener recursos humanos calificados ayudará a que el nivel de desarrollo de la ciudad incremente siendo más atractiva a nivel turístico y sobre todo mejorando la calidad de vida de las personas, puesto que habrá personas que ayudaran que la movilidad sea más eficiente dentro de la misma.

Nuevas tecnologías

Con la implementación de tecnologías que sean accesibles para el municipio y que a su vez ayuden a la mejora de la calidad de vida reduciendo el tráfico y los accidentes, aportan una gran estabilidad y desarrollo a la ciudad, además de aportar a la mejora del medio ambiente.

3.3. Verificación de las Hipótesis

Tabla 12: Verificación de Hipótesis

HIPÓTESIS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS
<p>La inclusión de tecnologías para la movilidad mejorará el tránsito vehicular y peatonal en la ciudad de Milagro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuáles son las tecnologías que están implementadas en la ciudad para gestionar el tráfico vehicular. • Cuáles son las leyes que se han instituido en la ciudad para la gestión de la movilidad urbana. • Con que frecuencia reciben reclamos por congestión vehicular dentro de la ciudad. • Cuál es el nivel de tráfico que se presenta en las vías principales de la ciudad. • Cuál es el presupuesto destinado para mejoras en el tránsito vehicular. <p>Según los resultados obtenidos de los encuestados peatones y conductores, integrando la entrevista de Emovim se confirma que la inclusión de tecnologías para mejorar la movilidad ayudaría a reducir la congestión y por consiguiente se tendrá una reducción de accidentes de tránsito.</p>	<p>HIPÓTESIS VALIDA</p>

<p>La inversión de capital para la gestión de la movilidad urbana generara avances en la administración de la ciudad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existe información de accidentes por tipo de accidentes • En una escala de 1 al 5, Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad. • Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo • Milagro cuenta con infraestructura para implementar nuevas tecnologías • Qué tipo de propuestas tienen por implementar para mejorar la movilidad urbana. • Estaría de acuerdo en que Milagro cuente con nuevas tecnologías <p>Acorde a la investigación realizada se determinó que la inversión de capital en el área de la movilidad si contribuiría a la mejora de la misma, pero las autoridades regentes no consideran necesaria invertir en tecnologías por el momento, detallan que el presupuesto está destinado para otras mejoras, las cuales no fueron especificadas.</p>	<p>HIPÓTESIS VALIDA</p>
<p>El mejoramiento de la movilidad urbana reducirá el porcentaje de accidentes de tránsito vehicular y de peatones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantos puntos de referencia de tránsito vehicular intenso existen en Milagro y en donde están ubicados • De los puntos indicados cuáles de ellos se colapsan con frecuencia • Cuál es el porcentaje de accidentes vehicular y peatonal que han ocurrido en la ciudad • Con que frecuencia se usan los pasos peatonales dentro de la ciudad. • Le resulta fácil usar los pasos peatonales 	<p>HIPÓTESIS NO VALIDA</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantos vehículos se matriculan en Milagro, cual es el parque automotor que se tiene. • Existen rangos de antigüedad de los vehículos cuales son • Existe información sobre la cantidad de vehículos por rangos <p>Según datos extraídos de la entrevista a Emovim detallan que el mejoramiento de la movilidad urbana no alteraría los índices de accidentes de tránsito en la ciudad, ya que la mayoría de ellos son producidos por la imprudencia tanto de los conductores y peatones que transitan por la ciudad, en tal caso Emovim detalla que debería producirse más concientización de los peligros por distraerse en las vías ya sea conduciendo o al cruzar las calles.</p>	
<p>Los índices de contaminación ambiental se reducirán considerablemente debido al control vehicular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuál es el índice de contaminación que se produce en la provincia del guayas. • Tienen algún estudio sobre la contaminación vehicular en la ciudad. • Con que frecuencia realiza mantenimiento a su vehículo • Si le realizaran una inspección a su vehículo, estaría óptimo para aprobarla • Conoce ud alguna tecnología que ayudaría a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro, detalle cual. <p>Según los resultados obtenidos de la entrevista a Emovim, se confirma que solo la ciudad</p>	<p>HIPÓTESIS VALIDA</p>

	<p>de quito y ciudades aledañas a esta poseen monitoreo de índice de calidad del aire permanente y que esta iniciativa debería ser establecida en las demás provincias para poder controlar los niveles de contaminación que se producen en el país, además con la reducción de tráfico se asegura que el nivel de contaminación va a reducir.</p>	
--	--	--

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

Con los análisis de nivel de tráfico que se presentan en las vías de la ciudad se logró determinar cuáles son los puntos que más atención requieren dentro de la misma y sobre todo cual es la mejor alternativa en tecnología para gestión de la movilidad urbana las cuales fueron presentadas en este proyecto y que ayudarán tanto a peatones como a conductores.

En cuanto al porcentaje de accidentes de tránsito se pudo determinar por medio de las encuestas y entrevistas que existe una falencia en la movilidad ya que no se cuenta con tecnologías que permitan gestionar el tráfico de manera eficiente para aumentar el desarrollo de la ciudad.

Con el análisis sobre las tecnologías que el municipio de la ciudad ha utilizado para la gestión de la movilidad dentro de la misma se logró entender cuáles han sido las falencias al momento de implementarlas puesto que no han dado los resultados esperados para el desarrollo interno de la movilidad de la ciudad.

Con la propuesta de implementación de tecnologías para que el municipio de la ciudad integre en la misma se pudo determinar cuáles son las mejores metodologías para que esta alcance el desarrollo que requiere a nivel vehicular y peatonal.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se realice análisis anuales de movilidad dentro de la ciudad para poder determinar de forma eficiente cuales son las áreas que requieren atención y aplicar gestión sobre las mismas con el fin de saber a dónde deben ir específicamente el presupuesto de la ciudadanía, además de hacer un seguimiento de la seguridad peatonal que se tiene en la misma.
- Se recomienda que para normalizar los niveles de tráfico en la ciudad se integren tecnologías como por ejemplo semáforos con temporizadores y semáforos inteligentes con sensores de presencia, referenciados en la ilustración 10 e ilustración 11, estas tecnologías permitirán que se logre un mejoramiento en la movilidad a razón de que los conductores conocerán el tiempo exacto que el estado del semáforo lleva en ese color de luz, se evitará accidentes y con la integración de los semáforos con sensores de presencia se reduce el nivel de tráfico, gracias a que estos miden la cantidad de vehículos en las intersecciones y dan prioridad al que mayor acumulación de vehículos posea.
- Se recomienda que antes de la integración de nuevas tecnologías se verifique el análisis de las tecnologías que ya han sido implementadas en la ciudad y la razón por la que no dieron los resultados esperados, posterior a esto las tecnologías que se recomiendan implementar son las lámparas con iluminaciones Owllet para reducir los accidentes de peatones y conductores, referenciados en la ilustración 14, puesto que esta tecnología permite que si un peatón cruza las vías en horas nocturnas el poste de luz se encenderá más intenso hasta que el peatón llegue al otro lado, haciendo que si algún conductor viene distraído la intensidad de luz llame su atención, además que estas luces permitirán reducir la inseguridad en las calles ya que por la misma razón al paso de las personas la luz tendrá más intensidad.
- Se recomienda que las tecnologías que se vayan a implementar estén acorde al presupuesto destinado para mejoras de la ciudad a cargo del municipio y que no se sobrepase de este para que así se tenga para otras mejoras dentro de la ciudad,

las tecnologías que se recomiendan que no afectaran el presupuesto destinado para mejoras viales son semáforo con temporizador y alumbrado con tecnología Owllet, referenciados en la ilustración 10 e ilustración 14, las cuales pueden ser aplicadas a la ciudad de Milagro, ya que son tecnologías de fácil acceso y que ayudaran a mejorar los niveles de tráfico vehicular y la seguridad peatonal aportando en gran medida a la mejora de la movilidad de la ciudad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, Daniel ;Luna, P. (2013). *Paso peatones inteligente*. 1–32.
- Alex, Mera, J. J., Villota, J., & Zárate, L. C. (2013). Actitudes y comportamientos de los peatones en los sitios de alta accidentalidad. In *Colombia Médica* (Vol. 36). Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28336204>
- Basterrechea, Ibon; Costa, Juan ; David, P. (2012). *Libro Blanco de Smart City*. Retrieved from http://www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf
- Bazant, J. (2013). El creciente costo social of urban congestion : an educational exercise
O crescente custo social do engarrafamento urbano : um exercício didático.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco., 208. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=48887325-62f0-46f6-93d8-ebb4cd6248a0%40sdc-v-sessmgr04&bdata=Jmxhbm9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZl#AN=95386504&db=fua>
- Berry, A. (2014). Análisis del flujo de tráfico vehicular a través de un modelo macroscópico. *Revista de Estudios Sociojurídicos*.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.cemconres.2013.12.003>
- Bjerrum, T., & Gladrow, W.-. (2017). *MEDICIÓN DE TRÁFICO MEDIANTE IoT Y SIG*. 1–14.
- Bravo, Y., Carrera Dennis, I. H., & Moya Daniel, I. P. (2014). DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE TRAFICO VEHICULAR UTILIZANDO PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMAGEN. In *JIEE* (Vol. 19). Retrieved from <http://ciecfie.epn.edu.ec/wss/VirtualDirectories/80/JIEE/historial/XIXJIEE/18Monitoreo de tráfico vehicular.pdf>
- Brito, M. (2013). *Problemas del uso irracional del automóvil*.
- CEPAL. (2013). Congestion De Transito: El Problema Y Cómo Enfrentarlo Cepal. In *United Nations Publications*.
- CHARLIE HAMILTON JAMES. (2010). La contaminación del aire | National

- Geographic. Retrieved June 29, 2019, from <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire>
- Chaves Daysi Bonilla, R., García Lorena Naranjo Darío Vélez, J., & Tenesaca, F. (2014). *Dirección Ejecutiva: Coordinador General Técnica de Producción Estadística (CGTPE)*. Retrieved from [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica de Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_Resumen Metodológico.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica_de_Transporte/2016/2016_AnuarioTransportes_Resumen Metodológico.pdf)
- Concepción, M., & Rodríguez, G. (2015). *Análisis de la calidad del servicio en el transporte público mediante redes neuronales artificiales*. <https://doi.org/10.4995/CIT2016.2016.4120>
- Crotte, A., Arvizu, C., Mojica, C., & Granada, I. (2018). Apoyo al desarrollo de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Retrieved from https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8663/Apoyo_al_desarrollo_de_los_sistemas_inteligentes_de_transporte.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- DPA. (2015). Los semáforos inteligentes. *National Geographic*, 1, 2. Retrieved from <http://www.ngenespanol.com/el-mundo/hoy/15/02/3/los-semaforos-inteligentes/>
- EMOV. (2017). *Informe de calidad de aire*. 2017.
- Fernando, S., & Martín, G. (2017). *SMART CITIES, LA EVOLUCIÓN DE LAS CIUDADES*. Retrieved from [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11207/Smart_Cities%2C la evolucion de las ciudades - Monografía Steven Gonzalez Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11207/Smart_Cities%2C_la_evolucion_de_las_ciudades_-_Monografia_Steven_Gonzalez_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, E. M. i. (2015). *Visión artificial*. Retrieved from [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Diseno_de_interaccion/Diseno_de_interaccion_\(Modulo_5\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Diseno_de_interaccion/Diseno_de_interaccion_(Modulo_5).pdf)
- Gaviria, G., Carlos, F., Muñoz, M., Juan, C., & Gabriel, J. (2012). Contaminación del aire y vulnerabilidad de individuos expuestos : un caso de estudio para el centro de Medellín Air pollution and vulnerability of exposed individuals : the case of. *Contaminantes Del Aire Y Vulnerabilidad De Individuos Expuestos*, 30, 316–327.

Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12025369009>

- Gobierno Autónomo de Centralizado de la ciudad de Quito. (2017). Semáforos inteligentes. Retrieved July 9, 2019, from https://www.clarin.com/capital_federal/Ponen-semaforos-inteligentes-zonas-motos_0_ByDGxgV2w7x.html
- González, E. M. (2011). Tecnología para una movilidad sostenible. *Uciencia: Revista de Divulgación Científica de La Universidad de Málaga*, (6), 44–47. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3711371>
- Granados, A. F., & Marin, J. I. (2007). Detección de flujo vehicular basado en visión artificial. *Scientia et Technica*, ISSN, 3(35), 163–168. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4803620>
- Hernandez, U. (2017). *Sistemas inteligentes de transporte*.
- Jacobo, A. (2015). *Sistema de Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia crecimiento exponencial como Nuevo Laredo requieren que los recursos de infraestructura Los sistemas centralizados Gertrude en México con gran aceptación , generando que Aforo vehicular Afo*. 2(3), 147–152.
- Jans, M. (2009). *MOVILIDAD URBANA: EN CAMINO A SISTEMAS DE TRANSPORTE COLECTIVO INTEGRADOS URBAN MOBILITY: ADVANCING TOWARDS INTEGRATED COLLECTIVE TRANSPORT SYSTEMS*.
- Krujoski, M. G., Linder, :, Germán G, Kolodziej, :, Javier E, Garassino, :, & Sergio A. (2017). *SISTEMAS DE CONTROL DE SEMÁFOROS: SECUENCIA DE DURACIÓN FIJA VS. CONTROL ADAPTATIVO 1*. Retrieved from <http://conferencias.fio.unam.edu.ar/index.php/JIDeTEV/JIDeTEV15/paper/viewFile/220/109>
- Lange Valdés, C. (2011). *DIMENSIONES CULTURALES DE LA MOVILIDAD URBANA 1 CULTURAL DIMENSIONS OF URBAN MOBILITY 1*. In *Nº* (Vol. 71).
- Leal, N., Leal, E., & Bedoya, J. W. B. (2010). Sistemas de monitoreo de tránsito vehicular basados en técnicas de segmentación de imágenes. *Avances En Sistemas e Informática*, 7(3), 75–86. Retrieved from

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3695312&orden=305472&info=link>

Lopez, A. (2014). *SIMULACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES Una.*

López, H. (2015). *DETECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE OBJETOS CON CÁMARAS EN MOVIMIENTO.* Retrieved from

<http://arantxa.ii.uam.es/~jms/pfcsteleco/lecturas/20110930HectorLopezParedes.pdf>

López, M., Reynaldo, A., Autónoma, U., Misael, J., Dirección, S., Molina, A., ...

Sánchez De Echazu, V. (2014). *ENVIRONMENTAL IMPACT PRODUCED BY TRANSPORT DURING THE CONSTRUCTION OF ROADS* (Vol. 1). Retrieved from http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v1n7/v1n7_a09.pdf

Martinez, J., Mejia, J., & Munoz, M. (2016). Security analysis of the Internet of Things: A systematic literature review. *2016 International Conference on Software Process Improvement (CIMPS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CIMPS.2016.7802809>

Mendoza Solórzano, P. D., & Villacis Vargas, C. Á. (2014). *Análisis y solución al congestionamiento vehicular en horas pico utilizando una aplicación móvil con GPS.* Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6505>

Ministerio del Interior. (2017). *Plan de Investigación e Innovación en.* Retrieved from www.dgt.es

Moller, R. (2006). *Gestión ambiental del transporte urbano bajo criterios de desarrollo sostenible.* Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231117588004>

Moreno, M. R. P., Francisco, D. O., & Toste, Á. (2005). La Contaminación Del Aire: Su Repercucion Como Problema De Salud. *Revista Española de Salud Publica*, 79(22), 159–175.

OWLET INC. (2014). *Tecnología OWLET.* Retrieved from <https://www.schreder.com/globalassets/sitecollectiondocuments/additional-content/schreder-owlet-sistemas-de-control.pdf>

Perlaza, F. (2015). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA HIPERMEDIA, QUE GUÍE A CONDUCTORES Y PEATONES SOBRE EL CORRECTO USO DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO EN EL ECUADOR. PROPUESTA BASADA EN TECNOLOGÍA HTML5 Y CSS3. Tesis,*

(PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL CULTIVO DE OSTRA DEL PACÍFICO EN LA PARROQUIA MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA), 75.

- Portillo-Portillo, J., Sánchez-Pérez, G., Olivares-Mercado, J., & Pérez-Meana, H. (2014). Movement Detection of Vehicles in Video Sequences Based on the Absolute Difference Between Frames and Edge Combination. *Información Tecnológica*, 25(5), 129–136. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000500018>
- Quintero Gonzalez, J. R., & Prieto Vaca, L. F. (2014). Sistemas Inteligentes de Transporte y Nuevas Tecnologías en el Control y Administración del Transporte. *Puente*, 9(1), 53–62. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18566/puente.v9n1.a07>
- Ramos, R. (2015). *Causas de la congestión vehicular y estrategias para abatirla*. 6–28. Retrieved from http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CkQFjAB&url=http%3A%2F%2Fcatarina.udlap.mx%2Fu_dl_a%2Ftales%2Fdocumentos%2Flec%2Fangel_r_aj%2Fcapitulo1.pdf&ei=Nyj2VPuWOcqcNra7hDA&usg=AFQjCNFC3z33nRzLcTFgGAVHAY2LbEOGcA&sig2=3G-8kgF4THC
- Ruiz de Somocurcio Salas, A. E. (2015). *Control De Tráfico Vehicular Automatizado Utilizando Lógica Difusa*. Retrieved from http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/85/1/ruiz_ae.pdf
- Sanabria S, J. J., & Archila D, J. F. (2014). Detección y análisis de movimiento usando visión artificial. *Scientia et Technica Año XVI*, 49. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/849/84922625031.pdf>
- Silva, D., Henao, J., Pedraza, C., & Vega, F. (2015). Uso de tecnologías emergentes para el monitoreo de tráfico vehicular. *Actas de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia*, 1, 139–144.
- Simioni, D. (2013). *Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana*.
- Thomson, I., & Bull, A. (2019). La congestión del tránsito urbano: Causas y consecuencias económicas y sociales. In *Revista de la CEPAL* (Vol. 2002). <https://doi.org/10.18356/fd4a1f83-es>

- Valdes, M. M. L., Aleaga, A. M. L., & Vida, G. G. (2014). *Redes neuronales artificiales en la predicción de insolvencia. Un cambio de paradigma ante recetas tradicionales de prácticas empresariales*. (2), 38–58. Retrieved from <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
- Velásquez, C. (2015). Espacio público y movilidad urbana. Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM). *TDX (Tesis Doctorals En Xarxa)*, 1–101. Retrieved from <http://www.tdx.cat/handle/10803/319707>
- Villacis, B., & Carrillo, D. (2016). *Pais atrevido: la nueva cara sociodemografica del ecuador*. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Economia/Nuevacarademograficadeecuador.pdf>
- WHO. (2012). *Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012 - Description of method*. (1), 2012–2014. Retrieved from http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf?ua=1

ANEXOS

ANEXO 1: Formatos para entrevista a EMOVIM-EP

ENTREVISTA A EMOVIM-EP PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

1. **Cuantos puntos de referencia vehicular intensa existen en Milagro y en donde están ubicados.**

2. **De los puntos indicados cuáles de ellos se colapsan con frecuencia**

3. **Cuál es el porcentaje de accidentes vehicular y peatonal que han ocurrido en la ciudad**

4. **Cuál es el índice de contaminación que se produce en la provincia del guayas.**

5. **Tienen algún estudio sobre la contaminación vehicular en la ciudad, y cuáles son los estudios que se han hecho.**

6. Cuantos vehículos se matriculan en Milagro, cual es el parque automotor que se tiene.

7. Existen rangos de antigüedad de los vehículos cuales son

8. Existe información sobre la cantidad de vehículos por rangos

9. Existe información de accidentes por tipo de accidentes

10. En caso de existir Que tipos de indicadores poseen estos informes de accidentes

11. Donde se encuentra alojada todos estos tipos de información.

ANEXO 2: Formatos para encuesta a peatones

ENCUESTA A PEATONES PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

1. Le resulta fácil usar los pasos peatonales

- Si
- No

2. Con que frecuencia se usan los pasos peatonales dentro de la ciudad.

- Siempre
- Poco
- Nunca

3. Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad.

- Poco
- Regular
- Excesivo

4. Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo

- 5 a 10 minutos
- 10 a 20 minutos
- 20 a 30 minutos
- 30 minutos a 1 hora

5.Cuál de estas tecnologías conoce ud que contribuirá a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro.

- Pasos peatonales con sensores
- Semáforos con Temporizadores en cada estado de luz
- Focos Led con sensores de presencia
- Ninguna de las anteriores.

ANEXO 3: Formatos para encuesta a conductores

ENCUESTA A CONDUCTORES PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

1. Como considera el tráfico vehicular dentro de la ciudad.

- Poco
- Regular
- Excesivo

2. Cuanto tiempo le toma llegar a su trabajo

- 5 a 10 minutos
- 10 a 20 minutos
- 20 a 30 minutos
- 30 minutos a 1 hora

3. Con que frecuencia realiza mantenimiento a su vehículo

- Siempre
- Casi Siempre
- Rara Vez

4. Si le realizaran una inspección a su vehículo, estaría óptimo para aprobarla

- Si
- No

5.Cuál de estas tecnologías conoce ud que contribuirá a mejorar la movilidad urbana en la ciudad de milagro.

- Pasos peatonales con sensores de proximidad
- Semáforos con Temporizadores en cada estado de luz

- Focos Led con sensores de presencia
- Ninguna de las anteriores.

6. Que aplicaciones conoce ud para reducir la ruta de viaje.

- DGT
- WAZE
- GOOGLE MAPS
- SOCIAL DRIVE
- Ninguna de las anteriores.

ANEXO 4: Formatos para entrevista al Gobierno Autónomo Descentralizado De La Ciudad De Milagro

ENTREVISTA AL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

- 1. Cuáles son las tecnologías que están implementadas en la ciudad para gestionar el tráfico vehicular.**

.

- 2. Cuáles son las leyes que se han instituido en la ciudad para la gestión de la movilidad urbana.**

.

- 3. Con que frecuencia reciben reclamos por congestión vehicular dentro de la ciudad.**

.

- 4. Cuál es el nivel de tráfico que se presenta en las vías principales de la ciudad.**

.

- 5. Cuál es el presupuesto destinado para mejoras en el tránsito vehicular.**

.

- 6. Qué tipo de propuestas tienen por implementar para mejorar la movilidad urbana.**

.

7. Milagro cuenta con infraestructura para implementar nuevas tecnologías

.

8. Estaría de acuerdo en que Milagro cuente con nuevas tecnologías

.

9. Que tan difícil seria adaptarse

.

10. Existe información de accidentes por tipo de accidentes

.

ANEXO 5: Solicitudes firmadas para entrevistas

REPÚBLICA DEL ECUADOR

 **UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO** 

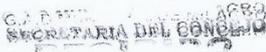
SOLICITUD

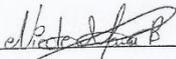
Milagro, 22 de Julio del 2019

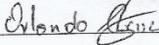
Señores
Gobierno Autónomo de
Centralizado Municipal del
Cantón Milagro

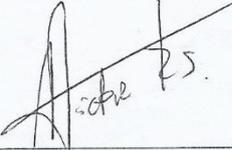
Yo, **NICOLE AILYS LARA PEÑAHERRERA** con cédula de ciudadanía 0953854635, y Yo, **ORLANDO CAMILO CRUZ BRIONES** con cedula de ciudadanía 0928731967, estudiantes de la carrera de **INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**, solicitamos se nos conceda realizar una **ENTREVISTA** al departamento de medio ambiente del GAD por motivos de análisis para un **PROYECTO DE INVESTIGACION DE GRADO** sobre **TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO**

Esperando la solicitud tenga acogida de antemano agradecemos la atención brindada.


05 AGO 2019
RECIBIDO POR: AROLA
HORA: 12:16


ESTUDIANTE
NICOLE AILYS LARA PEÑAHERRERA
C.I. 0953854635


ESTUDIANTE
ORLANDO CAMILO CRUZ BRIONES
C.I. 0953854635


DIRECTOR DE CARRERA
REA SANCHEZ VICTOR HUGO


TUTOR DE TESIS
BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

Ubicación: Cda. Universitaria Km. 1 1/2 vía km. 26
teléfono: (04) 2715081 - 2715079 Ext. 3107
teléfono: (04) 2715187
Milagro • Guayas • Ecuador

VISIÓN
Ser una universidad de docencia e investigación.

MISIÓN
La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demandan el sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.

www.unemi.edu.ec



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO



SOLICITUD

Milagro, 22 de Julio del 2019

Señores
EMOVIM -EP

Yo, **NICOLE AILYS LARA PEÑAHERRERA** con cédula de ciudadanía 0953854635, y Yo, **ORLANDO CAMILO CRUZ BRIONES** con cedula de ciudadanía 0928731967, estudiantes de la carrera de **INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**, solicitamos se nos conceda realizar una **ENTREVISTA** a EMOVIM -EP por motivos de análisis para un **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO** sobre **TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO**

Esperando la solicitud tenga acogida de antemano agradecemos la atención brindada

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL
MOVILIDAD - CANTÓN MILAGRO
EMOVIM-EP
06 AGO 2019
HORA: 11:25
RECIBIDO POR: *[Firma]*

[Firma]
ESTUDIANTE
NICOLE AILYS LARA PEÑAHERRERA
C.I. 0953854635

[Firma]
ESTUDIANTE
ORLANDO CAMILO CRUZ BRIONES
C.I. 0953854635

[Firma]
DIRECTOR DE CARRERA
REA SANCHEZ VICTOR HUGO

[Firma]
TUTOR DE TESIS
BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

Dirección: Cdla. Universitaria Km. 1 1/2 vía km. 26
Teléfono: (04) 2715081 - 2715079 Ext. 3107
Fax: (04) 2715187
Milagro • Guayas • Ecuador

VISIÓN
Ser una universidad de docencia e investigación.

MISIÓN
La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demanda al sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.

www.unemi.edu.ec

ANEXO 6: Entrevistas realizadas a Emovim-EP

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERIA

ENTREVISTA A EMOVIM-EP PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

1. **Cuantos puntos de referencia vehicular intensa existen en Milagro y en donde están ubicados.**

Milagro cuenta con muchos puntos de tráfico intenso, principalmente zonas céntricas. La ciudad es pequeña por ello sea lo que se implemente habrá tráfico.
• García Moreno.

2. **De los puntos indicados cuáles de ellos se colapsan con frecuencia**

La que más colapsa es la principal acceso de la ciudad, García Moreno, por esa vía se va a cualquier zona del centro de Milagro, otra que colapsa es a razón que los buses urbanos transitan por ahí.

3. **Cuál es el porcentaje de accidentes vehicular y peatonal que han ocurrido en la ciudad**

El porcentaje ha ido disminuyendo, en el 2018 fue del 12% en relación a ciudades pequeñas, algo alto aún así, hasta ahora en el 2019 está al 8%.

4. **Cuál es el índice de contaminación que se produce en la provincia del guayas.**

Por el momento aún no se implementa un sistema de monitoreo.

5. **Tienen algún estudio sobre la contaminación vehicular en la ciudad, y cuáles son los estudios que se han hecho.**

No.

6. **Cuantos vehículos se matriculan en Milagro, cual es el parque automotor que se tiene.**

Desconozco.



7. Milagro cuenta con infraestructura para implementar nuevas tecnologías

Probablemente, caso que integras tecnologías económicas y eficientes ayudarían a Milagro.

8. Estaría de acuerdo en que Milagro cuente con nuevas tecnologías

Por supuesto, todo lo que llegue a Milagro es bueno.

9. Que tan difícil seria adaptarse

Nada, las tecnologías deben ser sencillas y con charlas a la población, todo sería fácil adaptar.

10. Existe información de accidentes por tipo de accidentes

Si, esta albergada en el sistema de AUT.

ANEXO 7: Entrevistas realizadas a GAD.

Entrevista 1

 UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERIA 
ENTREVISTA AL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO
Objetivo: Determinar tecnologías para la gestión de la movilidad mediante el análisis de los problemas que se presentan en la ciudad para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.
1. Cuáles son las tecnologías que están implementadas en la ciudad para gestionar el tráfico vehicular.
Tecnologías, solo contador para peatones,
2. Cuáles son las leyes que se han instituido en la ciudad para la gestión de la movilidad urbana.
<ul style="list-style-type: none">• Pasos peatonales.• Citadines por paso de semáforo
3. Con que frecuencia reciben reclamos por congestión vehicular dentro de la ciudad.
No tanto como parece, la sociedad sabe que es una ciudad pequeña, es algo frecuente pero creo no desean hacer tramites por ello no se quejan.
4. Cuál es el nivel de tráfico que se presenta en las vías principales de la ciudad.
Nivel regular, a pesar de ser una ciudad pequeña el tráfico es propio de una ciudad
5. Cuál es el presupuesto destinado para mejoras en el tránsito vehicular.
Desconozco, lo manejan los directores, pero el presupuesto es mas para vías, calles, etc, poco onada para tránsito
6. Qué tipo de propuestas tienen por implementar para mejorar la movilidad urbana.
Al momento ninguna.

Entrevista 2

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERIA

7. Existen rangos de antigüedad de los vehículos cuales son

Desconozco.

8. Existe información sobre la cantidad de vehículos por rangos

No.

9. Existe información de accidentes por tipo de accidentes

Lo debe tener la ANT.

10. En caso de existir Que tipos de indicadores poseen estos informes de accidentes

11. Donde se encuentra alojada todos estos tipos de información.

La mayoría de las datos son manejados en el sistema de ANT, pero solo información general para conocimiento público

Anexo 8: Propuesta de implementación

Título de la propuesta:

Implementación de tecnologías para mejorar la movilidad de la Ciudad de Milagro.

Objetivo General:

Implementar las tecnologías propuestas para la gestión de la movilidad de la ciudad de Milagro, mediante las alternativas analizadas en este documento para ofrecer alternativas que disminuyan accidentes, retrasos en las vías y la contaminación ambiental.

Objetivos Específicos:

- Integrar en la ciudad las tecnologías propuestas para la mejora de la movilidad.
- Implementar charlas a los peatones y conductores sobre las tecnologías que se implementen.
- Adecuar las tecnologías propuestas en las vías de más concurrencia dentro de la ciudad.

Descripción de las tecnologías propuestas para implementación

Una de las tecnologías que se propone para implementar en la ciudad para reducir los accidentes de tránsito primordialmente es el semáforo con temporizador, se propone la implementación de este debido a que podría costearse con el presupuesto que se le asigna a la ciudad para mejoras internas, además esto ayudaría a reducir los choques en intersecciones, ya que este semáforo permite conocer al conductor cual es el tiempo que tiene el semáforo en ese estado de luz, evitando especulaciones y que el conductor asuma que puede cruzar la vía.

Este semáforo detalla por medio de un contador cuanto es el tiempo que le falta para que pueda cambiar al otro estado dando a conocer al conductor si tiene tiempo para cruzar si la luz es verde o cuánto debe esperar si la luz es roja.



Ilustración 31: Semáforo con temporizador.
Fuente: Sistemas de control de semáforos

Otra de las metodologías que aplica para poder ser implementada en la ciudad por el coste, ya que puede ser incluido en el presupuesto de mejoras internas de la ciudad son los postes con Iluminaciones Owllet, esto reducirá los accidentes de tránsito que involucran peatones ya que esta tecnología es una iluminaria que tiene sensores de movimiento que al detectar algún tipo de movimiento aumentara la intensidad de la iluminación hasta que el objeto se aleje del sensor, esto permite que si un peatón cruza la vía se encienda con mayor intensidad y si hay un conductor desprevenido podrá visualizar en cambio de luz que se produjo en la vía y así sabrá que hay alguien cruzan la misma y tendrá precaución, además esta tecnología también aportará seguridad a los ciudadanos ya que habrá más iluminación en las avenidas evitando que los delincuentes aprovechen las calles poco iluminadas de la ciudad.



Ilustración 32: Foco alumbrado con sensores incorporados en un paso cebra
Fuente: Tecnologías para la mejora de la movilidad

Una tecnología que permitirá reducir los niveles de tráfico en la ciudad es el semáforo con algoritmos integrados con inteligencia artificial, este semáforo lo que realiza es una verificación en cada área donde este implementando mediante un conteo del número de vehículos acumulados en cada intersección o vía y con los algoritmos que tiene basados en redes neuronales hace que analice si una vía tiene acumulación de vehículos y se le dé prioridad a esta en relación a las demás rutas que no posean tanto vehículo reduciendo así los congestionamientos dentro de la ciudad.

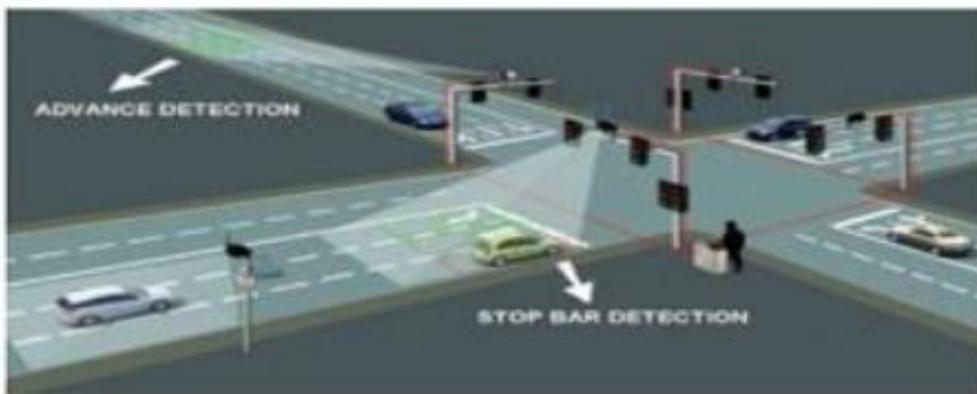


Ilustración 33: Semáforos con sensores de proximidad
Fuente: Sistema de Semáforos Inteligentes Utilizado Sensores de Presencia

Con estas tecnologías se cumple el propósito de este proyecto ya que se analizó y además se recomendó tecnologías para solucionar las problemáticas de tráfico de la ciudad.

Metodología

Para poder implementar estas tecnologías en la ciudad y abordar el objeto de estudio se usan estrategias que permitan obtener datos cuantitativos y cualitativos que se obtuvo del estudio del proyecto de investigación, lo que permitió tener datos necesarios para la definición de la situación, la perspectiva de la población tanto peatones como conductores y se pudo definir cómo perciben ellos el tráfico vehicular dentro de la ciudad.

La implementación del semáforo con temporizador permitirá que los conductores sepan el tiempo exacto en el que el estado de este cambiara a fin de evitar suposiciones y pretendan cruzar el semáforo y aceleren, ya que esto genera accidentes de tránsito en las vías internas de la ciudad, esta tecnología aportaría mejoras de reducción de accidentes de tránsito.

La implementación del semáforo con sensores de presencia integrados en el mismo aportará beneficios para reducción de tráfico vehicular, ya que gracias a sus sensores detectará cual es la vía que requiere de prioridad para evitar acumulación de vehículos en una vía y ausencia en otra, los semáforos tradicionales suelen dar paso a vías en las cuales no hay presencia de vehículos mientras que la otra tiene vehículos acumulados por lo que no es eficiente y ocasiona malestar para la ciudadanía, con esta tecnología se daría solución a esta problemática

Con la implementación de las lámparas led con sensores de presencia que poseen tecnologías Owllet, permitirán reducción de consumo eléctrico innecesario de las iluminarias, ya que si el sensor de la lámpara no detecta personas transitando su atenuación de luz será de normal a baja, pero si el sensor detecta personas transitando la luz que emane será más intensa, esta tecnología se la usa en pasos peatonales, permitiendo además reducir accidentes que involucren a peatones y conductores, puesto que cuando el peatón vaya cruzando la vía se iluminará más y si algún conductor llegara a estar distraído el aumento de luz llamara su atención y sabrá que alguien está cruzando por lo que tendrá precaución al manejar.

Lineamientos para evaluación de la propuesta

Para evaluar la propuesta se debe considerar lo siguiente:

- Reducir los niveles de tráfico que se producen en la ciudad sobre todo en las vías principales que dan acceso al centro de la misma.
- Acceso a la información en tiempo real del tráfico captado por los semáforos inteligentes, para análisis del congestionamiento y el impacto de la tecnología implementada.
- Definir presupuesto exacto con los que cuenta el municipio para poder implementar tecnologías en la ciudad.

Presupuestos de las propuestas a implementar.

Tabla 13: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de Semáforo con temporizador.

CANTIDAD	IMPLEMENTOS	COSTO	MANO DE OBRA TOTAL	COSTO FINAL
200	Semáforo con temporizador	\$ 6000/ unidad	\$ 500	\$ 120.500



Ilustración 34: Implemento cotizado.

Fuente: Alibaba.com

<https://spanish.alibaba.com/g/traffic-light-countdown-timer.html>

Tabla 14: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de Semáforo con sensor de presencia.

CANTIDAD	IMPLEMENTOS	COSTO UNITARIO	MANO DE OBRA TOTAL	COSTO FINAL
60	Semáforo con sensor de presencia	\$ 12000	\$ 500	\$ 720.500
1	Servidor en torre Dell PowerEdge T440	\$ 1902	\$0	\$ 1902
TOTAL DE PROPUESTA				\$ 722.402



Ilustración 35: Cámara para detección de tráfico
Fuente: Semaforica.com



Ilustración 36: Servidor para almacenamiento de datos de tráfico.
Fuente: Dell.com

Tabla 15: Cuadro de presupuesto para tecnología propuesta de iluminaciones Owlet para vías de la ciudad.

CANTIDAD	IMPLEMENTOS	COSTO UNITARIO	MANO DE OBRA TOTAL	COSTO FINAL
230	Iluminación Owlet	\$ 200	\$ 600	\$ 46.600
TOTAL DE PROPUESTA				\$ 46.600



Ilustración 37: Iluminación Owlet
Fuente: Schröder.com



REGISTRO DE ACOMPAÑAMIENTOS

Inicio: 28-11-2018 Fin 30-09-2019

FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

TEMA: TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MILAGRO

ACOMPAÑANTE: BERMEO ALMEIDA OSCAR XAVIER

DATOS DEL ESTUDIANTE			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA	CARRERA
1	CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO	0928731967	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
2	LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS	0953854635	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

N°	FECHA	HORA	N° HORAS	DETALLE
1	17-06-2019	Inicio: 18:15 p.m. Fin: 20:15 p.m.	2	SE PIDIÓ REVISAR Y TRAER EL FORMATO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y SI LA PROPUESTA REALMENTE SOLO QUEDA EN PROPUESTA NO HAY DEMO O APLICACIÓN IMPLEMENTADA, ASISTIERON LOS DOS
2	24-06-2019	Inicio: 18:15 p.m. Fin: 19:15 p.m.	1	SE REVISÓ LA INTRODUCCIÓN Y UNA PARTE DEL MARCO TEÓRICO, SE RECOMIENDA ESTABLECER EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN QUE ESTA RELACIONADO A LA AUSENCIA DE TECNOLOGÍAS PARA GESTIONAR EL TRAFICO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE MILAGRO, SE DEBE MEJORAR EL OBJETIVO GENERAL PARA QUE TENGA LA ESTRUCTURA DEL QUE, COMO Y PARA QUE, AL IGUAL QUE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS QUE DEBEN RESPONDER A LAS NECESIDADES DE LOS SUBPROBLEMAS, SE DEBE ESTABLECER EN EL MARCO TEÓRICO UN ESTADO DEL ARTE, CONCEPTOS Y AHI DE CADA OBJETIVO SE TOMA SUBTEMAS PARA LAS BASES TEÓRICAS EL NUMERO DE CITAS POR EL MOMENTO SE SUGIERE QUE QUEDA EN 5 POR OBJETIVO, SE DEBE TRAER PARA LA PROXIMA EL CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
3	01-07-2019	Inicio: 18:20 p.m. Fin: 20:20 p.m.	2	SE REVISÓ LAS CITAS DEL MARCO TEÓRICO, SE REVISÓ NUEVAMENTE EL TEMA, CON LA RELACION CON EL OBJETIVO, SE SUGIRIO LA HIPOTESIS Y SE HIZO UN EJEMPLO DE LO QUE DEBE IR EN EL CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES PARA QUE SE ENCUADRE CON LOS OBJETIVOS Y LAS PREGUNTAS QUE SE VA A REALIZAR PARA LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION
4	08-07-2019	Inicio: 18:20 p.m. Fin: 19:20 p.m.	1	SE REVISAN LAS CORRECCIONES ENVIADAS, COMO LOS OBJETIVOS TANTO EL GENERAL COMO LOS ESPECÍFICOS, SE CORRIGIO EL SEGUNDO, SE REVISÓ LAS HIPOTESIS Y EL CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES QUE YA ESTA TERMINADO, SE SUGIRIERON NUEVAS PREGUNTAS Y SE ANADIO FUENTES DE RECOPIILACION DE DATOS, INFORMES DE CONTAMINACION AMBIENTAL, INFORMES DE ACCIDENTES DE TRANSITO, FUENTES DE DATOS, MINISTERIO DEL AMBIENTE, COMISION DE TRANSITO DEL ECUADOR POR EJEMPLO, SE PIDIÓ YA ELABORAR LOS CUESTIONARIOS CLASIFICADOS POR FUENTE, ES DECIR, A QUIEN VA DIRIGIDA
5	15-07-2019	Inicio: 18:16 p.m. Fin: 20:16 p.m.	2	SE REVISÓ EL CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES PARRA REVISAR LOS ITEM DE LAS PREGUNTAS, SE REVISÓ LOS INSTRUMENTOS, SE RECOMENDO SEPARAR EL DE PEATON Y CONDUCTOR PARA VER SI SE ANADEN ALGUNAS PREGUNTAS, VERIFICAR QUE SE ESTE HACIENDO LAS PREGUNTAS ADECUADAS A LAS FUENTES A EMOVIN Y A LA CTE, UTILIZAR VALORES EN LAS ESCALAS Y PONER FORMATOS A LOS INSTRUMENTOS DE RECOPIILACION DE INFORMACION, PARA LA PROXIMA SE APROBARA LOS INSTRUMENTOS PARA QUE YA SE EJECUTEN
6	23-07-2019	Inicio: 16:20 p.m. Fin: 17:20 p.m.	1	SE VA A REVISAR LOS INSTRUMENTOS QUE SE VA A HACER A LA AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO, EMOVIN-EP Y AL GAD MUNICIPAL DE MILAGRO, SE HICIERON ALGUNAS SUGERENCIAS Y SE FIRMARON ALGUNAS SOLICITUDES PARA PODER HACER LAS ENTREVISTAS

Dirección: Cda. Universitaria Km. 1 1/2 via km. 26
Conmutador: (04) 2715081 - 2715079 Ext. 3107
Telefax: (04) 2715187
Milagro • Guayas • Ecuador

VISIÓN
 Ser una universidad de docencia e investigación.

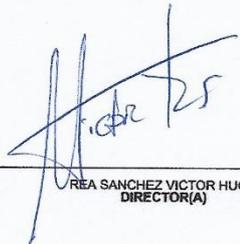
MISIÓN
 La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demanda el sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.



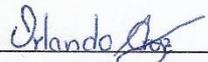
7	05-08-2019	Inicio: 18:15 p.m.	Fin: 20:15 p.m.	2	SE REVISARON LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA. SE HICIERON ALGUNAS SUGERENCIAS PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS, QUE PUEDEN SER VERIFICAR LUGARES SEGUROS PARA PASOS PEATONALES QUE EXISTEN EN MILAGRO. INDUCIR A OTRAS PREGUNTAS A LOS CONDUCTORES CON RESPECTO A SI HACEN CHEQUEOS ESPECÍFICOS DEL VEHÍCULO COMO EMISIÓN DE GASES, CON QUE INFRACCIÓN DE TRÁNSITO HA SIDO DETENIDO O MULTADO (LUCES, EMISIÓN DE RUIDOS, DE GASES, LLANTAS), SE PIDIO HACER LUEGO DE HACER LA ENTREVISTA HACER UN CUADRO DE VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS. LUEGO DE ESO HACER LAS CONCLUSIONES EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y EN LAS RECOMENDACIONES HACER LAS SUGERENCIAS DE LAS TECNOLOGÍAS QUE PODRÍAN AYUDAR A RESOLVER LOS PROBLEMAS DE MOVILIDAD ENCONTRADOS
---	------------	--------------------	-----------------	---	---



 BERMEO, ALMEIDA OSCAR XAVIER
 PROFESOR(A)



 REA SANCHEZ VICTOR HUGO
 DIRECTOR(A)



 CRUZ BRIONES ORLANDO CAMILO
 ESTUDIANTE



 LARA PEÑAHERRERA NICOLE AILYS
 ESTUDIANTE