



UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Proyecto de grado para optar por el título de:

Ingeniero/a en Tecnologías de la Información y la Comunicación

PROYECTO DE GRADO

Modelado de datos para mapeo geográfico de zonas problemáticas en el Distrito Nacional

Sustentantes:

18-0742 Andry Juleissy Guerrero Yberie

16-0412 Francis Rigoberto Mota Holguín

Asesor:

Ing. Fabricio Cabrera

Santo Domingo, D.N.

República Dominicana

Dedicatoria

A mis padres, Segundo Guerrero y Milagros Yberie, por estar presentes y ser parte de cada etapa y por ver mi potencial cuando aún yo no lo veía. Todo lo que soy se lo debo a Dios y a ustedes.

Andry Juleissy Guerrero Yberie

Dedicatoria

A toda mi familia, especialmente a mis padres, Francisco Mota y Anibelca Holguín, por siempre estar a mi lado en los momentos más difíciles, lo que me permitió superar cada obstáculo y ser mejor persona.

A mis compañeros y amigos, de manera especial a Shadet Ruiz y Pamela Pérez, quienes me han apoyado hasta el último momento y siempre me han guiado por el buen camino, impulsandome a cumplir mis metas.

Francis Rigoberto Mota Holguín

Agradecimientos

A Dios por darme la fuerza y entereza para no rendirme nunca.

A mis padres por ser ejemplo de excelencia y buenas costumbres, y por su apoyo constante e incondicional.

A mis hermanos por ser parte de los sacrificios que conlleva esta meta.

A mis compañeros de estudio y amigos, por siempre mostrar disposición para crecer y salir adelante juntos, en especial a Freiner Sención, Gabriela Mena, Onela Familia, José Carlos Rodríguez y Dahiana Álvarez. Con ustedes aprendí que juntos se llega más lejos.

A mi compañero de proyecto y amigo, Francis Mota, por su constancia, paciencia y entrega en este proceso. Por inspirarme cuando la dificultad amenazaba con desanimarme.

A la Dra. Leipzig Guzmán, por estar siempre dispuesta y disponible para guiarme en mi trayectoria académica.

A la Universidad Iberoamericana, por abrir las puertas y ofrecerme oportunidades de desarrollo.

Andry Juleissy Guerrero Yberie

Agradecimientos

A mis hermanas y demás familiares, por mostrarme su apoyo y llenarme de valor para cumplir mis metas.

A mi compañera de tesis y gran amiga, Andry Guerrero, por enseñarme que no hay límites para cumplir tus sueños.

A todos mis compañeros de la universidad, por ayudarme a recorrer el camino hacia mi meta, en especial a Pedro Jiménez, Carlos Gómez, Mariela Bussi, Paola Sanz, Karen Dicló, Claudia Brea, Rossy de los Santos, Eliaury Ramírez, Leandro Gómez.

A la Dra. Leipzig Guzmán, por todo su apoyo y disponibilidad durante mi proceso académico.

A la Universidad Iberoamericana, por darme la oportunidad de alcanzar mi meta y ser profesional.

Francis Rigoberto Mota Holguín

**Modelado de datos para mapeo geográfico de zonas problemáticas en el Distrito
Nacional**

Resumen

La seguridad de un transeúnte es uno de los temas más importantes y que más afecta la seguridad ciudadana del Distrito Nacional. Esta influye de manera directa el índice de paz de República Dominicana, el cual se encuentra en el número 78 a nivel mundial. Al igual que toda gran ciudad, el Distrito Nacional de República Dominicana, presenta problemas sociales que ponen en riesgo la seguridad de un transeúnte al desconocer las tendencias problemáticas al momento de dirigirse a una zona. El uso de un modelo de Big Data, para el almacenamiento de datos basado en reportes de usuarios a través de un aplicativo móvil, agrupando los datos para crear reportes de tendencias a problemas en una zona geográfica de esta ciudad, ayuda a los usuarios a consultar las zonas donde se está dirigiendo, para estar informados sobre los problemas que son tendencia en una zona y tomar precauciones a tiempo. De igual forma, favorece a las autoridades de seguridad de la ciudad, ayudando a la planeación de medidas preventivas y de esta forma ayudar a combatir estos problemas.

Palabras clave: mapeo; caos; big data; zona problemática; tendencia; reporte; precaución.

Abstract

The safety of a pedestrian is one of the most important issues and that most affects the citizen security of the National District. This directly affects the peace index of the Dominican Republic, which is at number 78 worldwide. Like any large city, the National District of Santo Domingo presents social problems that put the safety of a passerby at risk by not knowing the problematic trends when heading to an area. The use of a Big Data model, for data storage based on user reports through a mobile application, grouping the data to create reports of trends to problems in a geographic area of this city, helps users to consult the areas where they are going, to be informed about the problems that are trending in an area and take precautions in time. In the same way, it favors the security authorities of the city, helping to plan preventive measures and thus help to combat these problems.

Keywords: mapping; chaos; big data; problem area; trend; report; caution.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iv
Resumen	vii
Abstract	viii
Tabla de contenido	ix
Capítulo 1: Introducción e información general	14
1.1. Planteamiento del Problema	15
1.2. Situación Actual.....	18
1.3. Justificación de la Investigación	20
1.4. Importancia e Interés del Tema	22
1.5. Limitaciones de la Investigación	23
1.6. Hipótesis.....	23
1.7. Objetivos de la Investigación	24
Capítulo 2: Marco teórico o estado del arte.....	25
2.1. Antecedentes y referencias	25
2.2 Base Teórica	26
2.3 Base Legal	31
Capítulo 3: Marco metodológico	33

3.1.	Tipo de investigación	33
3.2.	Delimitación del Problema	35
Capítulo 4: Análisis y presentación de los resultados		40
4.1.	Encuestas	40
4.2.	Verificación y Evaluación de los objetivos	41
4.3.	Líneas Futuras de Investigación	42
Capítulo 5: Plan de Mercadeo y Análisis del Entorno		43
5.1.	Benchmarking	43
5.2	Mecanismo para recolectar información	46
5.3	Modelo de Negocio	47
5.4	Presupuesto	48
Capítulo 6: Análisis y Diseño de Prototipo		49
6.1.	Narrativa General	49
6.2.	Análisis FODA del sistema propuesto	51
6.3.	Análisis Funcional del Sistema	54
6.4.	Diagrama de Flujo de los Procesos	55
6.5.	Diagrama de Flujo de Datos	57
6.6.	Diseño de la Base de Datos	58
6.7.	Formato de Pantallas para las E/S de Datos del Sistema	58
6.8.	Seguridad y Control	68

6.9.	Especificaciones Generales de Programas	69
6.10.	Descripción del Sistema	69
6.11.	Cronograma de Actividades para el Desarrollo del Sistema	71
	Conclusiones	72
	Referencias	Error! Bookmark not defined.
	Glosario de términos	76
	Anexos.....	77
	Apendice A	96

Capítulo 1: Introducción e información general

Dado que los problemas que peligran un transeúnte en el Distrito Nacional han aumentado, tales como atracos, inundaciones, incendios, accidentes de tránsito, entre otros, algo que algunos atribuyen a la sobrepoblación y mala gestión gubernamental, ha aumentado también las denuncias de personas afectadas. Cada vez son más comunes los casos de aquellos que se trasladan desde otros municipios por distintas razones, y que quedan atrapados en situaciones no deseadas por no saber qué lugares evitar transitar en su recorrido.

Es necesario mencionar que, de acuerdo al Decreto No. 358-12, dictado por el entonces presidente Leonel Fernández, se creó el Observatorio de Seguridad Ciudadana de la República Dominicana, “organismo que se encargaría de recabar, consolidar, procesar y analizar la información delictual del país, con la finalidad de orientar y apoyar acciones y políticas de prevención, reducción y control de la criminalidad y la violencia”. Sin embargo, esta entidad no cuenta con instrumentos informativos que permitan tomar acciones preventivas.

El proyecto propuesto plantea como solución integrar tecnologías emergentes con los aplicativos móviles. En este caso, principalmente se habla del análisis de tendencias y predicción en base a datos, conocido mayormente como Big Data. Utilizado como herramienta para proveer un gráfico sobre el mapa (o mapeo) a manera de alerta y guía para los “viajantes” a través de sistemas de geolocalización.

Se plantea el uso de un modelado de datos utilizando como fuentes principales las estadísticas públicas de las distintas organizaciones gubernamentales y de seguridad

ciudadana. También se alimentará por parte de los usuarios a través de una App móvil, quienes podrán utilizarla como herramienta de reporte de situaciones definidas como problemáticas o de peligro, y como puente de comunicación con los organismos de emergencias o asistencia ciudadana, en caso de ser necesario.

1.1. Planteamiento del Problema

En el Distrito Nacional de República Dominicana existen sucesos delictivos y de caos social recurrentes, de los cuales solo se obtiene información luego que acontecen, y por ende se dificulta el ser solucionados.

Los mismos afectan el desplazamiento o libre tránsito de la población, entre los cuales podemos citar: accidentes de tránsito, robo de vehículos, atracos, entre otros actos que ponen en peligro el bienestar de un viajante. La Oficina Nacional de Estadística (ONE) indicó en el 2018 que la cantidad de personas lesionadas en accidentes de tráfico en el Distrito Nacional fue de 3,612, y 81 de ellas resultaron muertas.

Por otro lado, la cantidad de denuncias de robo de vehículos en la vía pública en el año 2015 según el reporte “Número de denuncias de robo de vehículos, por lugar del hecho, según provincia, 2015” realizado por la ONE (2016), fue de 642 vehículos. Estos datos muestran que son problemas reales que afectan a la población del Distrito Nacional y de no ser resueltos o disminuidos podrían llegar a costar la vida de más personas y afectar el índice de paz del Distrito Nacional. (Ver Anexo A).

La información obtenida sobre los sucesos delictivos y de desorden social es posterior a ellos, lo que dificulta o impide cualquier acción preventiva. No existen

mecanismos de alerta que permitan a las autoridades evitar que ocurran o a la ciudadanía verse afectada por estos. Los gobiernos locales (Policía Nacional, Alcaldías, Interior y Policía, la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre, entre otros) están estratégicamente posicionados para dar respuestas a las demandas de los ciudadanos. Aun así, es largo el camino a recorrer para que los organismos gubernamentales locales logren proveer y garantizar seguridad ciudadana más efectivamente.

De acuerdo a como lo expresa Carlos Gregorio (s.f.), de UNICEF:

Sin perjuicio de la incidencia de diversos factores vinculados a la historia reciente de las últimas décadas (crisis económicas y políticas, violaciones sistemáticas de los derechos humanos, represión y violencia institucional, pobreza, exclusión y desempleo juvenil, etc.) y al grado de desarrollo institucional de los países de la región, puede advertirse que afirmaciones sobre el incremento de la “delincuencia callejera” o la “violencia juvenil”, aparecen como una constante en el discurso hegemónico existente.

Pero, a pesar de ese aparente interés y preocupación sobre el crecimiento de la delincuencia callejera y de los temores de la población a ser parte de la estadística de personas afectadas por la falta de seguridad, esto no se ha acompañado de información o estudios que lo avalen; ni tampoco, para remediar estas deficiencias, por un fortalecimiento de los sistemas de datos y de registros estadísticos, ni de una evaluación de su calidad y de sus deficiencias, en los distintos órganos que estructuran el sistema penal y la seguridad ciudadana.

Como ocurre en casi todo el mundo las fuentes de información más significativas tienen un carácter estatal y los sistemas estadísticos más avanzados desarrollan registros especializados en adolescentes a nivel de datos policiales, judiciales y administrativos. Sin embargo, en la región latinoamericana los datos de las agencias estatales se constituyen prácticamente en la fuente casi exclusiva, no existiendo datos complementarios o de otro carácter, como suele encontrarse en otros países del mundo, donde se genera información, por ejemplo, por medio de encuestas de victimización o auto denuncia realizadas por centros de investigación especializados o en instituciones académicas.

De este modo, la preocupación social, y en ocasiones las definiciones de política criminal, carecen de un soporte empírico válido y confiable; la falta de información fidedigna atenta contra la protección de los derechos civiles de las personas, favorece la alarma social, y posibilita, en cierto modo, la manipulación de la opinión pública distorsionando situaciones conflictivas inherentes a la complejidad del orden social contemporáneo.

De acuerdo con la opinión de Nathalie Alvarado (2017), coordinadora del área de seguridad ciudadana y justicia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): “el desarrollo sostenible que tanto queremos no se puede lograr sin seguridad y viviendo con miedo”.

Toda esta violencia provocada por la delincuencia en las calles no solo tiene un gran costo humano. Tiene también un costo económico importante. En el BID se ha estimado que el crimen y la violencia le cuestan a nuestra región aproximadamente un 3,5% de su

PIB anual. Esto equivale a la inversión anual de la región en infraestructura (Alvarado, 2017).

Ante todo lo expresado más arriba, cabe destacar que una aplicación que pueda ser usada por las víctimas ante la falta de una efectiva y eficiente seguridad ciudadana y que, a la vez, sea efectiva y eficiente sobre la necesidad de perfeccionar los métodos e instrumentos estadísticos y orientar a los organismos de recopilación de datos, permitiría al gobierno local pueda proveer y garantizar seguridad ciudadana más efectivamente, como área prioritaria de su gestión y un enfoque de gobernanza compartida entre lo nacional y lo local, pudieron reducir los niveles de criminalidad y el manejo local de la seguridad ciudadana.

1.2. Situación Actual

Los transeúntes del Distrito Nacional no disponen de un medio con estadísticas en tiempo real que les muestre las tendencias de los sectores de la ciudad basado en reportes de situaciones de peligro, para tomar precauciones al dirigirse a un sector o lugar específico dentro de esta.

“La inseguridad ciudadana es el problema más preocupante para la población, de acuerdo con el boletín número 8 del Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo de la Vicepresidencia de la República Dominicana” (OPSD, 2017).

La delincuencia angustia a los ciudadanos un 74.6%, seguido de la corrupción, con 26.5% y el empleo con 42.3%, según el informe del Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo de la Vicepresidencia de la República Dominicana. También revela que a pesar

de que la tasa de homicidios ha descendido de 22.4 a 16 por cada 100 mil habitantes, la confianza de los ciudadanos en los organismos de seguridad del Estado registra bajos niveles.

“En ese sentido, el boletín revela que 72.8% de la población tiene ninguna o poca confianza en la Policía Nacional, mientras que sólo 27.2% tiene algo o mucha confianza en esa institución. En cuanto a las Fuerzas Armadas, el 55.2% parece tenerle poca o ninguna confianza. Un 44% le tiene confianza. En relación al Poder Judicial, el 60.5% le tiene ninguna o poca confianza, en contraste con 38.9% le tiene algo o mucha confianza”.

“La publicación destaca que la reducción en la tasa de la criminalidad se debe a la implementación de medidas como el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana; la Reforma Institucional de la Policía Nacional; la Implementación del Sistema Integrado de Emergencias 911; la Creación de la Mesa Nacional sobre Seguridad, Ciudadanía y Género y el Plan Estratégico Institucional de la Policía Nacional, entre otros”.

La inseguridad ciudadana causa que la sociedad se abstenga y se prive de sus derechos fundamentales, así lo destaca el estudio.

Los delitos se concentran de forma desproporcionada en un pequeño número de lugares, de personas y de comportamientos de alto riesgo. La lógica es clara: Centrarse en los delincuentes frecuentes y en los barrios problemáticos se permite prevenir un mayor número de delitos con menos recursos (Izquierdo, Pessino, & Vuletin, 2018).

1.3. Justificación de la Investigación

Este proyecto parte del análisis de una serie de episodios de problemas que ponen en peligro a la población y por consiguiente a los transeúntes (tomando en riñas, atracos, accidentes, inundaciones, entre otros), presentados en el Distrito Nacional en los últimos años.

En ocasiones individuos de zonas foráneas (fuera de lugar de vivienda), tanto ciudadanos dominicanos como extranjeros, se encuentran afectados por trasladarse o dirigirse a lugares desconocidos que tienen tendencia problemática. De acuerdo al último “Informe Sobre el Acordonamiento” emitido por el Ayuntamiento del Distrito Nacional en el 2015, la entrada al municipio en un día de semana promedio asciende a los 401,035 vehículos y 1,084,476 personas. Se busca obtener información de esas zonas antes de acercarse demasiado a ellas para evitar involucrarse en situaciones no deseadas.

De igual manera, los organismos de Seguridad Ciudadana luchan por cubrir todo el territorio con patrullaje y demás acciones de prevención. Sin embargo, aun contando con recursos limitados, si se conocieran las tendencias problemáticas y los sucesos a la mayor brevedad desde que ocurren aumentaría la efectividad.

Según el ex vicepresidente de Colombia y exdirector de la Policía Nacional del mismo país:

La actual era de la innovación tecnológica ha generado los datos y las herramientas necesarias para ir más allá de las recetas tradicionales en el control y la prevención

del delito, y adoptar enfoques innovadores para entender y responder mejor a nuestros problemas más complejos.

Como innovación tecnológica, este proyecto de investigación presenta una solución digital tipo “big data” para las víctimas de la delincuencia callejera, una valiosa herramienta para acercar la respuesta de las instituciones de seguridad y garantizar el acceso a la justicia a tiempo y en el acto, con solo disponer de una aplicación que la apoye. Responde al continuo interés del gobierno dominicano en adoptar herramientas que faciliten esta tarea, es relevante identificar opciones de tecnología disponibles para atender este desafío, permitiendo un análisis más profundo de las causas de la delincuencia, para luego desarrollar intervenciones más efectivas para prevenir el crimen y responder cuando ocurre. Datos derivados de llamadas telefónicas, interacciones en línea, uso de aplicaciones digitales geo-codificadas nos dan información sobre quién y cómo nos relacionamos, cómo nos movemos e interactuamos con los lugares que nos rodean, y qué caracteriza estos lugares, entre otros factores.

Además de todo lo dicho, este estudio se justifica por un creciente interés en el uso de la información geográfica, como herramienta para incrementar la capacidad de análisis, gestión y toma de decisiones en materia de seguridad ciudadana. Entre estos detalles se destacan la predicción de puntos calientes del crimen, y entender por qué están donde están, y encontrar factores que disuaden o facilitan la criminalidad a nivel local. Queremos saber cómo podemos afectar la sensación de impunidad para reducir la delincuencia y hasta qué punto podemos influir en las redes sociales para alterar los comportamientos de los individuos y reducir la criminalidad.

1.4. Importancia e Interés del Tema

La importancia de tener seguridad para la ciudadanía es que esto redundará en una serie de beneficios colaterales para la nación. Dentro de los cuales se puede destacar el incremento del turismo: Las principales necesidades del visitante conscientes e inconscientes en la elección de un destino son la originalidad de la oferta, la calidad, el precio y la seguridad (Grünewald, 2010).

Por otro lado, la aplicación de técnicas de mapeo y análisis espacial, permite determinar los lugares en los que preferentemente se producen los delitos. “Esto se pone en práctica a partir de software, que permitirá saber, en qué zonas hay una mayor concentración de delitos, para por ejemplo: optimizar recursos policiales, detectar patrones y tendencias de la delincuencia, adoptar políticas de seguridad ciudadana o hacer un seguimiento de medidas implantadas en esta área”.

Un país sin información o sin competencias para usarla se encuentra en una posición de fragilidad constante ante construcciones simbólicas más fuertes y foráneas, además de estar regido por instancias sin herramientas para enfrentarse a las nuevas dinámicas que rigen la vida económica, social y políticas en el mundo.

La puesta en marcha de un proyecto como este permitirá coordinar una respuesta institucional integral en base a un intercambio de información entre entidades relevantes, en el que se destacan las características del modelo Big Data, mediante el cual se recopila, integra y analiza toda la información de interés que se estime necesaria para luego hacer predicción de tendencia y de riesgo en base a lo anterior.

1.5. Limitaciones de la Investigación

1.5.1. Límites. Dentro de los límites que existen en el proyecto se puede destacar:

- La investigación sólo será realizada tomando como objeto de estudio el Distrito Nacional de República Dominicana.
- Se analizarán las siguientes situaciones problemáticas: robos, atracos, incendios, inundaciones y accidentes de tránsito.
- La conectividad al internet móvil de algunos usuarios.
- Actualización constante de los datos estadísticos de los organismos de Seguridad Ciudadana.

1.6. Hipótesis

Mediante la herramienta de modelo de Big Data (y su caso de uso en una App móvil) que se propone con este proyecto, se permite que los usuarios transeúntes, en primer lugar, reporten o registren alguna ocurrencia de caos y el lugar donde se origine, y en segundo lugar consulten las zonas donde se está dirigiendo para estar informados sobre los problemas que afectan la misma y tomar precauciones a tiempo. Esto ayudará de manera significativa la toma de decisión por parte del usuario al momento de transitar en una zona. El mapeo geográfico y el análisis de tendencias que resultan del modelo de Big Data servirán a los organismos de seguridad de la ciudad a manera de notificación y para analíticas de carácter diagnóstico y preventivo con fines de planeación y desarrollo nacional.

1.7. Objetivos de la Investigación

1.7.1. Objetivo General. Recopilar informaciones sobre los sucesos delictivos y de caos social con el fin de analizarlos y se obtener estimaciones para la prevención de problemas que puedan ocurrir a un transeúnte en el Distrito Nacional.

1.7.2. Objetivos Específicos.

Para el logro de este objetivo, los logros a los que aspira son:

1. Analizar y entender la naturaleza, zona y frecuencia de las situaciones delictivas y de caos social en el Distrito Nacional.
2. Estudiar las características que se dan en las zonas de mayor delincuencia, y en las de delincuencia esporádica.
3. Dotar a las autoridades de indicadores incidentes problemáticos.
4. Proveer una herramienta de soporte para la creación de estrategias para la reducción de los índices de problemas presentados a los transeúntes.

Capítulo 2: Marco teórico o estado del arte

2.1. Antecedentes y referencias

El modelo propuesto no solamente puede ser utilizado en el Distrito Nacional como plantea el caso de estudio, sino que puede llegar a ser implementado en cualquier provincia, municipio, o pequeña ciudad de República Dominicana, que requiera refuerzos en la seguridad de un transeúnte. ya que el sistema propuesto consiste en la captura de datos temporal y espacial donde ocurre un delito o acto que peligre la seguridad de un transeúnte, con el propósito de generar una base de datos y un mapa cartográfico que permita a los usuarios prevenir incidentes al momento de dirigirse a esa zona.

En otros trabajos se ha abordado el uso de tecnología móvil para alertar a las autoridades sobre cualquier delito, como es el caso de Tu PoliciApp RD, creada en el 2017, utiliza métodos de reportes sobre problemas en cualquier sector, para alertar al cuerpo policial del Distrito Nacional, República Dominicana. Actualmente cuenta con más de 6 mil descargas en Google Play, lo cual muestra una buena aceptación por parte de la población (Báez, 2017).

En la Ciudad de México, un grupo de estudiantes del Instituto Politécnico Nacional, presentó un modelo donde utilizan métodos como el crowdsourcing (pedir la opinión de una comunidad de terceros frente a algún tema en particular) para la colección de datos mediante usuarios, estos datos serían utilizados para crear reportes dentro de una App. El propósito de este modelo de sistema de información geográfica es aumentar el índice de paz de la Ciudad de México, donde el usuario final sería capaz de asimilar, identificar y evitar un delito, además, colaborar con la disminución y erradicación del problema que afecta la seguridad ciudadana (Espinoza-Ramírez, Nakano, Sánchez-Pérez, & Arista-Jalife, 2018).

2.2 Base Teórica

2.2.2 Sistemas de información geográfica (SIG). Los Sistemas de Información geográfica (SIG) son herramientas informáticas diseñadas para el manejo, gestión, análisis, representación y modelado de los fenómenos territoriales (Bosque, 2000, pág. 1).

Los SIG son herramientas muy útiles para el estudio de cualquier problemática donde los datos geográficos sean de suma importancia, estas herramientas ayudan a describir la población, agrupando características similares, tendencias en actos delictivos o caos, tendencia en el tráfico, grupos étnicos, grupos sociales, entre otros, mostrando así la importancia de estos sistemas en el desarrollo de este proyecto. Dentro de algunos de los softwares de SIG más comunes, se encuentran: ArcGIS, Autodesk Map y Bentley Map (Pérez Navarro, y otros, 2011).

2.2.3 Seguridad ciudadana. Según una publicación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2014, párr. 1):

La seguridad ciudadana es el proceso de establecer, fortalecer y proteger el orden civil democrático, eliminando las amenazas de violencia en la población y permitiendo una coexistencia segura y pacífica. Se le considera un bien público e implica la salvaguarda eficaz de los derechos humanos inherentes a la persona, especialmente el derecho a la vida, la integridad personal, la inviolabilidad del domicilio y la libertad de movimiento.

La seguridad ciudadana va más allá de la reducción de delitos, también se trata de crear estrategias que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población, a través de

acciones comunitarias para prevenir la criminalidad, un acceso de sistema de justicia eficaz, y una educación basada en valores de respeto y tolerancia (PNUD, 2014).

Dentro de los problemas que pueden afectar la seguridad de un transeúnte podemos destacar: accidentes, atracos, contaminación acústica, contaminación medio ambiental, desastres naturales, huelgas o protestas, mal funcionamiento de semáforos, negligencia de algunos conductores, peleas callejeras, reparaciones públicas en horarios transitados, robos de vehículos y violencia.

2.2.4 Big data. El término aplica a la información que no puede ser procesada o analizada mediante procesos tradicionales. “Big data es un término para conjuntos de datos masivos que tienen una estructura grande, más variada y compleja con las dificultades de almacenar, analizar y visualizar para procesos o resultados posteriores” (Sagiroglu & Sinanc , 2013).

Siempre que se habla de las características del Big Data se habla de las V's, esas facultades que definen el alcance de esta tecnología y que, intencionalmente, inician con esa letra. Actualmente las tres V's principales del Big Data continúan siendo las destacadas en un artículo publicado por Gartner (Laney, 2001):

1. Volumen. Es la base de la pirámide y probablemente la característica más asociada al concepto de Big Data. Hace referencia a la enorme cantidad de datos generados en la actualidad.
2. Velocidad. Los datos son generados de forma continua e instantánea, por lo que estos tienen un ciclo de vida corto.
3. Variedad. Esas grandes cantidades de datos son diversos en cuanto a tipología y fuentes de obtención, aumentando las posibilidades del Big

Data, pero a su vez el grado de complejidad en su almacenamiento, procesamiento y análisis.

Los componentes generales de la arquitectura de Big Data son:

- **Data Sources (Fuentes de datos):** Todas las soluciones de big data comienzan con una o más fuentes de datos, tales como: almacenes de datos de aplicaciones, como bases de datos relacionales; archivos estáticos producidos por aplicaciones, como archivos de registro del servidor web; fuentes de datos en tiempo real, como dispositivos IoT (Internet de las Cosas).
- **Data Storage (Almacenamiento de datos):** Los datos para las operaciones de procesamiento por lotes generalmente se almacenan en un almacén de archivos distribuido que puede contener grandes volúmenes de archivos grandes en varios formatos. Este tipo de almacén se denomina a menudo lago de datos (Microsoft, 2019).
- **Batch processing (Procesamiento por lotes):** Debido a que los conjuntos de datos son tan grandes, a menudo una solución de big data debe procesar archivos de datos utilizando trabajos por lotes de larga ejecución para filtrar, agregar y preparar los datos para el análisis (Microsoft, 2019).
- **Real-time message ingestión (Ingestión de mensajes en tiempo real):** Si la solución incluye fuentes en tiempo real, la arquitectura debe incluir una forma de capturar y almacenar mensajes en tiempo real para el procesamiento de la transmisión (Microsoft, 2019).

- Stream processing (Procesamiento de flujo): Después de capturar mensajes en tiempo real, la solución debe procesarlos filtrando, agregando y preparando los datos para su análisis (Microsoft, 2019).
- Analytical data store (Almacén de datos analíticos): Muchas soluciones de big data preparan los datos para el análisis y luego sirven los datos procesados en un formato estructurado que se puede consultar utilizando herramientas analíticas (Microsoft, 2019).
- Analysis and reporting (Análisis e informes): El objetivo de la mayoría de las soluciones de big data es proporcionar información sobre los datos mediante análisis e informes (Microsoft, 2019).
- Orchestration (Orquestación): La mayoría de las soluciones de big data consisten en operaciones repetidas de procesamiento de datos, encapsuladas en flujos de trabajo, que transforman los datos de origen, mueven datos entre múltiples fuentes y receptores, cargan los datos procesados en un almacén de datos analíticos o envían los resultados directamente a un informe o panel (Microsoft, 2019).

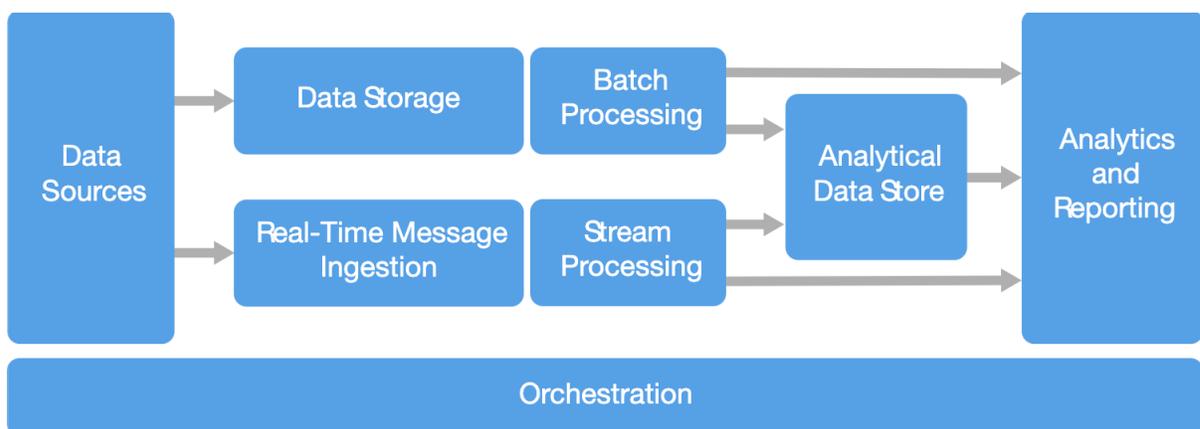


Figura 1. Fuente: (Big data architecture style, Microsoft, Noviembre 2019)

2.2.4.5 Hadoop. Es un framework opensource, tipo ecosistema, que se utiliza para almacenar datos y ejecutar aplicaciones en clusters de hardware básicos. Actualmente, se incluyen cuatro módulos centrales más en la estructura básica:

- **Gestión de datos:** el objetivo es almacenar y procesar grandes cantidades de datos en una capa de almacenamiento de escalabilidad horizontal y, para lograrlo surge Hadoop Distributed File System (HDFS) (PowerData, 2020).
- **Acceso a datos:** no se puede contar con la perspectiva necesaria para responder a la cuestión qué es el Apache Hadoop sin conocer que uno de sus puntos fuertes es la accesibilidad que garantiza, al permitir interactuar con los datos en una amplia variedad de formas y en tiempo real (PowerData, 2020). Algunas aplicaciones a destacar en esta tarea son:
 - **Apache Hive:** la tecnología de acceso de datos más ampliamente adoptada.
 - **MapReduce:** que permite crear aplicaciones que procesan grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados en paralelo.
 - **Hadoop Distributed File System (HDFS),** el sistema escalable basado en Java que almacena datos en múltiples máquinas sin organización previa.
 - **YARN** (Yet Another Resource Negotiator) ofrece gestión de recursos para los procesos que se ejecutan en Hadoop.

2.2.4.6 Knime. Knime es una conocida plataforma de Software Libre para la manipulación, análisis y visualización de datos que permite la elaboración de modelos en un entorno visual. Es una herramienta intuitiva desarrollada en el lenguaje de programación Java que cuenta con un amplio catálogo de nodos (dentro de los cuales se encapsulan algoritmos) y

flechas (que sirven para indicar los flujos de datos y de trabajo) los cuales se despliegan y acoplan de manera interactiva.

2.2.5.3 Algoritmos de Big Data. Un algoritmo es una regla abstracta que permite descubrir y expresar aquello que buscamos (en el ámbito del big data, suele tratarse de la búsqueda de patrones y relaciones entre variables). Los algoritmos, junto con el hardware y las redes informáticas constituyen los tres pilares sobre los que sustenta la transformación digital de muchas industrias (Ibertech, 2016).

Todos los datos recopilados con big data serán analizados en conjunto a gran velocidad con el fin de buscar correlaciones dentro de este volumen de información y predecir un evento futuro. Toda la información del Big data que es tratada por los algoritmos hace que estos datos sean mucho más prácticos y útiles (Briceño, 2019).

2.3 Base Legal

De acuerdo a los Artículos 7 y 8 de la Constitución Dominicana Proclamada por la Asamblea Nacional el 13 de junio de 2015, es función esencial del Estado el proteger los derechos de la persona, dentro de un marco de libertad individual y de justicia social. Tales derechos, que constituyen la Seguridad Social y Ciudadana, se encuentran tutelados en los Artículos 37, 38, 39, 40, 42 y 46 de la misma Carta Magna, así como también en algunos acuerdos internacionales de los cuales nuestro país es signatario, destacando: la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en sus artículos 3 y 17; y el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, en sus artículos 6.1 y 9.1.

Por otro lado, existe la Ley No. 172-13 sobre protección integral de los datos personales, promulgada el 15 de diciembre de 2013, que tiene por objeto:

“La protección integral de los datos personales asentados en archivos, registros públicos, bancos de datos u otros medios técnicos de tratamiento de datos destinados a dar informes, sean éstos públicos o privados, así como garantizar que no se lesione el derecho al honor y a la intimidad de las personas, y también facilitar el acceso a la información que sobre las mismas se registre, de conformidad a lo establecido en el Artículo 44 de la Constitución de la República Dominicana.”

Capítulo 3: Marco metodológico

3.1. Tipo de investigación

El proyecto utiliza metodología de investigación cuanti-cualitativa o método mixto.

Según Narcisa Cedeño (2012), Magister en docencia universitaria e investigadora:

Se está verificando actualmente, que a través de los estudios mixtos se logra: una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, sustentada en las fortalezas de cada método (cuantitativo y cualitativo) y no en sus debilidades; formular el planteamiento del problema con mayor claridad, así como las maneras más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación; producir datos más ricos y variados mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis; potenciar la creatividad teórica por medio de suficientes procedimientos críticos de valoración; efectuar indagaciones más dinámicas, apoyar con mayor solidez las inferencias científicas; permitir una mejor exploración de los datos; oportunidad para desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, o bien reforzarlas.

Dada la naturaleza de este proyecto determinamos un enfoque cuantitativo para la investigación descriptiva. Se identificaron variables de naturaleza cualitativa, tales como los desplazamientos geográficos que se realicen, incluyendo el punto de salida y el de llegada, y también el horario y medio de transporte en que son efectuados. Sin embargo, la variable principal es la situación problemática, que si bien contempla valores cualitativos, será estudiada principalmente de manera cuantitativa para fines del objetivo principal que es el mapeo.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) presentan ocho pretensiones básicas del enfoque mixto:

- *Triangulación* (corroboración): lograr convergencia, confirmación y/o correspondencia o no, de métodos cuantitativos y cualitativos.
- *Complementación*: mayor entendimiento, ilustración o clarificación de los resultados de un método sobre la base de los resultados del otro método.
- *Visión holística*: Obtener un abordaje más completo e integral del fenómeno estudiado usando información cualitativa y cuantitativa.
- *Desarrollo*: usar los resultados de un método para ayudar a desplegar o informar al otro método en diversas cuestiones, como el muestreo, los procedimientos, la recolección y el análisis de los datos.
- *Iniciación*: descubrir contradicciones y paradojas, así como obtener nuevas perspectivas y marcos de referencia y también la posibilidad de modificar el planteamiento original y resultados de un método con interrogantes y resultados del otro método.
- *Expansión*: extender la amplitud y el rango de indagación usando diferentes métodos para distintas etapas del proceso investigativo. Un método puede expandir o ampliar el conocimiento obtenido en el otro.
- *Compensación*: un método puede visualizar elementos que el otro no visualiza.
- *Diversidad*: obtener puntos de vista variados, incluso divergentes del fenómeno o planteamiento bajo estudio. Distintas ópticas para estudiar el problema.

3.2. Delimitación del Problema

3.2.1. Área geográfica. La zona geográfica donde se realizan los estudios e instrumentos de encuestas es el Distrito Nacional de República Dominicana. Debido a que el enfoque de nuestra investigación está centrado en los transeúntes de esta ciudad, ya que es una de las zonas con más población de República Dominicana y por lo tanto, es más propensa a estar envuelta en situaciones que pongan en peligro la integridad física de un transeúnte.

3.2.1. Tiempo. La investigación y solución propuesta se realizó en un periodo de 8 meses. Durante este tiempo, se realizaron los instrumentos de encuestas y validación de propuesta.

3.2.2. Población y muestra. Nuestra población se corresponde a aquellas personas que concurrentemente se traslade dentro del Distrito Nacional, y que posea un teléfono móvil con internet. Es decir, con presencia de tecnología y medios electrónicos de comunicación, dato que muestra la ONE, a través de sus indicadores tecnológicos, como se muestra en la siguiente gráfica:

En el Distrito Nacional se estimó una población de 2,731,294 en 2002, y con una extensión territorial de 1,400.79 km². Según la proyección del Consejo Nacional de Población y Familia (CONAPOFA) (2006), para el 2006 se incrementó hasta llegar a los 2,973,728 de habitantes, lo que arroja una densidad poblacional de 2,122.89 hab/km². Por otro lado, la población del Distrito Nacional, como Distrito Especial, es de 913,540, según el censo del año 2002, y según la proyección del CONAPOFA (2006) para la proyección del año 2010 era de 965,040 habitantes, como puede observarse en la siguiente gráfica.



Figura 2: Demografía Población del Distrito Nacional por sexo, según distritos municipales, proyección del año 2010.

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

El Distrito Nacional es la demarcación geográfica de mayor densidad poblacional con 9,523.43 Hab/km². Tiene la particularidad de ser totalmente urbano, con una pirámide estimada y proyectada de la población 2019, como se muestra en la gráfica:

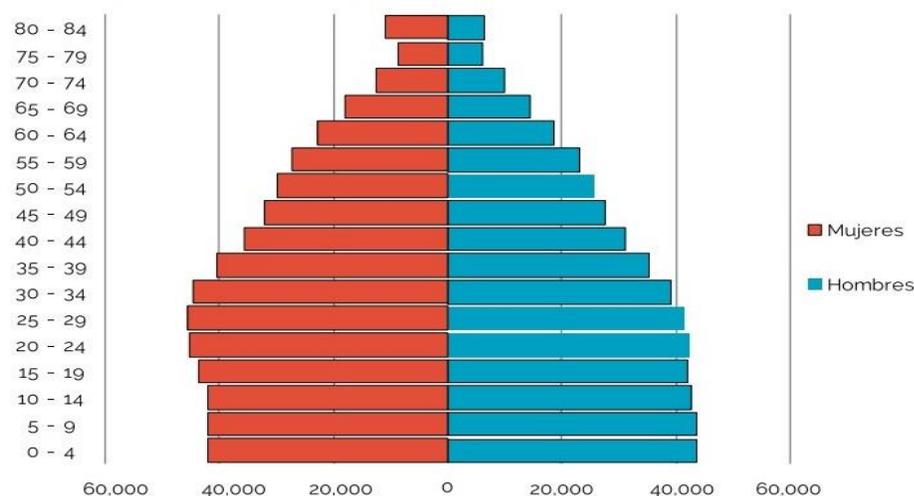


Figura 3: Población 2019

Para los fines del estudio abordado para este proyecto se tomarán los indicadores tecnológicos de la población, entiéndase aquella población meta (target) posee internet, la

cual asciende a 205,846 habitantes, indiferentemente del sexo, y estratificada por clase social, para el cálculo de la muestra.

Distribución de la Población bajo estudio por clase social

<i>Clase Social</i>	<i>Población</i>	<i>%</i>
AB	10,292	5,0%
C	61,754	30,0%
DE	133,800	65,0%
Total población	205,846	100%

Tabla 1. Distribución de la Población bajo estudio por clase social

El tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- 1) Error permitido
- 2) Nivel de confianza estimado
- 3) Carácter finito o infinito de la población.

La fórmula general para determinar el tamaño de la muestra poblaciones infinitas

(más de 100,000 habitantes) es la siguiente:

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

Donde:

N = Tamaño de la muestra= n

z = Desviación estándar del nivel de confianza = 92% = 2.2

p = Probabilidad de ocurrencia = 60%= 0.6

q = Probabilidad de no ocurrencia = 40%=0.4

e = Nivel de error permitido= 10%=0.1

SUSTITUYENDO:

$$N = \frac{2.2^2 (0.6) (0.4)}{0.1^2}$$

$$N = \frac{4.84 (0.24)}{0.01}$$

$$N = \frac{1.1616}{0.01}$$

$$N = \boxed{116}$$

Distribución de la Muestra

<i>Clase Social</i>	<i>Población</i>	<i>%</i>	<i>Muestra</i>
AB	10,292	5,0%	6
C	61,754	30,0%	35
DE	133,800	65,0%	75
Total población	205,846	100%	116

Tabla 2. Distribución de la Muestra

Fue realizado un muestreo aleatorio simple para fines de análisis. La muestra contemplada es de 116 personas de los diferentes sectores del Distrito Nacional, de edades mixtas comprendidas entre los 18 y 60 años, considerando la edad promedio poblacional que es de 29 años. Las cuales fueron objeto de estudio mediante conversación, observación y principalmente, encuestas.

3.2.3. Técnicas e instrumentos. El uso de técnicas o instrumentos se extenderá desde la recolección de información hasta el análisis de resultados. Para la primera etapa, que es la recolección de información, nos apoyamos sobre la Observación Participativa, ya que ambos sustentantes formamos parte de la población de estudio. Con el fin de extender el conocimiento de campo sobre la problemática y la interacción de las variables a estudiar nos auxiliamos de entrevistas con algunos expertos y conocedores de las situaciones reportadas a nivel general en la ciudad, así como de encuestas dentro de la muestra de la población de estudio.

3.2.4. Técnica de procesamiento de análisis de datos. Para la etapa de análisis, algunos datos fueron inferidos bajo los conceptos del método lógico deductivo, que sirve para descubrir consecuencias desconocidas, basándose en principios conocidos. En esta etapa se mantiene el uso de la observación participativa, con el fin de percibir cambios y adquirir una visión cualitativa de los datos. También utilizando como apoyo los principios de Big Data.

3.2.5. Fuentes de datos. Nuestra fuente principal de datos será la información disponible en organizaciones públicas como Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), Policía Nacional (PN), Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN), artículos científicos sobre Big Data, Modelado de datos y Sistemas de información geográfica (SIG).

A la vez, se define como fuente secundaria, todo documento que argumente la información en las fuentes primarias, como, por ejemplo: Sistemas de información geográfica implementado en modelos de seguridad ciudadana, documentos tecnológicos oficiales sobre el tema en cuestión, entre otras.

Capítulo 4: Análisis y presentación de los resultados

4.1. Encuestas.

Se realizó una encuesta con el fin de analizar la aceptación de los ciudadanos del Distrito Nacional al aplicativo y qué características les gustaría tener dentro de la App. Mediante esta, se le dio prioridad a la edad de los encuestados, a través de la edad se puede focalizar el entorno de la App a las costumbres tecnológicas del rango de edad que mayormente utilizará el aplicativo.

Se encuestó un total de 116 personas, las cuales se encasillaron en los siguientes rangos de edad:

- 15-25 años
- 26-40 años
- 41-60 años
- Más de 60 años

La encuesta se realizó en su totalidad a ciudadanos de las tres clases sociales (alta, media y baja) en distintos sectores del Distrito Nacional, desde el 1 Mayo 2020, hasta 16 Mayo 2020. Un total de 13 preguntas contempladas en el cuestionario con diferentes tipos y opciones de preguntas, se encuentran en el Anexo C.

4.2. Verificación y Evaluación de los objetivos.

4.2.1. Verificación del objetivo general. Este proyecto tiene como objetivo general, desarrollar el prototipo de un sistema de modelo de big data el cual se alimentará mediante un aplicativo móvil, proveerá a la población información en tiempo real de las tendencias sobre caos y problemas en zonas de su interés y que han de afectar de alguna manera la seguridad de un transeúnte, para favorecer la toma precisa de precauciones a la hora de trasladarse dentro del Distrito Nacional de República Dominicana. Al encuestar a los ciudadanos y preguntarles si consideran que los problemas que afectan la seguridad de un transeúnte se pueden disminuir si la población es orientada a prevenir actos que puedan traerles problemas, el 59,17% respondió estar de acuerdo, mientras el 25,00% respondió tal vez, lo cual deja demostrado que mediante un modelo de big data sobre los problemas que pueden afectar la seguridad ciudadana mostrado al usuario a través de un aplicativo móvil, que de igual manera funcionara de instrumento para reportes de incidentes, puede ser una solución viable a reducir la frecuencia con que pasan estos problemas.

4.2.2. Verificación de objetivos específicos. Replanteando los objetivos iniciales:

- Favorecer a la toma de decisión al momento de un transeúnte trasladarse de un sector a otro.
- Prevenir actos que peligren a un transeúnte a través de proyecciones de reportes.
- Dotar a las autoridades de un modelo de Big Data, para ayudar a tomar medidas preventivas hacia los problemas que afectan a un transeúnte.
- Ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte.

Los ciudadanos que participaron en la encuesta, estuvieron de acuerdo que la solución propuesta puede ser una de las soluciones más factibles para ayudar a los usuarios a prevenir los problemas que se presentan diariamente en los sectores del Distrito Nacional, el 60,83% está totalmente de acuerdo, que un aplicativo móvil que se alimente de Big Data puede ser la solución a reducir el índice de incidentes en estas zonas, mientras, el 26,67% dice que tal vez esta propuesta puede ser una solución. Queda demostrado, que la solución propuesta en este proyecto favorece a sus usuarios tanto del modelo de Big Data como del aplicativo móvil, a tomar medidas preventivas para prevenir los problemas planteados.

4.3. Líneas Futuras de Investigación

Luego de llevar a cabo la encuesta a los ciudadanos del Distrito Nacional, y conocer más acerca de la situación de problemas que afectan la seguridad de un transeúnte dentro de esta ciudad, se identificaron otros temas y funcionalidades que pueden ser incluidos en el futuro dentro del modelo de Big Data propuesto. El que el aplicativo presente el número de contagios de Covid-19 por sectores, lo cual ayudaría a los ciudadanos a evitar un posible contagio al dirigirse a esa zona, ya que actualmente este es uno de los temas más preocupantes a nivel mundial. Este tema pudiese ser el siguiente a ser investigado y posteriormente mostrado dentro de esta herramienta.

Además, un tema que puede surgir y ser investigado en base a este proyecto, es como el sector turismo podría favorecerse de esta herramienta, ya que el aplicativo móvil, podría servir a un turista que desconoce totalmente la zona a la cual se está dirigiendo, a evitar problemas que ponen en riesgo su seguridad al transitar, a la vez, a estar al tanto de las tendencias de problemas de una zona o una ciudad en general.

En adición, se puede investigar a partir de esta investigación, el impacto social que tendría nuestra propuesta de ser desarrollada para dispositivos con sistema operativo Android, ya que es una limitante de nuestro proyecto, porque solamente se muestra un aplicativo móvil como caso de uso del modelo de Big Data propuesto desarrollado para dispositivos IOS.

Capítulo 5: Plan de Mercadeo y Análisis del Entorno

5.1. Benchmarking

El benchmarking puede definirse como un proceso sistemático de búsqueda de las mejores prácticas, ideas innovadoras y procedimientos operativos altamente efectivos que conduzcan a un mejor desempeño. El benchmarking toma como referencia los productos, servicios o procesos de trabajo de las empresas líderes, para compararlos con los de tu propia empresa y posteriormente realizar mejoras e implementarlas (Espinosa, s.f.). Se utiliza para que, a través de esa comparación, aprender los unos de los otros. Es un instrumento para aprender del desempeño de otros que se encuentran “en la misma categoría”.

<i>Funcionalidades</i>	<i>Modelo de Big Data</i>	<i>Análisis Estadístico y Visualización del OSD-RD y la ONE</i>
Análisis de datos con base geográfica	✓	✓

Generación de archivos de reportes	-	✓
Análisis de redes sociales	✓	-
Capacidad de procesamiento masivo	✓	-
Indicadores estadísticos	✓	✓
Análisis de tendencias y predicción	✓	-

Tabla 3. Benchmarking entre Modelo de Big Data y Análisis Estadístico y Visualización del OSD-RD y la ONE.

<i>Funcionalidades</i>	<i>Tenor</i>	<i>Tu PoliciApp RD</i>
Disponible para Android	-	✓
Disponible para IOS	✓	-
Reportar incidentes	✓	✓
Ver incidentes	✓	-
Ver zonas de altos reportes geográficamente	✓	-
Números telefónicos	✓	-
Llamar al 911	✓	✓
Seleccionar el rango de distancia para mostrar incidentes geográficamente	✓	-
Ver tendencias de reportes por zona	✓	-

Tabla 4. Benchmarking entre Tenor App y Tu PoliciApp RD.

En el desarrollo de este proyecto, la comparación hecha nos ha servido de un patrón de medida, un standard o punto de referencia para poder juzgar y evaluar el aporte del mismo en el tema de la seguridad ciudadana, para no repetir procedimientos ya corregidos.

En contraste con el proceso de Análisis Estadístico y Visualización del OSD-RD y la ONE, el modelo de big data propuesto proveerá un ahorro de costes en hardware ya que el almacenamiento y procesamiento tiene como requerimiento ser realizado en la nube, por el volumen y variedad de los datos.

Por otro lado, como factor diferenciador principal, la capacidad predictiva dada por el análisis de tendencias, se traducirá en mejores estrategias y planes de acción para las entidades encargadas de la prevención de la inseguridad. Esto también constituye una oportunidad de desarrollo para los procesos de analítica de datos a nivel nacional, eliminando la intuición para establecer evidencia científica.

De cara a la aplicación móvil, como caso de uso del modelo y herramienta de poblamiento de mismo, a diferencia de PoliciApp RD, Tenor estará disponible para IOS, permitirá visualizar los incidentes, así como también las zonas urbanas con alta cantidad de reportes y la posibilidad de seleccionar el rango de distancia para mostrar incidentes geográficamente.

Para el usuario desde la calle, proporcionará una lista de teléfonos que puede discar en caso de verse amenazado, apertura de datos públicos, mejorando así la transparencia que deben ofrecer las autoridades a los ciudadanos, potenciar mecanismos de participación que respondan sus necesidades, sus vivencias entran a bases de datos que pueden ofrecer un perfil personal, provocando profundos cambios en la sociedad y, por extensión, en sus

entornos personales, mejorando su experiencia ciudadana, respuesta y actuación mejoradas, por parte de la policía, colaboración en tiempo real, entre otros.

5.2 Mecanismo para recolectar información

Ante la necesidad de ampliar la base de datos del modelo de big data, además de los reportes oficiales de los organismos de seguridad ciudadana, se utilizará el aplicativo móvil como método principal para recolectar información mediante los reportes de los usuarios, y posteriormente se almacenará dentro del modelo de big data para mostrar a los usuarios.

La Estrategia de Promoción propuesta para dar a conocer y poblar el proyecto, consistiría en una combinación de tres componentes:

Una Rueda de Negocios, la cual es un mecanismo simple de reuniones planificadas, que de forma directa, creando un ambiente propicio para negociaciones, promueve los contactos entre empresarios, instituciones y organizaciones que desean entrevistarse para realizar negocios, desarrollar relaciones asociativas o alianzas.

Un Acuerdo de Confidencialidad: Un acuerdo de confidencialidad (ADC), acuerdo de no divulgación (en inglés *non-disclosure agreement* o NDA), también referidos como contratos o convenios de confidencialidad, es un contrato legal entre al menos dos entidades para compartir material confidencial o conocimiento para ciertos propósitos, pero restringiendo su uso público. De manera más formal, estos textos se pueden titular también como *Acuerdo de confidencialidad y no divulgación*. Un ADC crea una relación confidencial entre los participantes para proteger cualquier secreto comercial. Por tanto, un ADC puede proteger información de una empresa privada.

Los ADC se firman habitualmente cuando dos empresas o individuos acuerdan alguna relación comercial y necesitan entender los procesos usados en la otra compañía con

el propósito de evaluar el interés de dicha relación. Los acuerdos de confidencialidad pueden ser mutuos, de modo que las dos partes tienen restricciones de uso de la información proporcionada, o pueden afectar sólo a una de las partes.

Una Campaña promocional y/o publicitaria a través de los medios digitales y/o redes sociales: es un amplio conjunto de estrategias comerciales que tienen como objetivo dar a conocer el servicio a ofrecer. Esto se logrará a través de anuncios distintos pero relacionados, que aparecerán en varios medios de comunicación durante un periodo determinado.

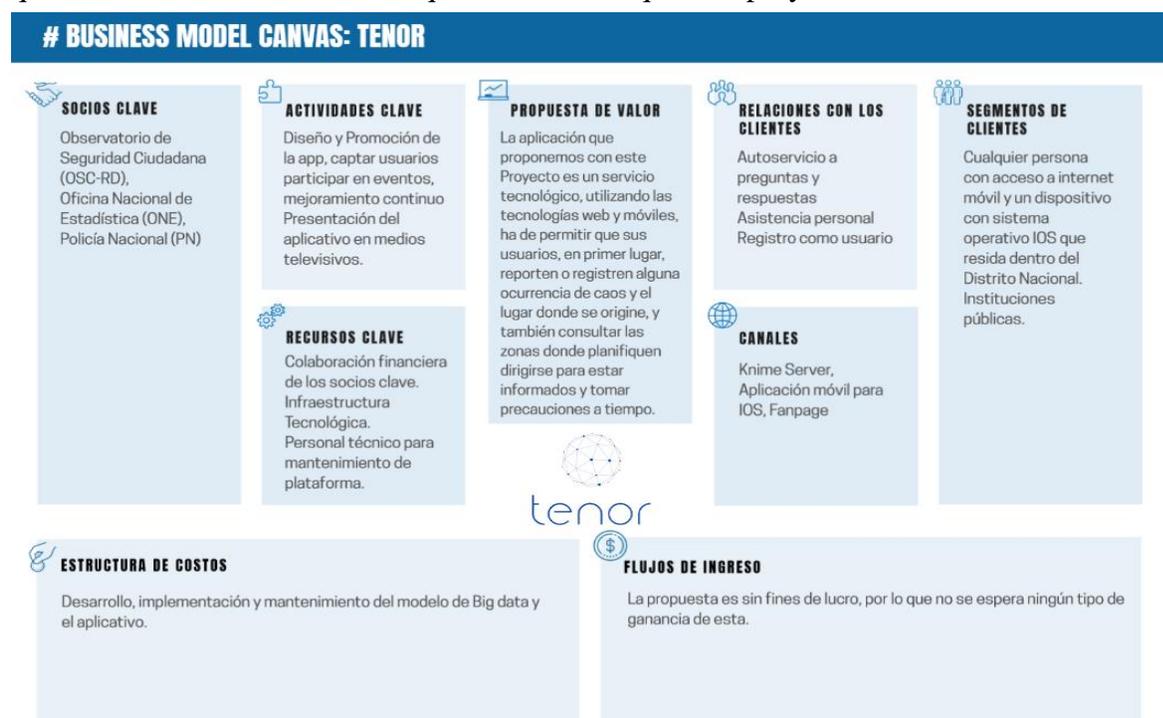
El plan de medios digitales para aplicar estas estrategias incluirá: Twitter, Youtube, Facebook, Google e Instagram.

5.3 Modelo de Negocio

El modelo de negocio gira en torno al respaldo del Observatorio de Seguridad Ciudadana de República Dominicana, el cual a la vez trabaja con organismos públicos como la Policía Nacional y la Oficina Nacional de Estadísticas ONE. Su objetivo principal es, disponer de información confiable, oportuna y representativa de los delitos de mayor impacto social a nivel nacional, regional, provincial, municipal y/o local, de tal manera que permita la caracterización de la situación, el monitoreo y la evaluación de las acciones institucionales dirigidas a la reducción de las mismas.

La factibilidad de este proyecto está sustentada, por el objetivo de brindar información tanto a la ciudadanía como a los organismos, del OSC-RD, el mismo utiliza fondos del presupuesto anual del Ministerio Interior y Policía, el cual fue de más de RD\$13,000,000,000.00 en el año 2020.

En la figura 4 se presenta un modelo “canvas” en el que se describen los aspectos que dicho modelo tiene como requerimiento. Ya que este proyecto es sin fines de lucro, se



hace uso de este modelo como una herramienta para describir la funcionalidad de la solución mostrada en este proyecto.

Figura 4: Método Lean Canvas del sistema propuesto.

5.4 Presupuesto

	TAREAS	HORAS TRABAJADAS	COSTO TRABAJO RD\$	TRANSPORTE RD\$	OTROS RD\$	TOTAL TAREA RD\$
Fase de Investigación	Visita a la PN	2.0	\$400.00	\$400.00	\$0.00	\$800.00
	Visita a OSC-RD	1.5	\$300.00	\$100.00	\$0.00	\$400.00
	Encuestas	10.0	\$2,030.00	\$0.00	\$0.00	\$2,030.00
	Investigación y capacitación	14.5	\$580.00	\$0.00	\$0.00	\$580.00
	Subtotal	28.0	\$2,610.00	\$1,200.00	\$0.00	\$3,810.00
Fase de Desarrollo	Diseño de UI	20.0	\$5,000.00	\$0.00	\$0.00	\$5,000.00
	Desarrollo del prototipo App móvil	100.0	\$10,000.00	\$0.00	\$0.00	\$10,000.00
	Desarrollo del prototipo modelo de Big Data	150.0	\$15,000.00	\$0.00	\$0.00	\$15,000.00
	Subtotal	270.0	\$30,000.0	\$0.00	\$0.00	\$30,000.0
Fase de Implementación	Almacenamiento de datos	N/A	\$1,612.25	\$0.00	\$0.00	\$1,612.25
	Console de cómputo AWS	N/A	\$588.82	\$0.00	\$0.00	\$588.82
	Servicio AWS Data Transfer	N/A	\$63,087.89	\$0.00	\$0.00	\$63,087.89
	AWS Key Management Service	N/A	\$1,413.64	\$0.00	\$0.00	\$1,413.64
	Servicio de Respaldo de Datos	N/A	\$20,880.00	\$0.00	\$0.00	\$20,880.00
	Knime Server for AWS	N/A	\$38,189.20	\$0.00	\$0.00	\$38,189.20
	Desarrollo del aplicativo móvil	N/A	\$60,000.00	\$0.00	\$0.00	\$60,000.00
	Subtotal	N/A	\$185,771.80	\$0.00	\$0.00	\$185,771.80

Subtotales	298.0	\$218,381.80	\$1,200.00	\$0.00	\$219,581.80
Honorarios (US\$20.00/hora)	-----	\$350,150.00	\$0.00	\$0.00	\$350,150.00
Campaña promocional	-----	\$125,000.00	\$0.00	\$0.00	\$125,000.00
Gastos Administrativos y contingencia	N/A	\$32,850.32	\$216.00	\$0.00	\$33,066.32
Total	298.0	\$726,382.12	\$1,416.00	\$0.00	\$727,798.12

Figura 5: Presupuesto asociado a la investigación y desarrollo del sistema propuesto.

Capítulo 6: Análisis y Diseño de Prototipo

6.1. Narrativa General

6.1.1. Objetivos de la institución, empresa o sector al que está dirigido el proyecto. Como se mencionó en el capítulo 1, el Observatorio de Seguridad Ciudadana de República Dominicana (OSC-RD), es el organismo que se encarga de recopilar y analizar la información delictual de la República Dominicana, con la finalidad de orientar, apoyar acciones y políticas de prevención, reducción y control de la criminalidad y la violencia. Se encuentra bajo la dirección del Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana, siendo el organismo coordinador y con funciones de Secretaría Técnica, el Ministerio de Interior y Policía. Dentro de los objetivos de esta institución están:

- Contribuir a mejorar los niveles de información de los tomadores de decisiones, de académicos e investigadores del tema, de organizaciones de la sociedad civil y de la ciudadanía para apoyar una mejor comprensión del problema.
- Establecer un sistema de información confiable, flexible, oportuna y económica, respaldado por la autoridad nacional o local y que sea sostenible y financiable.
- Generar análisis, identificar patrones o tipologías e indicadores sobre la situación de violencia e inseguridad (hacer visible la situación, la tendencia y los factores que más generan violencia y criminalidad en el país).
- Dar seguimiento a las políticas, programas o proyectos dirigidos a la prevención o control del delito y la violencia interpersonal.

- Fortalecer procesos de coordinación interinstitucional para la recepción, registros y manejo de información sobre hechos violentos.
- Contribuir a generar procesos de diálogo, reflexión y toma de decisiones sobre medidas, estrategias, planes y políticas públicas de seguridad ciudadana orientadas a la prevención y el control, con la intención de mantener el tema en la agenda y su fin último de reducir su ocurrencia.

6.1.2. Breve descripción del sistema propuesto. El modelo de Big Data almacena, gestiona y clasifica informes de usuarios a través de un aplicativo móvil, el cual sirve como herramienta para reportar y consultar problemas que afectan a un transeúnte en una zona del Distrito Nacional. El modelo de Big Data, clasificará estos reportes, junto a los reportes oficiales de los organismos de seguridad, de manera que pueden ser utilizados para la toma de decisión mientras un transeúnte se dirige a una zona, y para ayudar a las autoridades que velan por la seguridad ciudadana, a la creación de medidas preventivas basado en las tendencias mostradas en dicho modelo.

Mediante un total acceso al modelo de Big Data, las instituciones públicas a las cuales se dirige esta herramienta, podrán publicar recomendaciones para los usuarios del aplicativo móvil, consultar los reportes y a través de estadísticas saber cuáles problemas son tendencias en una zona y crear medidas preventivas para ayudar a combatir los problemas reportados.

6.1.3. Objetivos del sistema.

- Proveer indicadores a las instituciones públicas con para que estas puedan crear medidas preventivas a los problemas que afectan a un transeúnte.
- Informar a los usuarios sobre las tendencias de problemas en zonas de su interés.

- Reducir la frecuencia de los problemas que afectan a un transeúnte de manera sorpresiva.
- Servir de medio y/o puente para que la ciudadanía reporte cualquier problema de manera rápida y eficaz.

6.1.4. Innovaciones del sistema propuesto.

- Creación de reportes sobre cualquier problema que presente un transeúnte al instante.
- Generación de geo-estadísticas sobre los reportes de problemas que afectan a un transeúnte dentro del Distrito Nacional.
- Análisis predictivo basado en tendencias, utilizando principios de Big Data.

6.1.5. Ventajas/Beneficios.

- El sistema permite reportar de forma rápida y sencilla cualquier problema que afecte a un transeúnte.
- Mantiene informada a las autoridades sobre los problemas más reportados en una zona.
- Permite a las autoridades crear un plan de medidas preventivas para combatir estos problemas.
- Permite alertar a los usuarios sobre los problemas de tendencias en una zona.

6.2. Análisis FODA del sistema propuesto

En la figura 6 se presenta el análisis FODA del sistema propuesto:



Figura 6. Esquema FODA del sistema propuesto. Elaboración basada en los estudios realizados.

6.2.1. Diagrama de contexto. Este sistema presenta una serie de elementos que se comunican entre sí. De forma detallada, las entidades son las siguientes:

- Entidad Externa – Usuario Aplicación Móvil: Este representa a todos los ciudadanos del Distrito Nacional o cualquier persona con acceso al aplicativo móvil.
- Entidad Externa – Usuario Modelo de Big Data: Este representa a las autoridades encargadas de manejar el flujo de datos del sistema, y sus funcionalidades.

- Entidad Externa – Canales de Transmisión: En el caso de este proyecto, el canal de transmisión, es cualquier dispositivo con IOS como su sistema operativo. Por otro lado, el modelo de Big Data estará disponible en Apache Hadoop.
- Proceso – Sistema Tenor App: Este aplicativo es el método para los usuarios crear reportes y visualizar las estadísticas basado en reportes de otros usuarios y de organismos públicos. A la vez, almacena información importante, como la ubicación geográfica, fecha y hora, de los incidentes que se han reportado. Este proceso es manejado de la siguiente manera, se obtiene toda la información sobre el punto geográfico del usuario, y se muestra las estadísticas de reportes en las zonas más cercanas a la ubicación. Por otro lado tenemos, la creación de reportes, el cual almacena todo incidente reportado en el modelo de Big Data.
- Flujo de Datos – Flujo de Usuarios Aplicación Móvil: Contiene información relacionada a las estadísticas de reportes y ubicación geográfica del usuario.
- Flujo de Datos – Flujo de Usuarios modelo de Big Data: Contiene información estadística de los datos recolectados vía el aplicativo móvil y estadísticas de reportes de organismos públicos.

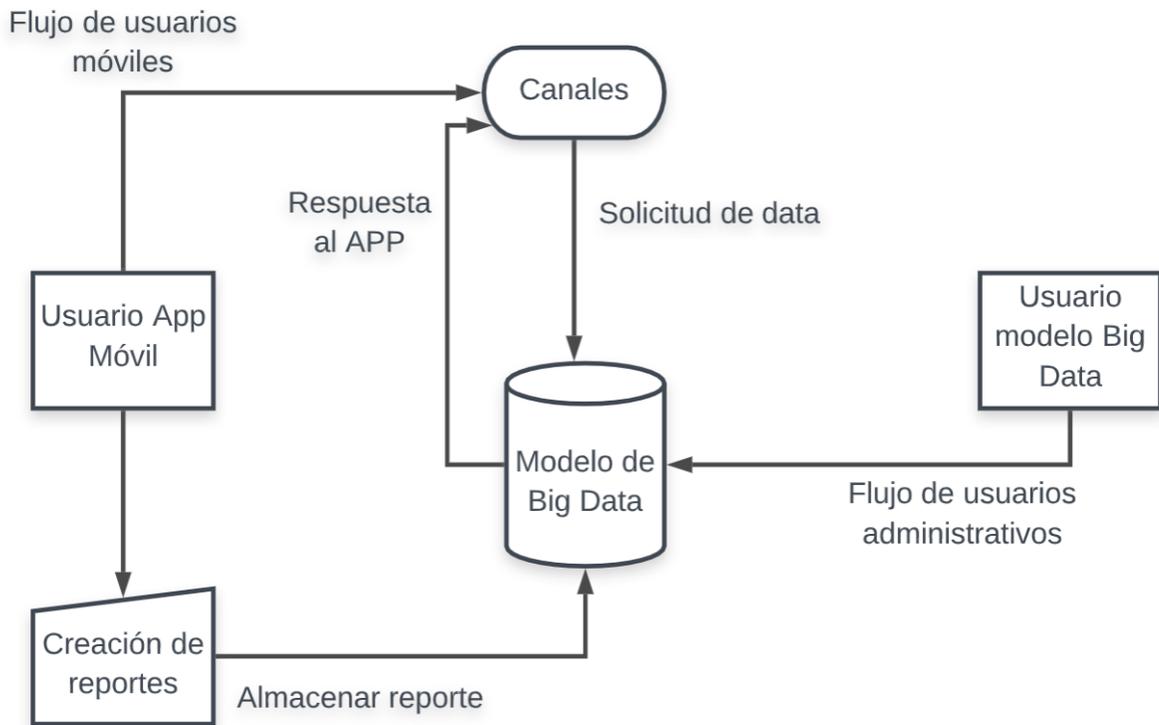


Figura 7. Diagrama de contexto enfocado en las interacciones (entradas y salidas) de las entidades de Tenor App y el modelo de Big Data.

6.3. Análisis Funcional del Sistema

El modelo de Big Data cuenta con las siguientes funciones:

- Integrar múltiples fuentes de datos masivas de los reportes oficiales y reportes realizados a través de la App.
- Clasificar los incidentes por su tipo.
- Aplicar algoritmos de aprendizaje y predicción.
- Generar reportes e indicadores para las entidades de seguridad.
- Nutrir de información la App para el mapeo geográfico.

El aplicativo móvil del modelo de Big Data, cuenta con las siguientes funciones:

- Reportar incidentes que se presenten a un transeúnte.

- Ver incidentes, los usuarios podrán ver los incidentes y descripción del mismo dentro del aplicativo.
- Ver zonas de alta cantidad de reportes geográficamente, se visualiza las zonas con más reportes de incidentes, y se clasifican mediante colores (Rojo, Amarillo, Verde).
- Números telefónicos, los usuarios pueden visualizar los números telefónicos de las autoridades del Distrito Nacional.
- Llamar al 911, el usuario puede llamar al 911 (Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad).
- Filtrar el rango de distancia para mostrar incidentes geográficamente.

6.4. Diagrama de Flujo de los Procesos

El aplicativo móvil está compuesto de dos procesos, estos son:

- Proceso captura de reportes.

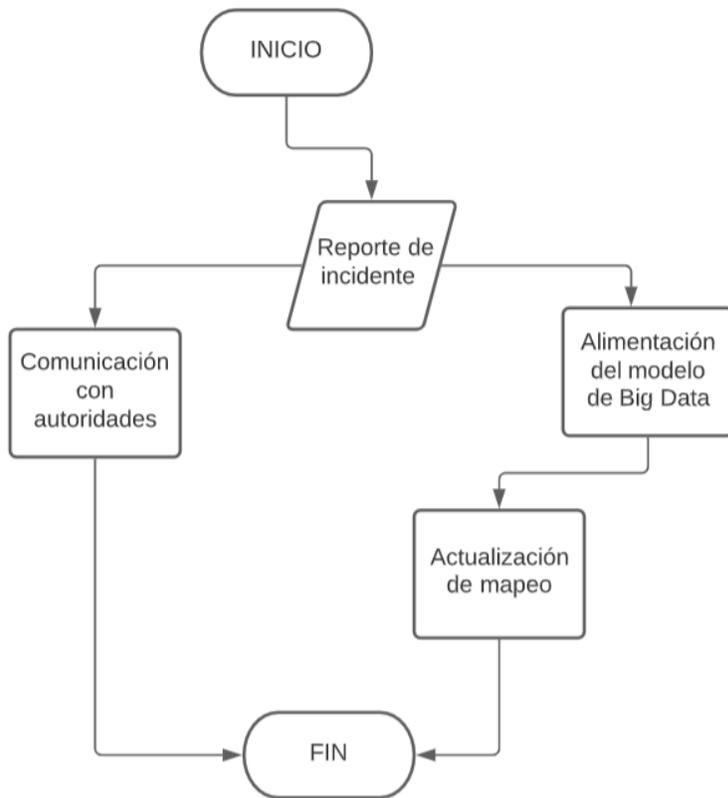


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de captura de reportes.

El usuario accede al aplicativo móvil, e inmediatamente puede reportar cualquier incidente, el cual previamente será almacenado en el modelo de Big Data.

- Proceso consulta de reportes

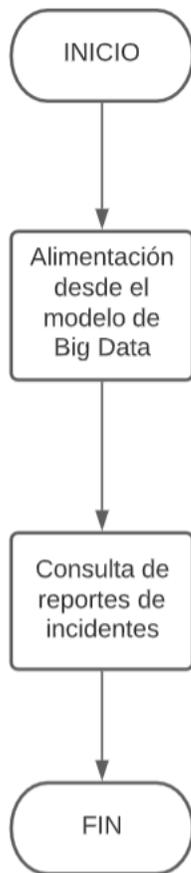


Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de consulta de reportes.

Al momento de acceder al aplicativo, el usuario puede conocer los reportes de una zona geográfica, para esto, el aplicativo móvil se alimenta del modelo de Big Data.

6.5. Diagrama de Flujo de Datos

El sistema propuesto tiene un flujo de datos recursivo entre sus dos componentes o sistemas individuales, es decir, se proveen información mutuamente. A continuación el diagrama de flujo de datos entre el modelo de Big Data y la App móvil Tenor:



Figura 10. Diagrama de flujo de datos.

6.6. Diseño de la Base de Datos

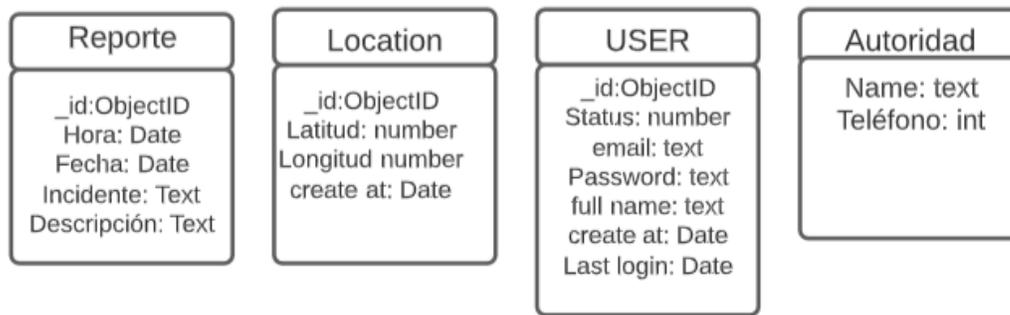


Figura 11. Diagrama de base de datos.

6.7. Formato de Pantallas para las E/S de Datos del Sistema

A continuación el formato de workflows en Knime, el cual constituye la parte visual del modelo de Big Data:

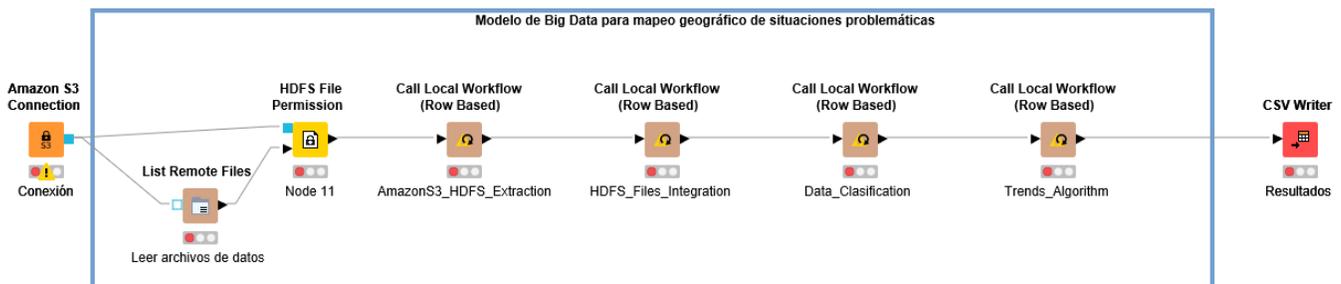


Figura 12. Pantalla de workflow visual del modelo de Big Data en Knime.

A continuación se muestra las pantallas del aplicativo móvil, que será utilizado por los transeúntes:



Figura 13. Pantalla de inicio de Tenor. Aquí el usuario tiene la facilidad de registrarse en el aplicativo o iniciar sesión al sistema.



Figura 14. En esta pantalla se muestran los detalles de las zonas más cercanas al usuario y la cantidad de reportes que se han sometido en un periodo de tiempo.



Figura 15. Esta pantalla muestra las opciones de filtros disponibles para beneficio del usuario.



Figura 16. Esta pantalla muestra los detalles de los reportes que se han hecho en una zona determinada.



Figura 17. Esta pantalla muestra la visualización de una zona con un número elevado de reportes, clasificando como no muy segura.



Figura 18. Esta pantalla da inicio a enviar un reporte, pidiéndole al usuario seleccionar en el mapa la ubicación del incidente. Aquí se muestra el mapa con la ubicación del incidente ya marcado.

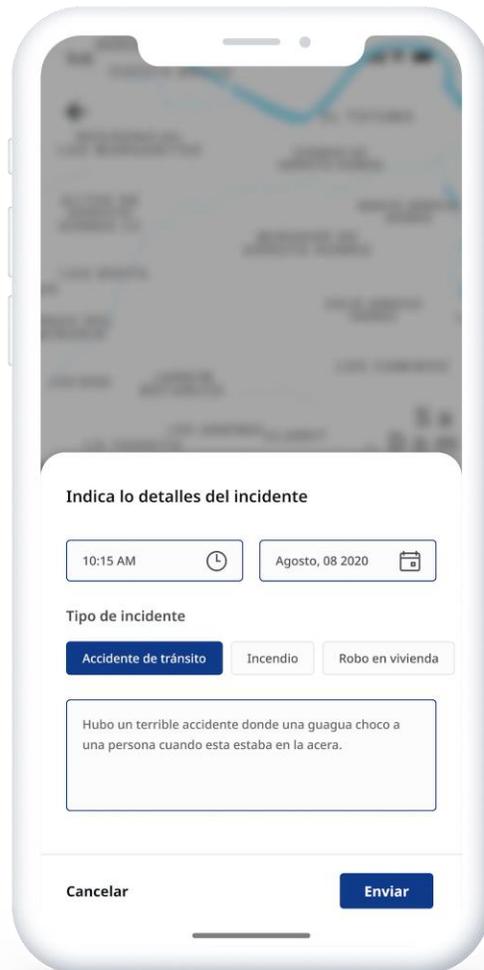


Figura 19. Esta pantalla muestra el formulario de reportes, donde se introduce la hora, fecha, el tipo de incidente y descripción del mismo.

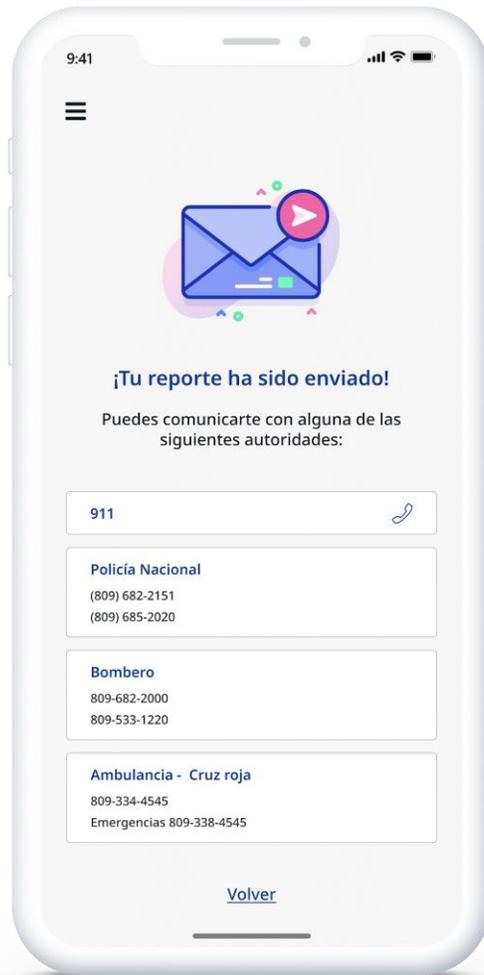


Figura 20. Esta pantalla muestra la confirmación de envío de reporte y algunos contactos de autoridades públicas.

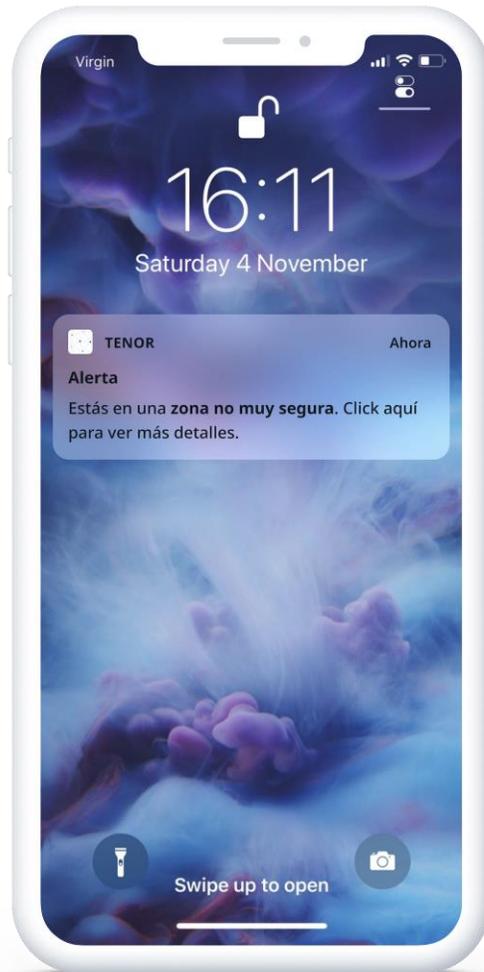


Figura 21. Esta pantalla muestra una notificación de alerta, lo cual se envía al usuario al dirigirse a un zona no muy segura.

6.8. Seguridad y Control

6.8.1. Políticas de seguridad. El aplicativo móvil conjunto al modelado de Big Data que se ofrece en este proyecto, está orientado a brindar información de acceso público y/o instituciones gubernamentales, sin embargo, se emplearán técnicas de seguridad que brindan confidencialidad, integridad y disponibilidad a los reportes que se realizan dentro del aplicativo. Entre estas técnicas están:

- Registro de usuario para acceso al aplicativo.
- Autenticación con el fin de garantizar la identidad del usuario.
- Contraseñas encriptadas.
- Limitar a una sola sesión activa por usuario.
- Los datos están cifrando con Amazon S3 Encryption Client.

6.8.2. Políticas de respaldo.

- El servidor utilizado, AWS Cloud, cuenta con un sistema de backup que aseguran la recuperación y respaldo de la data.
- El versionamiento y control de cambio del código fuente será gestionando y dentro del mismo AWS Cloud con su herramienta AWS Codecommit.

6.9. Especificaciones Generales de Programas

6.9.1. Modelo de big data. El modelo de big data propuesto gestiona diversas fuentes de informes de incidentes delictivos y caos social, tanto estadísticos oficiales como los registros recibidos en la App propuesta. Dicha gestión incluye la recopilación de tales informes, la transformación de los datos, el análisis de tendencias y la proyección de indicadores de carácter predictivo.

6.9.2. Aplicación móvil. La aplicación móvil propuesta permite a sus usuarios poder reportar cualquier incidente que se vea envuelto al momento de transitar dentro del Distrito Nacional. A la vez utilizar el aplicativo como método de consulta, ya que podrán consultar los reportes hecho por otros usuarios sobre las zonas en donde se están dirigiendo. Además, posee funcionalidades, de llamar a las autoridades de esta ciudad en caso de ser necesario.

6.10. Descripción de Programas

6.10.1. Modelo de Big Data. Los principales componentes del modelo son:

- Servidores y clústers de almacenamiento, utilizando Amazon S3.
- El servicio de computación Elastic Compute Cloud, que sirve como motor de procesamiento en el ecosistema de Big Data.
- Workflows de análisis de datos en Knime Server, donde se realiza el trabajo algorítmico, de aprendizaje automático y predicción.
- API accesible por al App móvil para alimentar el mapeo.

6.10.2. Aplicación móvil. Los principales componentes del aplicativo son:

- **Formulario de crear reportes:** El usuario puede reportar cualquier incidente en la zona donde se encuentre. Esta parte tiene un formulario creado para reportes, donde se colecta la ubicación geográfica del usuario, hora y fecha, y el usuario introduce manualmente el tipo de incidente y descripción.
- **Historial de reportes de las zonas:** El usuario puede revisar los reportes que estarán disponibles dentro del aplicativo, segmentados por zonas.
- **Llamar al 911:** Luego de enviar un reporte, el aplicativo tiene un acceso directo a llamar el 911 en caso de ser necesario.
- **Seleccionar el rango de distancia para mostrar incidentes geográficamente:** El aplicativo tiene la opción de filtrar las zonas por el rango de distancia.
- **Números telefónicos:** El aplicativo muestra los principales números telefónicos de las autoridades correspondientes en el Distrito Nacional.

6.10.3. Tecnología de desarrollo a utilizar. El modelo de big data fue creado utilizando principios de almacenamiento del ecosistema Hadoop y su sistema de archivos HDFS. Para el procesamiento y desarrollo de los algoritmos se utilizó la herramienta de analítica de datos Knime. La aplicación móvil, será desarrollada en React Native para dispositivos iOS. Cada servicio es gestionado en el servicio cloud de Amazon AWS.

6.11. Cronograma de Actividades para el Desarrollo del Sistema

Estado	ACTIVIDADES	Encargado	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
			SEMANAS							
	FASE I	Andry, Francis								
	1- Elaborar propuesta según los requerimientos previos.	Andry, Francis								
	2- Presentar propuesta de ante-proyecto	Andry, Francis								
	3- Implementación y ajuste de instrumento de encuesta	Andry, Francis								
	3.1- Entrevistas a expertos	Andry, Francis								
	4- Desarrollo del marco teórico	Andry, Francis								
	5- Recolección de la información	Andry, Francis								
	6- Procesamiento de datos	Andry, Francis								
	7- Análisis de resultados	Andry, Francis								
	8- Pre-informe final	Andry, Francis								
	FASE II	Andry, Francis								
	9- Investigar sobre datos relevantes en entidades publicas	Andry, Francis								
	10- Desarrollo APP & Modelo de Big Data	Andry, Francis								
	10.1- Levantamiento de requerimientos	Andry, Francis								
	10.2- Diseño de flujo de pantallas	Andry, Francis								
	10.3- Implementación	Andry, Francis								
	10.4- Verificación	Andry, Francis								
	10.5- Demo de prueba	Andry, Francis								
	11- Implementación y ajuste de instrumento de encuesta	Andry, Francis								
	11.1 Entrevistas a entidades publicas	Andry, Francis								
	12- Recolección de la información	Andry, Francis								
	13- Procesamiento de datos	Andry, Francis								
	14- Informe final	Andry, Francis								

Leyenda	
Hecho	
En progreso	
Sin hacer	

Conclusiones

Como resultado de la investigación estadística presentada, se aprecia la necesidad en los ciudadanos del Distrito Nacional de poseer métodos preventivos que ayuden a evitar o en su mejor caso erradicar la delincuencia y problemas que afectan la seguridad ciudadana. Mostrando que el 59.17% de los encuestados ha sufrido al menos un atraco dentro de la ciudad, poniendo así este problema como el número uno de los problemas que afectan a la población de esta región.

Además, el 73.33% de los encuestados utiliza su dispositivo móvil por más de 5 horas diariamente, mostrando así que utilizar medios como aplicaciones móviles para alertar la población sobre las tendencias y posibles predicciones de zonas problemáticas del Distrito Nacional sería una solución eficaz. De igual manera, el 29.57% mostró interés en incluir el mapeo como una de las principales funciones de la aplicación, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) para mostrar de manera topográfica las zonas más caóticas basado en reportes de la ciudad. Al combinar estas tecnologías con el dispositivo de uso masivo cotidiano, se puede lograr obtener una mayor satisfacción de la ciudadanía con respecto a la seguridad ciudadana, y colaborar creando conciencia y reportes a los entes de seguridad para combatir la delincuencia y demás problemas que ponen en riesgo la supervivencia día a día.

Referencias

- Báez, J. (29 de Diciembre de 2017). Conoce más acerca de la nueva App de la Policía Nacional "Tu PoliciApp RD". *Diario Libre*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.diariolibre.com/actualidad/tecnologia/conoce-mas-acerca-de-la-nueva-App-de-la-policia-nacional-tu-policiApp-rd-DJ8874162>
- Bosque, J. (2000). El uso de los sistemas de información en la planificación territorial. *Anales De Geografía De La Universidad Complutense*, 1-2.
- Briceño, A. (24 de Mayo de 2019). *En el mundo digital el Big data y los algoritmos son los protagonistas*. Recuperado el 03 de Julio de 2020, de AndroidPhoria: <https://androidphoria.com/curiosidades/como-trabajan-algoritmos-big-data>
- Cedeño, N. (Agosto de 2012). La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *Res Non Verba*, 17-36. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Consejo Nacional de Población y Familia. (2006). *Boletín Informativo N. 5*. CONAPOFA.
- Constitución Dominicana [Const] Art. 7,8,37,38,39,40,42 y 46. 13 de Junio de 2015. Gaceta Oficial No. 10805.
- Declaración Universal de Derechos Humanos. Art. 3 y 17. 10 de Diciembre de 1948. Resolución 217 A (III).

- Espinoza-Ramírez, A., Nakano, M., Sánchez-Pérez, G., & Arista-Jalife, A. (16 de Mayo de 2018). *Sistemas de Información Geográfica y su Análisis Aplicado en Zonas de Delincuencia en la Ciudad de México*. Obtenido de Scientific Electronic Library Online: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500235>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Ibertech. (18 de Mayo de 2016). *El algoritmo como elemento diferenciador en el análisis de big data*. Recuperado el 03 de 07 de 2020, de Ibertech: <https://www.ibertech.org/el-algoritmo-como-elemento-diferenciador-en-el-analisis-de-big-data/>
- Laney, D. (06 de Febrero de 2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. *Gartner*, 1-2. Obtenido de <https://blogs.gartner.com/douglaney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>
- Ley No.172-13. Protección Integral de Datos Personales. 15 de diciembre de 2013. G. O. No. 10737
- Microsoft. (20 de Noviembre de 2019). Big Data Architecture Style. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/big-data>
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. Artículos 6.1 y 9.1. 23 de marzo de 1976. Resolución 2200 A (XXI).

Pérez Navarro, A., Botella Plana, A., Muñoz Bolas, A., González, R. O., Olmedillas

Hernández, J. C., & Rodríguez, J. (2011). *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. (U. O. Catalunya, Ed.) Barcelona: UOC.

PowerData. (28 de Febrero de 2020). *¿Qué es el Apache Hadoop?* Obtenido de PowerData:

<https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/397377/qu-es-el-apache-hadoop>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (15 de Abril de 2014).

Sinopsis: Seguridad Ciudadana. Obtenido de UNPD:

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/IssueBriefCitizenSecurity.html>

Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. *International Conference on*

Collaboration Technologies and Systems (CTS) (págs. 42-47). San Diego: IEEE.

Glosario de términos

Zonas problemáticas: Se define como zona problemática, los sectores del Distrito Nacional donde existe una tendencia a problemas que afectan la seguridad ciudadana..

Mapeo: El concepto de mapeo hace referencia al acto y el resultado de mapear, basado en sistemas de información geográficas.

Índice de paz: Es un indicador que mide el nivel de paz de un país o región.

Sobrepoblación: Es un fenómeno que se produce cuando una elevada densidad de población provoca un empeoramiento del entorno.

Geolocalización: Es la capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, como un radar, un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet.

Conectividad: Se denomina conectividad a la capacidad de establecer una conexión: una comunicación, un vínculo.

Seguridad de un transeúnte: Se denomina seguridad de un transeúnte, a todos los factores que favorecen el bienestar de un transeúnte.

Big Data: Big Data son cantidades masivas de datos que se acumulan con el tiempo que son difíciles de analizar y manejar utilizando herramientas comunes de gestión de bases de datos, ya que, Big Data se refiere al tratamiento y análisis de enormes repositorios de datos, tan desproporcionadamente grandes que resulta imposible tratarlos con las herramientas de bases de datos y analíticas convencionales.

Erradicación: Eliminación o supresión completa y definitiva de una cosa, especialmente de algo inmaterial que es negativo o perjudicial y afecta a muchas personas.

Anexos

Anexo A: Informe de Seguridad Ciudadana (ONE)

Seguridad ciudadana

Número de actos violentos, 2017

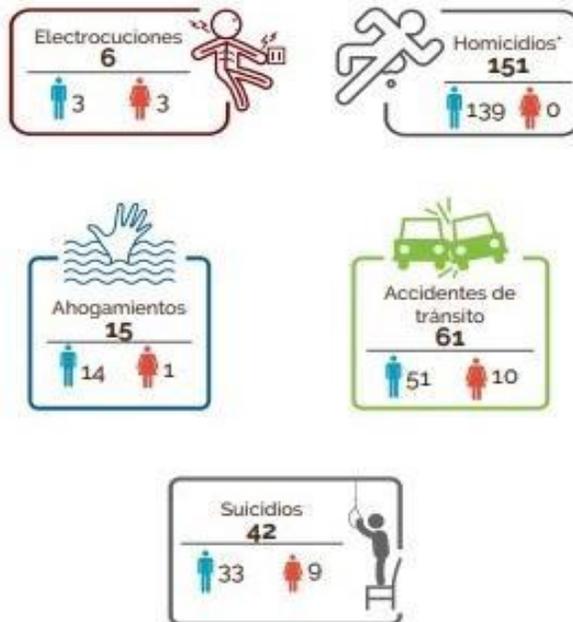


Fuente: Policía Nacional

*Solo incluye robo de vehículos en los cuales hubo acto violento y no violento.

Muertes accidentales y violentas

Muertes accidentales y violentas por tipo de muerte, según sexo, año 2017



Fuente: Anuario de Estadísticas de Muertes Accidentales y Violentas, 2017

NOTA: * Este total incluye doce (12) casos registrados sin la identificación de su sexo.

Figura 22. Informe de Seguridad Ciudadana (ONE)

Anexo B

Indicadores tecnológicos de la población



Figura 23. Indicadores tecnológicos de la población

Fuentes: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

Listado de Emisoras A.M. y F.M. (2013) e Indicadores Estadísticos Semestrales 2018, del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL).

Anexo C

Se contabilizarán todas las evidencias para así a través de los instrumentos obtener los resultados. Se definirán las respuestas de mayor interés, se categorizarán las respuestas de carácter cualitativo y se procederá a digitalizar todas las informaciones, con la finalidad de obtener los resultados definitivos.

Realizando el primer ejercicio de análisis en base a la Encuesta I mostrada en el capítulo 4, se presentan los siguientes resultados:

Cuestionario aplicado en la encuesta.

1. ¿Conoce usted lo que es la seguridad de un transeúnte?

- Sí
- No

Con esta interrogativa, se espera cuantificar qué porcentaje de los encuestados conoce que es la seguridad al momento de transitar mediante cualquier medio en la ciudad. Dicha interrogativa tiene una relación directa con el objetivo general de este proyecto.

<i>Indicadores</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sí	111	92,50%
No	9	7,50%
Total	120	100,00%

Tabla 5. Resultados a pregunta 1

(ver Figura 27 Apéndice A)

2. ¿Qué tan importante es la seguridad de un transeúnte para usted?

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

Esta información permite cuantificar qué tan importante considera un transeúnte es su seguridad. Dicha interrogativa tiene una relación directa con el objetivo general de este proyecto.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	55	45,83%
Importante	55	45,83%
Poco importante	7	5,83%
Nada importante	3	2,51%
Total	120	100,00%

Tabla 6. Resultados a pregunta 2

(ver Figura 28 Apéndice A)

3. Al transitar en el Distrito Nacional, ¿Cuáles de los siguientes problemas le afectan?

- Robos de vehículos

- Atracos
- Peleas callejeras
- Tráfico
- Delincuencia
- Violencia
- Crecimiento poblacional
- Cuerpo policial
- Sonido
- Ningunos

Aquí se menciona los problemas que generalmente afectan a un transeúnte en el Distrito Nacional, buscando cuantificar porcentualmente los problemas que más afectan. Esta interrogativa está relacionada con el objetivo específico de ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte, ya que aquí se menciona algunos de los problemas que más afectan a un transeúnte.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Robos de vehículos	57	47,50%
Atracos	71	59,17%
Peleas callejeras	46	38,33%
Tráfico	49	40,83%
Delincuencia	60	50,00%

Violencia	23	19,17%
Crecimiento poblacional	12	10,00%
Cuerpo policial	15	12,50%
Sonido	22	18,33%
Ningunos	3	2,50%
Total	120	100,00%

Tabla 7. Resultados a pregunta 3

(ver Figura 29 Apéndice A)

4. Tomando en cuenta los problemas antes mencionados, en su opinión: ¿Cuál diría usted que son las causas a los problemas que afectan a un transeúnte en nuestro país? (Marque al menos 1 alternativas)

Esta interrogativa tiene como objetivo, saber qué piensa la ciudadanía sobre cuál es la causa de los problemas que afectan a un transeúnte, como pueden ser las siguientes opciones:

- La falta de vigilancia policial
- La falta de prevención y organización por parte de la población
- Las sanciones débiles que los jueces aplican a los delincuentes
- La falta de disciplina de las escuelas
- El consumo de drogas
- La ley que no contempla penas más duras para los delincuentes
- La falta de oportunidades de trabajo, lo cual aumenta la delincuencia

- Las condiciones de extrema pobreza que aumenta la delincuencia
- La falta de información sobre tendencias de problemas en X sector

Al igual que la interrogativa anterior, esta interrogativa tiene relación con el objetivo específico de ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte, ya que conociendo las causas de estos problemas, se puede tomar medidas preventivas para reducirlos.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
La falta de vigilancia policial	98	81,67%
La falta de prevención y organización por parte de la población	80	66,67%
Las sanciones débiles que los jueces aplican a los delincuentes	43	35,83%
La falta de disciplina de las escuelas	40	33,33%
El consumo de drogas	31	25,83%
La ley que no contempla penas más duras para los delincuentes	34	28,33%
La falta de oportunidades de trabajo, lo cual aumenta la delincuencia	46	38,33%
Las condiciones de extrema pobreza que aumenta la delincuencia	57	47,50%
La falta de información sobre tendencias de problemas en X sector	100	83,33%

Total	120	100%
--------------	------------	-------------

Tabla 8. Resultados a pregunta 4

(ver Figura 30 Apéndice A)

5. ¿Se ha visto afectado por algún problema que ponga en riesgo su seguridad como transeúnte?

- Sí
- No

En esta interrogativa, se puede medir el nivel de ciudadanos que se ha visto afectado por algunos de los problemas mencionados anteriormente en el marco teórico sección 2.1.3.2. Esta interrogativa se relaciona con el objetivo prevenir actos que peligren a un transeúnte a través de proyecciones de reportes, ya que a través de datos porcentuales, se puede deducir que tan necesario es cumplir este objetivo.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Sí	70	58,33%
No	50	41,67%
Total	120	100,00%

Tabla 9. Resultados a pregunta 5

(ver Figura 31 Apéndice A)

6. ¿Ha tomado medidas personales para prevenir la ocurrencia de estos problemas?

- Sí
- No

Aquí, se busca cuantificar el porcentaje de ciudadanos que toma al menos una medida para prevenir estos problemas. Esta interrogativa tiene relación al igual que la interrogativa anterior, con el objetivo, prevenir actos que peligren a un transeúnte a través de proyecciones de reportes, ya que al tomar medidas, se está previniendo estos problemas.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Sí	105	87,50%
No	15	12,50%
Total	120	100%

Tabla 10. Resultados a pregunta 6

(ver Figura 32 Apéndice A)

7. ¿Considera usted que los problemas que afectan la seguridad del transeúnte se pueden disminuir si la población está orientada a prevenir actos que puedan traerles problemas?

- Sí
- No
- Tal vez

En esta interrogativa, se puede deducir mediante datos cuantitativos porcentuales que tan necesario es este proyecto para ayudar a los ciudadanos y autoridades del DN a lidiar con problemas del diario vivir y que pueden ser evitados mediante esta propuesta de solución. Esta está relacionada con el objetivo de favorecer a la toma de decisión al momento de un transeúnte trasladarse de un sector a otro.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Sí	71	59,17%
No	19	15,83%
Talvez	30	25,00%
Total	120	100,00%

Tabla 11. Resultados a pregunta 7

(ver Figura 33 Apéndice A)

8. En su opinión, ¿En qué día ocurren con mayor frecuencia estos problemas a un transeúnte?

- Cualquier día
- Fin de semana
- Fin de mes
- Fechas de pago
- Otros

Esta interrogativa tiene como objetivo, dar a conocer los días en que generalmente ocurren estos problemas. La misma está relacionada con el objetivo de favorecer a la toma de decisión al momento de un transeúnte trasladarse de un sector a otro, debido a que conociendo los días más problemáticas se puede ayudar a tomar mejores decisiones.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Cualquier día	53	44,17%
Fin de semana	18	15,00%
Fin de mes	26	21,67%
Fechas de pago	21	17,50%
Otros	2	1,67%
Total	120	100%

Tabla 12. Resultados a pregunta 8

(ver Figura 34 Apéndice A)

9. En su opinión, ¿A qué hora del día ocurren con mayor frecuencia estos problemas?

- De 6 a 10 de la mañana
- De 10 de la mañana a 3 de la tarde
- De 3 de la tarde a 8 de la noche
- De 8 a 12 de la noche
- En la madrugada
- A cualquier hora

Esta interrogativa tiene como objetivo, dar a conocer las horas en que generalmente ocurren estos problemas. La misma está relacionada con el objetivo de favorecer a la toma de decisión al momento de un transeúnte trasladarse de un sector a otro, debido a que conociendo las horas más problemáticas se puede ayudar a tomar mejores decisiones.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De 6 a 10 de la mañana	9	7,50%
De 10 de la mañana a 3 de la tarde	9	7,50%
De 3 de la tarde a 8 de la noche	6	5,00%
De 8 a 12 de la noche	27	22,50%
En la madrugada	19	15,83%
A cualquier hora	50	41,67%
Total	120	100%

Tabla 13. Resultados a pregunta 9

(ver Figura 35 Apéndice A)

10. Si existiera una App con estadísticas sobre los problemas que más afectan a un transeúnte en los sectores, ¿la usaría para la prevención de exponerse a problemas?

- Sí
- No
- Tal vez

Aquí se busca obtener el nivel de aceptación que tendría la población hacia el aplicativo móvil. De igual forma está relacionada, con el objetivo de favorecer a la toma de decisión al momento de un transeúnte trasladarse de un sector a otro.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Sí	73	60,83%
No	15	12,50%
Talvez	32	26,67%
Total	120	100,00%

Tabla 14. Resultados a pregunta 10

(ver Figura 36 Apéndice A)

11. ¿Qué le gustaría que incluyera esta App?

- Reportes
- Alertas
- Mapeo
- Comunicación Tiempo Real
- Otros
- No especificado

En esta interrogativa de forma cerrada, tiene la finalidad de saber lo que el usuario gustaría tener dentro del aplicativo de una serie de opciones. Esta se relaciona con el objetivo de ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte, ya que a través de las funcionalidades del aplicativo se puede concientizar al usuario, y a la vez reducir los problemas.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Reportes	25	21,74%
Alertas	19	16,52%
Mapeo	34	29,50%
Comunicación Tiempo Real	9	7,83%
Otros	5	4,35%
No especificado	27	23,48%
Total	120	100,00%

Tabla 15. Resultados a pregunta 11

(ver Figura 37 Apéndice A)

12. ¿Qué tanto utiliza su teléfono móvil en un día cotidiano?

- 10 o más horas al día
- Entre 5-10 horas al día
- Menos de 5 horas al día

Aquí se busca saber si realmente un aplicativo móvil es una posible solución a la problemática que afecta la seguridad de un transeúnte diariamente. Esta interrogativa está relacionada, con el objetivo de ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
10 o más horas al día	31	25,83%
Entre 5-10 horas al día	57	47,50%
Menos de 5 horas al día	32	26,67%
Total	120	100,00%

Tabla 16. Resultados a pregunta 12

(ver Figura 38 Apéndice A)

13. ¿Cuál es su rango de edad?

- 15-25 años
- 26-40 años
- 41-60 años
- Más de 60 años

Aquí se busca categorizar al usuario mediante el rango de edad, para determinar el público que mayormente podría utilizar el aplicativo. De igual manera se relaciona con el objetivo de ayudar a reducir los índices a los problemas presentados a un transeúnte.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
15-25 años	52	43,33%
26-40 años	34	28,33%
41-60 años	22	18,33%

Más de 60 años	12	10,00%
----------------	----	--------

Total	120	100,00%
--------------	------------	----------------

Tabla 18. Resultados a pregunta 13

(ver Figura 39 Apéndice A)

Anexo D

Volúmenes vehiculares y de personas entrando y saliendo del D.N., día de semana promedio.

	PUNTO CONTEO	VEHÍCULOS		PERSONAS	
		ENTRAN	SALEN	ENTRAN	SALEN
SDN	Puente Jacobo Majluta	19,687	20,193	36,497	56,882
	Puente Francisco J. Peynado	52,304	23,765	112,628	65,617
	-Metro de Santo Domingo			47,845	45,910
SDE	Puente Sanchez	24,082	24,926	55,539	68,795
	Puente Mella	36,012	11,813	138,983	45,319
	Puente Duarte - Juan Bosch	61,712	114,909	109,972	331,029
	Puente Flotante	14,793	17,430	30,901	40,133
SDO y LOS ALCARRIZOS	Av. Republica de Colombia	11,792	7,239	40,438	18,596
	Av. Monumental	9,429	8,019	15,851	14,203
	Duarte Vieja	5,887	5,232	7,687	6,304
	Av. Los Beibolistas	4,173	6,507	5,621	7,864
	Km 9, Aut. Duarte	45,668	31,234	174,224	139,244
	C/ Olof Palme	5,085	6,186	7,102	7,363
	Av. Gustavo Mejía Ricart	5,275	4,663	11,355	7,555
	C/ Guarocuya	3,430	2,520	4,095	3,522
	C/ Juan Luis Franco	1,218	1,169	1,693	1,661
	Av. Caonabo	3,531	1,961	7,686	2,342
	Av. 27 de Febrero	19,525	15,990	71,344	45,320
	Av. Romulo Betancourt	10,926	2,980	26,339	7,177
	Av. Enriquillo	4,536	4,487	10,502	5,742
	Av. Anacaona	6,852	5,127	11,578	6,239
	Av. Mirador Sur	8,352	2,747	14,946	3,979
	Av. Cayetano Germosen	3,587	1,268	6,616	2,400
	Av. Independencia	13,301	3,742	56,318	17,610
	Aut. 30 de Mayo	29,878	14,695	78,716	26,849
		Total	401,035	338802	1,084,476

Figura 24. Volúmenes vehiculares y de personas entrando y saliendo del D.N., día de semana promedio.

Fuente: Dirección de Tránsito y Movilidad Urbana del Ayuntamiento del Distrito Nacional

Anexo E

Volumen vehicular y de personas entrando y saliendo del Distrito Nacional, día de semana promedio, 24 horas.

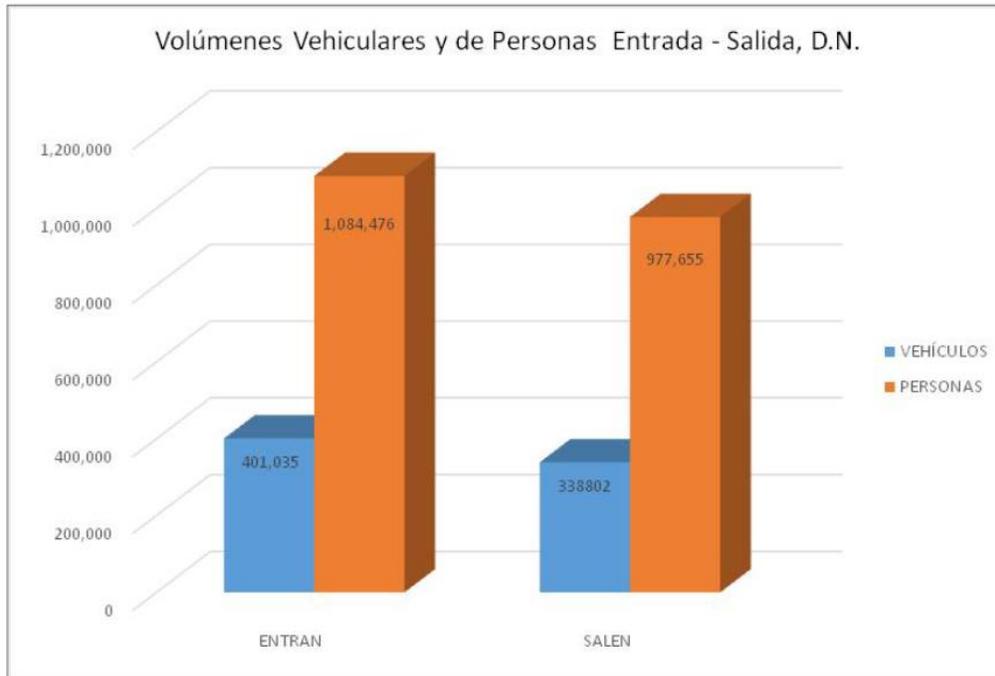


Figura 25. Volumen vehicular y de personas entrando y saliendo del Distrito Nacional, día de semana promedio, 24 horas.

Fuente: Dirección de Tránsito y Movilidad Urbana del Ayuntamiento del Distrito Nacional

Anexo F

Personal de la policía y PIB per cápita, 2012 o último año disponible.

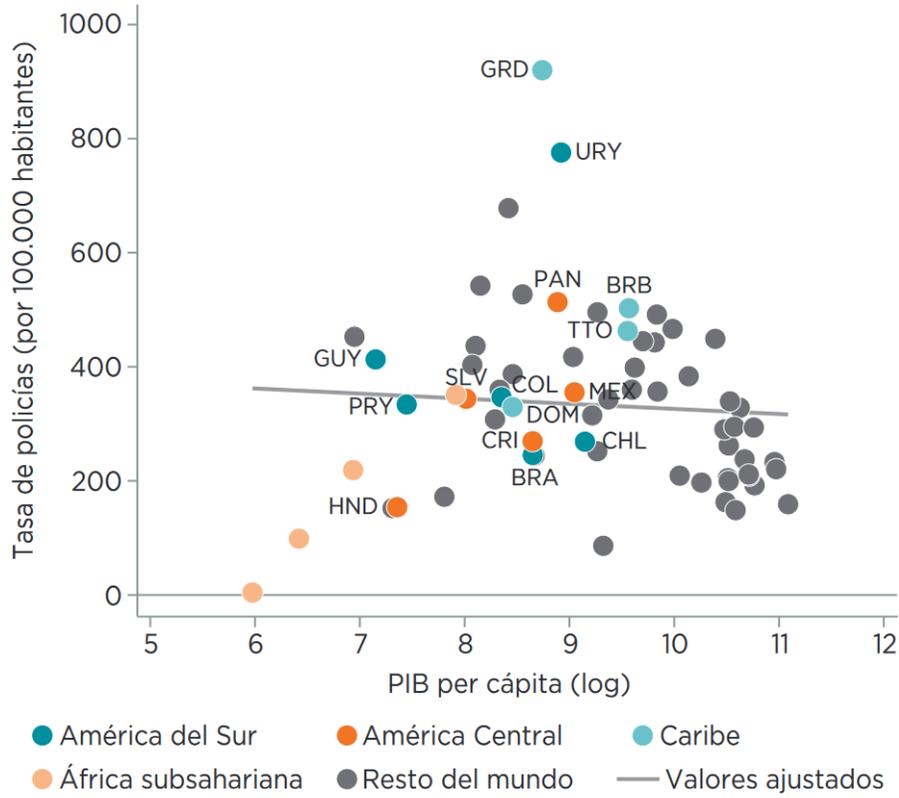


Figura 26. Personal de la policía y PIB per cápita, 2012 o último año disponible.

Fuente: Cálculos del autor basados en datos de UNODC (2015).

Apendice A

Figura 27 : Gráfico No. 1, Resultados a pregunta 1

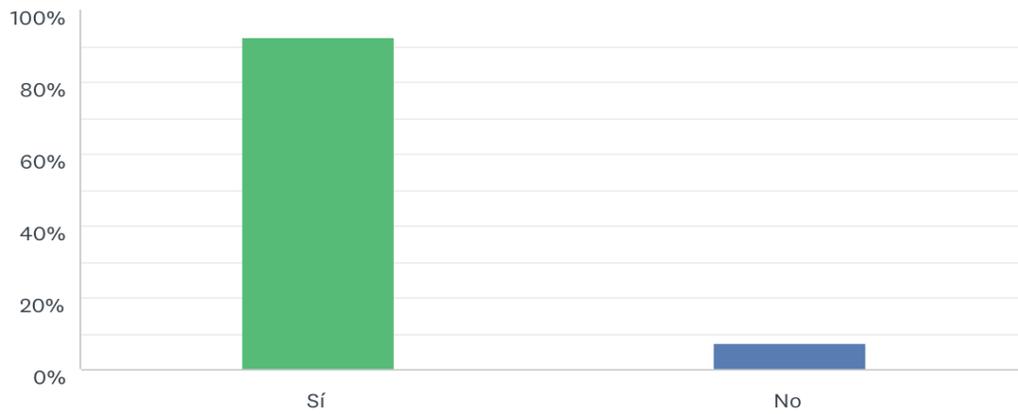


Figura 28 : Gráfico No. 2, Resultados a pregunta 2

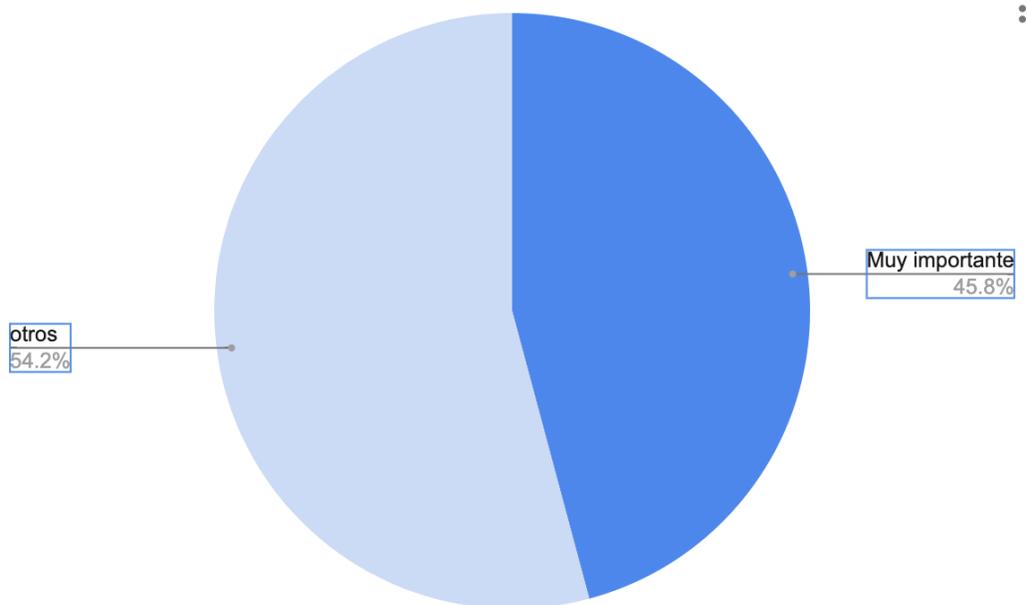


Figura 29: Gráfico No. 3, Resultados a pregunta 3

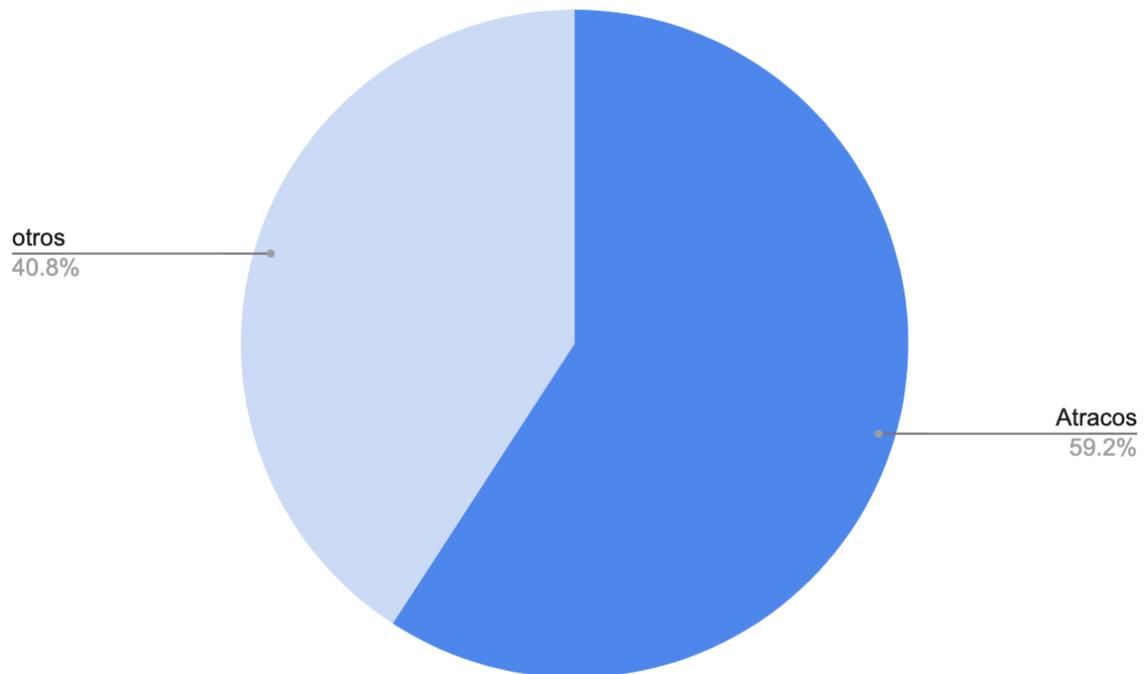


Figura 30: Gráfico No. 4, Resultados a pregunta 4

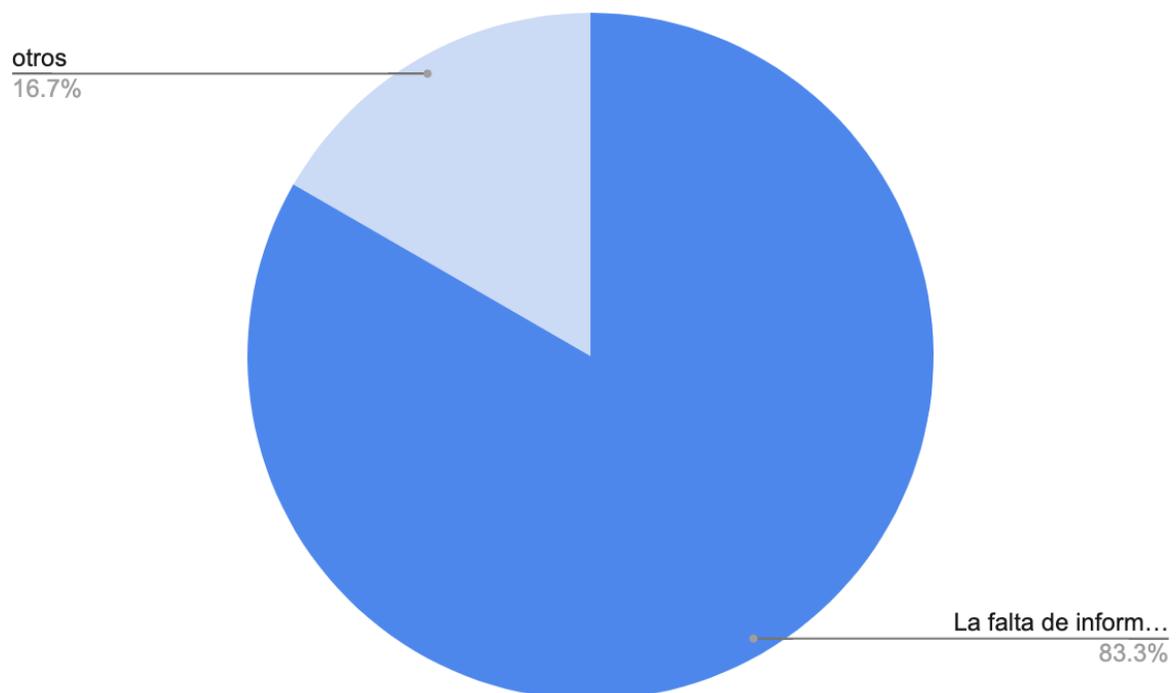


Figura 31: Gráfico No. 5, Resultados a pregunta 5

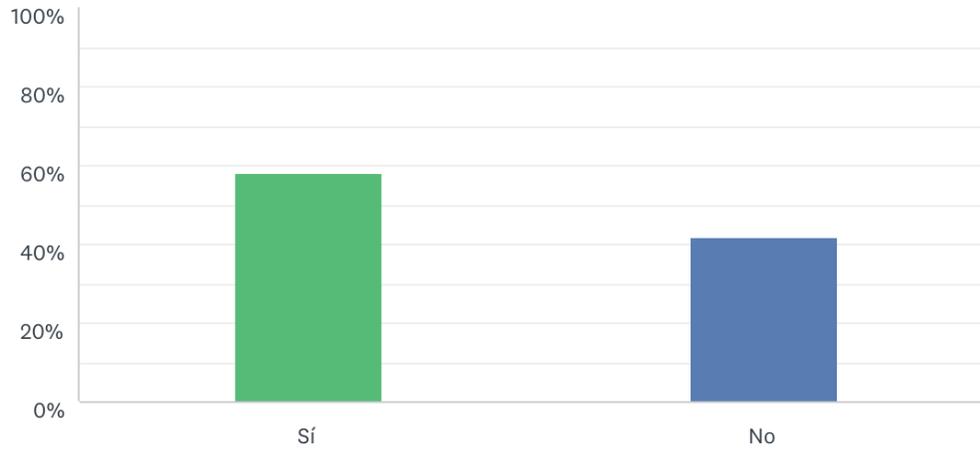


Figura 32: Gráfico No. 6, Resultados a pregunta 6

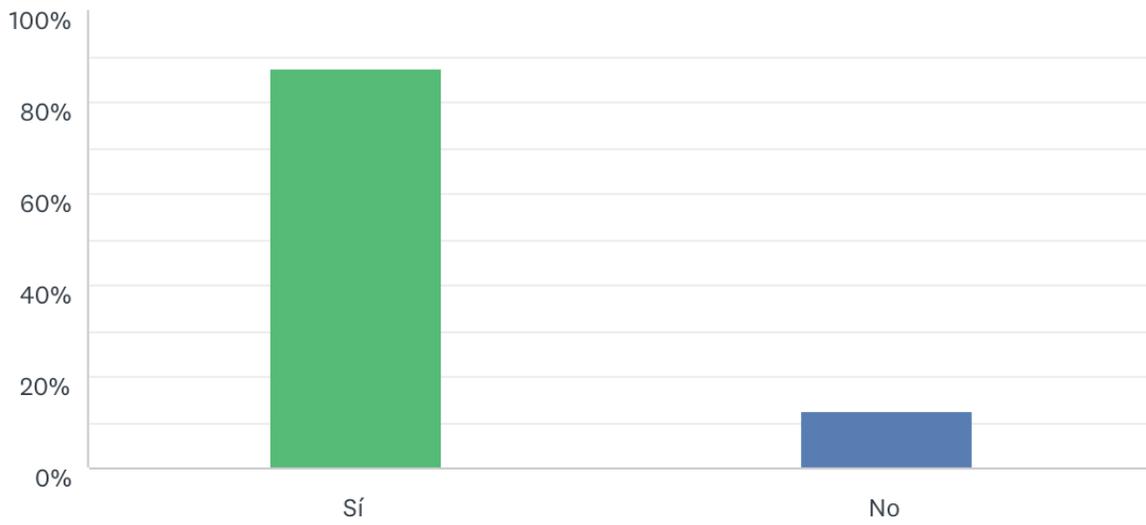


Figura 33: Gráfico No. 7, Resultados a pregunta 7

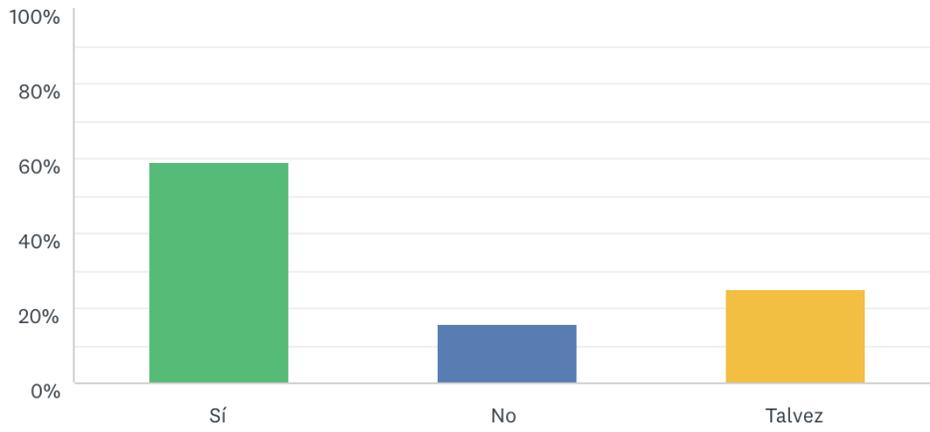


Figura 34: Gráfico No. 8, Resultados a pregunta 8

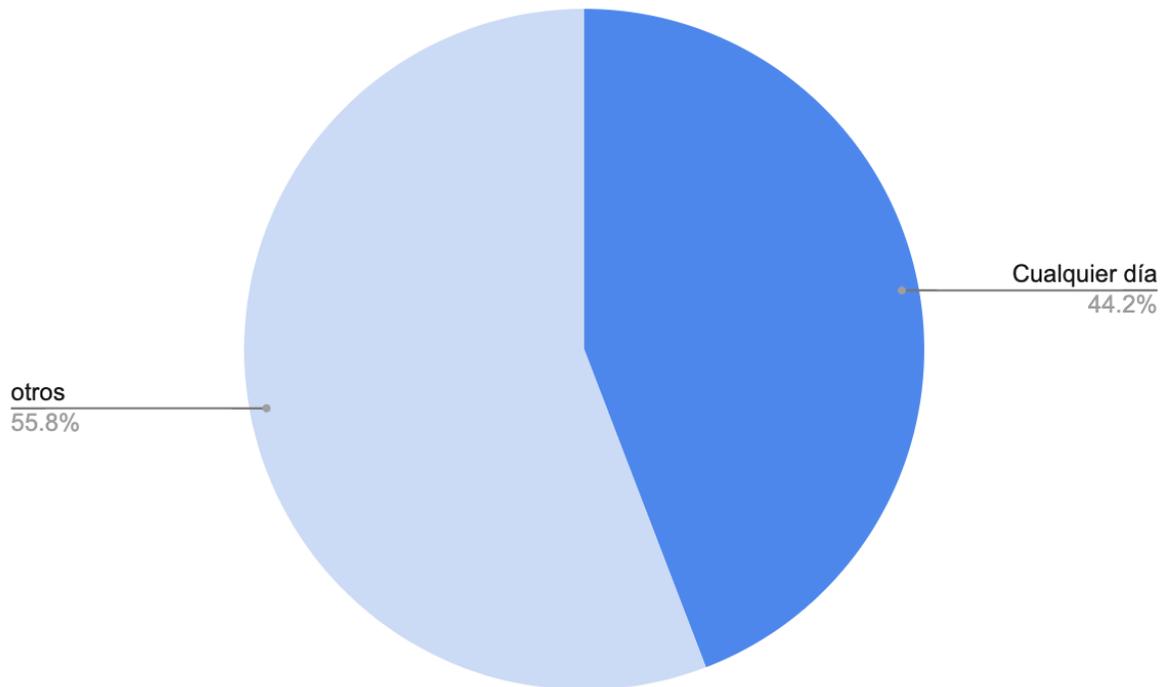


Figura 35: Gráfico No. 9, Resultados a pregunta 9

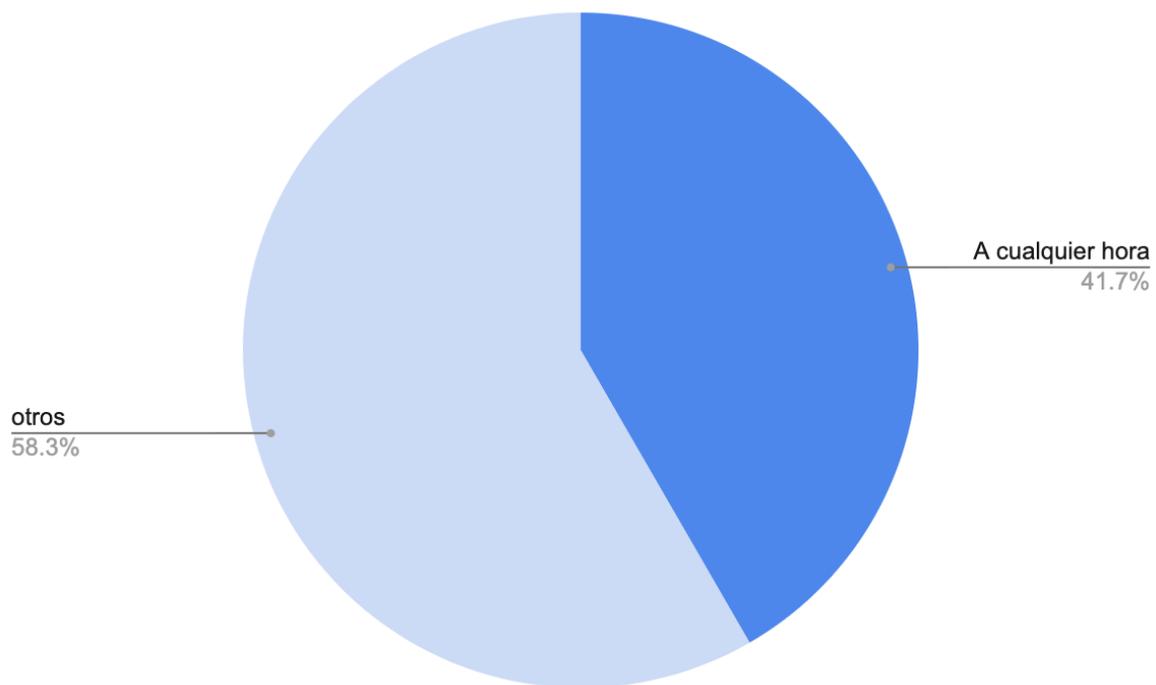


Figura 36: Gráfico No. 10, Resultados a pregunta 10

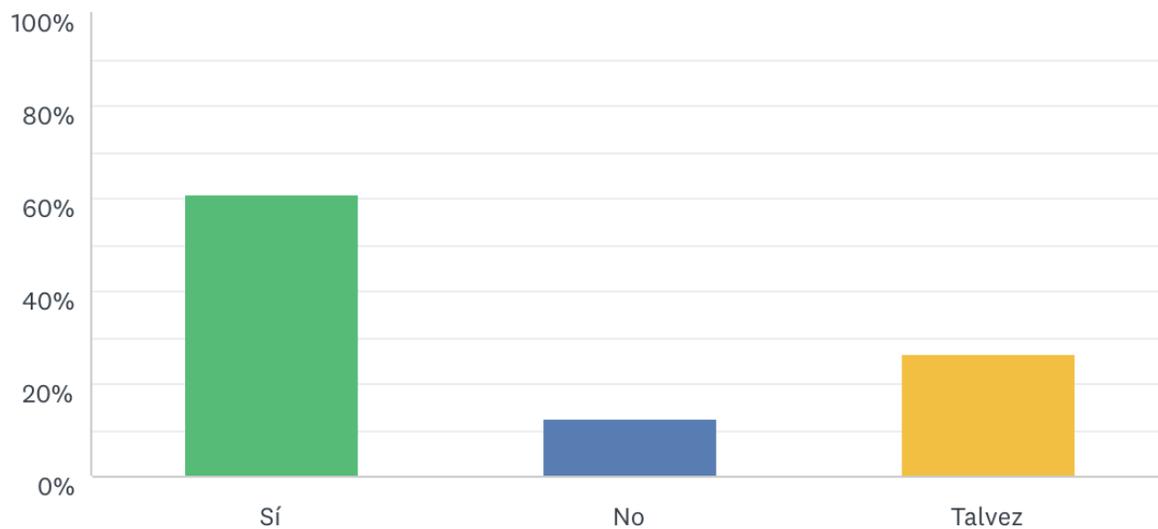


Figura 37: Gráfico No. 11, Resultados a pregunta 11

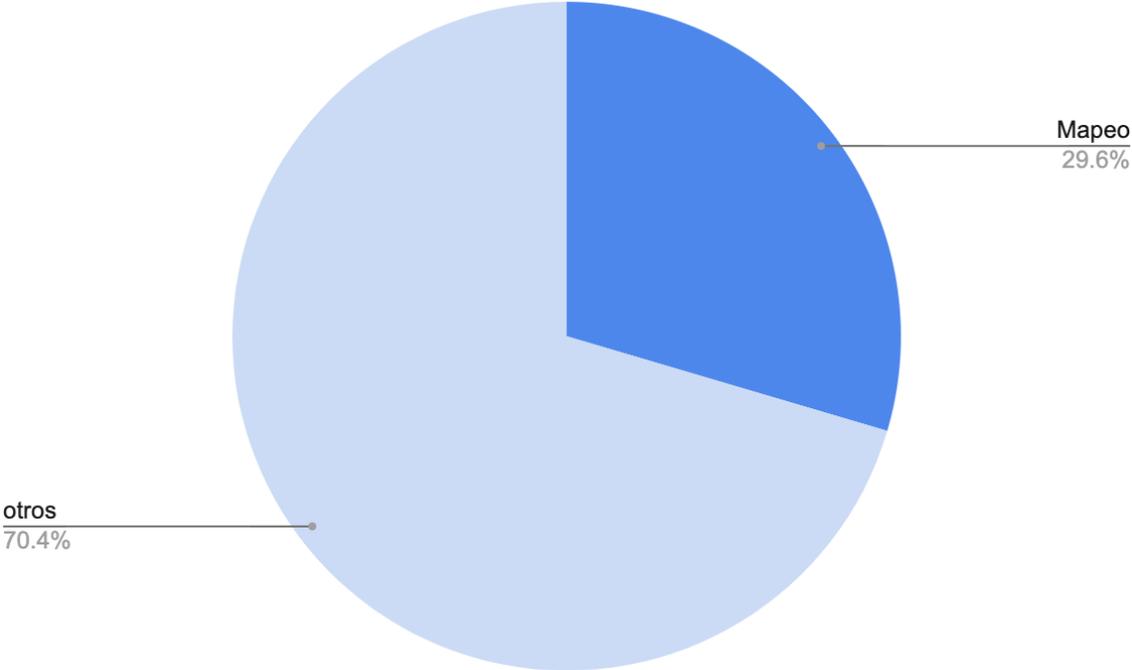


Figura 38: Gráfico No. 12, Resultados a pregunta 12

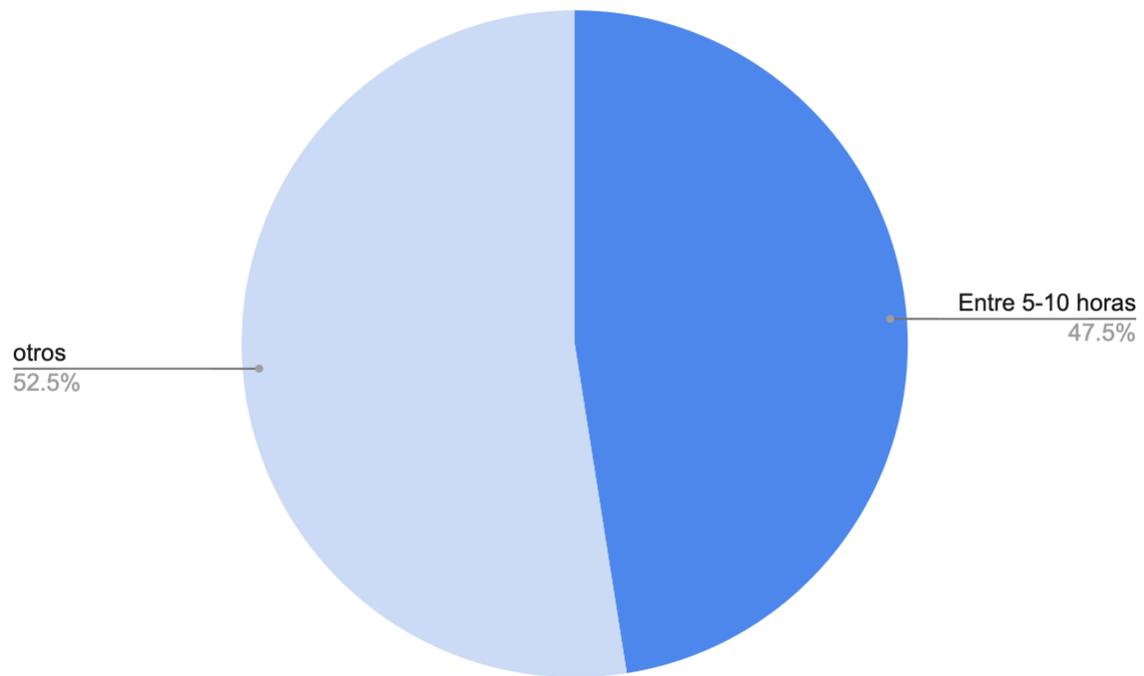


Figura 39: Gráfico No. 13, Resultados a pregunta 13

