



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Optimización del tiempo de asignación de los recursos del sistema integrado ECU-911
mediante el uso de herramientas geoinformáticas: zona piloto del DMQ**

Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción

Carrera de Ingeniería Geográfica
y del Medio Ambiente

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Geógrafa Y del Medio
Ambiente

PhD. Padilla Almeida, Oswaldo Vinicio

15 de marzo del 2021

Urkund Analysis Result

Analysed Document: SILVANA-CHANGOLUISA COMPLETO-1.docx (D98573666)
 Submitted: 3/16/2021 10:22:00 PM
 Submitted By: ovpadilla@espe.edu.ec
 Significance: 4 %



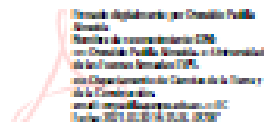
Sources included in the report:

8508b80fdee7bc60d8e02a1f94ca4e7562c97a1f.docx (D75963417)
 Tesina Dr. Figueroa lectores.docx (D29533606)
 Moran_5toE.docx (D97042076)
 Tesis Hugo Fiallos.docx (D60032137)
<https://1library.co/document/dzx5rjqv-analisis-estadistico-procesos-llamadas-emergencia-servicio-integrado-seguridad.html>
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/312/A7%20Toma%20de%20decisi%C3%B3n.pdf?sequence=7>
http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/proyecto/gcp/rla/126/jpn/documents/Informes%20T%C3%A9cnicos/2_AHP%20PDF.doc
https://www.researchgate.net/publication/305319223_Focus_Group_and_Analytic_Hierarchy_Process_for_identifying_and_weighting_software_project_critical_success_factors
<https://www.ecu911.gob.ec/el-servicio-integrado-de-seguridad-redujo-sus-tiempos-de-atencion-de-emergencias-reportadas-al-911/Servicio>
<https://blog.invgate.com/es/por-qu%C3%A9-una-matriz-de-priorizaci%C3%B3n-de-incidentes-es-importante#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20de%20una%20matriz%20de%20priorizaci%C3%B3n%20de%20incidentes%20debe,la%20gesti%C3%B3n%20de%20un%20incidente.Tee,>
<https://core.ac.uk/download/pdf/159777641.pdf>
<https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/cas/Publicaciones/Docs/UrgSanitarias/PDF-2583-es.pdf>
<http://www.nidaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/664/Tesis%20de%20grado%20Gil%2C%20Georgina.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
<https://www.ecu911.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/PLAN-ESTRAT%C3%89GICO-2014-02-28.pdf>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18936/1/T-UCE-0020-CDI-189.pdf>

Instances where selected sources appear:

39

Oswaldo
 Padilla
 Almeida





DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA
Y DEL MEDIO AMBIENTE

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, "**Optimización del tiempo de asignación de los recursos del sistema integrado ECU-911 mediante el uso de herramientas geoinformáticas: zona piloto del DMQ**" fue realizado por la señorita **Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 de marzo 2021

Firma:

Oswaldo
Padilla
Almeida

Firmado digitalmente por Oswaldo
Padilla Almeida
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=Oswaldo Padilla Almeida,
ou=Universidad de las Fuerzas Armadas
ESPE, ou=Departamento de Ciencias de
la Tierra y de la Construcción,
email=ospadilla@espe.edu.ec, c=EC
Fecha: 2021.03.30 14:25:17 -05'00'

PHD. PADILLA ALMEIDA, OSWALDO VINICIO

C. C. 1709776650



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth**, con cédula de ciudadanía n° 1722516869, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Optimización del tiempo de asignación de los recursos del sistema integrado ECU-911 mediante el uso de herramientas geoinformáticas: zona piloto del DMQ** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 15 de marzo 2021

Firma

.....
Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth

C.C.:1722516869



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA
Y DEL MEDIO AMBIENTE**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth** con cédula de ciudadanía n° 1722516869, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Optimización del tiempo de asignación de los recursos del sistema integrado ECU-911 mediante el uso de herramientas geoinformáticas: zona piloto del DMQ** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 15 de marzo 2021

Firma

.....

Changoluisa Cumbajín, Silvana Elizabeth

C.C.:1722516869

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a Dios y las Virgencitas Del Cisne y Baños de Aguas Santa, a mis padres José y Rosa; por brindarme su apoyo incondicional ustedes es mi fortaleza y me enseñaron que la perseverancia siempre da grandes frutos y es por eso que este logro es para ustedes

A mi hermano Edwin, a ti más que nadie por apoyarme incondicionalmente en cada una de las etapas que se fueron presentando y es por ti que logre culminar esta etapa universitaria.

A mi familia que me ha ensañado que con unión y perseverancia se puede superar cualquier adversidad.

A mis profesores y amigos que fui conociendo en el transcurso de esta etapa.

Silvana Elizabeth Changoluisa Cumbajín

Agradecimiento

Un inmenso agradecimiento a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, a los docentes del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción, que me enseñaron que no es suficiente quedarnos con los conocimientos adquiridos en las aulas sino seguir buscando y desarrollando oportunidades, además de manera especial a mi mentor el PHD. Padilla Almeida Oswaldo Vinicio por confiar en mis capacidades aun cuando yo no las conocía y brindarme muchas oportunidades para desarrollarme con éxito en esta linda profesión.

Al Ing. Francisco León, por colaborar con su experiencia para desarrollar el presente proyecto en una prestigiosa institución.

A mis padres José y Rosa, por ser unos padres incondicionales y brindarme su amor infinito, ya que con sus experiencias me han ayudado a seguir el camino y afrontarme a mis adversidades sin desmayarme y tomar fuerza y valor de ustedes.

A mi hermano Edwin, por ser el mejor hermano que puede existir, gracias por tu incondicional apoyo, por siempre estar presente en cada etapa de mi vida y estar ahí en los momentos más difíciles de la carrera.

A E. R.; por brindarme tu apoyo y cariño incondicional, por ayudarme en los momentos más difíciles de la carrera y mi vida personal por no dejarme desmayar y darme fuerzas para seguir adelante.

Quiero agradecer a mis amigos que la vida me permitió conocer Sisa, Samy, Gigi, Anto, Dieguito, Fito, José, agradecerles por su amistad sincera e incondicional.

Finalmente quiero agradecer al personal que labora en el ECU 911, por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto en esta prestigiosa institución con gran éxito.

Índice De Contenido

Urkund.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Índice De Contenido	9
Índice De Tablas	13
Índice De Figuras.....	15
Resumen.....	17
Abstract.....	18
Capítulo I.....	19
Aspectos Generales.....	19
Antecedentes.....	19
Planteamiento del problema.....	20
Justificación	22
Objetivos	25
Objetivo General	25
Objetivos específicos	25
Hipótesis	26
Capítulo II.....	27
Marco Teórico	27
Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	27
Tipo de Llamadas al SI ECU 911	29
Tipo de Incidentes para el SI ECU 911	30
Modelo de gestión.....	31
Procedimientos Operativos.....	31
Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia (CNIE).....	32
Médico	33
Protección civil	33
Seguridad	33
Servicios públicos.....	33

Asistencia	33
Otros servicios.....	33
Definiciones	33
Incidente	33
Primeros auxilios	34
Accidente.....	34
Crisis.....	34
Urgencia	34
Emergencia	35
Desastre	35
Catástrofe.....	36
Calamidad	38
Establecimientos de Salud.....	38
Establecimientos de Salud de Primer nivel de Atención.....	40
Matriz de Priorización	46
Proceso de Análisis Jerárquico.....	46
Niveles administrativos de planificación	55
Zonas.....	55
Distritos.....	55
Circuitos.....	55
Territorio de Equipos de Atención Integral en Salud (EAIS) Asignados.....	56
Normalización de la información geográfica.....	56
Organización internacional para la estandarización.....	57
Clave catastral.....	57
Base de Datos	58
Bases de Datos Geoespaciales.....	58
Sistema de Información Geográfica (SIG)	59
Sistema de información geográfico para incidentes.....	59
Análisis espacial en un SIG.....	59
Hot spot	59
Estadísticos descriptivos	60
Medidas de localización	60
Medidas de variabilidad	61
Tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.....	62

Capítulo III.....	63
Metodología	63
Matriz de Priorización de los Incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	63
Validez y confiabilidad de los datos.....	64
Análisis	68
Matriz de Saaty	70
Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito	84
Validez, confiabilidad y normalización de los datos	85
Análisis	87
Zonificación	87
Publicación de la Información en ArcGis Online.....	104
Validez, confiabilidad y normalización de los datos	104
Crear la cuenta de ArcGis Online	104
Cargar la información en ArcGis Online	105
Edición de los shapefile en ArcGis Online.....	106
Obtención del enlace en ArcGis Online.....	106
Selección del distrito.....	106
Validez, confiabilidad y normalización de los datos	108
Selección del distrito	110
Selección de la muestra de llamadas normales	111
Validación de la información obtenida	111
Capítulo IV	114
Análisis De Resultados.....	114
Análisis Jerárquico	114
Matriz de Saaty	114
Valores normalizados de los pesos	115
Homogenización de los incidentes	120
Matriz de Priorización de los Incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	128
Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito	133
Zonificación para el Distrito 01.....	134
Zonificación para el Distrito 02.....	135
Zonificación para el Distrito 03.....	136

Zonificación para el Distrito 04.....	137
Zonificación para el Distrito 05.....	138
Zonificación para el Distrito 06.....	140
Zonificación para el Distrito 07.....	141
Zonificación para el Distrito 08.....	142
Zonificación para el Distrito 09.....	143
Publicación de la información en ArcGis Online.....	144
Selección del distrito.....	144
Selección de la muestra de llamadas normales.....	145
Validación de la información obtenida.....	145
Capítulo V.....	155
Conclusiones y recomendaciones.....	155
Conclusiones.....	155
Recomendaciones.....	156
Bibliografía.....	157
Anexos.....	162

Índice De Tablas

Tabla 1	Instituciones que integran al Servicio Integrado ECU 911	27
Tabla 2	Establecimientos de Salud para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador... 38	
Tabla 3	Definición de los Establecimientos de Salud que conformar el Primer nivel de atención.....	41
Tabla 4	Escala Fundamental	48
Tabla 5	Tabla de valores del Índice Aleatorio de Consistencia	54
Tabla 6	Clave Catastral Urbana.....	58
Tabla 7	Listado de Incidente Nivel 2 de las Siete Instituciones Articuladas	64
Tabla 8	Definición de los niveles.....	68
Tabla 9	Nivel 1.5 para Servicios Municipales	69
Tabla 10	Categoría para Servicios Municipales	70
Tabla 11	Escala Subyacente del Nivel 1.5	71
Tabla 12	Matriz de Comparación Pareada para Nivel 1.5	72
Tabla 13	Importancia del Nivel 1.5 por medio de Análisis jerárquico	72
Tabla 14	Tabla de Pesos de Incidentes Nivel 1.5 para Servicios Municipales.....	73
Tabla 15	Tabla de las Categorías de las Instituciones Articuladas.....	73
Tabla 16	Pesos Subyacentes de Categoría	74
Tabla 17	Matriz de Comparación Pareada para Categorías.....	74
Tabla 18	Tabla de Pesos de Categoría para Servicios Municipales	75
Tabla 19	Escala Subyacente de Alerta.....	75
Tabla 20	Matriz de Comparación Pareada para Alertas	76
Tabla 21	Importancia de las Alternativas por Medio de Análisis Jerárquico	76
Tabla 22	Tabla de Ponderación Nivel 2 para Servicios Municipales	77
Tabla 23	Incidentes Nivel 2 con el Mismo Peso para las Instituciones Articuladas	82
Tabla 24	Participación de las Instituciones de Tránsito y Movilidad con Recursos Físicos u Otros Recursos en Emergencias de Accidentes de Tránsito con Heridos	82
Tabla 25	Participación de las Instituciones de Tránsito y Movilidad con Recursos Físicos u Otros Recursos en Emergencias con las Otras Categorías.	83
Tabla 26	Número de Recursos Despachados en Cuatro Años, Incidentes: Accidente de Tránsito con Heridos, Contravenciones de Tránsito y Servicios	84
Tabla 27	Información para Filtrar la Búsqueda de los Establecimientos de Salud	88
Tabla 28	Puntos de control para Bellavista Santa Anita	92
Tabla 29	Nomenclatura de los Polígonos.....	102
Tabla 30	Metadatos de la Tabla de Atributos.....	103
Tabla 31	Pesos de la Matriz de Saaty para el Nivel 1.5.....	114
Tabla 32	Pesos de la Matriz de Saaty para Categoría.....	115
Tabla 33	Pesos de la Matriz de Saaty para Alerta	115
Tabla 34	Valors normalizados para los incidentes de Servicio de Seguridad Ciudadana	116
Tabla 35	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión Sanitaria	118
Tabla 36	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Tránsito y Movilidad	118
Tabla 37	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión de Riesgos	118
Tabla 38	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión de Siniestros	119
Tabla 39	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio Militar	119

Tabla 40	Valores Normalizados para los Incidentes Servicio Municipal.....	120
Tabla 41	Incidentes Homogenizados.....	121
Tabla 42	Matriz de Priorización de los Incidentes	129
Tabla 43	Número de Polígonos	133
Tabla 44	Recursos para 17D01	134
Tabla 45	Recursos para 17D02	135
Tabla 46	Recursos para 17D03	136
Tabla 47	Recursos para 17D04	137
Tabla 48	Recursos para 17D05	139
Tabla 49	Recursos para 17D06	140
Tabla 50	Recursos para 17D07	141
Tabla 51	Recursos para 17D08	142
Tabla 52	Recursos para 17D09	143
Tabla 53	Área de Accidentes de Tránsito para cada Distrito	145
Tabla 54	Tiempos en el área de evaluación de llamada.....	146
Tabla 55	Estadística Descriptiva para el Tiempo en el Área de Evaluador de Llamadas	150
Tabla 56	Tiempos en el Área del Despacho de los Recursos	150
Tabla 57	Estadística descriptiva para el tiempo en Área de Despacho de los Recursos	154

Índice De Figuras

Figura 1 <i>Distribución de dos Tiempos para una Llamada de Emergencia por Parte del SI ECU911</i>	23
Figura 2 <i>Total Llamadas Recibidas por Tipo y Mes</i>	29
Figura 3 <i>Modelo de Gestión</i>	31
Figura 4 <i>Árbol de Jerarquía</i>	49
Figura 5 <i>Distribución de Zonas, Distrito, Circuito</i>	56
Figura 6 <i>Hot Spot</i>	60
Figura 7 <i>Sesgo de la Moda y Mediana</i>	61
Figura 8 <i>Flujo de Trabajo para Matriz de Priorización de Incidentes</i>	63
Figura 9 <i>Flujo para la Zonificación del SI ECU 911 para Distrito Metropolitano de Quito</i>	84
Figura 10 <i>Ventana de Visualización del MSP (geovisor)</i>	88
Figura 11 <i>Resultado de la Búsqueda de los Establecimientos de Salud</i>	89
Figura 12 <i>Nivel de Visualización</i>	90
Figura 13 <i>Tabla Descriptiva para cada Establecimiento de Salud</i>	90
Figura 14 <i>Ventana de los Territorios EAIS Asignados</i>	91
Figura 15 <i>Print Map del Centro de Salud Bellavista Santa Anita</i>	91
Figura 16 <i>Activación de la Barra Georeferencing</i>	92
Figura 17 <i>Carga de la Imagen en la Herramienta Georeferencing</i>	93
Figura 18 <i>Punto uno en la Imagen no Georeferenciada</i>	94
Figura 19 <i>Punto uno Georeferenciado</i>	94
Figura 20 <i>Vista Amplia de la Imagen no Georeferenciada y los Puntos Georeferenciados</i>	95
Figura 21 <i>Imagen Georeferenciada en ArcMap</i>	95
Figura 22 <i>Activación de la Herramienta Reclassify</i>	96
Figura 23 <i>Proceso de Reclasificación de la Imagen Georeferenciada</i>	97
Figura 24 <i>Resultado de la Reclasificación de la Imagen georeferenciada</i>	97
Figura 25 <i>Activación de Start Editing</i>	98
Figura 26 <i>Crear Shapefile Polyline</i>	98
Figura 27 <i>Activación de la Barra ArcScan</i>	98
Figura 28 <i>Carga de la Imagen Reclasificada en la Barra de ArcScan</i>	99
Figura 29 <i>Activación del Shapefile Polyline</i>	99
Figura 30 <i>Inicio de la Digitalización con la Herramienta Vectorization Trace Between Points</i>	100
Figura 31 <i>Ejemplo Cuando la Línea no es Continua de la Imagen Reclasificada</i>	100
Figura 32 <i>Activación de la Herramienta Feature To Polygon</i>	101
Figura 33 <i>Unión de los Territorios EAIS, Circuitos, Distritos</i>	101
Figura 34 <i>Dirección de Enumeración</i>	102
Figura 35 <i>Flujo para la Publicación de la Zonificación del SI ECU 911 en DMQ</i>	104
Figura 36 <i>Carga de la Información en ArcGis Online</i>	105
Figura 37 <i>Configuración para la Publicación del Mapa en ArcGis Online</i>	106
Figura 38 <i>Flujo para la Obtención del Distrito Donde de Validación la Información Obtenida</i>	107
Figura 39 <i>Número de Despachos</i>	108

Figura 40	<i>Información Cartográfica de Accidentes de Tránsito del Distrito Metropolitano de Quito</i>	109
Figura 41	<i>Información Cartográfica De Zonificación Del SI ECU 911- Distritos</i>	110
Figura 42	<i>Protocolo de Llama del Área de Evaluación de Llamadas</i>	112
Figura 43	<i>Procese de Asignación del Recurso</i>	113
Figura 44	<i>Mapa de Zonificación por Distritos</i>	133
Figura 45	<i>Mapa del Distrito 17D01</i>	134
Figura 46	<i>Mapa del Distrito 17D02</i>	135
Figura 47	<i>Mapa del Distrito 17D03</i>	137
Figura 48	<i>Mapa del Distrito 17D04</i>	138
Figura 49	<i>Mapa del Distrito 17D05</i>	139
Figura 50	<i>Mapa del Distrito 17D06</i>	141
Figura 51	<i>Mapa del Distrito 17D07</i>	142
Figura 52	<i>Mapa del Distrito 17D08</i>	143
Figura 53	<i>Mapa del Distrito 17D09</i>	144

Resumen

Las personas que trabajan en los servicios de emergencia deben afrontar hechos y situaciones que sobrepasan la experiencia normal de los seres humanos en su vida cotidiana. Cada día se registra un alto número de emergencias de distinta índole que requiere una correcta gestión y distribución por parte de los servicios competentes. Es por ello que el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, trabaja con siete instituciones tales como: Servicio de Seguridad Ciudadana, Servicio de Gestión Sanitaria, Servicio de Tránsito y Movilidad, Servicio de Gestión de Riesgos, Servicio de Gestión de Siniestros, Servicios Militares, Servicios Municipales, donde se generó una zonificación conforme con la distribución de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo a nivel de circuitos y una zonificación más detallada con base a los territorios de Equipos de Atención Integral en Salud por parte del Ministerio de Salud del Ecuador, que permitió optimizar la asignación rápida donde se mostró los recursos de la zona y sus alrededores en el cual se ubica el incidente facilitando así la asignación, teniendo una alta eficiencia del despacho del recurso. Sin embargo la Matriz de priorización de los incidentes obtenido mediante el proceso de Análisis Jerárquico desarrollado por Thomas L. Saaty que tiene un fundamento matemático prioriza la asignación de la institución articulada ante un incidente, con todo no se logró reducir el tiempo en el área de evaluación de la llamada visto que las personas encargadas de atender la llamada realizan la asignación mediante un juicio de expertos.

Palabras clave:

- **ZONIFICACIÓN**
- **MATRIZ DE PRIORIZACIÓN**
- **TIEMPO**

Abstract

People working in emergency services must face facts and situations that surpass the normal experience of human beings in their daily lives. Every day there are a high number of emergencies of different kinds that require proper management and distribution by the competent services. That is why the ECU 911 Integrated Security Service works with seven institutions such as: Public Security Service, Health Management Service, Transit and Mobility Service, Risk Management Service, Claims Management Service, Military Services, Municipal Service, where zoning was generated in accordance with the distribution of the National Secretariat of Planning and Development at the circuit level and more detailed zoning based on the territories of comprehensive Health Care Teams by Ecuador's Ministry of Health, that allowed to optimize the fast allocation where the resources of the area and its surroundings were shown in which the incident is located facilitating the allocation, having a high efficiency of the dispatch of the resource. However, the Incident Prioritization Matrix obtained through The Analytic Hierarchy Process by Thomas L. Saaty which has a mathematical foundation, prioritizes the allocation of the articulated institution in the face of an incident, However, it was not possible to reduce the time in the area of evaluation of the call since the people in charge of answering the call make the assignment through an expert judgment.

Key Words:

- **ZONIFICATION**
- **MATRIX OF RANKING**
- **TIME**

Capítulo I

Aspectos Generales

El tiempo ante una emergencia puede ser decisivo para la población, junto con varias instituciones articuladas a un Sistema Integrado ECU 911, permite atender emergencias en un territorio donde los recursos se encuentran distribuidos acorde a la capacidad operativa de cada institución, con la ayuda de una priorización de los recursos y una zonificación única se propone reducir el tiempo de despacho de los recursos.

Antecedentes

Previamente en lo relacionado a los procesos de acción durante una emergencia, desastre entre otros se han empleado diversos conceptos para tratar diferentes situaciones que pueden presentarse en la sociedad y en cualquier momento (SGR, 2018).

Respecto al lugar y la situación es impredecibles de un accidente, catástrofe siempre se está expuesto y las acciones de atención y ayuda después del hecho por lo general no se procedía de manera inmediata y provocaba gran pérdida de vidas y daños materiales, con este fin las autoridades de cada país generaran programas y sistemas que permitan un accionar rápido ante este tipo de emergencias (Páez & Fernández, 1995).

Según (Huerta, 2014) en un proceso de gestión de incidentes, lo más significativo es la forma como se concreta una prioridad; en muchos casos no pasa de establecer niveles; sin embargo para un análisis más detallado es el factor clave para que el proceso de priorización sea evaluado mediante criterios y acorde al objetivo, para obtener un orden de resolución deseado; en una organización, la prioridad puede tener tres posible niveles: baja, media o alta, pero mientras más niveles se generaren el detalle aumenta y las decisiones son más desarrolladas, para los eventos de impacto, urgencia y prioridad el autor sugiere tener 4 niveles de prioridad.

En el Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia de los Estados Unidos Mexicanos el criterio de prioridad deberá ser homologado con el prioridad que se debe atender la emergencia, tomando en cuenta que cada incidente tiene variaciones dependiendo de la información que se adquiriera en proceso de atención del incidente, considerando la conservación de la vida debe tener una prioridad más alta (SESNSP, 2017)

Por otro lado, un “Sistema de Información Geográfico” (SIG) juega un papel integrador en el manejo de la información geoespacial ya que cerca del 80% de la información tratada por instituciones y empresas públicas o privadas tienen en alguna medida relación con datos espaciales, misma información es almacenada en grandes bases de datos o geodatabases que al interrelacionarse o ejecutar procesos de análisis espacial permiten presentar a la información geolocalizada a través de mapas, cuadros o gráficos (Dueñas Ormay, 2012)

La atención requiere que sea en el menor tiempo posible en función de la magnitud del evento y las consecuencias en el sujeto, y se determine una situación de peligro inmediato para la vida o la integridad física (Villalibre Calderón , 2013). De allí nacen los sistemas integrados principalmente el uso de Sistemas de Información Geográfico para el monitoreo constante de accidentes y desastres dentro de un determinado rango de ubicaciones. A fin de receptar información del suceso, determinar el incidente y enviar el equipo de ayuda o rescate (FAO, 2009).

Planteamiento del problema

Para el 2018 según el Sistema Integrado ECU 911 (SI ECU 911), se obtuvo los resultados de tiempos de atención de emergencia, para el tiempo de atención de alerta (TAA) se redujo 5 minutos y 47 segundos es decir que en dicha etapa se lo realiza en 9 minutos y 2 segundos, esto se logró mediante la implementación de script de audio

automático para llamadas mal intencionadas que permite mejorar la optimización del tiempo de los evaluadores de operaciones; la asignación automática de la ficha de emergencia donde se asigna con prioridad conforme a la ubicación y la distribución geográfica y finalmente la localización automática de la llamada desde un dispositivo móvil.

Para el Tiempo de Asignación de Recursos (TAR) varía según la institución por ejemplo para Seguridad Ciudadana se lo realizo 5 minutos y 05 segundos, Gestión Sanitaria en 8 minutos y 23 segundos, Transito y movilidad en 6 minutos y 14 segundos dando como promedio al TAR de 5 minutos y 50 segundos.

Y para el Tiempo de Arribo del Recurso de igual manera varía, según la institución articulada como por ejemplo para Seguridad Ciudadana se lo realizo en 8 minutos y 26 segundos, Gestión Sanitaria en 13 minutos y 15 segundos, Transito y Movilidad en 9 minutos y 54 segundos; esto se debe a la accesibilidad, unidades disponibles, y otros factores de campo.

La forma en como viene trabajando desde su instauración del SI ECU 911, ha ayudado en la prevención y acción de respuesta inmediata ante los diversos tipos de incidentes que deben atender, donde el tiempo es una variable fundamental en el proceso de atención.

Es por ello que mediante la matriz de priorización de los incidentes permitirá asignar los recursos necesarios por parte de cada institución articulada (Cruz Roja Ecuatoriana, Secretaría Nacional de Riesgos hoy conocido como Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, Ministerio de Salud Pública, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Policía Nacional, Cuerpos de Bomberos Ecuador, Ministerio de Defensa) que trabaja en conjunto con el SI ECU 911 y de esta manera se mejorara la eficiencia y

eficacia de los mismos y evitar pérdidas humanas.

A sí mismo es necesario tener un mapa de zonificación para el SI ECU 911, ya que cada institución articulada tiene su propia información cartográfica, por lo que es fundamental integrar las zonas de trabajo de las instituciones articuladas en un mismo mapa, las mismas que tenga una codificación y sea reconocida por las instituciones que apoyan al SI ECU 9111.

De no hacer este proyecto la asignación de recursos seguirá siendo de manera subjetiva y manual y no tendrá una eficiencia y eficacia en la atención de los incidentes.

Bajo este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo influye el tiempo de asignación de los recursos para las instituciones articuladas del Sistema Integrado ECU-911 mediante una matriz de priorización en una zona piloto del Distrito Metropolitano De Quito?

Justificación

La función de los servicios de seguridad y de emergencia es el de enfrentarse a situaciones excepcionales que suponen riesgos graves a las personas, determinando como riesgos a los posibles fenómenos o sucesos de origen natural, generados por la actividad humana o la interacción de ambos que pueden dar lugar a daños para las personas, bienes o el medio ambiente. Por lo tanto, las personas que trabajan en tales servicios deben afrontar hechos y situaciones que sobrepasan la experiencia normal de los seres humanos en su vida cotidiana.

Cada día se registra un alto número de emergencias de distinta índole que precisan de una correcta gestión y atención por parte de los servicios competentes. Es por ello que el Servicio Integrado del ECU911, trabaja con siete instituciones articuladas: Cruz Roja Ecuatoriana, Secretaría Nacional de Riesgos hoy conocido como Servicio Nacional de

Gestión de Riesgos y Emergencia, Ministerio de Salud Pública, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Policía Nacional, Cuerpos de Bomberos Ecuador, Ministerio de Defensa.

Para ello, clasifican la respuesta de la emergencia dividiéndose en tres fases: tiempo de atención de alerta (TAA), tiempo de asignación de recursos (TAR), tiempo de arribo del recurso al sitio (TARE), como se observa en la siguiente **Figura 1**.

Figura 1

Distribución de dos Tiempos para una Llamada de Emergencia por Parte del SI ECU911



Nota: La figura muestra los diferentes tiempos de cada fase para atender una emergencia. Tomado de (SIS ECU 911, 2018)

Los tiempos de respuesta ante un incidente como se observó en los resultados del tiempo de atención del incidente, es indispensable optimizar el tiempo de asignación del recurso por parte del Analista encargado de la llamada, ya que se realizan diferentes actividades en este proceso como: “Agrupación de área de despacho”, que permite la asignación automática de emergencias de acuerdo con la distribución de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo a nivel de circuitos, misma que puede realizarse de forma dinámica al inicio de cada turno, además el analista de despacho cuenta con la opción de cancelar la asignación de un recursos a un incidente sea por una asignación

errónea o porque ya no es requerido, permitiendo de esta manera que el recurso se encuentre disponible para atender otra emergencia; además envía una ficha rápida (ficha prioritaria) dando más preferencia al incidente.

En la optimización de asignación rápida de recursos: se mostrarán los límites, recursos de la zona donde se ubica el lugar de incidente para facilitar la asignación y elevar la eficiencia del despacho del recurso. Se entiende por disponibilidad de los recursos al personal especializado, instalaciones físicas, equipamiento y suministros, así como recursos financieros que viabilicen el funcionamiento del plan en sus diferentes etapas; la forma de organización y los medios aplicados para la realización de las tareas asignadas a estos servicios varían según los casos.

La realización de este trabajo radica en la importancia de mejorar en estos sistemas de emergencia que prestan sus servicios y nos protegen en todas las situaciones que pueden resultar riesgosas y muy peligrosas donde nos pueden suceder en cualquier momento ya sea a nosotros, algún familiar o amigo, es por ello que se considera muy importante su accionar rápido y eficiente ya que la gestión apropiada en el SI ECU911 puede salvar más vidas, aparte que su realización del estudio no compromete ninguna contravención en normativas legales vigentes y es un tema aprobado por las autoridades pertinentes académicas vigentes y no representa un gran inversión en su realización, recursos por parte del investigador.

Se aspira que los resultados de esta investigación permitan la reducir el tiempo de asignación de los recursos, con base de la integración de la información cartográfica de las instituciones articuladas, al fin que los analistas del SI ECU911 puedan identificar la zona de emergencia mediante una codificación propia por parte de la institución para todas las instituciones articuladas y además que el proceso de asignación de los recursos

sea con criterio de importancia, para así poder disminuir el tiempo y poder tener un mayor eficiencia y eficacia en la atención en el incidente y además mejorar la imagen del Sistema Integrado ECU911 en la ciudad de Quito.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el tiempo de asignación de los recursos para las instituciones articuladas del Sistema Integrado ECU-911 mediante una matriz de priorización en una zona piloto del Distrito Metropolitano De Quito

Objetivos específicos

- Identificar las zonas para el SI ECU 911 mediante la integración de la información cartográfica de los sietes instituciones articuladas con el uso de herramientas geo informáticas.
- Analizar las variables multicriterio mediante la priorización de los incidentes *nivel 2* para una mejor distribución de los recursos de las instituciones articuladas del SI ECU 911.
- Analizar los incidentes de mayor ocurrencia para identificar la zona de prioritaria del Distrito Metropolitano de Quito a fin de aplicar la matriz de priorización.
- Determinar la eficiencia y eficacia en la asignación de los recursos en una zona prioritaria del Distrito Metropolitano de Quito en colaboración con el personal del SI ECU 911 mediante la sistematización de la matriz de priorización.

Hipótesis

La hipótesis es una respuesta anticipada de investigación y suele plantearse de forma general. En el caso concreto de la presente investigación la hipótesis a verificar es la siguiente:

El establecimiento de un sistema para priorizar recursos en la atención de emergencias tiene incidencia estadística significativa en la eficiencia del servicio integrado del ECU911.

Por otro lado, las hipótesis que se derivan de esta son:

H0: El establecimiento de un sistema para priorizar recursos en la atención de emergencias no contribuye en la eficiencia del servicio integrado del ECU911.

H1: El establecimiento de un sistema para priorizar recursos en la atención de emergencias si contribuye en la eficiencia del servicio integrado del ECU911.

Capítulo II

Marco Teórico

Este capítulo se presenta definiciones que permite conocer el proceso del despacho de los recursos por parte de las instituciones articuladas al Servicio Integrado ECU 911, con el enfoque a una metodología multicriterio y análisis espacial.

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911

Como menciona en su página oficial el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 presta un servicio de respuesta inmediata e integral ante emergencias en el territorio ecuatoriano. Coordina la atención de los organismos de respuesta articulados, para casos de siniestros, desastres y emergencias movilizando recursos disponibles para brindar atención rápida a la ciudadanía; las instituciones articuladas que integran a dicho servicio se puede observar en la **tabla 1** (SIS ECU 911, 2018).

Tabla 1

Instituciones que integran al Servicio Integrado ECU 911

Articuladas	Instituciones
Seguridad Ciudadana	Policía Nacional del Ecuador
Gestión Sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Salud Pública • Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social • Cruz Roja
Gestión de Siniestros	<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos de Bomberos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados

Continua 

Articuladas	Instituciones
Gestión de Tránsito y movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • La Agencia Nacional de Tránsito • Comisión de Tránsito del Ecuador • Agencia de Tránsito de cada localidad
Gestión de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Gestión de Riesgos
Servicios Militares	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas Armadas
Servicios Municipales	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios Municipales de cada Gobierno Autónomo descentralizado

Nota. Tomado de (SIS ECU 911, 2018)

El SIS ECU 911 Quito, el área de llamadas de emergencia, consta de 22 operadores de llamadas 4 supervisores y 1 especialista de operaciones, atendiendo las 24 horas del día, los 365 días del año; para el año 2018 se obtuvo un total de llamadas de 2488994 entre llamadas normales, consulta, sin interlocutor, mal uso del servicio, error del sistema y otras llamadas (ver **Figura 2**), es decir que un operador de llamada atiende un aproximado de 105 llamadas normales en 24 horas (Nicola, 2015) y (SIS ECU 911, 2018).

Figura 2

Total Llamadas Recibidas por Tipo y Mes

Mes	Llamadas Normales	Consultas	Sin Interlocutor	Mal uso del Servicio	Error del Sistema	Otras Llamadas	Total
ENERO	64.618	43.941	64.557	19.854	619	721	194.310
FEBRERO	59.954	64.309	60.003	17.747	593	694	203.300
MARZO	71.224	48.993	67.181	23.474	691	756	212.319
ABRIL	67.335	48.858	64.310	21.824	706	919	203.952
MAYO	68.356	50.072	64.132	20.046	720	969	204.295
JUNIO	68.935	46.825	63.224	20.689	584	2.073	202.330
JULIO	69.304	48.895	66.767	18.385	567	1.900	205.818
AGOSTO	70.861	52.880	64.174	16.143	537	1.600	206.195
SEPTIEMBRE	75.793	55.077	63.573	15.829	495	1.373	212.140
OCTUBRE	73.595	52.797	66.643	15.922	562	1.167	210.686
NOVIEMBRE	70.082	56.067	63.124	16.030	627	1.512	207.442
DICIEMBRE	80.481	54.095	73.263	16.522	612	1.234	226.207
Total	840.538	622.809	780.951	222.465	7.313	14.918	2.488.994

Nota. La figura muestra el número de los diferentes tipos de llamas en 12 meses, siendo la barra azul el porcentaje de llamada por mes con referencia a cada tipo de llamada. Tomado de (SIS ECU 911, 2018).

Tipo de Llamadas al SI ECU 911

Normales. Son las llamadas que ingresan a la evaluación y tratamiento de la emergencia, este llamado puede ser reportado por varias personas a la vez,

Consulta. Es aquella llamada que no se reporta una emergencia, pero si existe comunicación con el alertante,

Sin interlocutor. Son las llamadas que ingresan al SIS ECU 911, donde el evaluador contesta la llamada y no recibe respuesta del alertante,

Mal uso del servicio. Implica un error de marcación, insultos, burlas, acoso sexual, agresiones, insinuaciones por parte del alertante,

Error del sistema. Es aquella llamada donde no se puede establecer una comunicación clara con el alertante, ya sea por la falla de la red de comunicación del sistema, o bien porque se escucha inmediatamente el mensaje pregrabado, o quizá cuando la comunicación no debería enrutarse el 911,

Otras llamadas. Cuando el alertante solicita información diferente al servicio (SIS ECU 9111, 2019).

Tipo de Incidentes para el SI ECU 911

Nivel 1. Corresponde a una de las siete instituciones articuladas al SI ECU 911 (ver tabla 1), también conocido como categoría.

Nivel 2. Corresponde a los incidentes descritos de forma general el estado del evento, donde da una clara idea de los recursos que se necesitan para atender.

Nivel 3 y nivel 4. Describe con mayor detalle al incidente nivel dos, estos niveles ayudan a una reconstrucción de los hechos.

Alerta. También conocido como emergencia tipo clave, este nivel se describe con una escala de colores:

Rojo. Es todo incidente donde hay un riesgo urgente y/o afectación a la población o infraestructuras que pueda causar cambios permanentes en los focos sociales, organizaciones, ecosistemas, medio ambiente y requiere una atención rápida, dichos incidentes deben ser procesados sin retrasos con el o los recurso/s más adecuado/s del SI ECU 911,

Naranja. Es todo incidente que no tiene amenaza y/o afectación a la población o infraestructura que o tiene cambios permanentes en los focos sociales, organizaciones, ecosistemas, medio ambiente y requiere una atención a la mayor brevedad posible siempre y cuando la clave roja se encuentre ya despachada,

Amarillo. Es todo incidente donde hay una urgencia con menor preferencia y por ende no necesita una atención inmediata, estos eventos serán atendidos cuando ya sean despachados los recursos para las claves rojas y naranjas,

Verde. Es todo incidente donde existe una urgencia relativa con una menor preferencia y por ende no requiere de atención inmediata, estos eventos serán atendidos cuando las anteriores prioridades ya sean despachadas (SIS ECU 9111, 2019).

Modelo de gestión

Figura 3

Modelo de Gestión



Nota. La figura muestra el proceso que el SIS ECU 911 sigue ante una alerta de emergencia. Tomado de (SIS ECU 911, 2018)

Por medio de este modelo se sustituye los números de emergencia que dividían la atención en diferentes instituciones de respuesta, consiguiendo la cooperación articulada para la atención integrada (SIS ECU 911, 2018)

Procedimientos Operativos

Según (Figuroa L. , 2016) existen los siguientes procedimientos:

Subsistema de Atención de Llamadas y Video Vigilancia. Es el ente en recibir las alertas ciudadanas por medio de telefonía, botones, radio comunicación y

cámaras, en función a un procedimiento y guías de indagación de cada incidente o emergencia, para clasificar los tipos de llamada (emergencias y no emergencias), quien un evaluador de llamadas cataloga el tipo de alerta para tener información que ofrezca una atención adecuada y oportuna por las instituciones articuladas,

Subsistema de Despacho. En función a la información proporcionada por los evaluadores de llamadas y video vigilancia debe coordinar la asistencia y dar seguimiento a los incidentes, para lo cual el despachador examina la información de los sucesos mediante el tipo de incidente, de ser necesario, devolver la llamada al alterante para confirmar datos relevantes o dar soporte en línea mientras la unidad de atención llega a la emergencia,

Soporte Médico y Psicológico en la Atención de Emergencias de Salud. En el servicio cuenta con profesionales médicos y psicólogos pertenecientes al MSP e IESS, la función de los profesionales, además de optimizar el uso de los recursos pertenecientes a cada institución también proporcionan un diagnóstico presuntivo de los pacientes al personal que forma parte de los recursos que acuden al lugar en donde se encuentra la víctima, valorando adecuadamente el incidente. Una rápida respuesta al incidente está en función a varios factores como la calidad de la información proporcionada, recursos cercanos, apoyo visual, que sirven para alertar a las unidades que se encuentran operando, de igual forma permiten que lleguen a la emergencia médica con la información y recursos necesarios, cumpliendo el objetivo de disminuir el tiempo de respuesta en la atención pre hospitalaria.

Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia (CNIE)

Para los Estados Unidos Mexicanos es un documento oficial que busca la homologación y el adecuado intercambio de información estandarizada por medio de la

clasificación y descripción de los principales incidentes de emergencia relacionados con el ámbito:

Médico

Se refiere a los eventos imprevistos, donde la vida o salud de la una persona(s) se ve amenazada o en peligro y necesita una atención inmediata,

Protección civil

Considera los riesgos de origen natural o antrópico, aplicando medidas y acciones necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, además de los bienes, infraestructura, planta productiva y el medio ambiente,

Seguridad

Comprende la prevención de los delitos, la investigación y persecución para hacerla efectiva, así como la sanción de las infracciones administrativas en los términos de la ley,

Servicios públicos

Son aquellas funciones o prestaciones cedidas a la población por el Estado o alguna organización pública, en forma regular y continúa para satisfacer necesidades públicas,

Asistencia

Conjunto de acciones tendientes a modificar y mejorar las circunstancias de carácter social que impiden el desarrollo normal de individuo y que no es emergencia,

Otros servicios

Cualquier requerimiento de servicios públicos que no ponen en riesgo la vida ni la integridad de alguna persona o patrimonio (SESNSP, 2017).

Definiciones

Para atender una emergencia hay que diferenciar algunos términos, tal como:

Incidente

Los incidentes son problemas suscitados que desencadenando en un daño o no a un grupo de personas, instalaciones o maquinaria, este evento surge de manera imprevista, en muchos casos por cuestiones del medio ambiente, este genera un

impacto directo en el rumbo de un evento, por la magnitud impide el normal desarrollo de las actividades planificadas (Morera & Vallejo, 2018).

Primeros auxilios

Es el accionar de asistir rápidamente para ayudar hacia alguien que se ha expuesto a una situación de riesgo y requiera acciones o procesos médicos prioritarios y elementales a fin de poder salvarle la vida o de lesiones que puedan llegar a afectarle reduciendo de esta manera su dolor hasta trasladarlo hacia el hospital más cercano y poder brindarle mejor atención (Vademecum Remer, s.f.).

Accidente

Es cuando los individuos afectados por un situación siniestra, el cual acontece solo a una parte de la población, en donde la situación no afecta a la población y por ende puede actuar en respuesta de ayuda a los afectados (Villalibre, 2013). Los accidentes se diferencian de los accidentes en que éste provoca daño personal y/o material, es decir, que son las lesiones sufridas por consecuencia de eventos inesperados o suscitados por cuenta ajena (Morera & Vallejo, 2018).

Crisis

Es un estado delicado y conflictivo en donde por circunstancias de origen interno o externo y se rompe el equilibrio de la normalidad de todo un sistema y se empuja a la desorganización (Vademecum Remer, s.f.). Desde otra perspectiva se conoce que este término hace referencia a condiciones no elucidadas, que demuestran desgracia e inseguridad que empañan el desarrollo de una situación (Svampa, 2016).

Urgencia

Se refiere a la cualidad de una situación resulta muy importante por resolver o demanda mayor o pronta atención pues se encuentran en riesgo de muerte personas o ha sufrido daños donde solo con un accionar rápido e inmediato puede salvarle la

vida (Vademecum Remer, s.f.). Situación propensa a sufrirla en algún momento de la vida de las personas donde se solicita ayuda ante una amenaza inminente para la vida.

Emergencia

Situación que aparece cuando en la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno o acontecimiento inesperado, eventual y desagradable por el hecho de causar daños, perjuicios o algún tipo de alteración en las personas, bienes materiales, servicios o el medio ambiente donde ocurre (Villalibre, 2013). Se denomina emergencia al salir fuera del rango de normalidad en un sistema, pero sin embargo no excede de la capacidad de respuesta ante tal situación por parte de la misma comunidad (Nicolas, 2000).

Desastre

Es cuando la población se ve afectada por hechos de alto riesgo y la vida social cotidiana de los individuos se ve alterada, durante la ocurrencia de desastres en el sistema de respuesta ya sean públicas o privadas, es donde los sistemas de emergencia que han resultado intactos y alejados de dicho desastre pueden ponerse en acción y empezar a ayudar a la sociedad (Villalibre, 2013).

Diferencia entre emergencia y desastre. El desastre es todo evento violento que sucede repentinamente, con la capacidad de alterar todas las estructuras ya sea económica, social produciendo grandes pérdidas en vidas humanas y daños materiales, los cuales sobrepasen la capacidad misma de respuesta de los organismos encargados de actuar en aquellas emergencias (SGR, 2018).

Emergencia contempla cualquier suceso con la capacidad de afectar al funcionamiento diario de una comunidad ocasionando o no víctimas o perjuicios materiales donde se vean afectadas la estructura social y económica en donde estos

si puedan ser atendidos con los propios recursos como sistemas de emergencias (Vademecum Remer, s.f.). La diferencia radica en la capacidad de respuesta según la emergencia, sobre todo cuando la emergencia afecta al sistema de acción en emergencia y pueda o no llegar la ayuda y protección a la comunidad.

Catástrofe

Es Aquella situación en que un fenómeno que atrae circunstancias de los, sufrimiento a los ciudadanos llega a afectar a toda la colectividad global en donde se incluyen los sistemas de emergencias. En dicha situación los individuos afectados no podrán recibir ayuda de los sistemas de acción de emergencias, sobre todo durante los primeros momentos y tendrán que enfrentarse a las consecuencias del fenómeno (Acinas, 2007).

Tipos de catástrofes. Se pueden clasificar dependiendo de su origen, la duración, el momento de su aparición y la extensión donde se desarrolla entre otras

Catástrofe Natural. Es denominado así debido a su origen son a causa de fenómenos naturales como terremotos, huracanes, sequías, erupciones volcánicas, tsunamis entre otros (Estébanez, 2018). Se han registrado con mayor grado en los últimos tiempos están representados por características como erupciones, terremotos, epidemias, guerras, deslizamiento de tierras, accidentes nucleares, sequías, inundaciones (Capacci & Mangano, 2014).

Catástrofes Provocadas por el Hombre. Según Estébanez (2018), entre ellas están las que sucedieron después del desarrollo industrial, tecnológico, transportes, terrorismos, guerras, desastres nucleares. Los desastres naturales provocados por el hombre son los vertidos contaminantes, incendios, sustancias tóxicas minería ilegal, derrames de petróleo (Pérez, 2016).

Catástrofes Tecnológicas. Desde la revolución industrial en el siglo pasado, tales como incendios y explosiones, las provocadas por las minas de carbón y en las fábricas de pólvora (En Inglaterra), entre otros riesgos (Estébanez, 2018).

La vida digital o tecnológica ha provocado grandes catástrofes y daños de impacto ambiental, los seres humanos se ven cada vez más suspendidos de una red artificial, generando fallos que son improbables y el ecosistema artificial muy resistente, de producirse alguno en cualquiera de los puntos de esa red, el desgarro podría ser más catastrófico (Rodríguez, 2020).

Catástrofes Sociológicas. Son los acontecimientos que tienen relación con conductas o actividades humanas, las cuales pueden llegar a ser accidentales durante grandes concentraciones humanas ya sean conflictos múltiples en coliseos o encuentros deportivos o fiestas, o los mismos provocados de manera intencionada como atentados y conflictos entre bandas.

La OMS propuso la calificación en función a su velocidad en aparición:

Catástrofes de aparición rápida:

- Naturales, extremadas o violentas
- Artificiales
- Atentados o conflictos armados
- Catástrofes de instalación prolongadas
- Enfermedades epidemiológicas
- Hambrunas, desnutrición
- Intoxicaciones por contaminación de alimentos o agua” (Villalibre, 2013).

Calamidad

Es toda situación que se prolongue en el tiempo, ya sea de forma repetida o por sus efectos derivados, como la sequía continua, de tipo epidemiológico de virus en el ambiente (Vademecum Remer, s.f.). Es concebido como la desgracia, adversidad o desventura que genera un impacto negativo en las personas al enfrentarse a situaciones desagradables o perjudiciales (Sergio, 2013).

Establecimientos de Salud

Según el Registro Oficial Suplemento 428 de 30 de Enero de 2015, los establecimientos del Sistema Nacional de Salud se clasifican por niveles de atención y según su capacidad operativa (ver **tabla 2**),

Tabla 2

Establecimientos de Salud para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador

Nivel de atención	Niveles de complejidad	Categoría	Nombres
Primer nivel de atención	1° Nivel de complejidad	I-1	Puesto de salud
	2° Nivel de complejidad	I-2	Consultorio general
	3° Nivel de complejidad	I-3	Centro de salud A
	4° Nivel de complejidad	I-4	Centro de salud B
	5° Nivel de complejidad	I-5	Centro de salud C- Materno Infantil y Emergencia

Continúa



Nivel de atención	Niveles de complejidad	Categoría	Nombres
	AMBULATORIO		
Segundo nivel de atención	1° Nivel de complejidad	II-1	Consultorio de especialidad (es) clínico – quirúrgico
		II-2	Centro de especialidades
	2° Nivel de complejidad	II-3	Centro clínico – quirúrgico ambulatorio (Hospital del día)
	HOSPITALATORIO		
	3° Nivel de complejidad	II-4	Hospital básico
	4° Nivel de complejidad	II-5	Hospital General
	AMBULATORIO		
Tercer nivel de atención	1° Nivel de complejidad	II-1	Centros especializados
	HOSPITALARIO		
Tercer nivel de atención	2° Nivel de complejidad	III-2	Hospital especializado
	3° Nivel de complejidad	III-3	Hospital de especialidades
Cuarto nivel de atención	1° Nivel de complejidad	IV-1	Centro de experimentación clínica de alta especialidad

Nota. La tabla muestra la clasificación por niveles de los establecimientos de Salud para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. *Tomado de Registro Oficial Suplemento 428 de 30 de Enero de 2015*

Establecimientos de Salud de Primer nivel de Atención

Según el Acuerdo 0220-2018 (Registro Oficial 258, 8-VI-2018) por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en su artículo 5 menciona que; los establecimientos de salud de Primer Nivel de Atención son aquellos que ofrecen servicios de promoción de la salud, prevención de enfermedades, recreación de la salud, rehabilitación, cuidados paliativos y atención de emergencias acorde a su capacidad operativa, dichos establecimientos están muy cercanos a la población que facilitan y coordinan el flujo del usuario dentro del sistema.

Para el artículo 6 del Acuerdo 0220-2018 (Registro Oficial 258, 8-VI-2018) por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, los establecimientos de salud de Primer Nivel están conformados por (ver **tabla 3**), según el Acuerdo 0220-2018 (Registro Oficial 258, 8-VI-2018) por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en su artículo 7 define a los establecimientos de salud (ver **tabla 3**)

Tabla 3

Definición de los Establecimientos de Salud que conformar el Primer nivel de atención

Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta
Puesto de Salud Rural	10001 a 50000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades • recuperación de la salud, • rehabilitación, • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención permanente a través de un/a auxiliar de enfermería o técnico/a de atención primaria en salud (TAPS). 	<ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario se integra un/a odontólogo/a y un/a obstetrix • El Puesto de Salud fomenta actividades de participación comunitaria y primeros auxilios y cuenta con botiquín
			<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y/o tratamiento en medicina general, • Obstetricia, • odontología general • psicología. 	

Continua



Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta
Centro de Salud A	Urbano y Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de las enfermedades • recuperación de la salud, • rehabilitación • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/general, • odontología general • obstetricia 	Botiquín y/o farmacia institucional.
Centro de Salud B	Urbano y Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades • recuperación de la salud • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/general, • odontología general, • psicología, • nutrición, • obstetricia, • rehabilitación 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de trabajo de parto (UTPR), • odontopediatría, • laboratorio clínico, • radiología e imagen de baja complejidad, • farmacia institucional

Continúa



Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta	
Centro de Salud C-Materno Infantil y Emergencia	Urbano	25000 a 50000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades • recuperación de la salud • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/general, • odontología, • psicología, • ginecoobstetricia, • pediatría, • obstetricia, • nutrición, • maternidad de corta estancia, • emergencia, 	<ul style="list-style-type: none"> • Farmacia institucional, • medicina transfuncional • laboratorio de análisis clínico

Continua



Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta
Puesto de Salud Rural	10001 a 50000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades • recuperación de la salud, • rehabilitación, • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención permanente a través de un/a auxiliar de enfermería o técnico/a de atención primaria en salud (TAPS). 	<ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario se integra un/a odontólogo/a y un/a obstetrix • El Puesto de Salud fomenta actividades de participación comunitaria y primeros auxilios y cuenta con botiquín
			<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y/o tratamiento en medicina general, • Obstetricia, • odontología general • psicología. 	

Continua 

Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta	
Centro de Salud A	Urbano y Rural	Hasta 10000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de las enfermedades • recuperación de la salud, • rehabilitación • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/general, • odontología general • obstetricia 	Botiquín y/o farmacia institucional.
Centro de Salud B	Urbano y Rural	10001 a 50000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades • recuperación de la salud • cuidados paliativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/general, • odontología general, • psicología, • nutrición, • obstetricia, • rehabilitación 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de trabajo de parto (UTPR), • odontopediatría, • laboratorio clínico, • radiología e imagen de baja complejidad, • farmacia institucional

Continúa



	Zona	Hab.	Servicios	Atención	Cuenta
Centro de Salud C-Materno Infantil y Emergencia	Urbano	25000	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la salud, • prevención de enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina y enfermería familiar/gener al, • odontología, • psicología, • ginecoobstetricia, • pediatría, • obstetricia, • nutrición, • maternidad de corta estancia, • emergencia, 	<ul style="list-style-type: none"> • Farmacia institucional, • medicina transfuncional • laboratorio de análisis clínico
		a 50000			

Matriz de Priorización

La matriz de priorización es fundamental para la satisfacción del usuario final, es un sistema que favorece la toma de decisiones a través de la evaluación de alternativas de un objetivo, para elegir la que se supone es la mejor elección, se dice que se supone, porque será la mejor opción según la definición, ponderación, juicio de expertos y aplicación de criterios (Ingenio Empresa , 2018).

Proceso de Análisis Jerárquico

Desarrollado por Thomas L. Saaty en 1980 en sus investigaciones en el campo militar, también conocido como Matriz de Saaty, sus siglas en ingles APH (The Analytic Hierarch Process), esta metodología que propone solucionar problemas

complejos de criterio múltiple para la toma de decisiones, trata de desintegrar un problema y posteriormente integrar las soluciones y generar una conclusión, mediante un proceso matemático se evalúa las alternativas cualitativas que muchas veces no son incorporadas por la complejidad para ser medidos, a dichas variables se incorpora aspectos cuantitativos mediante una escala común, dicho modelo permite generar información eficiente y grafica al momento de tomar una decisión (Toscano, 2015).

Base Matemática del AHP. El método se fundamenta en la estructuración de un modelo jerárquico, mediante un árbol de problemas, para posteriormente priorizar los elementos mediante la asignación de pesos a una escala subyacente y seguidamente realizar la comparación binaria entre los mismos usando elementos del algebra matricial para obtener un ranking de las alternativas, este proceso se puede verificar mediante el índice de consistencia (Toscano, 2015).

Esquema Metodológico del AHP. La estructuración jerárquica, es una fase donde un grupo de personas con experiencia en el tema tiene que discernir el problema en componentes relevantes; para ello debe seguir pasos:

Identificación del Problema. Se selecciona las alternativas, las cuales se realizan comparaciones pareadas que permite determinar las preferencias relativas de dos elementos conociendo los pros y contras de cada una (Ávila, 2020).

Comparaciones Pareadas. Para (Toscano, 2015), lo esencial para el método son las comparaciones pareadas; mediante una escala subyacente como se observa en la **tabla 4** para valorar la importancia relativa de dos elementos mediante una relación.

Tabla 4*Escala Fundamental*

DEFINICIÓN	PLANTEAMIENTO VERBAL DE LA PREFERENCIA	Valor
Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B	1
Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorece ligeramente al criterio A sobre el B	3
Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B	5
Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B	7
Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda	9
Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar		2,4,6 y 8

Nota. Tomado de (Saaty, 1980)

Definición del Objetivo. Para (Ávila, 2020), los objetivos pueden ser de corto, mediano o largo plazo estos son expuestos por grupo de personas que toman la decisión y, en función a ellos se formara el modelo jerárquico, que constituye los interés y necesidades generales.

Identificación de Criterios. Son los aspectos cualitativos y cuantitativos relevantes que se le asigna a los objetivos donde se expone la preferencia para la toma de decisiones (Ávila, 2020).

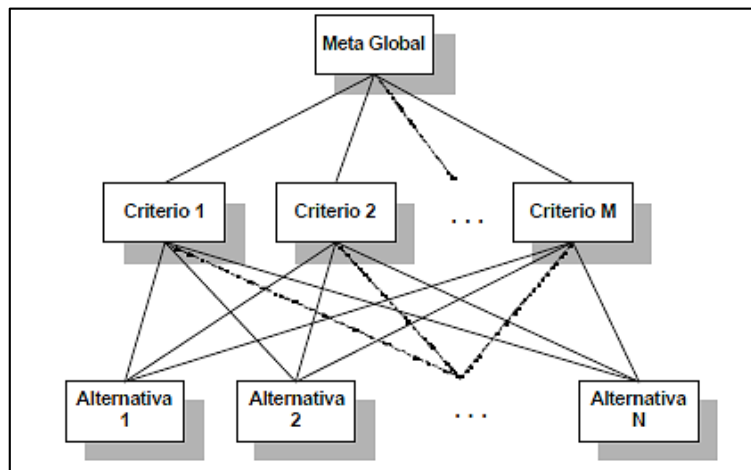
Identificación de Alternativas. Son propuestas viables para alcanzar el objetivo general, las mismas tienen descripciones con los pro y contra de las alternativas (Toskano , 2005), la alternativa es una Entidades espaciales sobre las que se aplican

los criterios de evaluación para formar la matriz de decisión. La generación de alternativas es una de las fases más importantes del proceso de evaluación y requiere un conocimiento profundo de la interacción que se produce entre las acciones y los elementos del medio afectado por las mismas (Barredo, 1996) (Santos, 2004).

Árbol de Jerarquías. El árbol de problemas es una representación gráfica en función del objetivo, criterios y alternativas con respecto a la importancia relativa de cada uno, para ser agrupados jerárquicamente, como se observa en la **Figura 4**.

Figura 4

Árbol de Jerarquía



Nota. Tomado de (Toscano, 2015).

Para la construcción del árbol jerárquico primero se crean todas las características que permiten diferenciar entre las alternativas para concluir con el modelo agrupando aquellas características que mantienen un factor común con criterios o subcriterios, según sea el caso, hasta llegar al objetivo general.

Selección de la medida. La incorporación de los factores cualitativos y cuantitativos al APH permite dar solución al problema, mediante juicios de preferencia por medio de números representada en una escala de medida (Ávila, 2020). Por lo cual hay dos medidas; la relativa se utiliza cuando son hasta siete alternativas, realizando una comparación entre criterios, subcriterios y las alternativas, siendo las alternativas comparadas con un tercer elemento que es común para ambas y, así definir la priorización de las alternativas; la absoluta esta medida se utiliza cuando hay más de siete alternativas, mediante la comparación de las mismas de forma independiente con un estándar, para ello se realiza las comparaciones de a pares para saber las preferencias (los pesos) entre los criterios, subcriterios y escalas, las alternativas se les asigna un puntaje que tiene como resultado un ranking, determinando así una lista desde la mejor a la peor alternativa (Ávila, 2020).

Evaluación del modelo. Según (Toskano , 2005), la comparación de los elementos se los realiza por separado mediante una comparación de a pares, dicha evaluación es realizada por un grupo de persona con experiencia en el tema; los pasos para la evaluación del modelo jerárquico:

- Establecimiento de las prioridades, para (Ávila, 2020) y (Toskano , 2005), este proceso determina la importancia de las alternativa; posteriormente se realiza un proceso de síntesis, que simplifica la información dando una jerarquización a las alternativas.
- Emisión de juicios y las alternativas, los juicos dependen la información científica, técnica y la experiencia y conocimiento del grupo de decisores (Toskano , 2005), estos se mide por medio de una escala propia de Saaty (ver tabla 4).

Para (Ávila, 2020), estos juicios es: “...Para cada elemento “e” de un nivel de la jerarquía, se comparan de a pares de elementos del nivel inmediatamente inferior, con respecto de su influencia en “e”...”, luego se debe localizar el vector propio determinado para cada valor propio de la matriz:

- Vector propio: Orden de prioridad
 - Valor propio: Medida de la consistencia del juicio.
- Matriz de Comparaciones Pareada, como producto se obtiene un ranking u ordenamiento de las alternativas de acuerdo a las prioridades,

Donde en forma general se tiene

A= una matriz $n \times n$ donde $n \in Z^+$ (enteros positivos), sea $A = a_{ij}$, para $i = 1, 2, \dots, n$ y $j = 1, 2, \dots, n$ por lo tanto A es una matriz de comparaciones pareadas de n alternativas; si a_{ij} es la medida de preferencia del criterio de la fila i cuando se compara con el criterio de la columna j , los elementos a_{ij} son una estimación de las verdaderas razones (w_i/w_j) ,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Cumple que: $a_{ij} \times a_{ji} = 1$ Recíproco

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Los axiomas utilizados:

Axiomas 1: Referido a la condición de juicios recíprocos: Si A es una matriz de comparaciones pareadas se cumple que $a_{ij} = 1/a_{ji}$, para todas $i, j = 1, 2, \dots, n$

Axioma 2: Referido a la condición de homogeneidad de los elementos: Los elementos que se compraran son del mismo orden de magnitud, o jerarquía,

Axioma 3: Referido a la condición de estructura jerárquica o estructura dependiente: Existe dependencia jerárquica en los elementos de dos niveles consecutivos,

Axioma 4: Referido a la condición de expectativas de orden de rango: Las expectativas deben estar representadas en la estructura en términos de alternativas (Toskano , 2005).

Para (Bone, 2019) recomienda un proceso para crear la matriz de comparaciones pareadas:

Paso 1: Se ordenan los criterios en un orden relativo, desde el más importante al menos importante,

Paso 2: La escala de ponderaciones se coloca dependiendo del número de criterios que se tenga; es decir, si se tiene seis criterios se da una numeración desde el 6 hasta el 1, siendo el número seis el de mayor importancia.

Síntesis. Después de obtener la matriz de comparaciones pareadas se puede obtener la prioridad de cada elemento también conocida matriz de prioridades,

mediante procesos matemáticos que necesita una sintetización que involucra el cálculo de valores y vectores característicos, para lo cual se siguió los siguientes pasos.

(Thomas L. Saaty, 1990)

Para (Toskano , 2005) requiere pasos para la obtención de los juicios:

Paso 1: Sumar los valores de cada una de las columnas de la matriz de comparaciones pareadas.

Paso 2: Dividir cada elemento de la matriz para el total de su columna; la matriz resultante en la matriz de comparaciones pareadas normalizada.

Paso 3: Calcular el promedio de los elementos de cada fila de la matriz de comparaciones pareadas normalizada, resultando un vector denominado vector de prioridades; la suma de los valores de este vector debe ser 1.

Consistencia. Se refiere a un término de calidad de la decisión final por parte del decisor; se debe esperar cierta inconsistencia en algún conjunto de comparaciones paradas, ya que son juicios de valor que varían entre las personas por lo que el tomador de decisiones debe analizar y probablemente cambiar sus juicios de las comparaciones pareadas; caso contrario si la consistencia es aceptable se debe continuar con el análisis.

Decimos que **A** es consistente si y solo si:

$$AW = nW \quad (2)$$

Dónde: **W** = Es el vector columna de los pesos relativos, que se aproxima con el promedio de los *n* elementos del reglón de la matriz normalizada **N**.

$$A\bar{W} = n_{max}\bar{W} \quad (2.1)$$

Donde $n_{max} \geq n$ mientras más cercana sea n_{max} a n , más consistente será la matriz de comparación **A**. El valor de n_{max} se determina al calcular primero el vector columna A y después sumando sus elementos.

Como resultado, el AHP calcula la **razón de consistencia** (RC) como el cociente entre el índice de consistencia de A y el índice de consistencia aleatorio.

$$RC = \frac{IC}{IA} \quad (3)$$

Donde:

IC es el índice de consistencia de A y se calcula:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1} \quad (3.1)$$

IA es el índice de consistencia aleatoria de A, depende del número de elementos que se comparan, y asume los siguientes valores:

Tabla 5

Tabla de valores del Índice Aleatorio de Consistencia

N° de Elementos que se comparan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice Aleatorio de Consistencia (IA)	0	0	0.58	0.89	1.11	1.24	1.32	1.40	1.45	1.49

Algunos autores sugieren la siguiente estimación para el **IA**:

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n} \quad (3.2)$$

Se calcula la razón de consistencia (**RC**) (o CR, de Consistency Ratio). Esta razón está diseñado de manera que los valores que exceden de 0.10 son señal de juicios inconsistentes; se considera que los valores de la razón de consistencia de

0.10 o menos son señal de un nivel razonable de consistencia en las comparaciones pareadas (Thomas L. Saaty, 1990).

$$RC = \frac{IC}{IA} \quad (3.3)$$

RC < 0.10: Consistencia Razonable

RC > 0.10: Inconsistencia

Niveles administrativos de planificación

Para acceder a los servicios con eficiencia es necesario una buena planificación, es por ello que SENPLADES considera niveles administrativos de planificación (ver **Figura 5**):

Zonas

Conformadas por provincias con proximidad geográfica, cultural y económica, hay 9 zonas de planificación,

Distritos

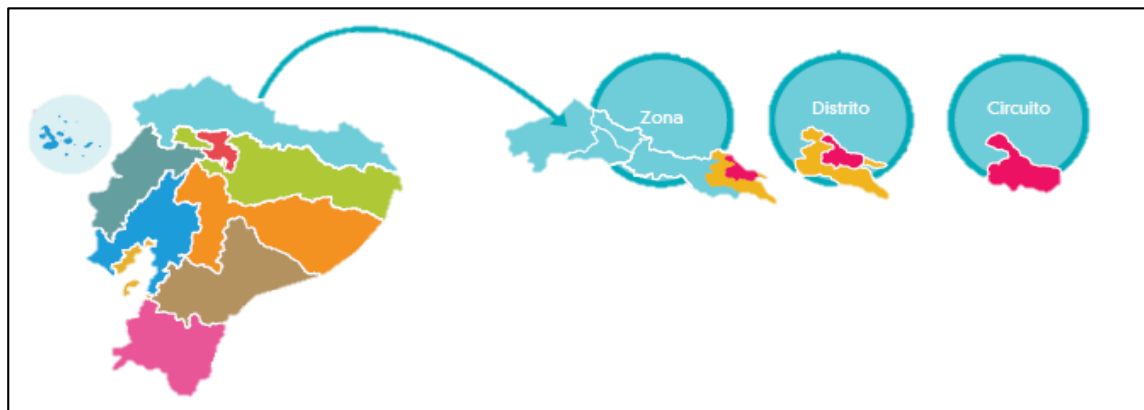
Unidad básica, coincide con un cantón o varios cantones; existe 140 distritos, con un promedio de 90000 habitantes, por su densidad poblacional Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Santo Domingo de los Tsáchilas son considerados distritos,

Circuitos

Formada por algunos servicios públicos, pertenece a una parroquia o varias parroquias; hay 1134 circuitos, con un promedio de 11000 habitantes (SENPLADES, 2012).

Figura 5

Distribución de Zonas, Distrito, Circuito



Nota. La imagen muestra la distribución administrativa para la planificación en el Ecuador. Tomado de (SENPLADES, 2012).

Este último nivel administrativo corresponde al Ministerio de Salud Pública de Ecuador, denominado *Territorio de EAIS Asignados*.

Territorio de Equipos de Atención Integral en Salud (EAIS) Asignados

“Es un equipo de profesionales de la salud conformado por un Médico, Enfermera y Técnico de Atención Primaria, los cuales realizan distintas actividades encaminadas al logro de la evaluación de la salud del territorio en el actúan, el cual está debidamente delimitado de acuerdo al Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS)” (Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud, 2018).

Normalización de la información geográfica

La normalización de la información es fundamental para estandarizar la información geográfica con principios fundamentales que definen los componentes necesarios para el uso de metodologías definiendo límites y otras disciplinas con

características específicas (Díaz, 2003), es indispensables que los procesos geográficos tengan una normalización con modelos conceptuales específicos para generar información confiable y con facilidad de intercambio (Ariza & Rodríguez, 2008).

Organización internacional para la estandarización

Es importante contar con una organización para la estandarización la cual ayuda a mantener la coordinación y coherencia en las actividades a desarrollar, continuamente se desarrollan estudios sobre la normalización de tareas que a futuro se pretenden utilizar, estas cuentan con Normas Internacionales, Especificaciones Técnicas e Informes Técnicos (Ariza & Rodríguez, 2008).

Las normas ISO 19100, son responsables de las normas internacionales y demás especificaciones técnicas relacionadas a la información geográfica, el objetivo central es ayudar a mejorar la comprensión, el acceso a la integración y también la reutilización de manera eficiente la información geográfica, a pesar que no es obligatorio su uso pues sí es lo más idóneo y recomendable (GeoBolivia, 2015).

Clave catastral

Según el Acuerdo Ministerial No. 029-16 por parte del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda en el artículo 5 del título II Catastro, cada predio deberán estar identificado siguiendo la estructura presentada en la **tabla 6**.

Tabla 6*Clave Catastral Urbana*

Componente de la clave catastral	Provincia	Cantón	Parroquia	Zona	Sector	Manzana	Lote
Numero de dígitos	2	2	2	2	2	3	3

Además el polígono catastral deberá seguir límites naturales (ríos, quebradas, entre algunos más) y/o atópicos (vías, senderos, canales, entre otros).

Base de Datos

La base de datos acumula información organizada para que pueda ser difundida competentemente, dicha información se encuentra organizada en forma de registros la misma que tiene información de un elemento o entidad que se encuentra almacenada en la base de datos (SAS, 2018).

Bases de Datos Geoespaciales

Para (IGN, 2018), se define como la vinculación de datos geográficos organizados para realizar análisis y gestión con aplicaciones de Sistema de Información Geográfica (SIG), una Base de Datos (BDG) se utiliza para implementar los servicios geográficos relacionados con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDES).

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Un SIG, conjunto de hardware, software y procedimientos diseñados para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados especialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión. (Mena Erazo, 2013)

Sistema de información geográfico para incidentes

Los sistemas de información geográfica son esenciales para manejar las emergencias lo cual permite estar pendiente de las bases de datos en un sistema integral de información a fin de integrar y difundir posibles peligros y otras vulnerabilidades de riesgo (Castillo Figueroa, 2015).

Ante el notable crecimiento de incidentes a nivel mundial por lo que el conocimiento geográfico ha tomado relevancia según los patrones de crecimiento ocasionan un impacto negativo, sin embargo, las herramientas mezclan la información contenida en el espacio real por una composición geográfica de fácil interpretación que contribuye a tomar decisiones de manera fácil y accesible con la información de los datos obtenidos (Alatorre, Torres, Rojas, & Wiebe, 2015).

Análisis espacial en un SIG

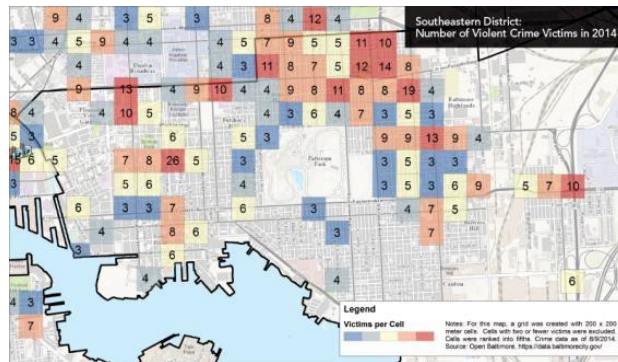
Se basa en un análisis de comportamiento de varios elementos en el espacio para diferentes escenarios con la finalidad de elaborar teorías generales o modelos espaciales, comprender las relaciones entre el individuo y el espacio entre otros, basado en conceptos o técnicas que consiente en procedimientos de los datos especializados generando así respuestas para la toma de decisiones ante un problema (Reyes Yunga & Estrella, 2019).

Hot spot

Es un punto caliente en un espacio geográfico estadísticamente significativo, para ello tendrá un valor alto y estará rodeada de otras funciones con valores similares, la suma de las entidades y sus alrededores se compara con la suma total de entidades, cuando esta es demasiado grande se obtiene una puntuación z-estadísticamente significativa; la representación gráfica es muy detallada y gráficamente fácil de interpretar; además está basada en la estadística G_i^* de Getis-Or; los valores más altos y bajos están representados en las puntuaciones z y valores P (ESRI, 2018).

Figura 6

Hot Spot



Nota. En la figura 6 se muestra las áreas de baja actividad delictiva de color azul y por el otro lado las áreas de color rojo se muestra donde hay mayor concentración de la actividad criminal. Tomado de (ESRI, 2018).

Estadísticos descriptivos

Medidas de localización

Media. Un promedio aritmético, generalmente se utiliza datos de la muestra, también conocido como media maestra (Montgomery & Runger, 2002)

La ecuación es:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4)$$

Donde:

- n : tamaño de la muestra
- x_i : Indica una observación específica
- \bar{x} : Media muestral

Mediana. Es una tendencia central que divide en partes iguales a la muestra, se toma en cuenta la cantidad de elementos si es par o impar

La ecuación es:

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{\frac{(n+1)}{2}, impar} \\ \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, par \end{cases} \quad (5)$$

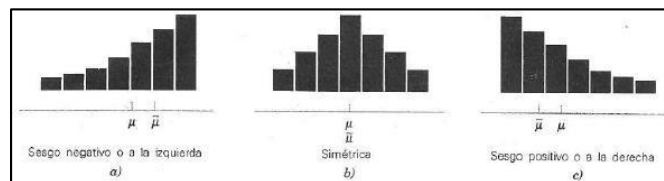
Donde:

- x : mediana
- n : es el número de la muestra

Moda. Es la observación que tiene mayor frecuencia en la muestra, a continuación se muestra los diferentes sesgos (Montgomery & Runger, 2002)

Figura 7

Sesgo de la Moda y Mediana



Nota. Tomado de (Montgomery & Runger, 2002).

Medidas de variabilidad

Varianza y desviación estándar muestral. Muestra la dispersión o separación de un conjunto de datos (Ayala, 2019).

La ecuación es:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (6)$$

Donde:

- n : tamaño de la muestra
- x_i : Indica una observación específica
- s^2 : varianza muestral

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (7)$$

Donde:

- n : tamaño de la muestra
- x_i : Indica una observación específica
- s : desviación muestral

Tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q} \quad (8)$$

Donde:

- N : tamaño de la población
- Z_{α} : nivel de confianza
- p : probabilidad de éxito o proporción esperada
- q : probabilidad de fracaso
- d : precisión

Capítulo III

Metodología

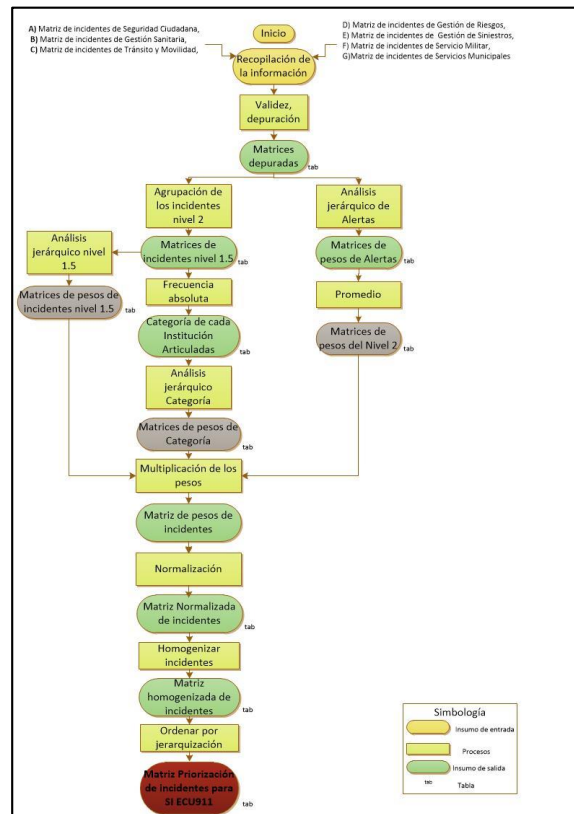
En este capítulo se manifiesta la metodología trabajada en el proyecto, las variables que se utilizaron para generar una matriz de priorización de los incidentes nivel dos de las siete instituciones articuladas y una zonificación integradas al Sistema Integrado ECU 911, para determinar si se reduce o no el tiempo de asignación de los recursos.

Matriz de Priorización de los Incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911

En la **Figura 8** se detalla la metodología para obtener la Matriz de Priorización de los Incidentes para el Servicio Integrado ECU 911.

Figura 8

Flujo de Trabajo para Matriz de Priorización de Incidentes



Validez y confiabilidad de los datos

Los insumos utilizados fueron; siete *matrices* con el listado de los incidentes del Distrito Metropolitano de Quito de las siete instituciones articuladas del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 del año 2019, a continuación se detalla el procedimiento realizado para validar los datos.

Matriz de incidentes.

Para determinar el listado de los incidentes Nivel 2 de las siete instituciones articuladas se realizó una reunión con el coordinador de cada institución articulada, para determinar el listado de incidentes definitivos mediante un análisis de operatividad, es decir que incidentes tiene o no mayor número de despachos registrados en el 2019; de esa manera se generó una matriz de incidentes para cada institución articulada como se observa en la **tabla 7**.

Tabla 7

Listado de Incidente Nivel 2 de las Siete Instituciones Articuladas

Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA	Abandono de persona Actos inmorales Agresión a la autoridad Agresiones a personas Amenaza de bomba Apoyo aduana Apoyo a instituciones articuladas Apoyo al control de dispositivos electrónicos de carácter judicial Boleta / orden de autoridad

Continua



Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA	Capturado por civiles
	Cierre de vías
	Colaboración en desastres naturales
	Constatar persona sin vida
	Control y recuperación de flora y fauna
	Daño a propiedad pública o privada
	Delito hidrocarburos
	Delitos sexuales
	Desalojos
	Desaparición de persona
	Diversas formas de explotación
	Escándalo
	Eventos ilegales
	Falsificación de documentos
	Falso funcionario
	Fraude a persona
	Fuga detenidos
	Libadores
	Maltrato a animales
	Manejo de material pirotécnico
	Manifestaciones
	Moneda falsa
	Persona armada
	Persona herida
	Presencia policial
	Resguardo policial
	Riña interior de CRS
	Robo
	Ruidos molestos

Continua



Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA	Traslado de valores Trata de personas Usura Lavado de activos Venta de bebidas alcohólicas a menores de edad Violencia intrafamiliar Accidente de tránsito con heridos Accidente de tránsito sin heridos Servicios Privación arbitraria de la libertad por civiles (Secuestro) Suplantación de identidad Tenencia ilícita de sustancias sujetas a fiscalización Tráfico de migrantes

Nivel 1	Nivel 2
GESTION SANITARIA	Accidente de tránsito Consulta médica Eventos clínicos Eventos gineco-obstétricos Intoxicaciones / envenenamiento Transporte secundario Traumatismos / lesiones / caídas

Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE TRANSITO Y MOVILIDAD	Accidente de tránsito con heridos Accidente de tránsito sin heridos Servicios Contravenciones de Tránsito

Continua



Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE GESTIÓN DE RIESGOS	<p>Amenazas naturales</p> <p>Amenazas antrópicas</p>

Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO DE GESTIÓN DE SINIESTROS	<p>Asistencia</p> <p>Atención</p> <p>Incendios</p> <p>Rescate</p> <p>Accidente de tránsito</p> <p>Consulta médica</p> <p>Eventos clínicos</p> <p>Eventos gineco-obstétricos</p> <p>Intoxicaciones / envenenamiento</p> <p>Transporte secundario</p> <p>Traumatismos / lesiones / caídas</p>

Nivel 1	Nivel 2
SERVICIO MILITAR	<p>Apoyo otras instituciones del estado</p> <p>Control de armas munición y explosivos</p> <p>Espacios acuáticos</p> <p>Espacios aéreos</p> <p>Protección de frontera</p> <p>Soberanía energética</p>

Continua



Nivel 1	Nivel 2
SERVICIOS MUNICIPALES	Agua potable Alcantarillado Alerta / seguridad Apoyo institucional Aseo y limpieza Coordinación / apoyo institucional Energía eléctrica Mantenimiento en vías y espacios públicos Parque nacional galápagos Libadores - GAD

Análisis

Se realizó el cálculo de la matriz Saaty para los niveles 1, 1.5 y alerta como se observa en la **tabla 8**, dichos valores se multiplicó y homogenizó para tener un valor de importancia de los incidentes nivel 2.

Tabla 8

Definición de los niveles

Nivel 1 (Categoría, ECU 911)	Nivel 1.5 (Catálogo de incidentes de México)	Nivel 2 (75 incidentes, ECU 911)	Nivel alerta (ECU,911)
Seguridad Ciudadana	Médico	Accidente de tránsito	rojo
Gestión Sanitaria	Protección civil	Consulta médica	naranja
Transporte y Movilidad	Seguridad	Eventos clínicos	amarillo
Gestión de Riesgos	Servicios públicos	Eventos gineco-obstétricos	verde
Gestión de Siniestros	Asistencia	Intoxicaciones / envenenamiento	
Servicio Militar	Otros servicios	Transporte secundario	
Servicio Municipal		Continúa....	

Agrupación de incidentes nivel 2.

Se basó en el Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia 911 de los Estados Unidos Mexicanos, que agrupa en 6 categorías como: Servicio Médico, Protección Civil, Servicio de Seguridad, Servicios públicos, Asistencia, y Otros Servicios; esto permitió generalizar los incidentes nivel 2 de cada institución articulada, el nuevo nivel se denominó *Nivel 1.5*; un ejemplo es en la matriz de Servicios Municipales como se observa en la **tabla 9**.


Tabla 9

Nivel 1.5 para Servicios Municipales

	Nivel 1	Nivel 1.5	Nivel 2
Servicios Municipales		Seguridad	Alerta / seguridad
		Protección civil	Parque nacional galápagos
		Servicios públicos	Agua potable
			Alcantarillado
			Energía eléctrica
		Asistencia	Mantenimiento en vías y espacios públicos
	Seguridad	Aseo y limpieza	
			Coordinación / apoyo institucional
			Libadores

Posteriormente se determinó la categoría general de cada Institución Articulada al ECU 911, con las 6 categorías del Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia 911 de los Estados Unidos Mexicanos, por medio de la frecuencia absoluta obtenido en el nivel 1.5, un ejemplo es en la Matriz de Servicios Municipales como se observa en la **tabla 10**.

Tabla 10*Categoría para Servicios Municipales*

Nivel 1	Nivel 1.5	Categoría	Nivel 2
 Servicios Municipales	Seguridad		Alerta / seguridad
	Protección Civil		Parque nacional galápagos
	Servicios Públicos	Servicios Públicos	Agua potable
			Alcantarillado
			Energía eléctrica
	Asistencia		Mantenimiento en vías y espacios públicos
Seguridad		Aseo y limpieza	
			Coordinación / apoyo institucional
			Libadores

Matriz de Saaty

Para el presente proyecto se utilizó el método de análisis jerárquico propuesto por Thomas Saaty; que prioriza elementos mediante una comparación binaria, esta evaluación se lo realizó mediante la asignación de pesos para obtener un ranking de alternativas conforme a los pesos propuestos. Para determinar la importancia de los incidentes para cada institución articulada al ECU 911. Para lo cual se realizó tres matrices de análisis jerárquico:

- Matriz de análisis jerárquico para nivel 1.5
- Matriz de análisis jerárquico para Categoría
- Matriz de análisis jerárquico para alertas de los incidentes nivel 2

Matriz de análisis jerárquico para nivel 1.5. Como menciona (Saaty, 1980) es recomendable utilizar máximo 9 variables para las comparaciones binarias, para evitar inconsistencias en los resultados; es por ello que se agrupó en 6 categorías a los incidentes nivel 2 donde se obtuvo pesos para cada nivel 1.5, mediante una escala

subyacente como se observa en la tabla 11, se asignó pesos donde se dio mayor prioridad a los incidentes que estén relacionados con la vida y salud de la población; posteriormente se realizó la Matriz de comparación pareada como se observa en la tabla 12.

Tabla 11

Escala Subyacente del Nivel 1.5

Nivel 1.5	Pesos	Descripción
Médico	9	Se refiere a los eventos imprevistos, donde la vida o salud de la una persona(s) se ve amenazada o en peligro y necesita una atención inmediata
Protección Civil	7	Considera los riesgos de origen natural o antrópico, aplicando medidas y acciones necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, además de los bienes, infraestructura, planta productiva y el medio ambiente
Seguridad	6	Comprende la prevención de los delitos, la investigación y persecución para hacerla efectiva, así como la sanción de las infracciones administrativas en los términos de la ley
Servicios Públicos	5	Son aquellas funciones o prestaciones cedidas a la población por el Estado o alguna organización pública, en forma regular y continúa para satisfacer necesidades públicas
Asistencia	4	Conjunto de acciones tendientes a modificar y mejorar las circunstancias de carácter social que impiden el desarrollo normal de individuo y que no es emergencia
Otros servicios	3	Cualquier requerimiento de servicios públicos que no ponen en riesgo la vida ni la integridad de alguna persona o patrimonio

Tabla 12*Matriz de Comparación Pareada para Nivel 1.5*

	9	7	6	5	4	3
Nivel 1.5	Médico	Protección Civil	Seguridad	Servicios Públicos	Asistencia	Otros Servicios
9 Médico	1	1.29	1.50	1.80	2.25	3.00
7 Protección Civil	0.78	1	1.17	1.40	1.75	2.33
6 Seguridad	0.67	0.86	1	1.20	1.50	2.00
5 Servicios Públicos	0.56	0.71	0.83	1	1.25	1.67
4 Asistencia	0.44	0.57	0.67	0.80	1	1.33
3 Otros Servicios	0.33	0.429	0.50	0.60	0.75	1
pi	3.78	4.86	5.67	6.8	8.5	11.33

A partir de la comparación pareada del nivel 1.5 se obtuvo los pesos para cada categoría ver **tabla 13**, posteriormente se les asignó dichos valores al campo Nivel 1.5 de las siete matrices, un ejemplo es de la Matriz de Servicios Municipales como se observa **tabla 14**.

Tabla 13*Importancia del Nivel 1.5 por medio de Análisis jerárquico*

Nivel 1.5	Pesos de Incidentes Nivel 1.5
Médico	0.26
Protección civil	0.21
Seguridad	0.18
Servicios públicos	0.15
Asistencia	0.12
Otros servicios	0.09

Tabla 14

Tabla de Pesos de Incidentes Nivel 1.5 para Servicios Municipales

Nivel 1	Nivel 1.5	Pesos de Incidentes	
		Nivel 1.5	Nivel 2
Servicios Municipales	Seguridad	0.18	Alerta / seguridad
	Protección civil	0.21	Parque nacional galápagos
	Servicios públicos	0.15	Agua potable
	Servicios públicos	0.15	Alcantarillado
	Servicios públicos	0.15	Energía eléctrica
	Servicios públicos	0.15	Mantenimiento en vías y espacios públicos
	Asistencia	0.12	Aseo y limpieza
	Asistencia	0.12	Coordinación / apoyo institucional
	Seguridad	0.18	Libadores

Matriz de Análisis Jerárquico para Categoría. Se basó en la categorización del nivel 1.5 por medio de frecuencias absolutas de cada institución articulada donde se generó una sola categoría para las mismas como se observa en la tabla 15 ya que permitió determinar la importancia de cada institución ante un incidente.

Tabla 15

Tabla de las Categorías de las Instituciones Articuladas

Articuladas	Categoría
Servicio de seguridad Ciudadana	Seguridad
Gestión Sanitaria	Medico
Servicio de Tránsito y Movilidad	Seguridad
Servicio de Gestión de Riesgos	Protección Civil
Servicio de Gestión de Siniestros	Protección Civil
Servicio Militar	Seguridad
Servicios Municipales	Servicios públicos

Posteriormente se obtuvo 4 categorías generales a las cuales se les asignó pesos subyacentes como se observa en la **tabla 16** luego se procedió con la matriz de comparaciones pareadas (ver **tabla 17**).

Tabla 16

Pesos Subyacentes de Categoría

No.	Categorías	Pesos subyacentes
1	Medico	9
2	Protección Civil	7
3	Seguridad	5
4	Servicios Públicos	3

Tabla 17

Matriz de Comparación Pareada para Categorías

		9	7	5	3
Categorías		Médico	Protección civil	Seguridad	Servicios Públicos
9	Médico	1	1.29	1.80	3.00
7	Protección Civil	0.78	1	1.40	2.33
5	Seguridad	0.56	0.71	1	1.67
3	Servicios Públicos	0.33	0.43	0.60	1
pi		2.67	3.43	4.80	8.00

Seguidamente se realizó las comparaciones pareadas, se obtuvo los pesos para cada categoría de las Instituciones Articuladas del ECU 911 (ver **tabla 18**).

Tabla 18

Tabla de Pesos de Categoría para Servicios Municipales

Articuladas	Categorías	Peso de categoría
Servicio de Seguridad Ciudadana	Seguridad	0.21
Gestión Sanitaria	Médico	0.38
Servicio de Tránsito Y Movilidad	Seguridad	0.21
Servicio de Gestión de Riesgos	Protección Civil	0.29
Servicio de Gestión de Siniestros	Médico	0.38
Servicio Militar	Seguridad	0.21
Servicios Municipales	Servicios Públicos	0.13

Matriz de Análisis Jerárquico para Alertas de los Incidentes Nivel 2. Otro valor importante para el análisis son los incidentes nivel 2 tienen una característica denominada alerta que está representada por una escala de colores por parte del SI ECU 911, el cual se les asignó un peso según su importancia como se observa en la tabla 19.

Tabla 19

Escala Subyacente de Alerta

Alerta	Pesos	Descripción
Rojo	9	Importancia extrema
Naranja	7	Mucho más fuerte la importancia
Amarilla	5	Fuertemente más importante
Verde	3	Moderadamente más importante

Tabla 20*Matriz de Comparación Pareada para Alertas*

Puntuación		9	7	5	3
		Rojo	Naranja	Amarilla	Verde
9	Rojo	1.00	1.29	1.80	3.00
7	Naranja	0.78	1.00	1.40	2.33
5	Amarilla	0.56	0.71	1.00	1.67
3	Verde	0.33	0.43	0.60	1.00
pi		2.67	3.43	4.80	8.00

A partir de la comparación pareada de las alertas (ver **tabla 20**) se obtuvo los pesos para cada variable alerta, como se observa en la **tabla 21**, estos valores se les asigno al campo alerta de las siete matrices, un ejemplo es de la Matriz de Servicios Municipales como se observa **tabla 22**.

Tabla 21*Importancia de las Alternativas por Medio de Análisis Jerárquico*

Alerta	Descripción	Pesos de alerta
Rojo	Importancia extrema	0.38
Naranja	Mucho más fuerte la importancia	0.29
Amarilla	Fuertemente más importante	0.21
Verde	Moderadamente más importante	0.13

Seguidamente se realizó la media de los pesos de alerta para obtener un valor para los incidentes nivel 2 estos valores se les denominó pesos nivel 2 (ver **tabla 22**).


Tabla 22*Tabla de Ponderación Nivel 2 para Servicios Municipales*

Categoría	Nivel 1	Nivel 2	Pesos	Alerta	Pesos nivel 2
Servicios Municipales	Agua potable	Agua contaminada	Rojo	0.38	0.25
		Fuga de agua (Rotura hidrante)	Amarilla	0.21	
		Fuga de agua (Rotura tubería)	Amarilla	0.21	
		Suspensión del servicio	Amarilla	0.21	
	Alcantarillado	Falta de accesorios	Amarilla	0.21	0.24
		Rotura	Amarilla	0.21	
		Taponamiento	Naranja	0.29	
	Alerta / seguridad	Acogimiento de personas en estado vulnerable	Verde	0.13	0.18
		Comercio autónomo	Verde	0.13	
		Contaminación auditiva (ruidos)	Verde	0.13	
		Contaminación visual	Verde	0.13	
		Control de permisos	Verde	0.13	
		Control parqueo zonas permitidas	Verde	0.13	
Daño a la propiedad pública		Naranja	0.29		
Denuncias arrojo de escombros y basura		Verde	0.13		
Maltrato animal(Fauna silvestre)		Naranja	0.29		
Maltrato animal(Fauna urbana)	Naranja	0.29			



Continua



Categoría	Nivel 1	Nivel 2	Pesos	Alerta	Pesos nivel 2
Servicios Municipales 	Coordinación / apoyo institucional	Apoyo accidentes de tránsito	Naranja	0.29	0.30
		Apoyo en detención presuntos delincuentes	Rojo	0.38	
		Apoyo incendios forestales	Naranja	0.29	
		Apoyo inundaciones y deslizamientos	Naranja	0.29	
		Apoyo, seguridad y control transporte público	Rojo	0.38	
		Disuasión y control de contraventores	Naranja	0.29	
		Seguimiento movilizaciones en masa y eventos artísticos	Amarilla	0.21	
	Aseo y limpieza	Daños soterramiento contenedores (Choques)	Amarilla	0.21	0.19
		Daños soterramiento contenedores (Incendios)	Amarilla	0.21	
		Daños soterramiento contenedores (Otras situaciones daños soterramiento)	Amarilla	0.21	

Continua



Categoría	Nivel 1	Nivel 2	Pesos	Alerta	Pesos nivel 2	
Servicios Municipales	Aseo y limpieza	Incidentes con el equipo de aseo y limpieza(Abandono)	Verde	0.13	0.19	
		Incidentes con el equipo de aseo y limpieza(Otras situaciones incidentes aseo y limpieza)	Verde	0.13		
		Obstrucción de espacios públicos (Parcial)	Amarilla	0.21		
		Obstrucción de espacios públicos (Temporal)	Amarilla	0.21		
		Obstrucción de espacios públicos (Zonal)	Amarilla	0.21		
		Sin servicio (Total sin servicio de aseo)	Amarilla	0.21		
		Sin servicio (Zonal sin servicio de aseo)	Amarilla	0.21		
		Daños postes	Naranja	0.29		0.29
		Sin servicio (Cable aéreo)	Naranja	0.29		
		Sin servicio (Cable subterráneo)	Naranja	0.29		
Sin servicio (Daño transformador)	Naranja	0.29				


Continua



Categoría	Nivel 1	Nivel 2	Pesos	Alerta	Pesos nivel 2
Servicios Municipales	Mantenimiento en vías y espacios públicos	Daños de vías (Baches)	Naranja	0.29	0.35
		Daños de vías (Hundimiento)	Naranja	0.29	
		Obstrucción espacios públicos (Caída de árboles)	Rojo	0.38	
		Obstrucción espacios públicos (Caída de rótulos o señaléticas)	Rojo	0.38	
		Obstrucción espacios públicos (Material pétreo en la vía)	Rojo	0.38	
		Obstrucción espacios públicos (Remoción de escombros)	Rojo	0.38	
		Animales (Heridos)	Rojo	0.38	
	Parque nacional galápagos	Actividades no permitidas en áreas protegidas	Amarilla	0.21	0.31
		Animales (Heridos)	Rojo	0.38	
		Animales (Muertos)	Naranja	0.29	
Contaminación de ecosistemas		Rojo	0.38		

Continua



Categoría	Nivel 1	Nivel 2	Pesos	Alerta	Pesos nivel 2
 Servicios Municipales	Parque nacional galápagos	Contrabando (Especies)	Rojo	0.38	0.31
		Contrabando (Vegetación y madera)	Rojo	0.38	
		Contrabando (Otros)	Rojo	0.38	
		Derrame de combustible	Rojo	0.38	
		Pesca ilegal	Amarilla	0.21	
		Varamiento / encallamiento de embarcaciones	Naranja	0.29	
	Visita de lugares restringidos (turismo)	Verde	0.13		
Libadores		Naranja	0.29	0.29	

Posteriormente se multiplicó los tres pesos: nivel 1.5, categoría y alerta (ver Anexo 1) seguidamente se normalizo dichos valores para analizar en una misma escala, es decir se divide para el mayor de los pesos obtenidos de la multiplicación. Una vez obtenido los valores normalizados de los incidentes nivel 2, se asignó dichos valores a su respectivo incidente de cada institución articulada, posteriormente se homogenizo los incidentes nivel 2, después de manera jerárquica se ordenó los pesos obtenidos de la normalización, donde se obtuvo la prioridad del incidente para que las instituciones articuladas deben asistir a una emergencia en cada incidente nivel 2.

En esta fase existieron valores iguales en la asignación de valores normalizados de un incidente para diferentes instituciones articuladas (ver **tabla 23**), para lo cual se obtuvo información estadística del número de recursos despachados (recurso físico,

soporte telefónico o seguimiento) por cada institución articuladas, dicha información fue proporcionadas por el Sistema Integrado ECU 911 de un periodo de 4 años (01 de enero del 2016 hasta el 30 de septiembre del 2020)

Tabla 23

Incidentes Nivel 2 con el Mismo Peso para las Instituciones Articuladas

	Seguridad Ciudadana	Transporte y movilidad
Accidente de tránsito con heridos	0.56	0.56
Contravenciones de Tránsito	0.30	0.30
Servicios	0.12	0.12

Para el caso de Accidentes de tránsito con heridos el SI ECU 911, se tomó en consideración 45 categorías de emergencias para el incidente nivel 2, para ello se detalla el número de recursos despachados por parte del ECU 911 (ver **tabla 24**).

Tabla 24

Participación de las Instituciones de Tránsito y Movilidad con Recursos Físicos u Otros Recursos en Emergencias de Accidentes de Tránsito con Heridos

Años	Institución		TOTAL
	AMT (Transporte y Movilidad)	PP.NN (Seguridad Ciudadana)	
2016	2232	640	2872
2017	1614	428	2042
2018	2797	477	3274
2019	3409	550	3959
2020*	1826	345	2171
TOTAL	11878	2440	14318

Nota. *Corte septiembre 2020. Tomado de: (Dirección Zonal Estadística 2-9, 2020)

Para Contravenciones de Tránsito y servicios, se incluyeron 48 tipos de emergencias de tránsito como Vía Cerrada, Exceso de velocidad, Adelantamiento peligroso, cambio brusco de carril y otros (Dirección Zonal Estadística 2-9, 2020); a continuación se presenta el número de despachos de los recursos para los cuatro años (ver **tabla 25**).

Tabla 25

Participación de las Instituciones de Tránsito y Movilidad con Recursos Físicos u Otros Recursos en Emergencias con las Otras Categorías.

Años	Institución		TOTAL
	AMT (Transporte y Movilidad)	PP.NN (Seguridad Ciudadana)	
2016	54834	3163	57997
2017	58274	3199	61473
2018	63480	3646	67126
2019	60911	2865	63776
2020*	27645	992	28637
TOTAL	265144	13865	279009

Nota. *Corte septiembre 2020. Tomado de: (Dirección Zonal Estadística 2-9, 2020)

Con dicha información se pudo desemparejar los incidentes para cada institución, ver **tabla 26**; siendo la institución articulada Transporte y Movilidad que más despachos ha atendido a los incidentes de Accidente de tránsito con heridos, contravención de tránsito y servicios.

Tabla 26

Número de Recursos Despachados en Cuatro Años, Incidentes: Accidente de Tránsito con Heridos, Contravenciones de Tránsito y Servicios

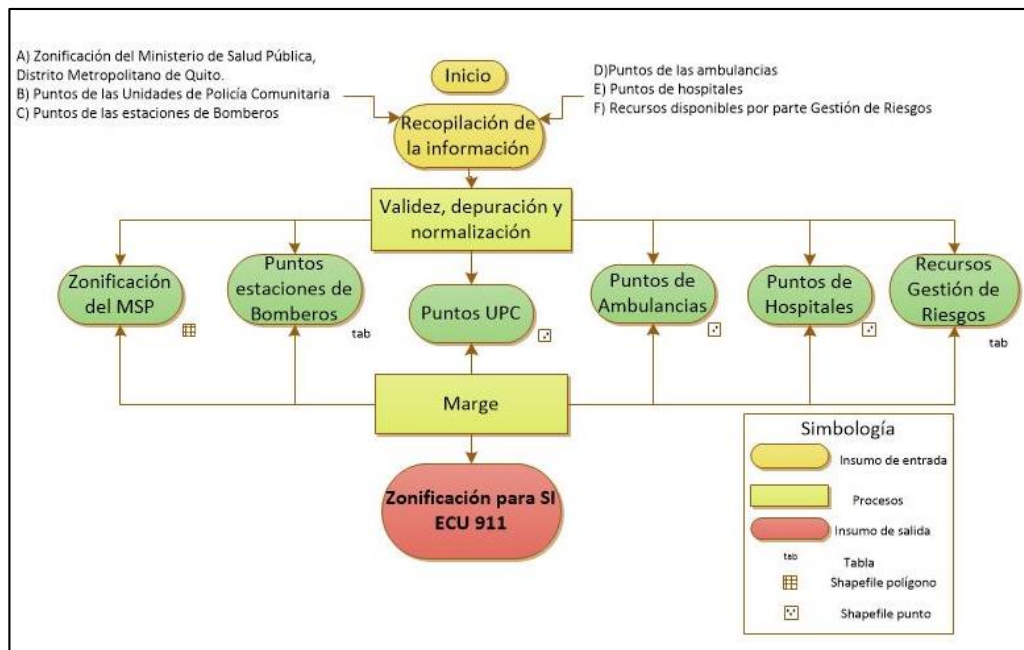
	Seguridad Ciudadana	Transporte y movilidad
Accidente de tránsito con heridos	2440	11878
Contravenciones de Tránsito	13865	265144
Servicios	13865	265144

Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito

La metodología para obtener la zonificación para el Sistema Integrado ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito se puede observar en la **Figura 9**.

Figura 9

Flujo para la Zonificación del SI ECU 911 para Distrito Metropolitano de Quito



Validez, confiabilidad y normalización de los datos

Para esta fase se utilizó información de libre acceso; shapefiles de puntos de Ambulancias, Hospitales, Unidades de Policía Comunitaria y Estaciones de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, shapefiles de polígonos de las zonas, distritos, circuitos y Territorio de EAIS Asignados del Distrito Metropolitano de Quito, además una tabla de Excel de los recursos disponibles por parte del Gestión de Riesgos. Para el presente proyecto se realizó con el Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84. A continuación se explica la validación de la información.

Shapefiles de Polígonos. Esta información permite determinar la capacidad operativa de las instituciones articuladas delimitando por zonas, distritos, circuitos y Territorio de EAIS para atender una emergencia.

Zonas, Distritos, Circuitos. La información fue obtenida por parte del COE Metropolitano - Sistema Integrado ECU 911 del Distrito Metropolitano de Quito que fue comparada con los límites de la Secretaria Técnica del Comité Nacional de Límites Internos del 2018 (CONALI).

Territorio de EAIS Asignados. La información fue digitalizada en base al geovisor del Ministerio Salud del Ecuador (<https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>), dicha información se encuentra actualizada hasta el 2018 por parte del Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud; se obtuvo la imagen del territorio EAIS para posteriormente georeferenciarlo en el Sistema de Coordenadas Geográficas WG84 y digitalizar cada polígono para finalmente tener un shapefile, el conjunto de territorios EAIS forma un circuitos, los mismos que son comparados con la información proporcionada por el COE Metropolitano - Sistema Integrado ECU 911 del Distrito Metropolitano de Quito.

Shapefiles de puntos. La información permitió visualizar la ubicación de los recursos de infraestructura ante una emergencia.

Ambulancias y Hospitales. Se utilizó información de libre acceso proporcionada por el geovisor del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/), dicha información se encuentra actualizada hasta el 2018 por parte del Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud, se obtuvo las coordenadas (latitud y longitud) de cada institución de salud y posteriormente se generó un shapefile, esta información permitió tener la referencia de los hospitales y centros de salud más cercanos dependiendo del tipo de emergencia para ser atendidos.

Unidades de Policía Comunitaria. Se utilizó información de libre acceso proporcionada por geoportal de Quito, de la Secretaria de Planificación denominado Quito Abierto (http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/?page_id=1122) actualizada hasta el 2014; la información fue proporcionada en formato shapefile con un sistema de Referencia TMQ que posteriormente se proyectó al Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84, dicha información permitió despachar algunas emergencias por parte del evaluador de las llamadas sin necesidad de ser trasferidas a las instituciones articuladas.

Estaciones de Bomberos. La información fue obtenida por medio del Google Map, se obtuvo las coordenadas (latitud y longitud) de cada estación y posteriormente se generó un shapefile de puntos, esta información permitió determinar la estación más cercana ante una emergencia.

Tabla de Excel. Finalmente fue necesario disponer de los recursos disponibles por cada institución articulada ante una emergencia, es por ello que Gestión de Riesgos mediante el COE Metropolitano - SI ECU 911, proporciono información de los mismo por cada administración zonal actualizada hasta el 2020.

Análisis

Para el presente proyecto la zonificación utilizada fue la del Ministerio de Salud Pública del Ecuador; se seleccionó a los Territorios EAIS asignados, pues son zonas pequeñas donde una establecimiento de salud pública tiene su propia zonificación, es importante mencionar que la vida de las personas debe prevalecer al atender una emergencia y es por ello que dichas zonificaciones son indispensables para asignar una establecimiento de salud cercana a una emergencia, por lo tanto la zonificación no requiere de mayor precisión puesto que el evaluador de las llamadas determina los recursos disponibles en la zona o alrededores para la atención de una emergencia y posteriormente ser transferidos a las diferentes instituciones articuladas con una misma codificación de la zona, por consiguiente los servicios que atienden una emergencia en el SI- ECU 911 se estandarizo y sistematizo en una sola geodatabase para que todos los involucrados en la atención de la emergencia tengan un control de la misma.

Zonificación

La zonificación fue digitalizada en base a la información publicada en el geovisor del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, se seleccionó a los territorios EAIS debido a que son zonas pesuñas que cuentan con una institución de salud; para ello se realizó el siguiente procedimiento:

Obtención de la imagen de los Territorios Asignados a las Establecimientos de

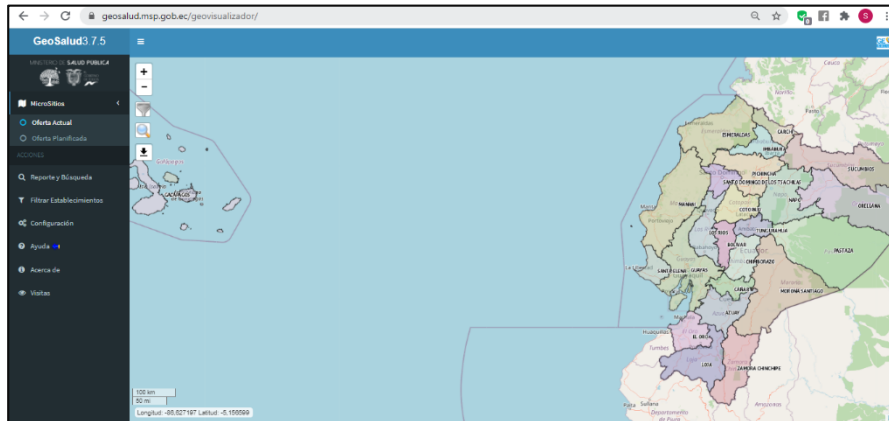
Salud. Ingresar al geovisor del Ministerio de Salud Pública

(<https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>), se desplego la ventana de visualización

como se observa en la Figura 10; luego se dirigió a la herramienta de Reporte de Búsqueda de Establecimientos de Salud posteriormente a búsqueda avanzada, aquí se filtró la búsqueda de los establecimientos como se observa en la tabla 27.

Figura 10

Ventana de Visualización del MSP (geovisor)



Nota. La figura muestra el área de trabajo del geovisor. Tomad de (MSP, 2018)

Tabla 27

Información para Filtrar la Búsqueda de los Establecimientos de Salud

Red de Atención:	Institución
Red Pública	MSP
Nivel de Atención:	Tipología:
NIVEL 1	<ul style="list-style-type: none"> • CENTRO DE SALUD • CENTRO DE SALUD TIPO A • CENTRO DE SALUD TIPO B • CENTRO DE SALUD TIPO C- MATERNO INFANTIL Y EMERGENCIA • CENTRO DE SALUD TIPO C2 • PUESTO DE SALUD
Zona:	Distrito:
ZONA 9	Todos

Posteriormente se selecciona todos los elementos y visualizar en el mapa, como se ve en la **Figura 11**.

Figura 11

Resultado de la Búsqueda de los Establecimientos de Salud

Seleccionar	UniCódigo	Nombre	Red de Atención	Institución	Nivel de Atención	Tipología	Provincia	Cantón
<input checked="" type="checkbox"/>	001729	GUALEA	RED PUBLICA	MSP	NIVEL 1	CENTRO DE SALUD TIPO A	PICHINCHA	DISTRITO METROPO DE QUITO
<input checked="" type="checkbox"/>	001730	NANEGAL	RED PUBLICA	MSP	NIVEL 1	CENTRO DE SALUD TIPO A	PICHINCHA	DISTRITO METROPO DE QUITO
<input checked="" type="checkbox"/>	001731	PACTO	RED PUBLICA	MSP	NIVEL 1	CENTRO DE SALUD TIPO A	PICHINCHA	DISTRITO METROPO DE QUITO
<input checked="" type="checkbox"/>	001732	SARAGURO	RED	MSP	NIVEL 1	CENTRO DE SALUD	PICHINCHA	DISTRITO METROPO

Mostrando del 1 al 14 de 14 registros

Nota: Los datos aquí desplegados se encuentran actualizados en tiempo real por parte de la DNEAIS del MSP.

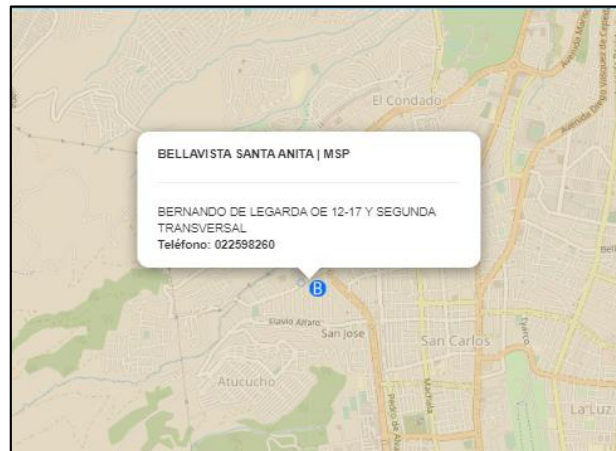
Cerrar

Nota. La figura muestra el listado de los establecimientos aplicando un filtro de búsqueda en el geovisor. Tomado de (MSP, 2018)

Luego clic en el punto del establecimiento de Salud, un ejemplo es el Centro de Salud Tipo B denominada Bellavista Santa Anita (ver **Figura 12**), posteriormente se desplegó la siguiente pantalla como se observa en la **Figura 13**, donde se detalla la información del establecimiento de Salud como información general, galería fotográfica, servicios médicos, EAIS y medios de movilización.

Figura 12

Nivel de Visualización



Nota. La figura muestra la ubicación del establecimiento de salud información del nombre, dirección y teléfono. Tomado de (MSP, 2018)

Figura 13

Tabla Descriptiva para cada Establecimiento de Salud

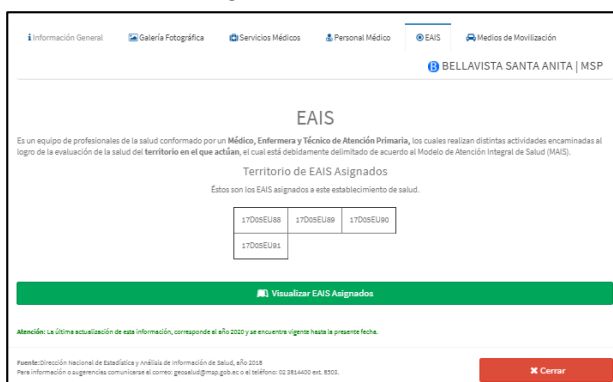
Información General		Galería Fotográfica		Servicios Médicos		Personal Médico		EAS		Medios de Movilización	
BELLAVISTA SANTA ANITA MSP											
Datos Generales						Información Complementaria					
Código	001683	Difficil Acceso	NO	Comites Locales	SI	Contact Center (171)	SI	Eais Actuales	2	Eais Planificados	0
Nombre	BELLAVISTA SANTA ANITA	Horario	8 Horas	Población 2017	28389						
Dirección	BERNANDO DE LEGARDA OE 12-17 Y SEGUNDA TRANSVERSAL	Ubicación Geográfica									
Teléfono	022598260	Provincia	PICHINCHA	Cantón	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	Parroquia	COCHAPAMBA	Sector MSP	URBANO	Sector INEC	URBANO
Clasificación de Atención						Zona	ZONA 9	Distrito	17D06	Circuito	17D06C11
Red	RED PUBLICA	Zona de Frontera	NO	Código Postal	170528						
Institución	MSP										
Nivel	NIVEL 1										
Tipo	CENTRO DE SALUD TIPO B										
Contactos Unidad Administrativa MSP											
Unidad Zonal	COORDINACIÓN ZONAL 9	Unidad Distrital	DIRECCIÓN DISTRITAL 17D03								
Autoridad Zonal	ENRIQUEZ NAVARRO RENE IVAN	Autoridad Distrital									
Dirección Zona	N26-38, JUAN LEÓN MERA, REFERENCIA: A UNA CUADRA DEL CONSULADO DE ESPAÑA	Dirección Distrito									
Correo Zonal	dneais@msp.gob.ec	Correo Distrito									
Teléfono Zonal	(02)-393-1020	Teléfono Distrital									
Página Web Zonal	https://www.salud.gob.ec	Página Web Distrital									
<small>Fuente: Dirección Nacional de Estadística y Muestra de Información de Salud, año 2018 Para información o sugerencias comunicarse al correo: gosalud@msp.gob.ec o al teléfono: 02 3854400 ext. 8303.</small>											
											Cerrar

Nota. La figura muestra información básica del establecimiento de salud. Tomado de (MSP, 2018)

Posteriormente se selecciona la ventana *EAIS* y se mostró la siguiente pantalla (ver **Figura 14**); para el ejemplo del Centro de Salud Bellavista Santa Anita hay tres territorios de EAIS asignados; seguidamente clic en *Visualizador EAIS Asignados*, se puede visualizar las zonas para dicho Centro de Salud; inmediatamente clic en *Print map*, que realizo una captura de pantalla de la zona (ver **Figura 15**).

Figura 14

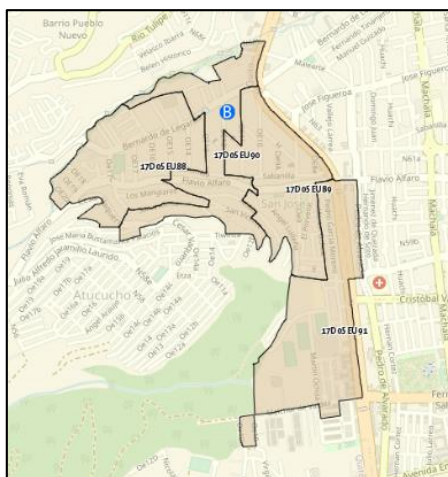
Ventana de los Territorios EAIS Asignados



Nota. La figura muestra cuantos territorios de Equipos de Atención Integral en Salud asignado para el Centro de Salud Bellavista Santa Anita. Tomado de (MSP, 2018).

Figura 15

Print Map del Centro de Salud Bellavista Santa Anita



Nota. La figura muestra los territorios de Equipos de Atención Integral en Salud asignado para el Centro de Salud Bellavista Santa Anita en un visualizador geográfico. Tomado de (MSP, 2018)

Después se tomó de tres a más puntos de control (longitud y latitud), para georeferenciar la imagen; para el caso del Centro de Salud Bellavista Santa Anita se tomó los siguientes puntos como se observa en la **tabla 28**.

Tabla 28

Puntos de control para Bellavista Santa Anita

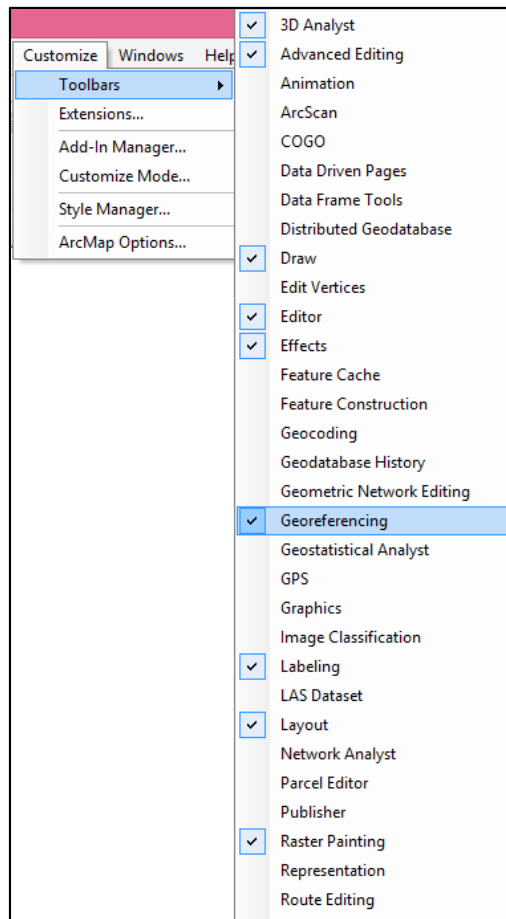
ID	Longitud	Latitud
1	-78.506667	-0.135832
2	-78.501863	-0.133617
3	-78.502105	-0.123709
4	-78.506284	-0.117416
5	-78.51558	-0.125102
6	-78.506823	-0.132101

Vectorización de los Territorios EAIS Asignados a los establecimientos de Salud.

Mediante el software ArcMap y la herramienta georeferencing se pudo georeferenciar la captura de pantalla; primero se agregó la captura y los puntos de control a la tabla de contenidos, apareció un mensaje en el cual señala que la imagen cargada no tiene un sistema de referencia, se presionó ok; posteriormente se activó la barra georeferencing, clic en la barra de herramientas Customize/ Toolbars/ Georeferencing (ver Figura16);

Figura 16

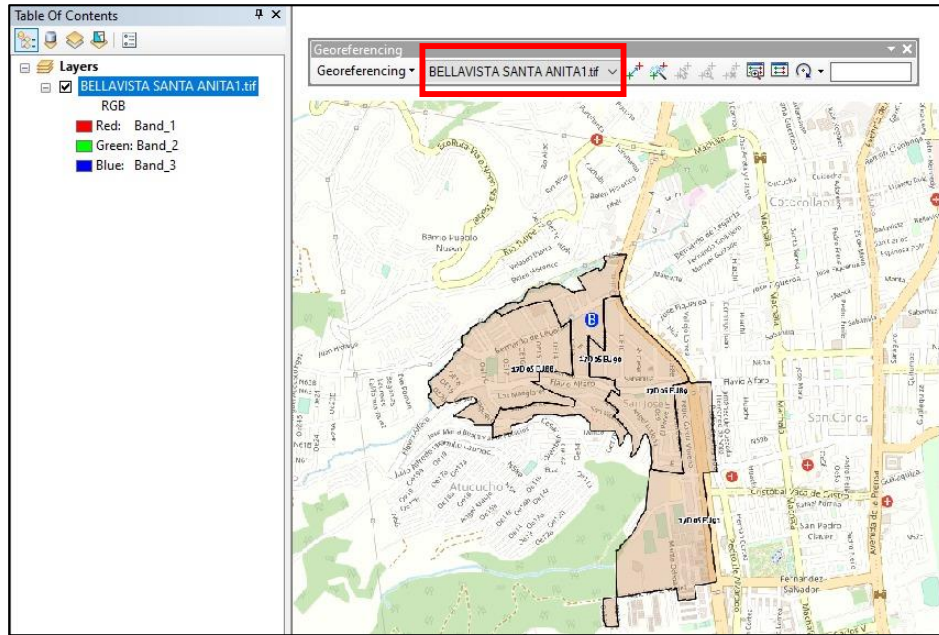
Activación de la Barra Georeferencing



Luego se escogió la imagen que se georeferenció en la ventana *Choose Georeferencing Layer* (ver **figura 17**),

Figura 17

Carga de la Imagen en la Herramienta Georeferencing




Seguidamente se utilizó la herramienta *Add Control Point*  para marcar el primer punto en la imagen (ver **Figura 18**) y luego su homólogo en el punto georeferenciado (ver **Figura 19**), inmediatamente se realiza el mismo procedimiento con los demás puntos y finalmente la imagen quedó referenciada (ver **Figura 21**).

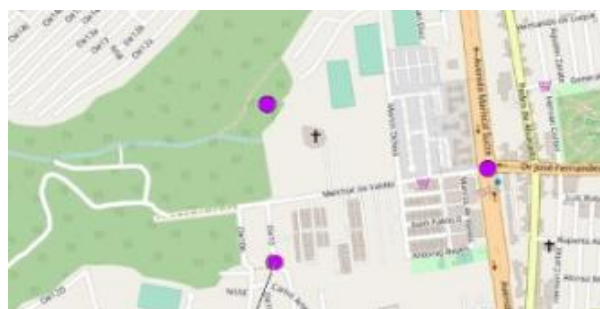
Figura 18

Punto uno en la Imagen no Georeferenciada



Figura 19

Punto uno Georeferenciado



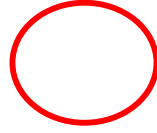


Figura 20

Vista Amplia de la Imagen no Geroreferenciada y los Puntos Georeferenciados

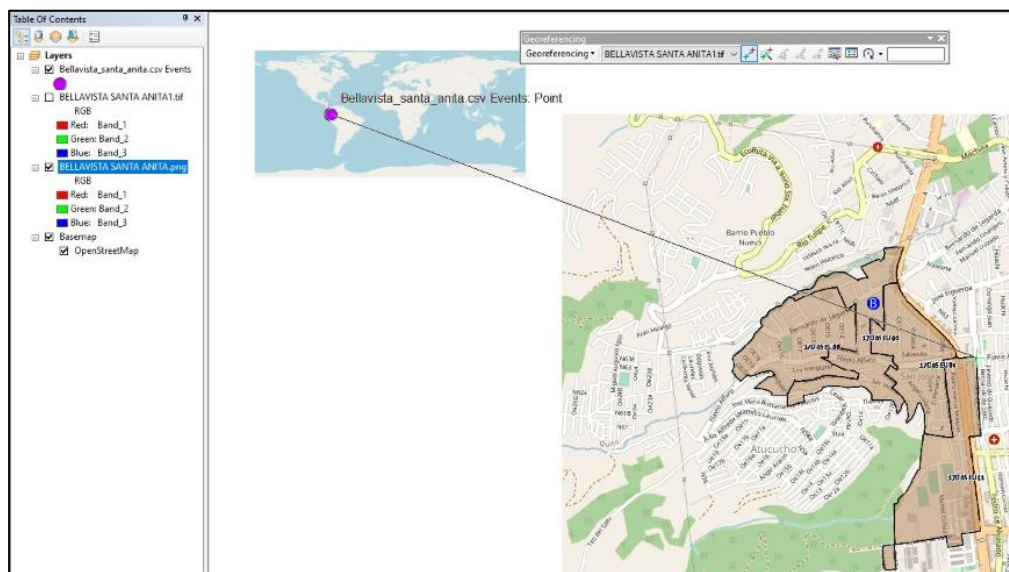
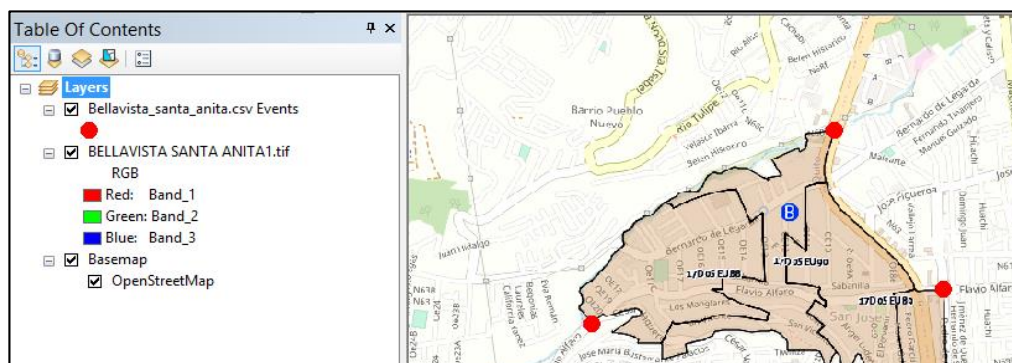


Figura 21

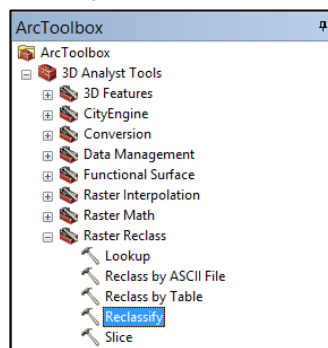
Imagen Georeferenciada en ArcMap



Luego se reclasificó la imagen en con dos clases o colores únicos que delinear los valores del primer plano y del fondo, este proceso se lo realizó con la herramienta *Reclassify*, se encuentra en *Arctoolbox/ 3D Analyst Tools/ Raster Reclass/ Reclassify* (ver **Figura 22**);

Figura 22

Activación de la Herramienta Reclassify



Después se cargó la imagen georeferenciada, y se seleccionó dos clases para su clasificación (ver **Figura 23**), seguidamente se muestra la imagen clasificada en el área de despliegue (ver **Figura 24**), diferenciando los límites del área.

Figura 23

Proceso de Reclasificación de la Imagen Georeferenciada

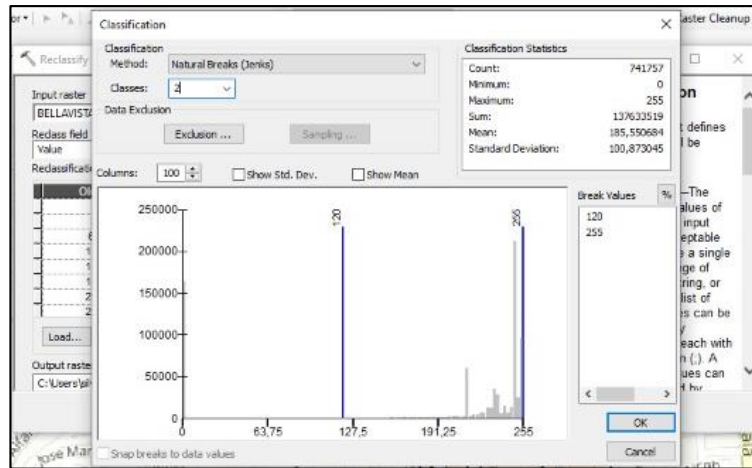
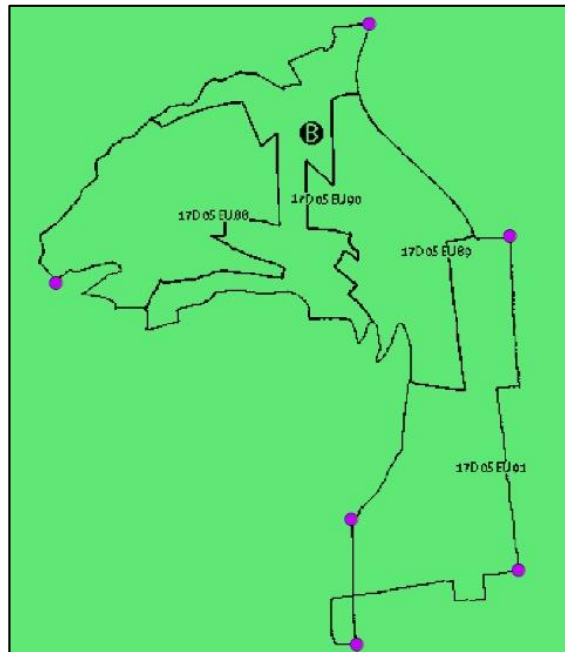


Figura 24

Resultado de la Reclasificación de la Imagen georeferenciada



Luego se creó un shapefile de polyline con un Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84 (ver **Figura 25**), este debe estar iniciada sesión de edición - *Star Editing* (ver **Figura 26**) para que se pueda activar a herramienta *ArcScan*,

Figura 26

Crear Shapefile Polyline

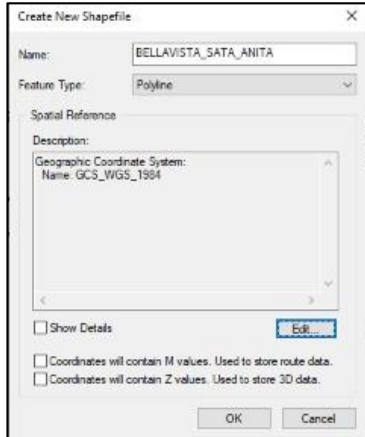
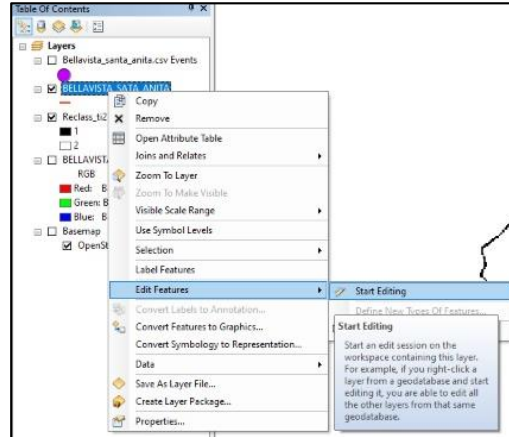


Figura 25

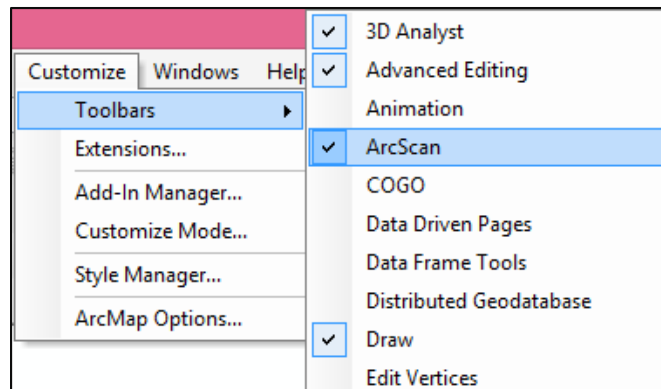
Activación de Start Editing



A partir de la imagen reclasificada se empezó a digitalizar los polígonos; se utilizó la herramienta *ArcScan*, para ello se activó la barra dando clic en la barra de herramientas *Customize/ Toolbars/ ArcScan* (ver **Figura 27**);

Figura 27

Activación de la Barra ArcScan



ArcScan, permite vectorizar la imagen de forma más rápida, para ello se escogió la imagen reclasificada en *ArcScan Raster Layer* (ver **Figura 28**), luego en el panel *Create Features* se seleccionó el shapefile de línea y en el panel *Construction Tools* se seleccionó *line* (ver **Figura 29**),

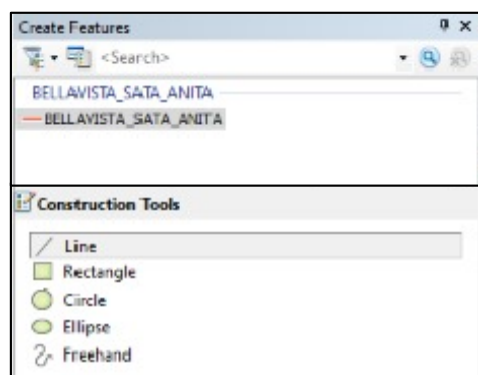
Figura 28

Carga de la Imagen Reclasificada en la Barra de ArcScan



Figura 29

Activación del Shapefile Polyline




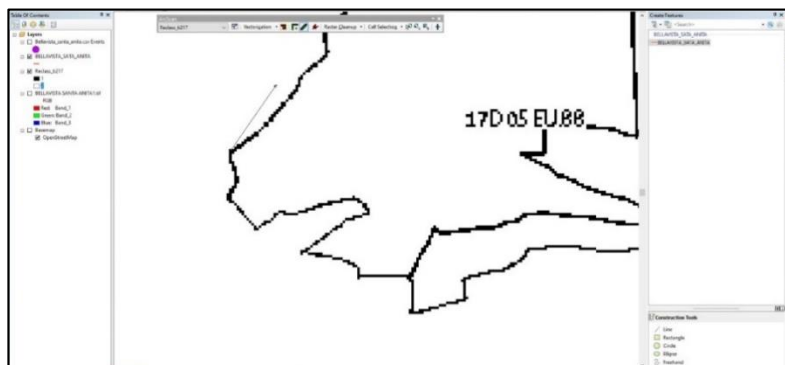
Seguidamente se hizo un clic en la línea de los límites de la imagen clasificada seguidamente se utilizó la herramienta *Vectorization Trace Between Points*  (ver **figura 30**), esta herramienta permite trazar celdas ráster conectadas creará automáticamente un boceto siguiendo la línea central de las celdas ráster en función de la distancia más corta entre los dos puntos,

Figura 30

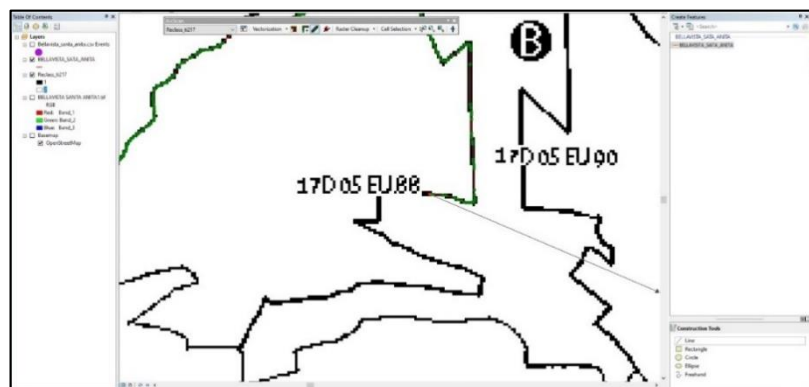
Inicio de la Digitalización con la Herramienta Vectorization Trace Between Points



Se fue haciendo clic en el límite continuó de la imagen, si la línea deja de ser continua se hace clic en *line* que está en el panel *Construction Tools* y se dibuja acorde a los límites establecidos por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (ver **Figura 31**).

Figura 31

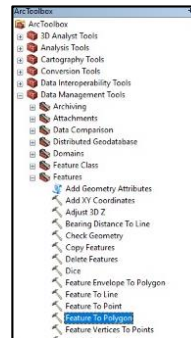
Ejemplo Cuando la Línea no es Continua de la Imagen Reclasificada



Una vez terminada de vectorizar la imagen se guarda la edición y se finaliza para luego convertir *polyline* en *polygon* con la herramienta *Feature To Polygon* que se encuentra en *Arctoolbox/Data Management Tools/ Features/ Feature To Polygon* (ver **Figura 32**).

Figura 32

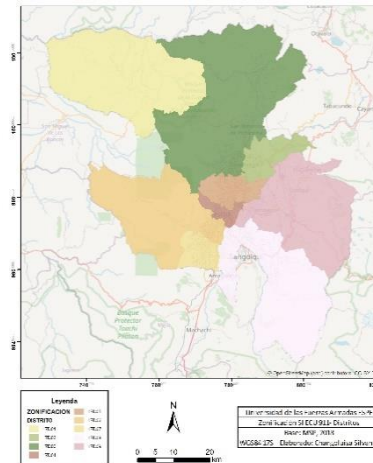
Activación de la Herramienta Feature To Polygon



Luego que se terminó de vectorizar todos los territorios EAIS asignados, se agrupó por circuitos luego se agruparon para formar los distritos que posteriormente se generó un shapefile denominado Zonificación para el SI ECU 911 (ver **Figura 33**).

Figura 33

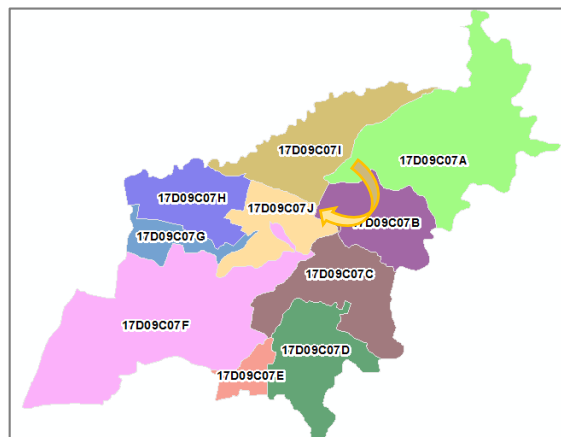
Unión de los Territorios EAIS, Circuitos, Distritos



Asignación de la nomenclatura a los polígonos. Para ello se tomó como base lo que sigue el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (ver tabla 6), para el presente proyecto se utilizó el siguiente orden de nomenclatura (ver tabla 29) y se fue enumerando desde la esquina superior derecha en sentido horario (ver Figura 34).

Tabla 29*Nomenclatura de los Polígonos*

Componente de la Clave Catastral	Provincia	Distrito	Circuito	EAIS
Denominación	17	01	01	A
		02	.	.
		03	.	.
		04	.	.
		05	.	.
		06	.	.
		07	.	.
		08	.	.
		09	nn	nn

Figura 34*Dirección de Enumeración*

Tabal de Atributos. Finalmente se generó una tabla de atributos con los recursos disponibles por parte del Ministerio de Salud Pública, Unidades de Policías Comunitarias, Estaciones de Bomberos y los recursos disponibles por parte del COE Metropolitano - SI ECU 911, a continuación se presenta los metadatos de la geodatabase (ver tabla 30)

Tabla 30*Metadatos de la Tabla de Atributos*

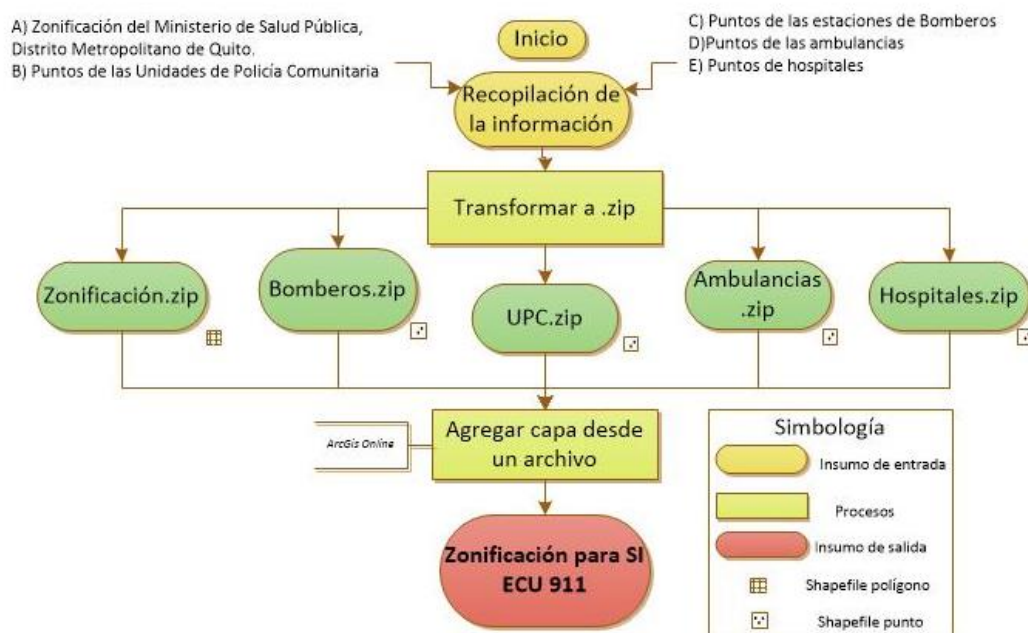
Institución	Denominación en la tabla de atributo
Unidad de Policía Comunitaria	UPC
Ambulancias	
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital avanzado. • Transporte primario o de atención prehospitalario-ambulancia de soporte vital básico. • Transporte primario o de atención prehospitalario- vehículo de asistencia y evaluación rápida. • Transporte secundario- ambulancia de transporte simple 	<ul style="list-style-type: none"> • TPAP_SV_A • TPAP_SV_B • TPA_VA_ER • TS_A_TS
Instituciones de Salud Pública	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la Institución de Salud • Red de Atención • Institución • Nivel de atención • Tipología • Dirección • Teléfono convencional • Teléfono Móvil • Horario de Atención • Difícil Acceso 	<ul style="list-style-type: none"> • NOMBRE_CEN • RED_DE_ATE • INSTITUCIO • NIVEL_DE_A • TIPOLOGIA • DIRECCION • TELEFONO • TELEFONO_M • HORARIO_DE • DIF_CIL_AC
Gestión de Riesgos	Gestion_Ri
Estaciones de bomberos	EST_BOMBER

Publicación de la Información en ArcGis Online

La metodología para la publicación de la información generada en la zonificación para el Sistema Integrado ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito se puede observar en la **Figura 35.**

Figura 35

Flujo para la Publicación de la Zonificación del SI ECU 911 en DMQ



Validez, confiabilidad y normalización de los datos

Para esta fase se utilizó la información generada en las dos fases primeras fases: Zonificación para el SI ECU 911, Estaciones de Bomberos, Unidades de Policías Comunitarias, Ambulancias, Establecimientos de Salud del Distrito Metropolitano de Quito, dicha información se encuentra con un Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84.

Crear la cuenta de ArcGis Online

En esta fase utilizo la plataforma de software libre *ArcGis Online*, esta plataforma permite conectar personas, ubicaciones y datos mediante mapas interactivos, esta

información se puede utilizar en cualquier momento y dispositivo con conexión a internet (ESRI, 2021).

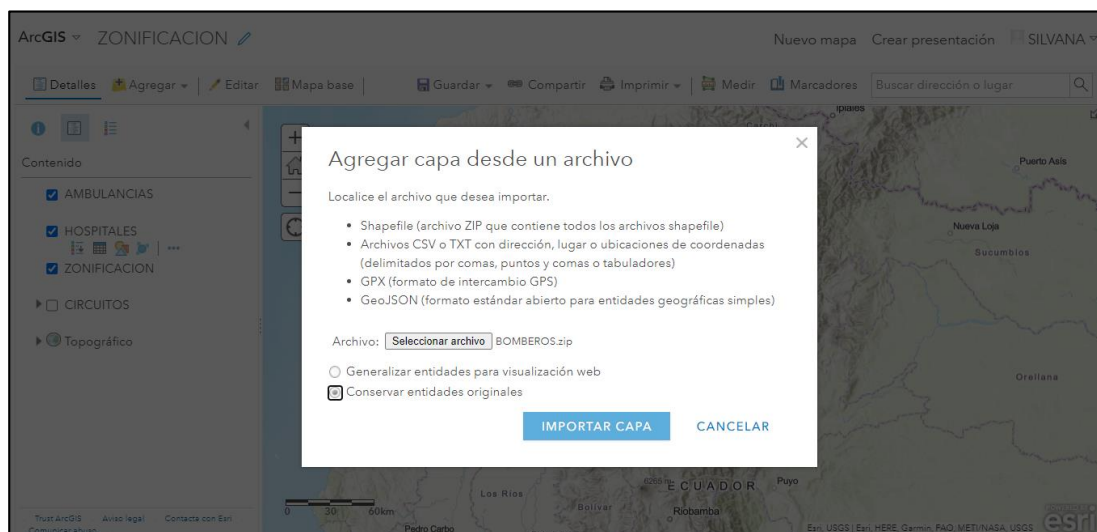
Primero se creó una cuenta de prueba *ArcGIS Online*, ingresando al siguiente link <https://www.arcgis.com/home/signin.html>, posteriormente se hizo clic en *Crear una cuenta*, luego clic en *Crear una cuenta pública gratuita*, posteriormente se escribe el nombre, apellido y correo electrónico y finalmente se lee los términos y condiciones y clic en siguiente.

Cargar la información en ArcGIS Online

Posteriormente se cargó la información de: Zonificación SI- ECU911, puntos de Establecimiento de Salud, Ambulancias, Unidad de Policía Comunitaria y Estaciones de Bomberos; esta información debe estar en formato .zip y ser cargados individualmente (ver **Figura 36**).

Figura 36

Carga de la Información en ArcGIS Online



Edición de los shapefile en ArcGis Online

En esta fase se edita el diseño de la información cartográfica ya cargada en la plataforma, para que sea un mapa interactivo; utilizando la simbología correspondiente a cada entidad.

Obtención del enlace en ArcGis Online

En esta fase se guardó todos los cambios realizados a los shapefile en la plataforma ArcGis Online, luego se dio clic en *Compartir* y se desplego la siguiente pantalla (ver **Figura 37**), para que el proyecto sea público se debe seleccionar *todos (público)*, el enlace del mapa que fue compartido es el que se encuentra en *Enlace a este mapa*.

Figura 37

Configuración para la Publicación del Mapa en ArcGis Online

Compartir

Escoge quién puede ver este mapa.

Tu mapa está actualmente compartido con estas personas.

Todos (público)

Enlace a este mapa

 Facebook  Twitter

Compartir la extensión del mapa actual

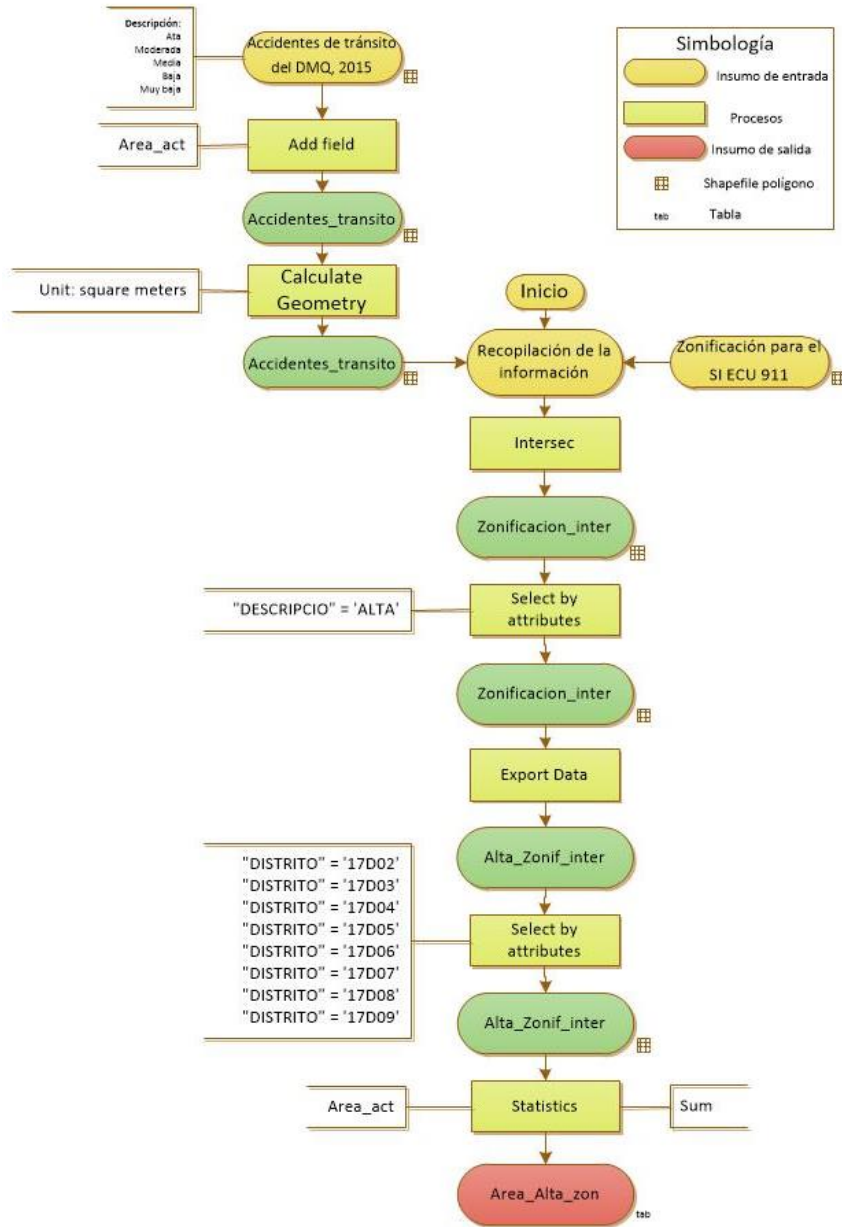
Integrar este mapa

Selección del distrito

La metodología donde se selecciona el distrito para validar la información obtenida en la fase 1 (Matriz de Priorización de los Incidentes para el Sistema Integrado ECU 911) y fase 2 (Zonificación del SI ECU 911) se puede observar en la **Figura 38**.

Figura 38

Flujo para la Obtención del Distrito Donde de Validación la Información Obtenida



Validez, confiabilidad y normalización de los datos

Para esta fase se obtuvo información de libre acceso y actualizada proporcionada por geoportal de Quito, de la Secretaria de Planificación denominado Quito Abierto (http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/?page_id=1122) actualizada hasta el 2015; según el informe del (Dirección Zonal Estadística 2-9, 2020) menciona que accidentes de tránsito con heridos ha tenido un mayor porcentaje en el despacho de recurso en el periodo de 1 de enero del 2016 hasta el 20 de septiembre del 2020 (ver **Figura 39**), es por ello que se escogió la variable Accidentes de tránsito para el análisis de la selección del distrito.

Figura 39

Número de Despachos

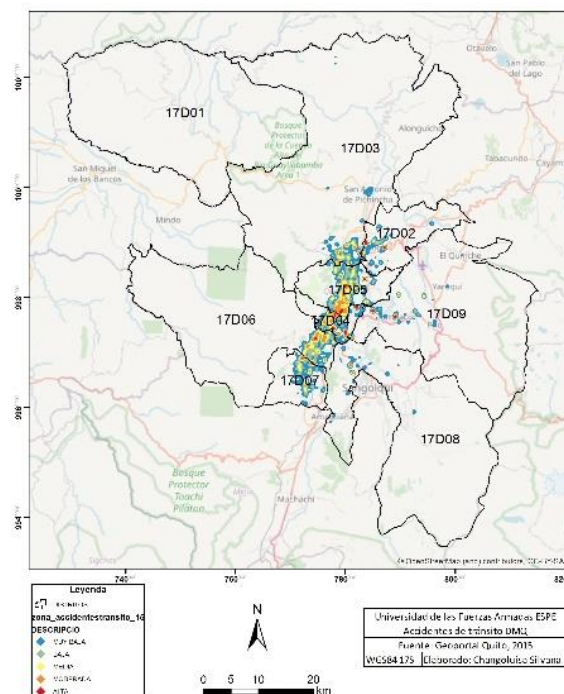
Categoría de Emergencia	AMT	PP.NN. TRÁNSITO	TOTAL	Porcentaje
Accidente De Tránsito Con Heridos	3.010	706	3.716	25,95%
Choque Lateral Angular Con Heridos	2.334	478	2.812	19,64%
Choque Por Alcance Con Heridos	1.113	160	1.273	8,89%
Choque Lateral Perpendicular Con Heridos	887	184	1.071	7,48%
Estrellamiento Con Heridos	915	129	1.044	7,29%
Pérdida de carril con heridos	915	54	969	6,77%
Choque con heridos	751	140	891	6,22%
Colisión Con Heridos	369	72	441	3,08%
Choque Frontal Excéntrico Con Heridos	334	97	431	3,01%
Perdida De Carril Con Heridos	305	58	363	2,54%
Atropello Con Muerte	107	81	188	1,31%
Volcamiento con heridos	143	27	170	1,19%
Volcamiento Lateral Con Heridos	104	28	132	0,92%
Atípico con heridos	114	4	118	0,82%
Otros accidentes de tránsito con heridos	477	222	699	4,88%
Total	11.878	2.440	14.318	100,00%

Nota. En la figura se muestra las principales categorías de accidentes de tránsito con heridos por institución y recursos despachados período (01 enero 2016 al 30 de septiembre de 2020). Tomado de (*Dirección Zonal Estadística 2-9, 2020*)

La información fue proporcionada en formato shapefile polígono, con un sistema de Referencia TMQ que posteriormente se proyectó al Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84, dicha información consta de una descripción (Alta, moderada, mediana, baja y muy baja) para los accidentes de tránsito en el Distrito Metropolitano de Quito (ver **Figura 40**).

Figura 40

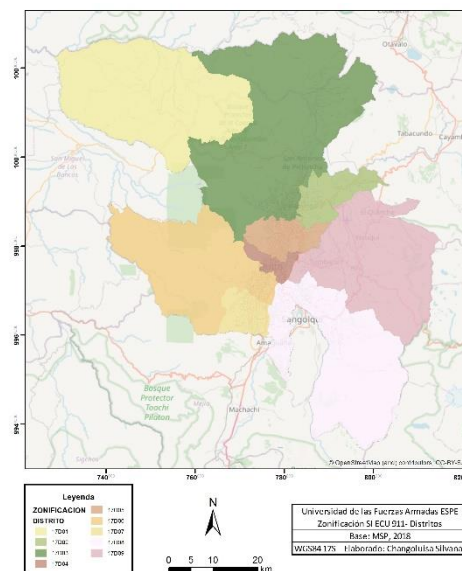
Información Cartográfica de Accidentes de Tránsito del Distrito Metropolitano de Quito



Además se utilizó la información obtenida de la fase 2 (Zonificación del SI ECU 911), particularmente el campo denominado *Distritos*, se encuentra en Sistema de Coordenadas Geográficas WGS84, (ver **Figura 41**).

Figura 41

Información Cartográfica De Zonificación Del SI ECU 911- Distritos



Selección del distrito

Primero se trabajó con el shapefile Accidentes de tránsito del Distrito Metropolitano de Quito donde tiene hot spot ya transformados a polígonos, en la tabla de atributos se creó un campo denominado *Area_act*, luego se calculó el área de los polígonos con la herramienta *Calculate Geometry*, sus valores fueron obtenidos en unidades de metros cuadrados.

Seguidamente se utilizó la herramienta *Intersec* con el shapefile de Accidentes de tránsito del Distrito Metropolitano de Quito y Zonificación del SI ECU 911, para determinar las zonas que tienen información de accidentes de tránsito.

Luego de la intersección se selección a los polígonos con la "*DESCRIPCIO*" = '*ALTA*' y se extrajo el shapefile de la selección para determinar el área de los polígonos en cada distrito.

Selección de la muestra de llamadas normales

Primero se obtuvo una muestra mediante la fórmula del número de llamadas atendidas en 24 horas en el ECU 911 zona 9 por un evaluador de llamadas.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Datos:

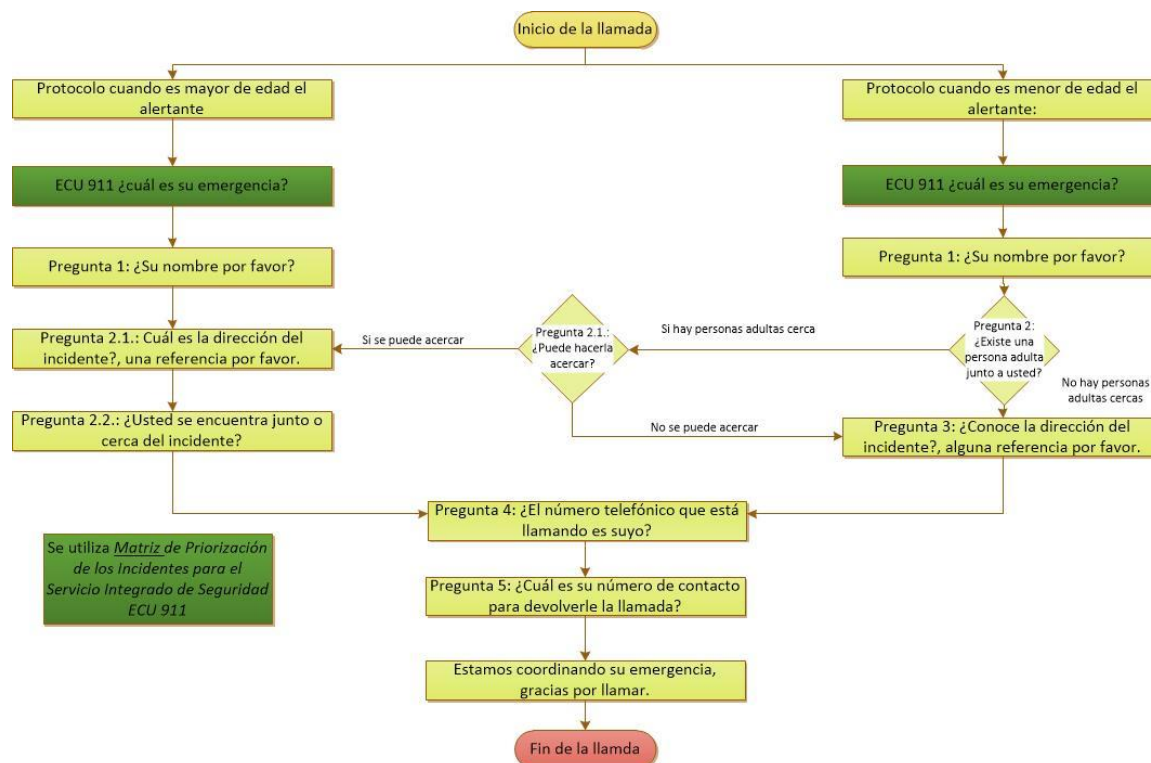
- tamaño de la población: 105 llamadas normales
- nivel de confianza: 95 % correspondiente 1.96
- probabilidad de éxito o proporción esperada: 0.5
- probabilidad de fracaso:0.5
- precisión: 5%

Validación de la información obtenida

Para esta fase fue necesario acudir a la sala operativa del ECU 911 del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente al área de coordinación interna, en la primera instancia junto con los evaluadores de llamadas para validar la información obtenida en la primera fase (Matriz de priorización de Incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911); para ellos ya se eligió el distrito (fase cuatro))y el número de llamadas (fase cinco); para el proceso de la llamada se siguió el siguiente flujo (ver **Figura 42**), se tomó el tiempo que se demoró el evaluador de llamadas en asignar la institución articulada para el incidente con su sistema y el tiempo que se demoró con la información obtenida en este proyecto.

Figura 42

Protocolo de Llama del Área de Evaluación de Llamadas

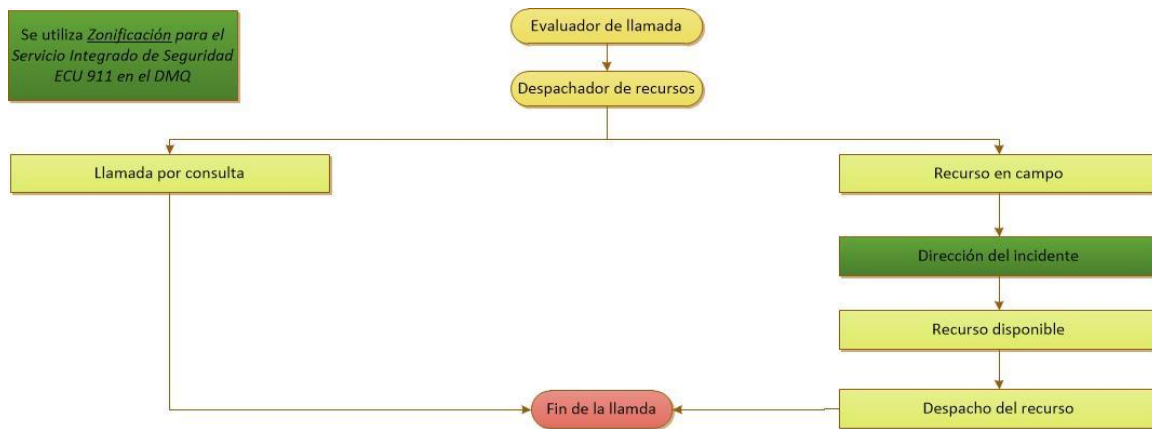


En segunda instancia se acudió al área de despacho del recurso, para validar la información obtenida en la segunda fase (Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 en el DMQ); para ellos ya se eligió el distrito (fase cuatro) y el número de llamadas (fase cinco); en esta fase el evaluador de llamas direcciona la llamada al despachador de recursos en función al tipo de incidente presente, en esta fase se analiza si el incidente necesita el/los recurso/s en campo o solo es una llamada de consulta; si fuera el caso que el incidente necesita el/los recurso/s en campo primero se determina que recursos están disponibles para la zona que se desarrolla el incidente. Para este proceso se siguió el siguiente flujo (ver **Figura 43**), se tomó el tiempo que se

demoró el despachador de recursos en asignar el recurso para el incidente con su sistema y el tiempo que se demoró con la información obtenida en este proyecto.

Figura 43

Procese de Asignación del Recurso



Capítulo IV

Análisis De Resultados

En esta sección se presenta los resultados obtenidos para el presente proyecto, en función a los objetivos planteados

Análisis Jerárquico

Matriz de Saaty

Matriz de análisis jerárquico para nivel 1.5. Se obtuvo como resultado los siguientes pesos (ver tabla 31), donde se obtuvo el mayor peso a la variable Médico con un valor de 0.265; además el RC es igual a 0, que muestra consistencia entre las variables calculadas.

Tabla 31

Pesos de la Matriz de Saaty para el Nivel 1.5

Nivel 1.5	Pesos Nivel 1.5
Médico	0.27
Protección civil	0.21
Seguridad	0.18
Servicios públicos	0.15
Asistencia	0.12
Otros servicios	0.09

Matriz de análisis jerárquico para Categoría. Se obtuvo como resultado los siguientes pesos (ver tabla 32), donde se obtuvo el mayor peso a la variable Médico con un valor de 0.375; además el RC igual a 0, que muestra consistencia entre las variables calculadas.

Tabla 32*Pesos de la Matriz de Saaty para Categoría*

Categoría	Pesos categoría
Médico	0.38
Protección Civil	0.29
Seguridad	0.21
Servicios Públicos	0.13

Matriz de análisis jerárquico para alertas de los incidentes nivel 2. Se obtuvo como resultado los siguientes pesos (ver tabla 33), donde se obtuvo el mayor peso a la variable Rojo con un valor de 0.375; además el RC igual a 0, que muestra consistencia entre las variables calculadas.

Tabla 33*Pesos de la Matriz de Saaty para Alerta*

Alerta	Pesos de alerta
Rojo	0.38
Naranja	0.29
Amarilla	0.21
Verde	0.13

Valores normalizados de los pesos

Es el resultado de la multiplicación de los tres pesos (Pesos Nivel 1.5, Pesos categoría, Pesos de alerta) y luego la normalización de los mismos para cada incidente nivel dos de las siete instituciones articuladas (ver **tabla 34**), (ver **tabla 35**), (ver **tabla 36**), (ver **tabla 37**), (ver **tabla 38**), (ver **tabla 39**) y (ver **tabla 40**).

Tabla 34

Valores normalizados para los incidentes de Servicio de Seguridad Ciudadana

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA	Abandono de persona	0.29
	Actos inmorales	0.29
	Agresión a la autoridad	0.37
	Agresiones a personas	0.35
	Amenaza de bomba	0.37
	Apoyo aduana	0.21
	Apoyo a instituciones articuladas	0.09
	Apoyo al control de dispositivos electrónicos de carácter judicial	0.19
	Boleta / orden de autoridad	0.21
	Capturado por civiles	0.37
	Cierre de vías	0.21
	Colaboración en desastres naturales	0.43
	Constatar persona sin vida	0.30
	Control y recuperación de flora y fauna	0.18
	Daño a propiedad pública o privada	0.24
	Delito hidrocarburos	0.37
	Delitos sexuales	0.35
	Desalojos	0.21
	Desaparición de persona	0.29
	Diversas formas de explotación	0.33
	Escándalo	0.23
	Eventos ilegales	0.29
	Falsificación de documentos	0.08
	Falso funcionario	0.25
	Fraude a persona	0.12
	Fuga detenidos	0.37

Continua



Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA	Libadores	0.29
	Maltrato a animales	0.21
	Manejo de material pirotécnico	0.25
	Manifestaciones	0.21
	Moneda falsa	0.25
	Persona armada	0.37
	Persona herida	0.56
	Presencia policial	0.20
	Resguardo policial	0.21
	Riña interior de CRS	0.29
	Robo	0.30
	Ruidos molestosos	0.09
	Privación arbitraria de la libertad por civiles (Secuestro)	0.37
	Suplantación de identidad	0.14
	Tenencia ilícita de sustancias sujetas a fiscalización	0.25
	Tráfico de migrantes	0.29
	Traslado de valores	0.19
	Trata de personas	0.25
	Usura	0.14
	Lavado de activos	0.14
	Venta de bebidas alcohólicas a menores de edad	0.21
	Violencia intrafamiliar	0.37
	Accidente de tránsito con heridos	0.56
	Accidente de tránsito sin heridos	0.29
	Servicios	0.12
	Contravenciones de Tránsito	0.30

Tabla 35*Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión Sanitaria*

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO DE GESTION SANITARIA	Accidente de tránsito	1.00
	Consulta médica	0.33
	Eventos clínicos	1.00
	Eventos gineco-obstétricos	1.00
	Intoxicaciones / envenenamiento	1.00
	Transporte secundario	0.00
	Traumatismos / lesiones / caídas	1.00

Tabla 36*Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Tránsito y Movilidad*

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO TRANSITO Y MOVILIDAD	Accidente de tránsito con heridos	0.56
	Accidente de tránsito sin heridos	0.29
	Servicios	0.12
	Contravenciones de Tránsito	0.30

Tabla 37*Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión de Riesgos*

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
GESTION DE RIESGOS	Amenazas naturales	0.47
	Amenazas antrópicas	0.68

Tabla 38*Valores Normalizados para los Incidentes Servicio de Gestión de Siniestros*

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO DE GESTIÓN DE SINIESTROS	Asistencia	0.09
	Atención	0.61
	Incendios	0.57
	Rescate	0.57
	Accidente de tránsito	0.77
	Consulta médica	0.26
	Eventos clínicos	0.78
	Eventos gineco-obstétricos	0.78
	Intoxicaciones / envenenamiento	0.78
	Transporte secundario	0.26
	Traumatismos / lesiones / caídas	0.78

Tabla 39*Valores Normalizados para los Incidentes Servicio Militar*

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO MILITAR	Apoyo otras instituciones del estado	0.19
	Control de armas munición y explosivos	0.29
	Espacios acuáticos	0.37
	Espacios aéreos	0.35
	Protección de frontera	0.31
	Soberanía energética	0.29

Tabla 40

Valores Normalizados para los Incidentes Servicio Municipal

Nivel 1	Nivel 2	Normalización
SERVICIO MUNICIPAL	Agua potable	0.123
	Alcantarillado	0.117
	Alerta / seguridad	0.104
	Apoyo institucional	0.115
	Aseo y limpieza	0.076
	Coordinación / apoyo institucional	0.120
	Energía eléctrica	0.144
	Mantenimiento en vías y espacios públicos	0.171
	Parque nacional galápagos	0.212
	Libadores	0.173

Homogenización de los incidentes

La homogenización de los incidentes fue en base a definiciones técnicas o juicios de expertos, como resultado se obtuvo la siguiente tabla (ver **tabla 41**), por ejemplo el incidente *Nivel 4 Inundación* de la Matriz 4 Gestión de Riesgos tiene su homologo con el incidente *Nivel 3 Inundación* de la Matriz 5 *Gestión de Sinestros*, es decir que se homologo el incidente *Nivel 2 Amenazas Naturales* de la Matriz 4 Gestión de Riesgos con el incidente *Nivel 2 Rescate* de la Matriz 5 *Gestión de Sinestros* y esto asegura que al mismo incidente atienden dos instituciones articuladas. Del total de 92 incidentes nivel 2 con la homogenización se obtuvo 75 incidentes nivel 2.

Tabla 41*Incidentes Homogenizados*

Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Colaboración en desastres naturales	4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas Naturales
	2	Amenazas Naturales		2	Rescate
4. Gestión de Riesgos	3	Hidrometeorológico	5. Gestión de Siniestros		
	3	Geológica			
	4	Inundación		3	Inundación
1. Seguridad Ciudadana	2	Contravención de tránsito	1. Seguridad Ciudadana		
	3	Obstáculos en la vía		2	Cierre de las vías
1. Seguridad Ciudadana	2	Cierre de vías	3. Transporte y movilidad	2	Servicios
				3	Vía cerrada
1. Seguridad Ciudadana	2	Persona Herida	2. Gestión Sanitaria	2	Traumatismos/lesiones/caídas
	3	Persona herida con arma blanca		3	Herida con arma blanca
1. Seguridad Ciudadana	2	Delito sexual	2. Gestión Sanitaria	2	Traumatismos/lesiones/caídas
				3	Agresión sexual
	2	Rescate		2	Amenazas Naturales
5. Gestión de Siniestros	3	Inundación	4. Gestión de Riesgos	3	Hidrometeorológico
	3	Derrumbe		3	Geológica
				4	Inundación
				4	Derrumbes, deslaves

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Robo	6. Servicio militar	2	Espacios Acuáticos
	3	Robo a embarcaciones en espacio acuáticos		3	Robo a embarcaciones
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas Naturales	6. Servicio militar	2	Apoyo a instituciones del estado
	3	Hidrometeorológico		3	Secretaría Gestión de Riesgos
1. Seguridad Ciudadana	4	Inundación	7. Servicios municipales	4	Inundación
	2	Presencia policial		2	Coordinación/ apoyo institucional
7. Servicios Municipales	2	Aseo y limpieza	1. Seguridad Ciudadana	2	Daño a propiedad pública o privada
	3	Daños soterramiento contenedores		3	Daño a propiedad pública
5. Gestión de Siniestros	2	Incendios	6. Servicio militar	2	Apoyo otras instituciones del estado
				3	Gobiernos autónomos descentralizados
				4	Incendios forestales

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
5. Gestión de Siniestros	2	Incendios	7. Servicios municipales	2	Coordinación/apoyo institucional
				3	Apoyo incendios forestales
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	1. Seguridad Ciudadana	2	Control y recuperación de flora y fauna
	3	Seguimiento de incidentes		3	Contaminación de agua y de suelo
	4	Contaminación			
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	1. Seguridad Ciudadana	2	Desaparición de personas
	3	Seguimiento de incidentes		3	Desaparecido
	4	desaparecido			
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	7. Servicios municipales	2	Alerta/seguridad
	3	Seguimiento de incidentes		3	Contaminación auditiva
	4	Contaminación		3	Contaminación visual
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	6. Servicio militar	2	Espacio aéreo
	3	Seguimiento de incidentes		3	Control de espacio aéreo
	4	Accidente aéreo		4	Aeronave accidentado
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	6. Servicio militar	2	Espacio acuáticos
	3	Seguimiento de incidentes		3	Accidentes de embarcaciones
	4	Accidente en el medio acuático			

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	5. Gestión de Siniestros	2	Traumatismos/lesiones/caídas
	3	Seguimiento de incidentes		3	explosión
	4	Explosión			
6. Servicio militar	2	Espacio acuáticos	2. Gestión Sanitaria	2	Accidente de transito
	3	Accidentes de embarcaciones		3	Incidente de barco/bote
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	2. Gestión Sanitaria	2	Accidente de transito
	3	Seguimiento de incidentes		3	Incidente de avión
	4	Accidente aéreo			
4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas antrópicas	2. Gestión Sanitaria	2	Accidente de transito
	3	Seguimiento de incidentes		3	Incidente de barco/bote
	4	Accidente en el medio acuático			
6. Servicio militar	2	Soberanía energética	1. Seguridad Ciudadana	2	Delito hidrocarburos
	3	Transporte ilegal de combustible		3	Almacenamiento , transporte, embazado, comercialización o distribución ilegal o mal uso

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Escandalo	6. Servicio militar	2	Apoyo otras instituciones del estado
				3	Policía Nacional
				4	Alteración del orden público
1. Seguridad Ciudadana	2	Escandalo	6. Servicio militar	2	Apoyo otras instituciones del estado
				3	Policía Nacional
				4	Huelgas y disturbios
1. Seguridad Ciudadana	2	Escandalo	7. Servicio municipal	2	Coordinación/ apoyo institucional
	3	Ingreso a escenarios de concurrencia masiva armas blancas, petardos, bengalas		3	Seguimiento movilizaciones en masa y eventos artísticos
1. Seguridad Ciudadana	2	Ruidos molestosos	7. Servicios municipales	2	Alerta y Seguridad
				3	Contaminación Auditiva (ruido)
1. Seguridad Ciudadana	2	Riña en el interior Centro de Rehabilitación Social (CRS)	6. Servicio militar	2	Apoyo otras instituciones del estado
				3	Policía nacional (PPNN)
				4	Otros apoyo a PPNN

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Personas Armadas	6. Servicio militar	2	Control de armas municiones y explosivos
	3	Tenencia y porte de explosivos		3	Decomiso de armas, municiones y explosivos
				4	Transporte ilegal de armas, municiones y explosivos
5. Gestión de Siniestros	2	Rescate	1. Seguridad Ciudadana	2	Control y recuperación de fauna y flora
	3	Animales		3	Rescate y retención de especies silvestres
5. Gestión de Siniestros	2	Rescate	6. Servicio militar	2	Apoyo otras instituciones del estado
				3	Secretaría de gestión de riesgos (SGR)
				4	Rescate
5. Gestión de Siniestros	2	Rescate	7. Servicios municipales	2	Coordinación/ Apoyo institucional
	3	Inundación		3	Apoyo a inundaciones y deslizamientos

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Manifestaciones	6. Servicio militar	2	Apoyo a instituciones del estado
	3	plantones		3	Policía nacional (PPNN)
				4	Alteración del orden publico
1. Seguridad Ciudadana	2	Agresión a personas	3. Tránsito y Movilidad	2	Contravenciones de transito
	3	Agresión física		3	Falta de obra o palabra a los usuarios
	3	Agresión verbal			
1. Seguridad Ciudadana	2	Apoyo al control de dispositivos electrónicos de carácter judicial	7. Servicios municipales	2	Alerta/seguridad
	3	Ruptura y/o abandono del dispositivo electrónico		3	Daño a la propiedad pública
1. Seguridad Ciudadana	2	Apoyo aduana	6. Servicio militar	2	Soberanía energética
	3	Contrabando		3	Transporte ilegal de combustible
				4	Combustible transportado en vehículos

Continua



Matriz	Nivel	Incidente	Matriz	Nivel	Incidente
1. Seguridad Ciudadana	2	Violencia intrafamiliar	2. Gestión sanitaria	2	Traumatismos/lesiones/caídas
	3	Violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar sexual		3	Agresión sexual
7. Servicios municipales	2	Agua potable	4. Gestión de Riesgos	2	Amenazas naturales
	3	Suspensión del servicio		3	Hidrometeorología
				4	Déficit hídrico
1. Seguridad Ciudadana	2	Maltrato animal	7. Servicios municipales	2	Alerta y Seguridad
				3	Maltrato animal

Matriz de Priorización de los Incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911

Se obtuvo como resultado una matriz de 75 incidentes nivel 2 por 7 instituciones articuladas; donde cada incidente nivel dos tiene un valor, que es el resultado del orden jerárquico horizontal de los valores obtenidos en la normalización de los mismos, es decir al valor más alto normalizado en la fila se le asignó el valor de 1, que indica que esa institución es la primera que debe atender el incidente. A continuación en la **tabla 42** se muestra el orden de priorización de las Instituciones Articuladas al Sistema Integrado ECU 911 a un incidente nivel 2 en el Distrito Metropolitano de Quito.

Tabla 42*Matriz de Priorización de los Incidentes*

	Seguridad Ciudadana	Gestión Sanitaria	Transporte y movilidad	Gestión de Riesgos	Gestión de siniestros	Servicio Militar	Servicio Municipal
Accidente de tránsito con heridos	4	1	3		2		5
Accidente de tránsito sin heridos	4	1	3		2		5
Constatar persona sin vida	1						
Contravenciones de Tránsito	2		1				
Traumatismos / lesiones / caídas		1			2		
Persona herida	2	1					
Delitos sexuales	2	1					
Eventos clínicos		1			2		
Intoxicaciones / envenenamiento		1			2		
Eventos gineco-obstétricos		1			2		
Trata de personas	1						
Agresiones a personas	2	1	3				
Violencia intrafamiliar	2	1					
Abandono de persona	1						
Privación arbitraria de la libertad por civiles (Secuestro)	1						
Capturado por civiles	1						

Continua



	Seguridad Ciudadana	Gestión Sanitaria	Transporte y movilidad	Gestión de Riesgos	Gestión de siniestros	Servicio Militar	Servicio Municipal
Apoyo otras instituciones del estado	3					1	2
Incendios	4				1	2	3
Rescate	4			2	1	3	5
Amenazas naturales	2			3	1	4	5
Amenazas antrópicas	5	1		3	2	4	6
Control y recuperación de flora y fauna	2			1			
Desaparición de persona	2			1			
Alerta / seguridad	3			1			2
Espacios aéreos		1		2		3	
Espacios acuáticos	4	1		2		3	
Parque nacional galápagos	2						1
Maltrato a animales	1						2
Robo	1						
Usura	1						
Fraude a persona	1						
Moneda falsa	1						
Falsificación de documentos	1						
Falso funcionario	1						
Suplantación de identidad	1						
Diversas formas de explotación	1						

Continúa



	Seguridad Ciudadana	Gestión Sanitaria	Transporte y movilidad	Gestión de Riesgos	Gestión de siniestros	Servicio Militar	Servicio Municipal
Resguardo policial	1						
Boleta / orden de autoridad	1						
Presencia policial	1						2
Apoyo al control de dispositivos electrónicos de carácter judicial	1						2
Traslado de valores	1						
Agresión a la autoridad	1						
Persona armada	1					2	
Control de armas munición y explosivos	1					2	
Amenaza de bomba	1						
Manejo de material pirotécnico	1						
Escándalo	1					2	3
Ruidos molestos	2						1
Manifestaciones	1					2	
Eventos ilegales	1						
Actos inmorales	1						
Tenencia ilícita de sustancias sujetas a fiscalización	1						
Venta de bebidas alcohólicas a menores de edad	1						
Tráfico de migrantes	1						
Libadores	1						2

Continua



	Seguridad Ciudadana	Gestión Sanitaria	Transporte y movilidad	Gestión de Riesgos	Gestión de siniestros	Servicio Militar	Servicio Municipal
Aseo y limpieza	1						2
Mantenimiento en vías y espacios públicos	2						1
Daño a propiedad pública o privada	1						2
Servicios	2		1				
Soberanía energética	1					2	
Delito hidrocarburos	1					2	
Energía eléctrica	1						2
Alcantarillado	2						1
Agua potable				1	3		2
Asistencia					2		1
Cierre de vías	1		3				2
Atención					1		
Apoyo aduana	2					1	
Protección de frontera						1	
Lavado de activos	1						
Fuga detenidos	1						
Riña interior de CRS	1					2	
Desalojos	1						
Consulta médica		1			2		
Transporte secundario		1			2		

Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 para el Distrito Metropolitano de Quito

Para la zonificación se obtuvieron la siguiente información ver **tabla 43**, para el Distrito Metropolitano de Quito

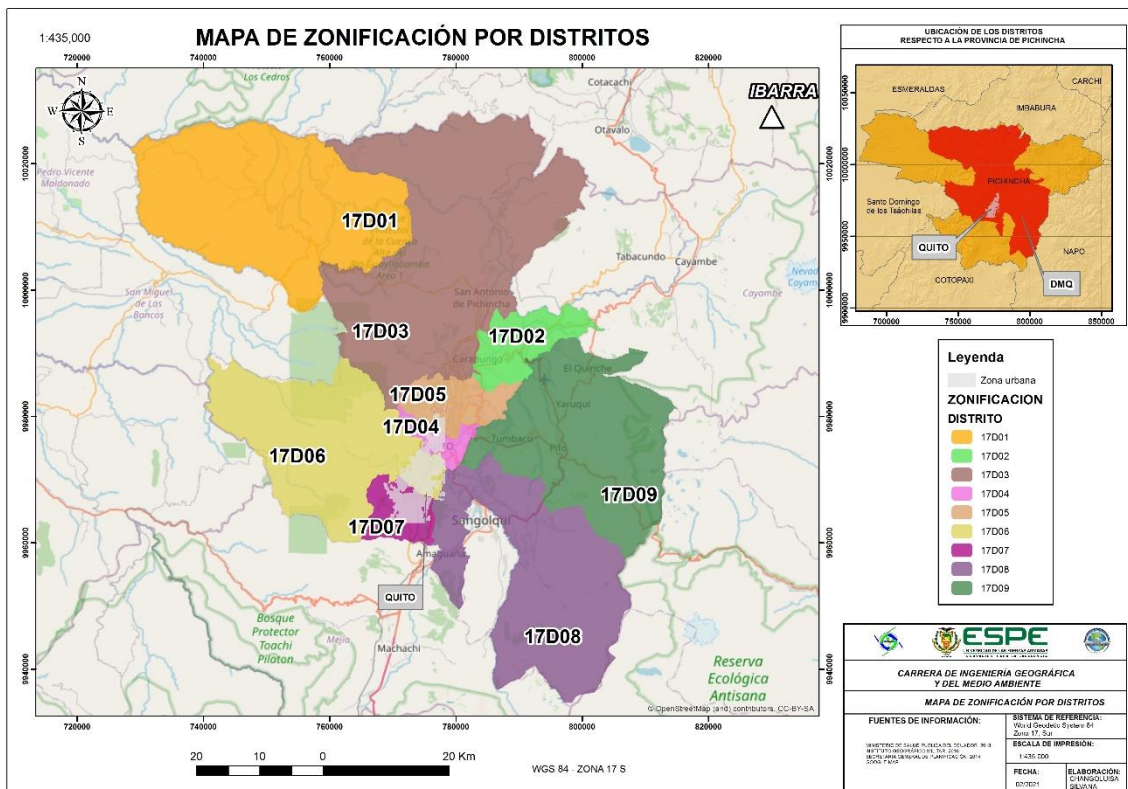
Tabla 43

Número de Polígonos

Zona	Número de polígonos
Distrito	9
Circuito	74
Territorios EAIS	706

Figura 44

Mapa de Zonificación por Distritos



Zonificación para el Distrito 01

Para esta zona se obtuvieron 4 circuitos y 11 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D01 (ver **tabla 44**) y (ver **Figura 45**). Además en el **Anexo 2** se pueden ver detalladamente cada circuito.

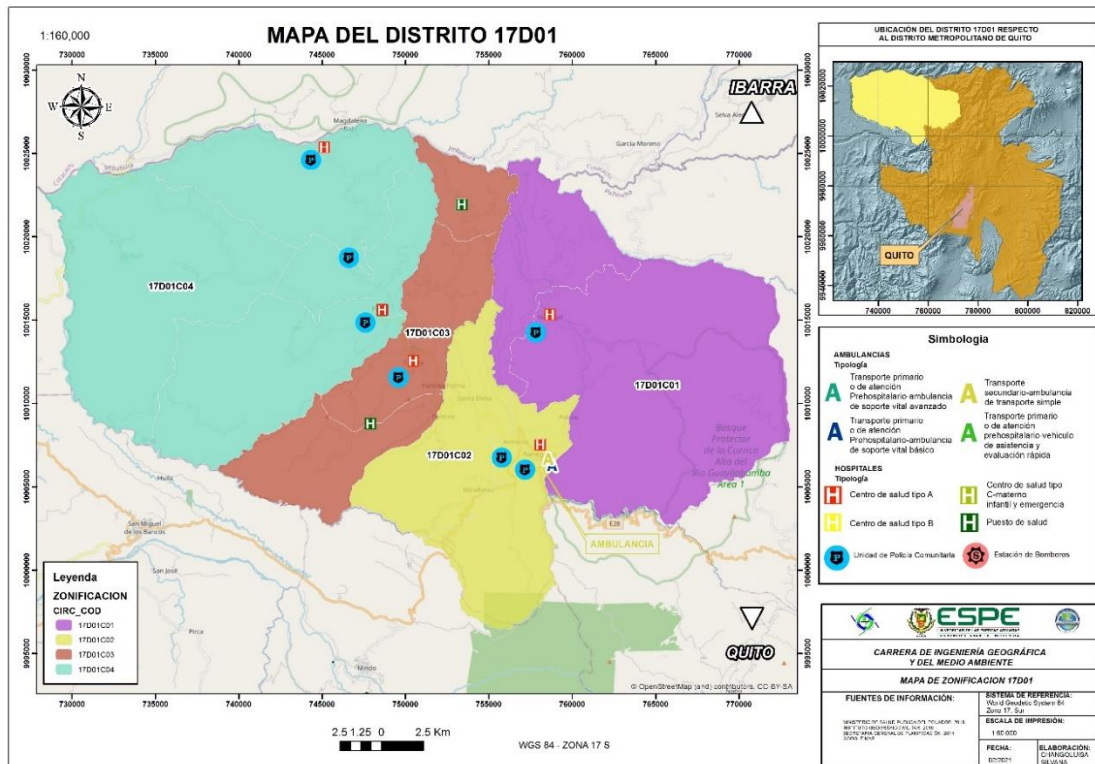
Tabla 44

Recursos para 17D01

Circuitos	Centro de salud tipo A	Puesto de salud	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D01C01	1		1	1	
17D01C02	1		1	2	1
17D01C03	1			1	
17D01C04	2	2		3	

Figura 45

Mapa del Distrito 17D01



Zonificación para el Distrito 02

Para esta zona se obtuvieron 7 circuitos y 52 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D02 (ver **tabla 45**) y (ver **Figura 46**). Además en el **Anexo 3** se pueden ver detalladamente cada circuito.

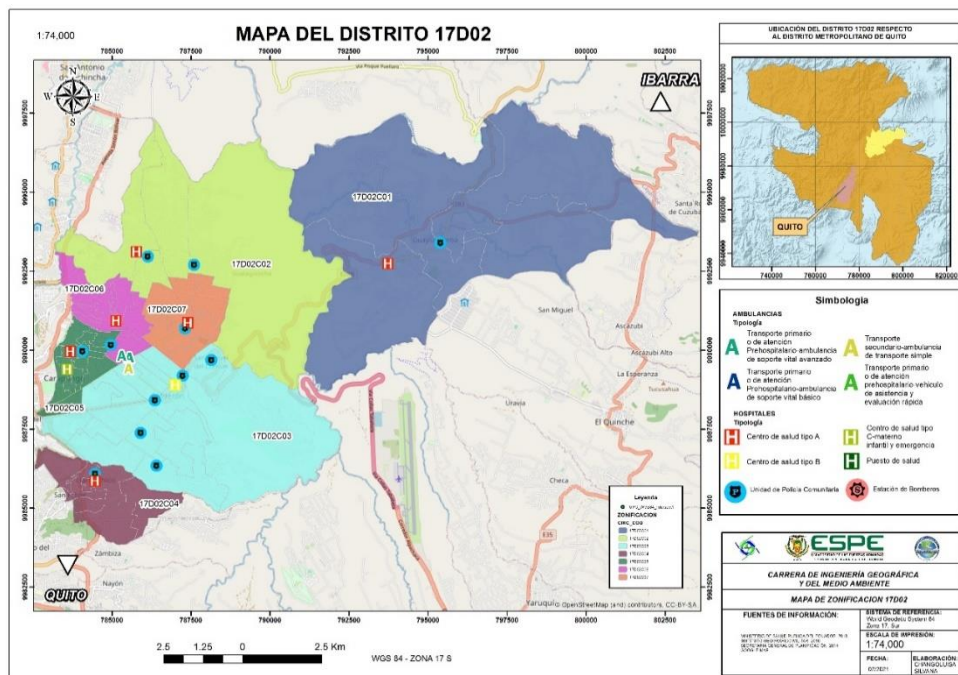
Tabla 45

Recursos para 17D02

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D02C01	1				1	1
17D02C02	1				2	
17D02C03		1		1	5	
17D02C04	1				1	
17D02C05	1		1		2	1
17D02C06	1			2		
17D02C07	1				1	

Figura 46

Mapa del Distrito 17D02



Zonificación para el Distrito 03

Para esta zona se obtuvieron 14 circuitos y 115 polígonos para los territorios E AIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D03 (ver **tabla 46**) y (ver **Figura 47**), además cuenta con 2 handies, 1 dron, 2 camionetas, material multiuso por parte de Gestión de Riesgos. Además en el **Anexo 4** se pueden ver detalladamente cada circuito.

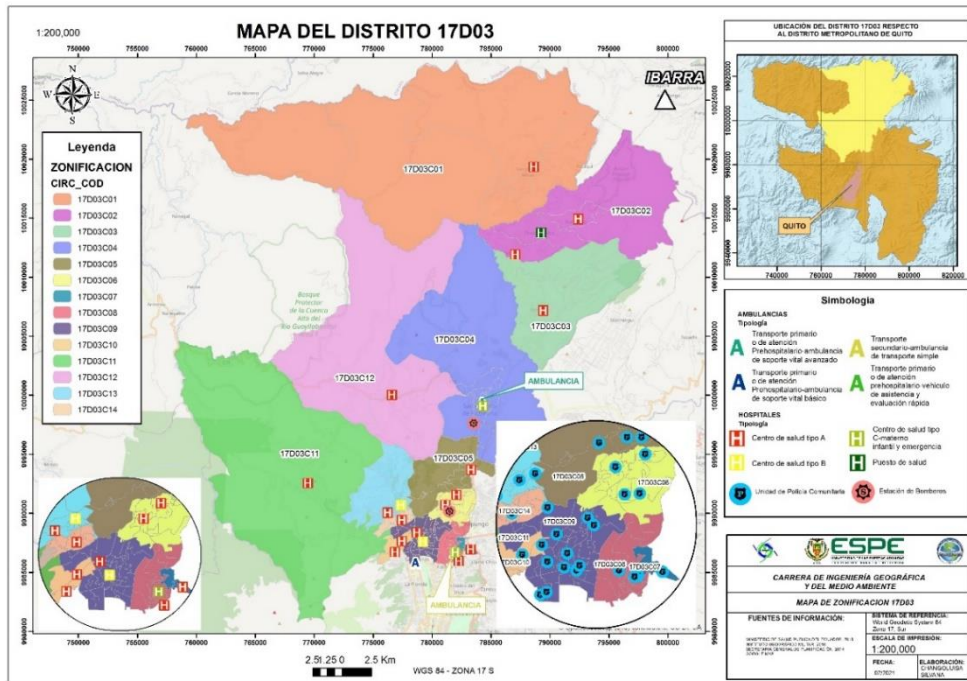
Tabla 46

Recursos para 17D03

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Puesto de salud	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D03C01	1					1	
17D03C02	3			1		4	
17D03C03	1					2	
17D03C04			1		1	2	1
17D03C05	1					4	
17D03C06	2					4	1
17D03C07	1					1	
17D03C08	1		1		1	3	
17D03C09	1	1			2	11	
17D03C10	2					2	
17D03C11	1					1	
17D03C12	1					1	
17D03C13	1	1				3	
17D03C14	1					1	

Figura 47

Mapa del Distrito 17D03



Zonificación para el Distrito 04

Para esta zona se obtuvieron 8 circuitos y 64 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D04 (ver tabla 47) y (ver Figura 48). Además en el Anexo 4 se pueden ver detalladamente cada circuito.

Tabla 47

Recursos para 17D04

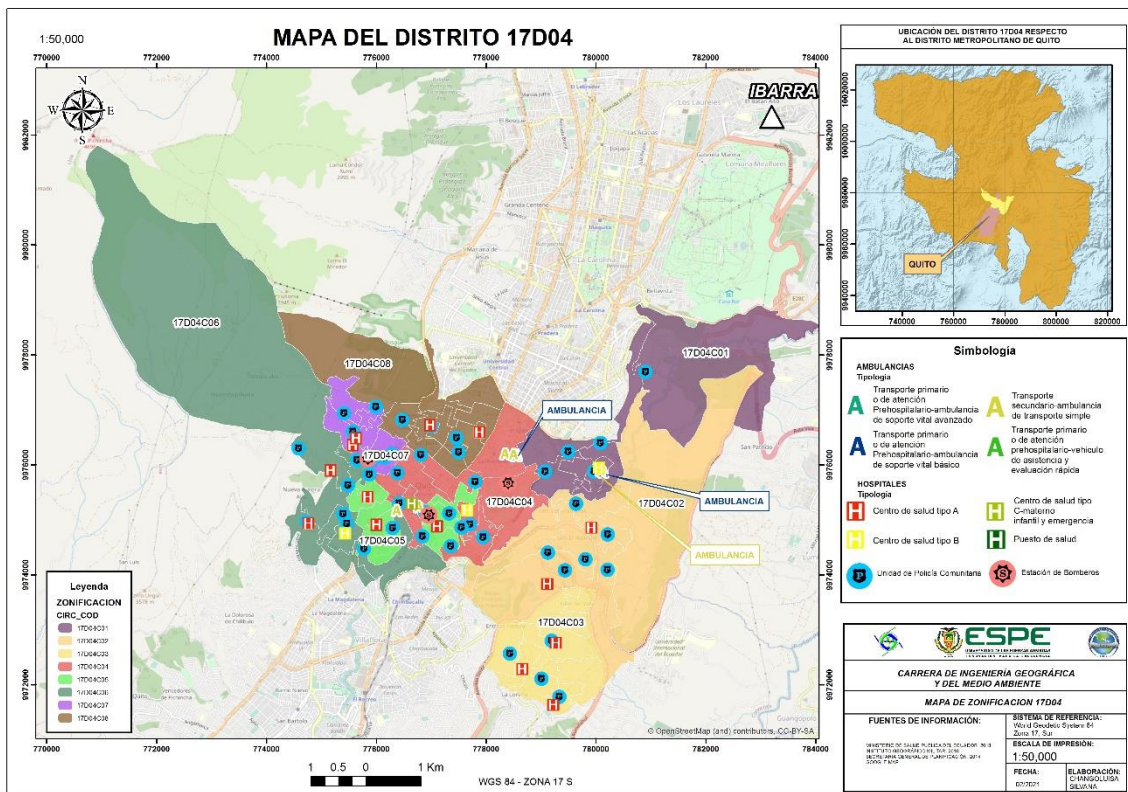
Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D04C01		1		2	5	
17D04C02	2				6	
17D04C03	3				4	
17D04C04		1	1	5	8	1

Continua

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D04C05	3			1	5	1
17D04C06	2	1			7	
17D04C07	2				7	1
17D04C08	2				4	

Figura 48

Mapa del Distrito 17D04



Zonificación para el Distrito 05

Para esta zona se obtuvieron 8 circuitos y 118 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D05 (ver tabla 48) Y (ver Figura 49), además una volqueta por parte de Gestión de Riesgos. Además en el Anexo 5 se pueden ver detalladamente cada circuito.

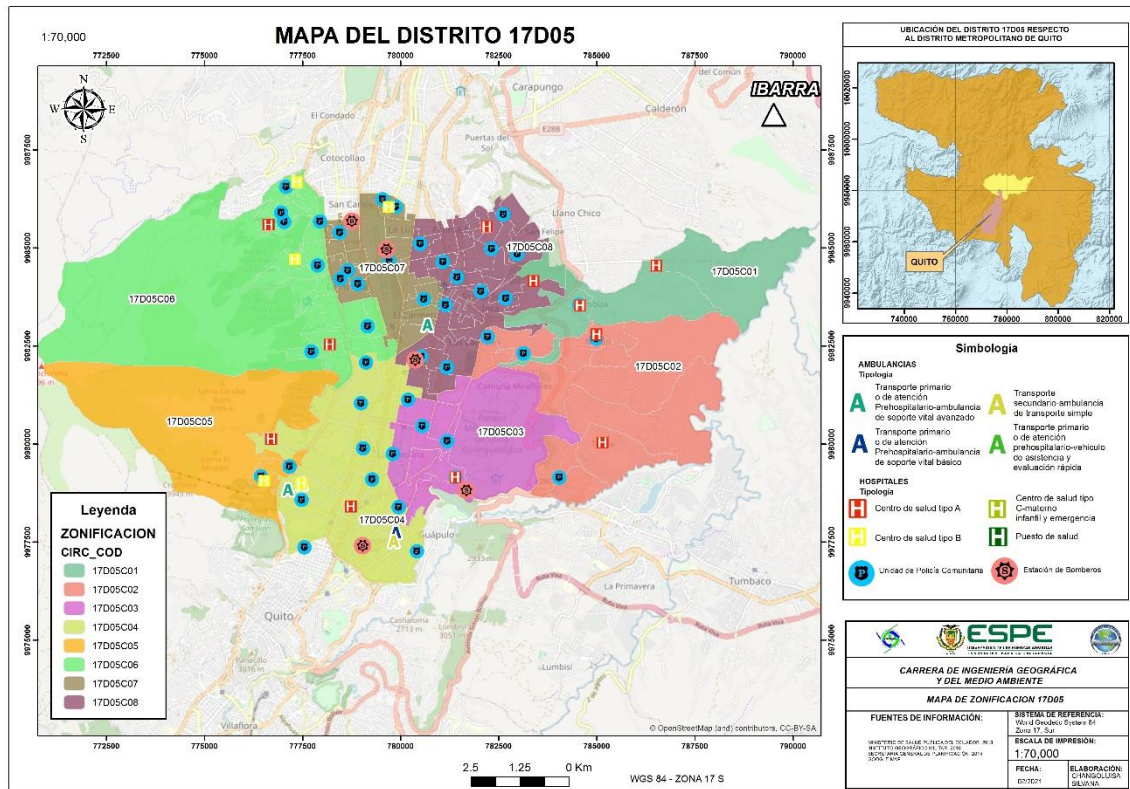
Tabla 48

Recursos para 17D05

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D05C01	2			1	
17D05C02	2			4	
17D05C03	1			5	1
17D05C04	2	1	4	8	1
17D05C05		1		2	
17D05C06	2	2		7	
17D05C07		1	2	8	2
17D05C08	2			11	1

Figura 49

Mapa del Distrito 17D05



Zonificación para el Distrito 06

Para esta zona se obtuvieron 11 circuitos y 122 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D06 (ver **tabla 49**) y (ver **Figura 50**). Además en el **Anexo 6** se pueden ver detalladamente cada circuito.

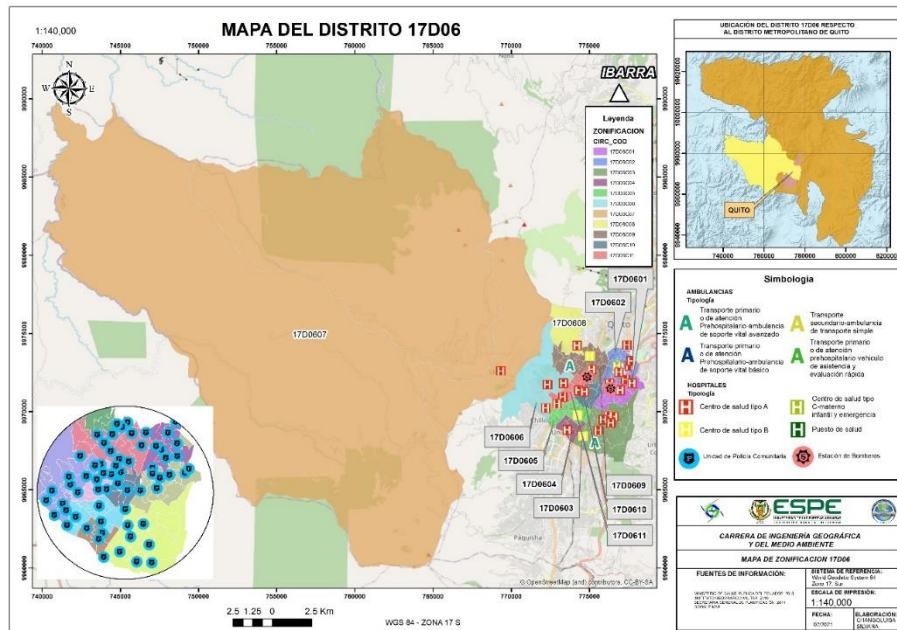
Tabla 49

Recursos para 17D06

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D06C01	5				8	1
17D06C02	3		1	2	7	
17D06C03	5	1		5	8	
17D06C04	1				3	
17D06C05	1	1			3	
17D06C06	3				12	
17D06C07	1				1	
17D06C08	1					
17D06C09	1	1		1	12	1
17D06C10	1				5	
17D06C11	2				6	

Figura 50

Mapa del Distrito 17D06



Zonificación para el Distrito 07

Para esta zona se obtuvieron 6 circuitos y 88 polígonos para los territorios EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D07 (ver tabla 50) y (ver Figura 51). Además en el Anexo 7 se pueden ver detalladamente cada circuito.

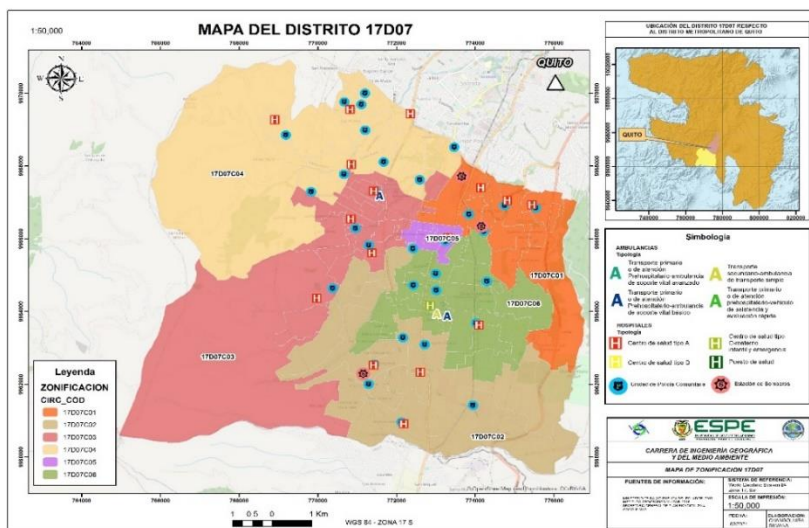
Tabla 50

Recursos para 17D07

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D07C01	3				4	2
17D07C02	4				7	1
17D07C03	4			1	4	
17D07C04	4				10	
17D07C05	1				1	
17D07C06	1		1	2	5	

Figura 51

Mapa del Distrito 17D07



Zonificación para el Distrito 08

Para esta zona se obtuvieron 7 circuitos y 66 polígonos para los territorios EAI, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D08 (ver **tabla 51**) y (ver **Figura 52**), además 1 retroexcavadora, 1 volqueta, 1 bomba de agua, 2 motosierra, 1 rotomartillo, 1 dron, 1 generador eléctrico, 4 radios de comunicación, 2 camionetas, por parte de Gestión de Riesgos. Además en el **Anexo 8** se pueden ver detalladamente cada circuito.

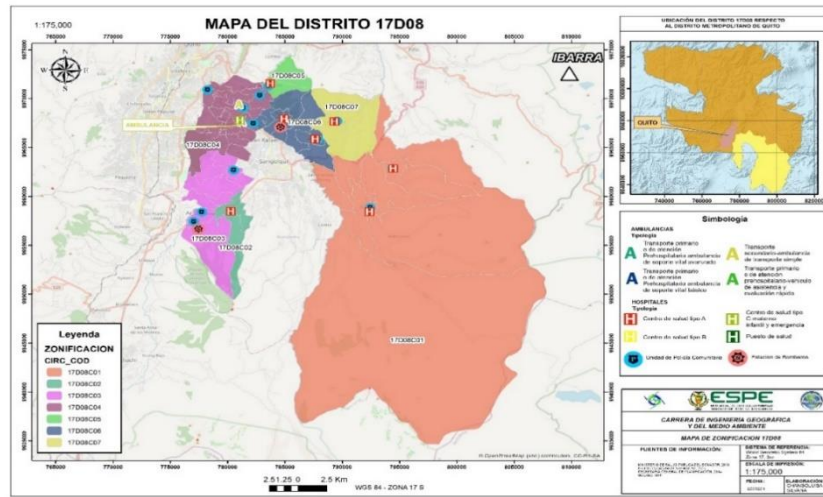
Tabla 51

Recursos para 17D08

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Centro de salud tipo C-materno	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D08C01	2				2	
17D08C02	1					
17D08C03		2			3	1
17D08C04			1	2	5	
17D08C05	1				1	
17D08C06	2				1	1
17D08C07	1				1	

Figura 52

Mapa del Distrito 17D08



Zonificación para el Distrito 09

Para esta zona se obtuvieron 10 circuitos y 70 polígonos para los territorios

EAIS, a continuación se muestra el número del tipo de establecimientos para el distrito 17D09 (ver **tabla 52**) y (ver **Figura 53**). Además en el **Anexo 8** se pueden ver detalladamente cada circuito.

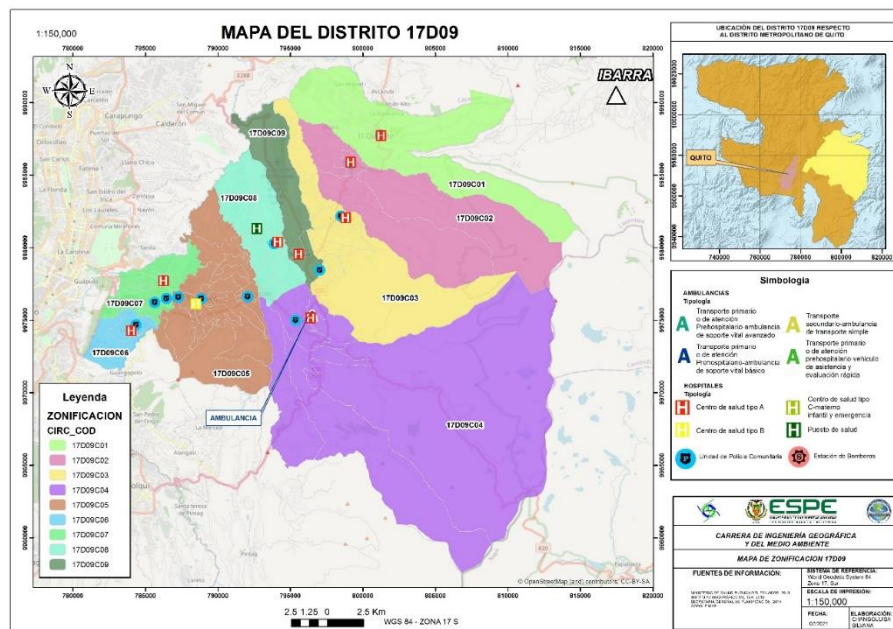
Tabla 52

Recursos para 17D09

Circuitos	Centro de salud tipo A	Centro de salud tipo B	Ambulancias	UPC	Estaciones de bomberos
17D09C01	1			1	
17D09C02	1			1	1
17D09C03	1			1	
17D09C04	1		1	1	1
17D09C05		1		3	
17D09C06	1			1	
17D09C07	1			3	
17D09C08	1			1	
17D09C09	1			2	

Figura 53

Mapa del Distrito 17D09



Publicación de la información en ArcGis Online

Para la publicación de la información cartográfica obtenida con el presente proyecto, se obtuvo el siguiente link <https://arcg.is/1vTWf81>, el cual se puede abrir en cualquier dispositivo con conexión a internet y sin descargar ningún programa previo para su visualización.

Selección del distrito

Para la selección del distrito mediante accidentes de tránsito se seleccionó al distrito con mayor área, que equivale al distrito con mayor número de accidentes de tránsito de la **tabla 53**; dicho proceso dio como resultado el distrito 17D04 con mayor área.

Tabla 53

Área de Accidentes de Tránsito para cada Distrito

Distrito	Área (m²)
17D02	632661.98
17D03	103848.82
17D04	1032394.72
17D05	743167.12
17D06	287109.45
17D07	162979.47
17D08	7482.35
17D09	485533.05

Nota. La información base de los accidentes de tránsito fue un shapefile de polígonos que es resultado de un ráster donde se identificaron áreas hot spot y estos fueron clasificados en categorías altas, moderadas, media, bajas y muy bajas y luego transformadas a polígonos donde se obtuvo su área.

Selección de la muestra de llamadas normales

Para esta fase se tomó como población el número de llamadas en un día (24 horas) por parte de un evaluador de llamadas que recibe llamadas normales, con un nivel de confianza del 95% se obtuvo una muestra de 96 llamadas para el distrito 17D04.

Validación de la información obtenida

A continuación se muestra los tiempos obtenidos en el área de evaluación de la llamada, utilizando la Matriz de Priorización de los incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 y el sistema propio ECU 911, como se ve en la **tabla 54**.

Tabla 54*Tiempos en el área de evaluación de llamada*

ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto Matriz	ECU Evaluador
1	Escandalo	0:00:27	0:00:20
2	Traslado de valores	0:00:09	0:00:08
3	Escandalo	0:00:30	0:00:18
4	Robo	0:00:15	0:00:10
5	Agresiones a personas	0:00:09	0:00:10
6	Robo	0:00:10	0:00:08
7	Escandalo	0:00:27	0:00:15
8	Presencia policial	0:00:14	0:00:09
9	Violencia intrafamiliar	0:00:28	0:00:21
10	Evento clínico	0:00:20	0:00:15
11	Alerta/Servicio	0:00:13	0:00:10
12	Alerta/Servicio	0:00:15	0:00:11
13	Traslado de valores	0:00:07	0:00:05
14	Robo	0:00:23	0:00:15
15	Libadores	0:00:09	0:00:08
16	Robo	0:00:12	0:00:08
17	Traslado de valores	0:00:05	0:00:05
18	Robo	0:00:13	0:00:10
19	Traslado de valores	0:00:08	0:00:06
20	Robo	0:00:15	0:00:12
21	Traslado de valores	0:00:10	0:00:08

Continúa

ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto	ECU
		Matriz	Evaluador
22	Presencia policial	0:00:09	0:00:08
23	Alerta/Servicio	0:00:10	0:00:08
24	Alerta/Servicio	0:00:13	0:00:10
25	Violencia intrafamiliar	0:00:23	0:00:24
26	Evento clínico	0:00:15	0:00:17
27	Violencia intrafamiliar	0:00:25	0:00:25
28	Robo	0:00:12	0:00:10
29	Escandalo	0:00:20	0:00:25
30	Servicio	0:00:13	0:00:09
31	Escandalo	0:00:19	0:00:17
32	Alerta/Servicio	0:00:10	0:00:07
33	Escandalo	0:00:10	0:00:14
34	Violencia intrafamiliar	0:00:26	0:00:26
35	Evento clínico	0:00:25	0:00:18
36	Incendio	0:00:07	0:00:05
37	Evento clínico	0:00:12	0:00:14
38	Robo	0:00:10	0:00:08
39	Evento clínico	0:00:18	0:00:12
40	Accidente de tránsito con heridos	0:00:48	0:00:40
41	Libadores	0:00:06	0:00:04
42	Libadores	0:00:08	0:00:07
43	Traslado de valores	0:00:05	0:00:03
44	Accidente de tránsito con heridos	0:00:47	0:00:42
45	Robo	0:00:18	0:00:16
46	Escandalo	0:00:11	0:00:19
47	Libadores	0:00:10	0:00:08

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto	ECU
		Matriz	Evaluador
48	Presencia policial	0:00:10	0:00:09
49	Robo	0:00:26	0:00:25
50	Traslado de valores	0:00:11	0:00:09
51	Escandalo	0:00:28	0:00:23
52	Servicio	0:00:10	0:00:11
53	Incendio	0:00:10	0:00:07
54	Tendencia ilícita de sustancia sujeta a fiscalización	0:00:12	0:00:10
55	Alerta/Servicio	0:00:15	0:00:11
56	Boleta/Orden de autoridad	0:00:16	0:00:13
57	Accidente de tránsito con heridos	0:00:33	0:00:39
58	Robo	0:00:20	0:00:18
59	Violencia intrafamiliar	0:00:30	0:00:27
60	Robo	0:00:18	0:00:16
61	Alerta/Servicio	0:00:11	0:00:09
62	Robo	0:00:25	0:00:21
63	Accidente de tránsito con heridos	0:00:45	0:00:41
64	Robo	0:00:14	0:00:12
65	Robo	0:00:16	0:00:14
66	Accidente de tránsito sin heridos	0:00:35	0:00:31
67	Traslado de valores	0:00:06	0:00:04
68	Libadores	0:00:05	0:00:04
69	Evento clínico	0:00:20	0:00:15
70	Robo	0:00:23	0:00:20
71	Escandalo	0:00:20	0:00:19
72	Violencia intrafamiliar	0:00:27	0:00:22

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto	ECU
		Matriz	Evaluador
73	Robo	0:00:18	0:00:16
74	Evento clínico	0:00:13	0:00:16
75	Escandalo	0:00:25	0:00:21
76	Libadores	0:00:09	0:00:06
77	Accidente de tránsito con heridos	0:00:38	0:00:38
78	Ruidos molestosos	0:00:12	0:00:10
79	Robo	0:00:13	0:00:11
80	Boleta/Orden de autoridad	0:00:17	0:00:15
81	Violencia intrafamiliar	0:00:24	0:00:28
82	Robo	0:00:20	0:00:18
83	Traslado de valores	0:00:07	0:00:03
84	Robo	0:00:16	0:00:14
85	Accidente de tránsito con heridos	0:00:40	0:00:42
86	Libadores	0:00:08	0:00:05
87	Evento clínico	0:00:15	0:00:12
88	Libadores	0:00:10	0:00:09
89	Accidente de tránsito sin heridos	0:00:30	0:00:28
90	Traslado de valores	0:00:09	0:00:07
91	Robo	0:00:24	0:00:22
92	Libadores	0:00:05	0:00:04
93	Violencia intrafamiliar	0:00:28	0:00:23
94	Escandalo	0:00:15	0:00:19
95	Traslado de valores	0:00:10	0:00:07
96	Violencia intrafamiliar	0:00:29	0:00:26

Como se observa en la **tabla 55** la media del tiempo de asignación de la institución articulada con el sistema del ECU 911 y el aplicado con la Matriz de priorización de los incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. Para esta fase se pudo determinar que la Matriz tiene una eficacia del 86.67% y una eficiencia 0.87 que es menor a 1 donde se considera ineficiencia.

Tabla 55

Estadística Descriptiva para el Tiempo en el Área de Evaluador de Llamadas

	Proyecto Matriz	ECU evaluador
Media	0:00:15	0:00:13
Mediana	0:00:15	0:00:12
Desviación estándar	0:00:10	0:00:09
Mínimo	0:00:05	0:00:03
Máximo	0:00:48	0:00:42
Suma	0:27:50	0:24:18

Posteriormente se obtuvo los tiempos en el área de despacho de los recursos como se observa en la **tabla 56**, donde se utilizó la Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 en el DMQ.

Tabla 56

Tiempos en el Área del Despacho de los Recursos

ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto zonificación	ECU despachador
1	Escandalo	0:00:30	0:03:35
2	Libadores	0:00:24	0:00:55
3	Evento clínico	0:00:30	0:05:03
4	Robo	0:00:40	0:01:10
5	Traslado de valores	0:00:33	0:00:53

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto zonificación	ECU despachador
6	Tendencia ilícita de sustancia sujeta a fiscalización	0:00:35	0:01:01
7	Robo	0:00:45	0:01:18
8	Alerta/Servicio	0:00:25	0:01:28
9	Violencia intrafamiliar	0:00:32	0:00:49
10	Violencia intrafamiliar	0:00:30	0:01:02
11	Traslado de valores	0:00:51	0:01:10
12	Violencia intrafamiliar	0:00:27	0:01:07
13	Accidente de tránsito con heridos	0:03:28	0:06:36
14	Violencia intrafamiliar	0:00:30	0:00:48
15	Traslado de valores	0:00:50	0:01:12
16	Accidente de tránsito con heridos	0:02:40	0:04:48
17	Alerta/Servicio	0:00:22	0:01:26
18	Traslado de valores	0:00:35	0:00:58
19	Accidente de tránsito sin heridos	0:02:35	0:06:30
20	Robo	0:00:47	0:01:25
21	Robo	0:00:38	0:01:13
22	Presencia policial	0:00:40	0:01:02
23	Evento clínico	0:00:34	0:03:07
24	Accidente de tránsito con heridos	0:01:32	0:06:32
25	Accidente de tránsito con heridos	0:04:35	0:03:12
26	Violencia intrafamiliar	0:00:40	0:00:50
27	Traslado de valores	0:00:42	0:01:05
28	Libadores	0:00:20	0:03:12
29	Accidente de tránsito sin heridos	0:01:35	0:04:25
30	Traslado de valores	0:00:45	0:01:20
31	Accidente de tránsito con heridos	0:05:00	0:05:28
32	Accidente de tránsito con heridos	0:02:25	0:05:36
33	Violencia intrafamiliar	0:00:29	0:00:58

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto zonificación	ECU despachador
34	Agresiones a personas	0:03:25	0:05:28
35	Robo	0:00:40	0:01:15
36	Evento clínico	0:00:30	0:02:10
37	Evento clínico	0:00:35	0:03:01
38	Escandalo	0:00:35	0:01:25
39	Escandalo	0:00:33	0:01:37
40	Alerta/Servicio	0:00:30	0:03:10
41	Libadores	0:00:24	0:00:58
42	Escandalo	0:00:43	0:03:15
43	Ruidos molestosos	0:00:15	0:00:50
44	Violencia intrafamiliar	0:00:35	0:00:40
45	Traslado de valores	0:00:40	0:01:02
46	Traslado de valores	0:00:35	0:00:58
47	Robo	0:00:42	0:01:27
48	Robo	0:00:33	0:01:20
49	Robo	0:00:45	0:01:10
50	Libadores	0:00:26	0:03:12
51	Robo	0:00:28	0:00:50
52	Robo	0:00:37	0:01:10
53	Alerta/Servicio	0:00:23	0:01:12
54	Libadores	0:00:21	0:05:23
55	Presencia policial	0:00:52	0:01:20
56	Robo	0:00:28	0:00:58
57	Presencia policial	0:00:50	0:00:58
58	Incendio	0:00:45	0:02:25
59	Escandalo	0:00:40	0:02:08
60	Evento clínico	0:00:30	0:02:25
61	Robo	0:00:26	0:01:20
62	Escandalo	0:00:41	0:02:25

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto zonificación	ECU despachador
63	Incendio	0:00:46	0:01:06
64	Escandalo	0:00:42	0:01:32
65	Traslado de valores	0:00:30	0:00:47
66	Libadores	0:00:18	0:02:25
67	Libadores	0:00:25	0:01:18
68	Alerta/Servicio	0:00:24	0:02:05
69	Robo	0:00:33	0:01:12
70	Evento clínico	0:00:28	0:04:18
71	Libadores	0:00:31	0:02:15
72	Alerta/Servicio	0:00:27	0:00:50
73	Escandalo	0:00:31	0:01:20
74	Robo	0:00:30	0:02:02
75	Alerta/Servicio	0:00:28	0:02:15
76	Escandalo	0:00:44	0:02:18
77	Servicio	0:00:26	0:01:01
78	Robo	0:00:28	0:00:45
79	Robo	0:00:38	0:01:12
80	Boleta/Orden de autoridad	0:00:25	0:01:15
81	Evento clínico	0:00:31	0:05:09
82	Robo	0:00:25	0:01:35
83	Robo	0:00:40	0:01:36
84	Robo	0:00:28	0:00:50
85	Escandalo	0:00:33	0:05:12
86	Servicio	0:00:30	0:00:50
87	Violencia intrafamiliar	0:00:29	0:00:50
88	Boleta/Orden de autoridad	0:00:28	0:01:30
89	Robo	0:00:30	0:01:06
90	Violencia intrafamiliar	0:00:38	0:00:57
91	Escandalo	0:00:45	0:02:10

Continua



ID	Incidente	Tiempo	
		Proyecto zonificación	ECU despachador
92	Traslado de valores	0:00:37	0:00:50
93	Evento clínico	0:00:21	0:02:25
94	Libadores	0:00:30	0:04:25
95	Robo	0:00:32	0:01:05
96	Traslado de valores	0:00:32	0:00:50

Como se observa en la **tabla 57** la media del tiempo de asignación del recurso por parte de la institución articulada asignada al incidente con el sistema del ECU 911 y el aplicado con la Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 en el DMQ. Para esta fase se pudo determinar que la Zonificación tiene una eficacia del 100% además una eficiencia 2.55 que es mayor a 1 donde se considera muy eficiente y con el sistema del ECU 911 se tuvo una eficacia del 40%.

Tabla 57

Estadística descriptiva para el tiempo en Área de Despacho de los Recursos

	Proyecto zonificación	ECU despachador
Media	0:00:38	0:01:37
Mediana	0:00:33	0:01:20
Desviación estándar	0:00:49	0:01:19
Mínimo	0:00:15	0:00:40
Máximo	0:05:00	0:06:32
Suma	1:15:34	3:06:02

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En el presente proyecto se acepta la hipótesis alternativa, la cual menciona: El establecimiento de un sistema para priorizar recursos en la atención de emergencias si contribuye en la eficiencia del Servicio Integrado de Seguridad ECU911, siendo el sistema una Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU911 con los recursos disponibles por Ministerio de Salud, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y Gestión de Riesgos del Distrito Metropolitano de Quito.

Una zonificación unificada permite que las instituciones articuladas al Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 tener una misma codificación para la zona donde se desarrolla el incidente y de esa manera poder tener un control y una mejor distribución de los recursos generando una disminución del tiempo.

Aplicando el sistema se determinó que la zonificación es muy eficiente para el despacho de los recursos ante una emergencia en el distritos 4, ya que cuenta con los recursos y la ubicación de los mismos disponibles por las mencionadas instituciones.

Sin embargo en el área de evaluación de la llamada, se aplicó la Matriz de priorización de los incidentes para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, donde su eficiencia fue del 86.67%, este valor se debe a que las personas a cargo de la llamada tiene mucha experiencia al momento de designar la institución articulada a un incidente y su selección se lo realiza en el menor tiempo; pero esta selección se lo hace por la experiencia y de forma subjetiva.

Con la Matriz de priorización se obtuvo 75 incidentes homogenizados con un valor de prioridad para cada Institución Articulada, que permite asignar la institución a un incidente con un fundamento matemático.

Recomendaciones

Un gran limitante en este proyecto fue la falta de información actualizada, por lo que se recomienda a las instituciones articuladas liberar la información, para de esta manera generar estudios para la toma de decisiones.

Se recomienda que los recursos deben tener una actualización de la disponibilidad en tiempo real para una mayor administración del mismo por parte de todas las instituciones articuladas al Servicio Integrado de Seguridad ECU 911.

Una geodatabase que integre la Zonificación para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 y los recursos actualizados en un Sistema Geográfico en el área de coordinación interna, permitirá que el evaluador de las llamadas pueda atender incidentes de menor categoría sin tener que direccionar al área de despacho.

Un sustento matemático permite tener una validación de la información, es por ello que se recomienda implementar la matriz de priorización de los incidentes para el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 para evitar la susceptibilidad en la asignación de la institución.

Bibliografía

- Acinas, P. (2007). Información a la población en situaciones de emergencia y riesgo colectivo. *Scielo*, 16(3).
- Alatorre, L., Torres, M., Rojas, H. B., & Wiebe, L. S. (2015). *Geoinformática aplicada a procesos geoambientales en el contexto local y regional: teledetección y sistemas de información geográfica*. Juárez: Universidad Autónoma de Juárez. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <http://www3.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/Documents/Geoinformatica/Geoinformatica.pdf>
- Arancibia, S., Contreras, E., Mella, S., Torres, P., & Villablanca, I. (s.f.). Evaluación multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Chile.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (Sexta ed.). 2012: Episteme C. A.
- Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. *El Proyecto de Investigación*. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme.
- Ariza, F. J., & Rodríguez, A. (2008). *Introducción a la normalización en información geográfica: la familia ISO 19100*. Universidad de Jaén. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de http://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/IntroduccionNormalizacion_IG_FamiliaISO_19100_v2.pdf
- Ávila, R. M. (2020). *EL AHP (Proceso Analítico Jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras. El caso de Brasil*. Santiago: FAO.
- Ayala, G. (2019). *Estadística básica*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera ed.). (O. Fernández Palma, Ed.) Bogotá: Pearson.
- Bone, C. (2019). Operacionalización de los componentes e indicadores de la guía metodológica SENPLADES para elaboración de PDYOT. caso: Pedro Moncayo. *Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí.
- Capacci, A., & Mangano, S. (2014). Las catástrofes naturales. *Revista Colombiana de Geografía*, XIV(2), 35-51. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de doi: [dx.doi.org/10.15446/rcdg.v24n2.50206](https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n2.50206)
- Carrillo, A. (Septiembre de 2015). *ri.uaemex.mx*. Recuperado el 13 de Enero de 2020, de [ri.uaemex.mx: http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf](http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf)
- Castillo Figueroa, P. (15 de septiembre de 2015). *ANEPE - Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos – Ministerio de Defensa Nacional*. Recuperado el febrero de 2020, de Los Sistemas de Información Geográfico, una Herramienta útil para la Gestión del Riesgo y Manejo de las Emergencias y Catástrofes.: <https://www.anepe.cl/los-sistemas-de-informacion-geografico-una-herramienta-util-para-la-gestion-del-riesgo-y-manejo-de-las-emergencias-y-catastrofes/>
- Díaz, J. (2003). Motivos y estado actual de la información geográfica y la cartografía. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, VIII(467). Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-467.htm>

- Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud. (2018). *GeoSalud 3.7.5 - Ministerio de Salud Pública del Ecuador*. Obtenido de <https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>
- Dirección Zonal Estadística 2-9. (2020). *Base de Datos ECU 911*. Quito: Sistema Integral ECU 911.
- Dueñas Ornay, E. (2012). *www.academia.edu*. Obtenido de La importancia de un sistema de información geográfica en una campaña política.: Edgar Dueñas Ornay
- ECU. (2009).
- Escobar Pérez, J., & Cuervo Martínez, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. (Vol. 6). En Avances en Medición. Obtenido de http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- ESRI. (2018). *ArcGIS Pro*. Obtenido de Cómo funciona el análisis de puntos calientes (Gi * de Getis-Ord): <https://gis.fema.gov/arcgis/help/en/portal/latest/use/find-hot-spots.htm>
- ESRI. (2018). *Portal para ArcGIS*. Obtenido de Encuentra puntos calientes: <https://gis.fema.gov/arcgis/help/en/portal/latest/use/find-hot-spots.htm>
- ESRI. (2021). *ArcGIS en línea*. Obtenido de <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview>
- Estébanez, P. (2018). *Medicina Humanitaria*. Diaz de Santos.
- FAO. (Octubre de 2009). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación División de Medio Ambiente, Cambio Climático y Bioenergía. *Análisis de Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres*. Roma.
- Figueroa, L. (2016). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26280/1/Tesis.pdf>
- Figueroa, L. E. (2014). FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES. *ATENCIÓN EFECTIVA DEL ECU 911 EN LAS EMERGENCIAS DE SALUD EN CUENCA*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Cuenca.
- Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061. (s.f.). *Plan de emergencias de Galicia*. Xunta De Galicia.
- Galdon, G. (2015). Si la videovigilancia es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? Cámaras, seguridad y políticas urbanas. *EURE*, 41(123), 81-101. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/196/19637101004.pdf>
- GeoBolivia. (2015). *Normas ISO sobre Información Geográfica "ISO 19100"*. Vicepresidencia del Estado Plurinacional Presidencia de la Asamblea Legislativa Plurinacional. Bolivia: Scheweizerische. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de https://test.geo.gob.bo/blog/IMG/pdf/iso_informaciongeografica.pdf
- Gomez, V. (s.f.). *lifeder.com*. Obtenido de Matriz de Leopold: para qué sirve, ventajas, ejemplos: <https://www.lifeder.com/matriz-de-leopold/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la investigación* (quinta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2004). *Tutoría de la investigación Científica*. Ambato: Gráficas Corona.
- Huerta, J. H. (17 de Noviembre de 2014). *InvGate*. Recuperado el Enero de 2020, de Priorizando incidencias: <https://josehuerta.es/gestion/servicios/incidencias/priorizando-incidencias>

- IGN. (2018). *Instituto Geográfico Nacional de España*. Obtenido de Obtenido de Las Bases de Datos Geográficas del IGN: <http://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CBG-BD.pdf>
- Informe de Gestión ECU 911. (2017). *ecu911.gob.ec*. Obtenido de <https://www.ecu911.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Informe-de-Gesti%C3%B3n-Anual-2017.pdf>
- Ingenio Empresa . (noviembre de 2018). *Matriz de priorización* . Obtenido de <https://ingenioempresa.com/matriz-de-priorizacion/>
- Levine, D., Krehbiel, T., & Berenson, M. (2014). *Estadística para administración* (Sexta ed.). México: Pearson Educación de México S.A.
- Maita, J. (23 de Marzo de 2016). *es.slideshare.net*. Obtenido de /JosMaita/enfoque-cuantitativo-59914564: <https://es.slideshare.net/JosMaita/enfoque-cuantitativo-59914564>
- Mena Erazo, D. (2013). Optimización del uso de SIG en la microzonificación sísmica y evaluación de la vulnerabilidad física en la ciudad de Guaranda- Ecuador. Quito.
- Montgomery, D., & Runger, G. (2002). *Probabilidad y estadística aplicadas a la Ingeniería*. Arizona: McGRAW-HILL.
- Morera, A., & Vallejo, M. (2018). *Diferencia entre accidente e incidente*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://www.morerayvallejo.es/diferencia-entre-accidente-e-incidente/>
- MSP. (2017). *Manual de Navegación básica GEOSALUD V3.0*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- MSP. (2018). *GeoSalud 3.7.5*. Obtenido de <https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>
- Nelson, M. (2019). *www.lifeder.com*. Obtenido de /investigacion-exploratoria/: <https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria/>
- Nicola, D. (2015). Análisis estadístico de procesos de área de llamadas de emergencia para el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 Quito. *Trabajo de titulación de magíster en administración de empresas con mención en gerencia de la calidad y productividad*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Nicolas, L. (2000).
- Oropeza, M., & Díaz, N. (2007). La geotecnología y su inserción en el pensamiento geográfico. *Terra Nueva Etapa, XXIII(34)*, 71-95. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/721/72103404.pdf>
- Páez, D., & Fernández, I. (1995). Catástrofes, Situaciones de Riesgo y Factores Psicosociales. *Mapfre Seguridad*, 43-55.
- Pérez, R. (12 de Junio de 2016). Las mayores catástrofes naturales causadas por el ser humano. *El Confidencial*.
- Policia Nacional del Ecuador. (s.f.). *Policia Nacional del Ecuador*. Obtenido de <https://www.policia.gob.ec/mision/>
- Reyes Yunga, D., & Estrella, C. (2019). EL PERFIL GEOGRÁFICO CRIMINAL UNA NUEVA PROPUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN GEOESPACIAL DE DELITOS. *GEOESPACIAL*, 16-32.
- Rodríguez, A. (26 de Marzo de 2020). Hoy las catástrofes son (también) tecnológicas. *El País*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de https://retina.elpais.com/retina/2020/03/26/tendencias/1585236968_372412.html

- Ruiz, M. (2012). http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting*. McGraw-Hill.
- SAS. (2018). <https://doc.4d.com>. Obtenido de Obtenido de Conceptos básicos de bases de datos: <https://doc.4d.com/4Dv15/4D/15.6/Conceptos-basicos-de-bases-de-datos.300-3836654.es.html>
- SENPLADES. (2012). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de ¿Qué son las zonas, distritos y circuitos?: <https://www.planificacion.gob.ec/3-niveles-administrativos-de-planificacion/>
- Sergio, S. (2013). La ciencia como calamidad: Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos. *Sociedad y ambiente*, I(1), 125-129. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455745075009.pdf>
- Serna, E. (2017). *Geoinformática aplicada con Aprendizaje Basado en Problemas*. Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <file:///C:/Users/hp/Downloads/2017%20Geoinformatica%20aplicada%20con%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas.pdf>
- Serna, E. (Diciembre de 2017). *researchgate.net*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/322087242_CAPITULO_2_Geoinformatica
- Servicio Integrado de Seguridad . (2017). *El Servicio Integrado de Seguridad redujo sus tiempos de atención de emergencias reportadas al 911*. Fichas. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://www.ecu911.gob.ec/el-servicio-integrado-de-seguridad-redujo-sus-tiempos-de-atencion-de-emergencias-reportadas-al-911/>
- Servicio Integrado De Seguridad ECU 911. (2017). *Informe de Gestión Anual*. Quito.
- Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. (s.f.). *Servicio Integrado de Seguridad ECU 911*. Obtenido de <https://www.ecu911.gob.ec/servicio-integrado-de-seguridad-ecu-911/>
- SESNSP. (2017). Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. *Catálogo Nacional de Incidentes de Emergencia*. Estados Unidos Mexicanos.
- SGR. (2018). Plan Nacional de Respuesta ante Desastres . En S. d. Riesgos. Quito .
- SIS ECU 911. (2018). *Informe rendición de cuentas 2018 Coordinación Zonal 2-9 ECU 911*. Quito: Servicio Integrado de Seguridad ECU 911.
- SIS ECU 911. (2018). *Servicio Integrado de Seguridad ECU 911*. Obtenido de El Servicio Integrado de Seguridad redujo sus tiempos de atención de emergencias reportadas al 911: <https://www.ecu911.gob.ec/el-servicio-integrado-de-seguridad-redujo-sus-tiempos-de-atencion-de-emergencias-reportadas-al-911/>
- SIS ECU 9111. (2019). *Informe Rendición de Cuentas Planta Central - ECU 911*. Quito: Servicio Integrado de Seguridad ECU 911.
- Sistema Nacional de Información y Coordinación . (11 de Julio de 2016). [planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec). Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Sistematizacion-de-Buenas-Practicas-Institucionales-en-el-marco-del-Modelo-de-Gestion-del-Conocimiento.pdf>
- Svampa, M. L. (2016). El concepto de crisis en Reinhart Koselleck. Polisemias de una categoría histórica. *Revista de Teoría y Filosofía Política Clásica y Moderna*, VII(11), 131-151. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de

- file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-ElConceptoDeCrisisEnReinhartKoselleckPolisemiasDeU-5744602.pdf
- Tedder, D. (2018). ITSM 101: Por qué una matriz de priorización de incidentes es importante. *Invgate*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://blog.invgate.com/es/por-qu%C3%A9-una-matriz-de-priorizaci%C3%B3n-de-incidentes-es-importante#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20de%20una%20matriz%20de%20priorizaci%C3%B3n%20de%20incidentes%20debe,la%20gesti%C3%B3n%20de%20un%20incidente>.
- Tee, G. (s.f.). Servicios de Seguridad y Emergencia. En *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO* (págs. 95.1-95.25).
- Toscano, G. (2015). El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para toma de decisiones en la selección de proveedores. *UNMS*.
- Toscano, G. B. (2005). El Proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores : aplicación en la selección del proveedor para la Empresa Gráfica Comercial MyE S.R.L. *Monografía de licenciatura*. Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima.
- Universia. (4 de Septiembre de 2017). *noticias.universia.cr*. Obtenido de </educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>: <https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Vademecum Remer. (s.f.). *Glosarios*. Recuperado el enero de 2020, de Glosario de prevención y atención de desastres: <http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum17/vdm02512.htm>
- Valencia, G. P., & Durango, C. (2017). *Geoinformática aplicada con Aprendizaje Basado en Problemas* (Primera ed.). Instituto Antioqueño de Investigación. Recuperado el Junio de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/322087242_CAPITULO_2_Geoinformatica
- Vilaibre, C. (2013). TRABAJO FIN DE MÁSTER en ANÁLISIS Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES. *CONCEPTO DE URGENCIA, EMERGENCIA, CATASTROFE Y DESASTRE: REVISIÓN HISTÓRICA Y BIBLIOGRÁFICA*. UNIVERSIDAD DE OVIEDO, Oviedo.
- Villalibre Calderón, C. (Junio de 2013). *Concepto de Urgencia, Emergencia, Catástrofe y Desastre: Revisión Histórica y Bibliografía*. (Universidad de Olmedo) Obtenido de Trabajo final de máster en análisis y gestión de emergencia y desastre.
- Villalibre, C. (2013). Misión del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. UDO.

Anexos

- **Anexo 1:** Valores Normalizados de los Incidentes Nivel 2
- **Anexo 2:** Mapas de Zonificación 17D02
- **Anexo 3:** Mapas de Zonificación 17D03
- **Anexo 4:** Mapas de Zonificación 17D04
- **Anexo 5:** Mapas de Zonificación 17D05
- **Anexo 6:** Mapas de Zonificación 17D06
- **Anexo 7:** Mapas de Zonificación 17D07
- **Anexo 8:** Mapas de Zonificación 17D08
- **Anexo 9:** Mapas de Zonificación 17D09
- **Anexo 10:** Mapas de Zonificación 17D010