

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Propuesta de Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para erupciones
volcánicas: cantón Cartago, provincia Cartago, Costa Rica.**

**Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Posgrado en
Desarrollo Sostenible para optar al grado y título de Maestría Académica en Desarrollo
Sostenible con Énfasis en Formación y Promoción Ecológica**

Alina Guadamuz Flores

Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro, Costa Rica

2025

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi familia y amigos, quienes genuinamente me apoyan en situaciones adversas y, de igual manera, se alegran por mí cuando todo es favorable.

“Por cada minuto invertido en organizar, se gana una hora”.

Benjamin Franklin

“Una cosa no es justa por el hecho de ser ley. Debe ser ley porque es justa”.

Montesquieu

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia y amigos por el apoyo que me dieron durante los años que duró la maestría; en alguna medida, también se sacrificaron en el proceso. También agradezco a las personas que conocí durante este proceso, como a los docentes del Programa, quienes tienen gran calidad humana; a los compañeros de clase que compartieron sus conocimientos y su amistad conmigo; y a las personas que colaboraron con el trabajo de investigación propiamente. Agradezco a las personas validadoras que usaron su tiempo sin retribución económica a cambio, para revisar las propuestas de instrumentos que se les envió para su aprobación, tal es el caso de los señores Orlando Palma Sagot, Jorge Brealey Zamora y de los docentes José Luis Fournier Rodríguez, Alejandro Durán Apuy, Jorge Andrey Salazar Valenciano y Katherine Solano Araya.

Mi agradecimiento es extensivo a las personas entrevistadas y encuestadas en el estudio. A estas últimas no se les identifica en el documento porque la naturaleza del instrumento fue anónima, pero su buena fe para participar en el proceso se valora grandemente. A quienes tuvieron la gran cortesía para colaborar como entrevistados, se les menciona con su nombre completo en el documento; mi agradecimiento para ellos.

De igual manera, agradezco a aquellas personas que no participaron directamente en la investigación por considerar que el tema no pertenecía a su área de conocimientos, pero no por ello dejaron de colaborar con el trabajo, sino que me remitieron con otros profesionales para abordar el tema específico dentro del área de estudio de la tesis, lo cual permitió su compleción exitosamente. Tal es el caso del posgrado de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica, UCR, quienes consideraron que no podían colaborar con la tesis dando una entrevista, así que recomendaron a otro profesional que, a su criterio, se relacionaba con la materia. Así, con su buena fe, terminaron guiándonos hacia un entrevistado clave para el estudio, como lo fue el experto en ingeniería estructural.

Finalmente, agradezco a mi comité asesor de tesis, conformado por el ingeniero Teodoro Willink Castro, quien fungió como director; y a los señores Jorge Brealey Zamora, quien es abogado, y al señor Alejandro Durán Apuy, biólogo; ambos se desempeñaron como lectores. A ellos les agradezco su empeño, ya que destinaron su tiempo en mi trabajo sin recibir retribución económica alguna a cambio.

Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Académica en Desarrollo Sostenible con Énfasis en Formación y Promoción Ecológica.

M.Sc. Víctor Madrigal Elizondo

**Representante de la Decana
Sistema de Estudios de Posgrado**

M.Sc. Teodoro Willink Castro

Director de Tesis

M.Sc. Jorge Brealey Zamora

Asesor

M.Sc. Alejandro Durán Apuy

Asesor

M.Sc. Ismael Guido Granados Firmado digitalmente

**Director
Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible**

Alina Guadamuz Flores

Sustentante

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
Problema de investigación	3
Pregunta de investigación	3
Hipótesis de la investigación	3
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
Marco conceptual	5
1. Infraestructura de telecomunicaciones.....	6
2. Mecanismos de alerta temprana.....	8
3. Normativa jurídica	9
4. Organización institucional	21
5. Participación ciudadana	23
6. Recursos financieros	27
7. Recursos humanos	29
8. Factor ambiental.....	30
Concepto de Desarrollo Sostenible.....	36
Pilar Economía.....	41
Pilar Ambiente	44
Pilar Sociedad	50
Relación de la presente investigación con el énfasis de Formación y Promoción Ecológica de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible, UCR	53
IV. ANTECEDENTES	57
V. JUSTIFICACIÓN	64
VI. ÁREA DE ESTUDIO	67
Condiciones biofísicas del cantón.....	67
Contexto socioeconómico del cantón.....	68
Actores clave	75
Beneficiarios de la investigación.....	76
VII. MATERIALES Y MÉTODOS	77
Enfoques de la investigación.....	77
Tipo de investigación	78

Fases de la investigación.....	79
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos ..	81
Instrumentos	85
Diseño de la investigación	88
VARIABLES.....	89
Análisis de los datos.....	90
VIII. RESULTADOS.....	92
Objetivo específico 1:.....	92
Objetivo específico 2.....	118
1. Infraestructura de Telecomunicaciones.....	119
2. Mecanismos de alerta temprana	127
3. Normativa jurídica	132
4. Organización institucional.....	136
5. Participación ciudadana.....	153
6. Recursos Financieros	163
7. Recursos humanos.....	178
8. Factor Ambiental.....	188
Objetivo específico 3.....	196
IX DISCUSIÓN.....	198
X IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	213
XI CONCLUSIONES.....	219
XII RECOMENDACIONES.....	225
XIII BIBLIOGRAFÍA.....	229
XIV. APÉNDICES.....	253
APÉNDICE 1 Interpretación jurídica de la normativa analizada	253
APÉNDICE 2 Encuesta aplicada al sector comercial de telecomunicaciones	439
APÉNDICE 3 Encuesta aplicada al recurso humano municipal	450
APÉNDICE 4 Encuesta aplicada a los representantes comunales.....	459
APÉNDICE 5 Entrevista sobre derecho.....	468
APÉNDICE 6 Entrevista sobre gestión de riesgo e institucionalidad.....	473
APÉNDICE 7 Entrevista sobre institucionalidad y participación ciudadana	479
APÉNDICE 8 Entrevista sobre infraestructura	486
APÉNDICE 9 Entrevista sobre elaboración de política pública	493
APÉNDICE 10 Entrevista sobre recurso humano y economía	499

APÉNDICE 11 Instrumento de inspección visual	504
APÉNDICE 12 Propuesta de plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias de conformidad con el objetivo específico 3 de la investigación	523

RESUMEN EN ESPAÑOL

Los fenómenos naturales pueden ocurrir en cualquier momento; así ha sucedido a lo largo de la historia. Si bien su naturaleza es impredecible, con la tecnología actual en telecomunicaciones pueden pronosticarse algunos fenómenos, como los meteorológicos, lo cual puede hacerse con días de antelación, o, con pocos minutos antes de que suceda el evento, como con algunos de los geológicos, sean los terremotos. Sin importar la facilidad existente para su predicción, es importante que la población gestione la reducción del riesgo ante desastres de todo tipo, con el fin de disminuir las amenazas y las vulnerabilidades del territorio habitado y, con ello, evitar la mayor cantidad de daños posible. Parte de la gestión del riesgo es la creación de planes de telecomunicaciones de emergencias, ya que permitirá a la población humana mantenerse en contacto aún cuando ocurra un evento natural, biológico o antropológico que dañe a las líneas vitales. La presente investigación abordó la gestión de reducción del riesgo desde la etapa de la reducción, enfocándose en el fenómeno geológico de las erupciones volcánicas para el cantón de Cartago, en la provincia de Cartago en Costa Rica, América Central. Con base en la información recabada mediante el trabajo de campo se elaboró una propuesta de plan de telecomunicaciones de emergencias considerando a los posibles efectos causados por los volcanes Irazú y Turrialba, con el fin de aportar un instrumento de política pública a la Municipalidad de Cartago y a la población cartaginesa.

ABSTRACT

Natural phenomena can occur at any time; this has happened throughout history. Although their nature is unpredictable, with current telecommunications technology, some phenomena, such as meteorological events, can be predicted with days in advance, or just minutes before the event occurs, as some geological events, like earthquakes. Regardless of the ease of prediction, it is important for the human population to manage the risk of natural disaster by reducing it, considering disasters of all kinds, in order to reduce the threats and vulnerabilities of the territory they inhabit and, thereby, avoid as much damage as possible. Part of risk management is the creation of emergency telecommunications plans, for this will allow the human population to keep the contact even when a natural, biological, or anthropological event occurs, damaging the lifelines. This research addressed risk reduction management of natural disasters from the reduction stage, focusing on the geological phenomenon of volcanic eruptions in the canton of Cartago, in the province of Cartago, Costa Rica, Central America. Based on the information collected through the fieldwork, a proposal for an emergency telecommunications plan was developed, taking into account the potential effects caused by the Irazú and Turrialba volcanoes. This plan aims to provide a public policy tool for the Municipality of Cartago and the Cartago canton community.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Elementos de una política pública	25
Tabla 2 Fases de elaboración de una política pública.....	26
Tabla 3 Catástrofes ocurridas en los 50 años transcurridos entre 1968 y 2017.....	59
Tabla 4 Componentes básicos de las líneas vitales de telecomunicaciones y de electricidad en las ciudades	62
Tabla 5 Categorías y rangos de desarrollo humano.....	70
Tabla 6 Estado de las TICs en Cartago según el Índice Competitividad Nacional 2020.	72
Tabla 7 Estado de las TICs en el cantón de Cartago según el Índice de Competitividad 2023.	75
Tabla 8 Beneficiario directos e indirectos de la investigación.	76
Tabla 9 Técnicas e instrumentos para las fases de la investigación	88
Tabla 10 Análisis jurídico de las normas con base en la clasificación del jurista García Máynez.	96
Tabla 11 Presupuesto de la Municipalidad de Cartago para el año 2025.	168
Tabla 12 Inversión financiera aproximada para la infraestructura de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana.	171
Tabla 13 Profesionales sugeridos para elaborar y ejecutar un plan de telecomunicaciones de emergencias.....	174
Tabla 14 Influencia de las telecomunicaciones y las TIC en el cumplimiento de los ODS 2030	216

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Pirámide de Kelsen desde el nivel internacional hasta el comunitario	12
Figura 2 Ordenamiento jurídico costarricense según el Código Civil.	13
Figura 3 Ordenamiento jurídico de Costa Rica según LGAP.	15
Figura 4 Ubicación del cantón de Cartago	67
Figura 5 Muestra de la forma y ubicación	67
Figura 6 Estimación de la cantidad de habitantes en el cantón de Cartago para el año 2022..	69
Figura 7 Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.	89
Figura 8 Visualización macro de los sitios visitados en la observación de infraestructura de telecomunicaciones.	125
Figura 9 Visualización micro de los sitios visitados en la observación de infraestructura de telecomunicaciones.	125
Figura 10 Resiliencia de la infraestructura de telecomunicaciones de los sitios visitados y observados en el cantón de Cartago.	127
Figura 11 Potencial estructural para la colocación de mecanismos de alerta temprana en los sitios visitados y observados en el cantón de Cartago.	132
Figura 12 Categorías jurídicas presentes en el análisis normativo de la investigación.	133
Figura 13 Materias jurídicas presentes en el análisis normativo del estudio.	134
Figura 14 Elementos clave del objetivo específico 2 presentes en el análisis jurídico del estudio.	135
Figura 15 Organigrama de la Municipalidad de Cartago.	139
Figura 16 Porcentaje de conocimientos sobre telecomunicaciones de emergencias, por parte de los representantes comunales.	159
Figura 17 Opinión de los representantes comunales sobre la relevancia del tema.	160
Figura 18 Nivel de conocimientos del sector empresarial sobre riesgo cantonal ante una erupción volcánica.	162
Figure 19 Opinión del sector comercial sobre el nivel de relevancia de la temática.	163
Figura 20 Nivel de conocimientos sobre preparación comunitaria en telecomunicaciones de emergencias, por parte de los funcionarios municipales encuestados.	186
Figura 21 Opinión de los funcionarios municipales sobre el nivel de preparación de la Municipalidad de Cartago para usar telecomunicaciones de emergencias.	187

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ACC Área de Conservación Central

ACCVC Área de Conservación Cordillera Volcánica Central

ARESEP Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos

AYA Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

BID Banco Interamericano de Desarrollo

CCSS Caja Costarricense del Seguro Social

CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CGR Contraloría General de la República

CITEL Comisión Interamericana de Telecomunicaciones

Cm centímetros

Cm² centímetros cuadrados

CME Comité Municipal de Emergencias

CNE Comisión Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos

CONAPAM Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor

CRED Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres

CSCR Código Sísmico de Costa Rica

CSJ Corte Suprema de Justicia

DD.HH. Derechos Humanos

DGAC Dirección General de Aviación Civil

DINADECO Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad

EIA Estudios de Impacto Ambiental

GAM Gran Área Metropolitana

ICE Instituto Costarricense de Electricidad

IDG Índice de relación entre los géneros femenino y masculino

IDH Índice de Desarrollo Humano

IDH-D Índice de Desarrollo Humano-Desigualdad

IFAM Instituto de Fomento y Asesoría Municipal

IMN Instituto Meteorológico Nacional

INCOFER Instituto Costarricense de Ferrocarriles

INDER Instituto de Desarrollo Rural

INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INVU Instituto Nacional de Vivienda Urbanismo

IPM Índice de Pobreza Multidimensional

JASEC Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago

JICA Japan International Cooperation Agency

Km Kilómetro

Km² kilómetro cuadrado

LANAMME Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la UCR

LGAP Ley General de la Administración Pública

LGT Ley General de Telecomunicaciones

LIS-UCR Laboratorio de Ingeniería Sísmica de la Universidad de Costa Rica

LOA Ley Orgánica del Ambiente

m.s.n.m. Metros sobre el nivel del mar

MEIC Ministerio de Economía, Industria y Comercio

MICITT Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones

MICYT Ministerio de Ciencia y Tecnología

MIDEPLAN Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

MINAE Ministerio de Ambiente y Energía

mm milímetro

MOPT Ministerio de Obras Públicas y Transportes

MRREEC Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto

ODS Objetivo de Desarrollo Sostenible

OEA Organización de los Estados Americanos

ONU Organización de las Naciones Unidas

OVSICORI Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica

PAC Protocolos de Alerta Común

PAIT Plan de Acción de Infraestructura

PANI Patronato Nacional de la Infancia

PGR Procuraduría General de la República de Costa Rica

PIB Producto Interno Bruto

PNAF Plan Nacional de Atribución de Frecuencias

PND Plan Nacional de Desarrollo

PNDIP Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública

PNE Patrimonio Natural del Estado

PNTE Plan Nacional de Telecomunicaciones de Emergencias

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PRONIE Programa Nacional de Informática Educativa

RAE Real Academia Española

RSN Red Sismológica Nacional

SEVRI Sistema Específico de Valoración de Riesgo Institucional

SINAC Sistema Nacional de Áreas de Conservación

SINALEVI Sistema Nacional de Legislación Vigente

SINART, S.A. Sistema Nacional de Radio y Televisión, Sociedad Anónima

SMS Short Message Service

SUTEL Superintendencia de Telecomunicaciones

TICs Tecnologías de la Información y Comunicación

UCR Universidad de Costa Rica

UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones

VoIP Voice over Internet Protocol

I. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales, biológicos o antropológicos, pueden ocurrir en cualquier momento, sin embargo, aún cuando su naturaleza no se pueda predecir de forma exacta, sí puede controlarse el contexto en el que acontezcan, reduciendo, de esta forma, el daño que puedan causar, tanto en la sociedad como en la naturaleza. Los desastres son un concepto social que termina mostrando las vulnerabilidades de un lugar; estas provocarían que un suceso se convierta en calamidad, en un contexto específico.

Así, la historia de la humanidad ha reflejado avances en distintas áreas, desde la culinaria, hasta la médica, la pedagógica, la eléctrica y electrónica, siendo estas dos últimas muy representativas de las telecomunicaciones. Tales son consideradas como un servicio vital por el rol que desempeñan en la sociedad y las ciudades; por ello, jurídicamente han sido catalogadas como un derecho fundamental. Dicha categorización ha generado un despliegue estructural para ampliar su cobertura, lo cual debe hacerse estratégicamente usando materiales resistentes y ubicándola en puntos seguros, en armonía con el ambiente.

En la actualidad se ha reflejado que una forma de comunicación muy popular entre las personas es la facilitada por los sistemas de telecomunicaciones. Estos permiten la transmisión de datos en momentos de calma, así como en situaciones de desastres, de ahí que surgiera la noción de “telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana”. Esta modalidad de telecomunicaciones innovaría a las Tecnologías de la Información y Comunicación, TICs, para que puedan usarse telecomunicaciones alternas a las tradicionales y comunicar a la población información atinente a la catástrofe y solicitar ayuda.

Para lograr lo anterior, los Estados y los gobiernos locales deben crear o promover dichos sistemas de telecomunicaciones de emergencias a través de la construcción de infraestructura resiliente que soporta los embates climáticos y que almacena dispositivos, no solo de telecomunicaciones para recibir información, sino que de alarma, para alertar a la población sobre la aproximación de un evento potencialmente destructivo. Este despliegue estructural debe acompañarse de la política pública que organizaría a los actores sociales para que el avance tecnológico y social se lleve a cabo. Ello conllevaría a la creación de ciudades resilientes que progresan resguardando a los elementos naturales, generando un ambiente sano, lo que da paso a comunidades sostenibles.

El fenómeno natural abordado en la tesis fue el de las erupciones volcánicas, pensando en los posibles efectos de la actividad eruptiva presentada en los volcanes Irazú y Turrialba. Asimismo, se abordó la gestión de reducción del riesgo de desastres en su etapa de reducción del riesgo y se eligió al cantón de Cartago, en la provincia de Cartago, Costa Rica, para llevar a cabo la investigación. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, abordados principalmente por el estudio fueron 9, sobre infraestructura resiliente; 11, sobre ciudades sostenibles; y 13, sobre acción por el clima.

La carrera base de la estudiante es la de Derecho, razón por la cual el trabajo se basó principalmente en las ciencias sociales; por ello, a lo largo del estudio la persona lectora encontrará análisis cualitativos fundamentalmente. No obstante, la persona lectora también encontrará análisis cuantitativos en el estudio, según el tema particular abordado. La intención de elaborar la investigación desde ambas perspectivas fue para robustecer su completitud, incluyendo diversas ciencias con el fin de explicar la temática lo mejor posible, pudiendo, en el mejor de los casos, dar un aporte metodológico innovador al área de estudio.

La tesis se desarrolló explicando conceptos importantes para su tema, con lo cual la persona lectora entenderá las referencias utilizadas para el capítulo de resultados. Además, se explicó el desarrollo sostenible con sus pilares, lo cual orienta sobre la elección de los ODS desarrollados en el trabajo. Del mismo modo, se explicó la metodología utilizada para la recopilación de datos referentes a los elementos claves que conforman la propuesta de plan.

Los resultados del estudio se demostraron mediante escritura en prosa, gráficos, tablas, mapas, entre otras técnicas de investigación, con el fin de explicarlos eficientemente. Estos se obtuvieron mediante instrumentos tales como observación, encuestas y entrevistas. Finalmente, el trabajo se enlazó con el desarrollo sostenible y se brindaron conclusiones y recomendaciones sobre la experiencia obtenida con el estudio documental y el trabajo de campo realizado. La investigación comprendió desde febrero de 2021, hasta marzo de 2025.

El trabajo se conforma por catorce capítulos que se dividen de la siguiente manera: II Objetivos de la investigación, III Revisión de literatura, IV Antecedentes, V Justificación, VI Área de estudio, VII Materiales y métodos, VIII Resultados, IX Discusión, X Implicaciones para el desarrollo sostenible, XI Conclusiones, XII Recomendaciones, XIII Bibliografía y XIV Apéndices.

II. OBJETIVOS

Problema de investigación

El problema planteado para la investigación es el *alto riesgo de sufrir incomunicación en telecomunicaciones ante una erupción volcánica en el cantón de Cartago*. Considerando lo explicado por la Organización de los Estados Americanos, OEA (s.f.) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (s.f.), los desastres geológicos tienen una naturaleza impredecible que aumenta el riesgo de daño para una comunidad.

Pregunta de investigación

Con base en el problema de la investigación surgió la pregunta: *¿cuál proceso y cuáles elementos deben considerarse para elaborar un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias que reduzca el riesgo de incomunicación en el cantón de Cartago por una erupción volcánica?*

Hipótesis de la investigación

La hipótesis de investigación consideró la posible respuesta para la pregunta planteada:

Un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias reduciría el riesgo de incomunicación en el cantón de Cartago en caso de que ocurra una erupción volcánica, si considera en su elaboración procesos de gestión de riesgo emitidos por organismos nacionales e internacionales competentes en la materia, así como elementos derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos y el factor ambiental del cantón.

Objetivo general

Identificar los procesos de gestión del riesgo ante desastres y los elementos derivados de los ODS, que permitan la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencia que reduzca el riesgo de incomunicación en telecomunicaciones del cantón de Cartago ante una erupción volcánica.

Objetivos específicos

1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.
3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Marco conceptual

El presente trabajo desarrolló su objetivo general, principalmente, en torno a los ODS 9, 11 y 13, sobre infraestructura resilientes, ciudades sostenibles y acción por el clima, respectivamente, que aspiran a que la población humana combata exitosamente los embates del cambio climático. Si bien este estudio también beneficia a otros ODS debido a su extensión disciplinaria, por brevedad se abordó a los tres mencionados explícitamente. Con base en ello, se comienza definiendo la “resiliencia”, conceptualizada en su forma más básica con las nociones proporcionadas por la Real Academia Española, RAE: “1. f. Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. 2. f. Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido.”, (2022).

De forma más aproximada al presente trabajo, la “resiliencia” se explica con base en la noción proporcionada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2021, p. 23):

La resiliencia es un concepto multidimensional y multidisciplinario. Contando con una amplia tradición de investigación en disciplinas tan diversas como la mecánica, la psicología, la ecología, entre otras, su aplicación a áreas del conocimiento emergentes, como gestión de riesgo y de cadenas de suministro, también se ha probado más frecuente y relevante (Ponomarov y Holcomb, 2009; Gallego-Lopez y Essex, 2016). Además, la adopción de ese término por las comunidades de investigación y práctica vinculadas al desarrollo se hace particularmente notable y revela vínculos importantes entre las temáticas.

Teniendo en cuenta los diferentes casos en que dicho concepto ha sido empleado, se han realizado muchos intentos de explicar qué debe significar la resiliencia en el contexto del desarrollo. Esto ha llevado a la formulación de una variedad de definiciones para la resiliencia, que pueden asumir enfoques variados, como la

reducción del riesgo de desastres, los impactos del cambio climático, la preservación de medios de subsistencia, la protección social, y la infraestructura (Gallego-Lopez y Essex, 2016). Sin embargo, una idea de resiliencia es común a todas las definiciones: la capacidad que tiene un sistema de pasar por un proceso de cambio –en general ocasionado por una perturbación– mientras mantiene sus funcionalidades esenciales.

Ahora es oportuno explicar el propósito de las “telecomunicaciones de emergencias”, con base en la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones, CITELE (2009):

El objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias. Como las telecomunicaciones de emergencia abarcan todos los servicios de comunicaciones, vocales y no vocales, de datos, localidad, etc., es necesario encarar una serie de problemas y de consideraciones en la definición y establecimiento de la capacidad funcional de los servicios de telecomunicaciones de emergencia en las NGN. El establecimiento de una capacidad de telecomunicaciones de emergencia mundial supondrá muchas actividades diferentes de elaboración de normas.

Habiendo conceptualizado los términos relacionados con el título de la tesis, proceden a detallarse las definiciones correspondientes a los principales términos de sus objetivos general y específicos. Tales nociones se brindan según el orden del Objetivo específico 2.

1. Infraestructura de telecomunicaciones

El primero de los componentes enunciados en el Objetivo específico 2 de la presente investigación fue el de la “infraestructura de telecomunicaciones”. Así, la noción genérica para

“infraestructura” es facilitada por la RAE (s.f.): “1.- *Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra.* 2.- *Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera.*”.

Para Gómez (2021), existen varios tipos de infraestructura:

- La infraestructura física constituye instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y proporcionan los servicios básicos que la ciudad necesita para el funcionamiento, como la red de caminos y servicios públicos.

- La infraestructura social y económica incluye facilidades tales como hospitales, parques y jardines, centros comunitarios, librerías, entretenimiento e instalaciones para hacer compras, y edificios educativos. Mientras los beneficios de la infraestructura física son claramente tangibles, los beneficios de la infraestructura social son a menudo intangibles (Balachandran, n/d).

...

La infraestructura...abarca las áreas de transporte, energía y **telecomunicaciones** y los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento. También puede incluir la infraestructura social en escuelas, hospitales y otros edificios, e instalaciones para la prestación de los servicios sociales.

(El **resaltado** no es del original).

Para complementar lo anterior se añade que la doctrina ingenieril define a la “infraestructura de telecomunicaciones” como (Escobar y Sámano, 2018):

Las telecomunicaciones son servicios que se prestan con infraestructura que tiene carácter multifactorial. Ésta engloba todas las instalaciones, construcciones y el equipamiento

para proveer servicios de naturaleza diferente como las comunicaciones fijas y las móviles, tanto de voz como de datos.

2. Mecanismos de alerta temprana

La Unión Internacional de Telecomunicaciones, UIT, cuenta con un documento llamado *Directrices de la UIT para los planes nacionales de telecomunicaciones de emergencia* (2020, pp. 37-38), y en él indica que los mecanismos o sistemas de alerta temprana pueden concebirse de la siguiente manera:

Los sistemas de alerta temprana se definen como un “sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos”.¹ Los sistemas de alerta constan de cuatro elementos característicos de sistemas eficientes y centrados en las personas (OMM, 2018):

1. Conocimientos sobre el riesgo de desastres basados en el acopio sistemático de datos y en evaluaciones del riesgo de desastres.
2. Detección, control, análisis y previsión de las amenazas y las posibles consecuencias.
3. Difusión y comunicación, por una fuente oficial, de alertas e información conexa autorizadas, oportunas, precisas y prácticas acerca de la probabilidad y el impacto.
4. Preparación en todos los niveles para responder a las alertas recibidas.

Dichos mecanismos avisan a los actores sociales que ocurrirá un evento potencialmente dañino y, en la teoría, esa antelación prepararía a la comunidad para evitar mayores repercusiones causadas por el evento natural que se presente. Es posible calcular, por ejemplo, la magnitud de un terremoto y su posible epicentro, sin embargo, las mediciones deben realizarlas geólogos e ingenieros de diversas ramas, por lo que la interdisciplinariedad es esencial al trabajar conjuntamente en investigaciones de esta naturaleza. Esto refleja el planeamiento y la antelación que implican estos estudios (Ochoa *et al*, 2019).

La UIT incluye dentro de los mecanismos o sistemas de alerta temprana, a los Protocolos de Alerta Común, PAC. Estos les permiten a las autoridades estatales advertir inmediatamente a la población sobre una catástrofe. El mensaje generado por los PAC puede recibirse por telefonía móvil, internet, sirenas, servicios de radiodifusión directa por satélite y con redes de señalización digital, entre otras opciones (2020, p. 41).

Los mecanismos de alerta temprana permiten su uso en diferentes escenarios de la gestión de reducción de riesgos ante desastres, por ejemplo, habilitando la planificación ante fenómenos meteorológicos extremos. Con ello se logran elaborar herramientas, dispositivos de control, capacidades de gestión y tecnológicas, con el fin de difundir oportunamente información relacionada al evento climático (Ramón-Valencia *et al*, 2019).

3. Normativa jurídica

El tercer elemento clave analizado en esta investigación corresponde al jurídico. Este abarca a la Constitución Política, leyes, decretos ejecutivos, directrices, jurisprudencia, costumbre, principios generales del derecho, entre otros, que se revisarán para conocer el tipo de normativa aplicable a la materia estudiada. De este modo, de acuerdo con el jurista Eduardo García Máynez, el “derecho” puede concebirse de la siguiente manera (2009, p. 95):

Se ha dicho que el derecho es: a) una práctica social; b) una institución o un conjunto de instituciones; c) un instrumento para alcanzar ciertas metas de carácter político, económico o social; d) un instrumento para procurar decisiones conforme a derecho; e) un conjunto de reglas del juego; f) criterios para facilitar la aplicación e interpretación, etcétera.

Para Kelsen, el derecho es exclusivamente un conjunto de normas coactivas. Para Marx, es un instrumento de dominación y control social...

García Máynez cita al autor Von Wright (2009, p. 98), quien vio al derecho como prescripciones categorizadas por su carácter clasificatorio de las normas como obligatorias, prohibidas, permitidas o facultativas. Pero además las singularizó por su contenido, que implica acciones afectadas por el carácter prohibido, permitido, entre otros. Para Von Wright, la condición para aplicarlas son las circunstancias requeridas para que exista la prohibición, la obligación o la permisión, *verbi gratia*. Estos tres elementos comprenden el núcleo normativo de las normas que deben ajustarse, de igual manera, a la autoridad que las dicta, su destinatario, su ámbito de validez temporal y territorial, así como su promulgación y su sanción. Para que una norma sea válida o vigente debe haber cumplido con el procedimiento establecido por el ordenamiento jurídico aplicable para su creación y haber sido dictada por la autoridad competente (2009, pp. 106-107).

De acuerdo con García Máynez (UNAM, 2009, p. 102), para el jurista Norberto Bobbio las normas se clasifican en generales, que pueden ser abstractas o concretas y, en particulares, que también pueden ser abstractas o concretas; ello dependerá de si se dirigen a la generalidad de las personas o a unas en concreto y según se trate de conductas generales o específicas. Otra clasificación normativa es la creada por el propio García Máynez (2000, pp. 102-105), quien considera:

1. El sistema al que pertenecen las normas (nacional, extranjera, uniforme);
2. Su fuente (por ejemplo, la costumbre);
3. Su ámbito espacial de validez (federal, estatal y municipal);
4. Su ámbito temporal de validez (vigencia determinada o indeterminada);
5. Su ámbito material de validez (la materia jurídica);
6. Su ámbito personal de validez (general o particular, públicas o privadas);
7. Su jerarquía (fuerza y categoría de la norma);

8. Su sanción (perfectas, más que perfectas, menos que perfectas e imperfectas, según la norma genere nulidad de los actos, implique reparación, aplique un castigo o esté desprovista de sanción, respectivamente);
9. Su calidad (positivas o negativas, según permitan o prohíban);
10. Sus relaciones de complementación (las primarias brindan el supuesto, la relación y la consecuencia jurídica; mientras que las secundarias, los detalles de la vigencia, de las explicaciones o de las sanciones, por ejemplo), y;
11. Sus relaciones con los particulares (pueden ser taxativas o dispositivas, según sean obligatorias o voluntarias, respectivamente).

Estas normas conformarán un sistema de derecho. Existen dos sistemas de derecho, el *Civil Law* o Romano-germánico y el *Common Law* o anglosajón. El *Common Law* es usado por países que fueron colonias o protectorados ingleses. Algunas de sus particularidades es que no necesariamente cuenta con derecho codificado, sea una constitución política o leyes. En cambio, las decisiones judiciales tienen mucha fuerza, así como los contratos entre las partes (World Bank Group, 2020).

El *Civil Law*, por su parte, es usado por los países que fueron colonias o protectorados de Francia, Países Bajos, Alemania, España o Portugal. Se origina en el Derecho Romano y utiliza un sistema codificado de normas con una constitución política que establece derechos y deberes básicos que abarcan diversas ramas del derecho. También existen disposiciones legislativas con alcance general obligatorio, así como decisiones judiciales que se pueden basar en antecedentes como tendencia judicial, pero aplicables para casos particulares. No obstante que bajo este sistema de derecho los jueces no crean normativa, los tribunales constitucionales y administrativos pueden anular alguna norma, lo cual sería de alcance general (World Bank Group, 2020).

También debe mencionarse que las normas jurídicas pueden ser “*soft law*” o “*hard law*”; están muy presentes en el plano internacional. Cuando son *soft law* corresponden a acuerdos, principios y declaraciones que no son vinculantes. El *hard law*, por otro lado, son normas vinculantes legalmente para las partes involucradas, lo que permite ir a una corte de derecho para hacerlas cumplir (ECCHR, 2024).

Para evitar conflictos entre las normas se recurre a los Principios generales del Derecho. Mediante ellos se estableció un orden que determina la fuerza o la potencia de unas normas sobre las otras, siendo que las que tienen un rango superior tienen más fuerza que las que se encuentran debajo de ellas. De tal manera, si una norma de rango inferior contradijera a una de rango superior, no es válida, ya que carece de la fuerza para combatirla. Así, el jurista austríaco Hans Kelsen ideó una jerarquía normativa que a lo largo de los años la doctrina ha esquematizado en una figura piramidal para explicar cuál norma es más fuerte.

La literatura jurídica explica que en el sistema jurídico Romano-germánico, seguido por Costa Rica, la Constitución Política se encuentra en la cúspide de la pirámide, seguida de leyes, luego de decretos ejecutivos, de reglamentos, pasando por directrices, hasta llegar a la costumbre, la jurisprudencia y los principios generales del derecho. La forma piramidal de tal referencia jurídica explica que su cúspide es más pequeña que su base porque solo existe una constitución política por Estado, pero existen más leyes que constituciones políticas, y existen más reglamentos que constituciones políticas y leyes, y así sucesivamente, de tal manera que el escalón es cada vez más ancho, pero más bajo. Gráficamente, tal jerarquía puede entenderse de la siguiente manera en la Figura 1 (Galindo, 2018, p. 129):

Figura 1

Figura 1 Pirámide de Kelsen desde el nivel internacional hasta el comunitario



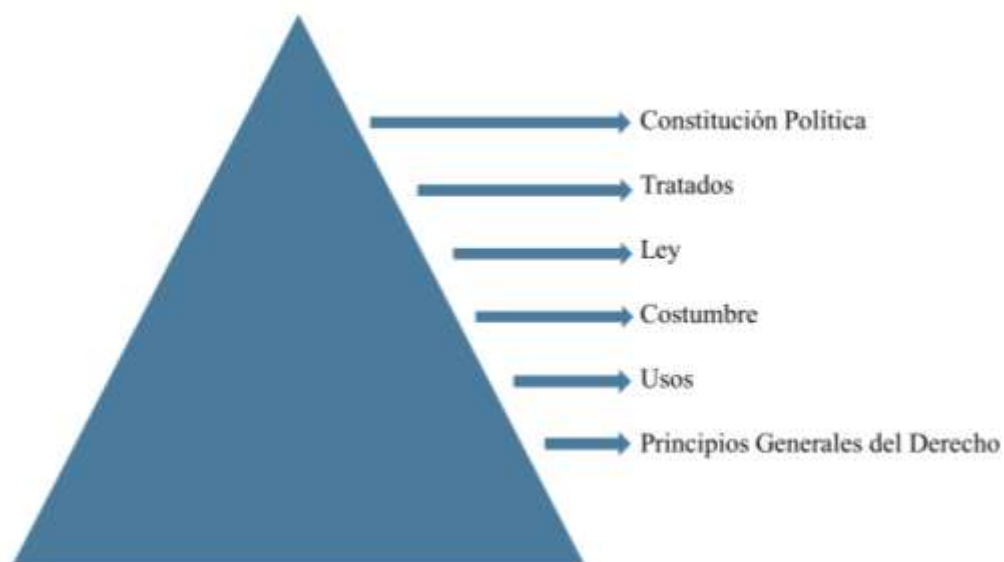
Fuente: imagen adaptada de Galindo, 2018.

Costa Rica establece ese orden normativo para el ámbito privado a través del artículo 1 del Código Civil. Para el sector público, lo define la Ley General de la Administración Pública, LGAP, en su artículo 6. Para el Código Civil se visualiza de la siguiente manera en la Figura 2:

ARTÍCULO 1º- Las fuentes escritas del ordenamiento jurídico privado costarricense son la Constitución, los tratados internacionales debidamente aprobados, ratificados y publicados, y la ley. La costumbre, los usos y los principios generales de Derecho son fuentes no escritas del ordenamiento jurídico privado y servirán para interpretar, delimitar e integrar las fuentes escritas del ordenamiento jurídico.

Figura 2

Figura 2 Ordenamiento jurídico costarricense según el Código Civil.



Fuente: elaboración propia con base en el artículo 1 del Código Civil.

Para la LGAP la representación gráfica es la siguiente, facilitada en la Figura 3:

Artículo 6°.-

1. La jerarquía de las fuentes del ordenamiento jurídico administrativo se sujetará al siguiente orden:

a) La Constitución Política;

b) Los tratados internacionales y las normas de la Comunidad Centroamericana;

c) Las leyes y los demás actos con valor de ley;

d) Los decretos del Poder Ejecutivo que reglamentan las leyes, los de los otros Supremos Poderes en la materia de su competencia;

e) Los demás reglamentos del Poder Ejecutivo, los estatutos y los reglamentos de los entes descentralizados; y

f) Las demás normas subordinadas a los reglamentos, centrales y descentralizadas.

2. Los reglamentos autónomos del Poder Ejecutivo y los de los entes descentralizados están subordinados entre sí dentro de sus respectivos campos de vigencia.

3. En lo no dispuesto expresamente, los reglamentos estarán sujetos a las reglas y principios que regulan los actos administrativos.

Figura 3

Figura 3 Ordenamiento jurídico de Costa Rica según LGAP.



Fuente: elaboración propia con base en el artículo 6 de la LGAP.

Conforme se adentra en el derecho pueden surgir conflictos entre normas de igual rango, o con regulaciones especiales o posteriores. Ante tal escenario, el problema conocido técnicamente como “antinomía”, se resuelve por el mismo derecho. La antinomía es, según la RAE (s.f.), una “[c]ontradicción real o aparente entre dos principios o leyes, o entre dos pasajes de una misma ley.” Con este panorama debe recurrirse a la interpretación jurídica para usar la razón y la lógica y resolver el conflicto justa y equitativamente, según lo indica el ordenamiento jurídico de cada país.

Tanto para resolver las antinomias como para comprender una norma sin contradicción, pero que es “oscura” o ambigua, se recurre a la interpretación jurídica. Con base en la doctrina jurídica hay distintos tipos de interpretación: gramatical, sistémica, histórica, genética, teleológica, interpretación acorde al uso alternativo del derecho y analógica (Anchondo Paredes, 2012). La gramatical, literal o exegética, se basa en la literalidad de la norma, las reglas gramaticales, el uso del lenguaje y considera la interpretación de una palabra o expresión en un sentido literal individual junto con el contexto y con las demás normas singulares. El propósito es darle sentido a la norma con una concordancia objetiva entre tales preceptos (Anchondo Paredes, 2012, pp. 37-38).

Por otro lado, la interpretación sistémica extrae de la norma un enunciado coherente con el resto del ordenamiento jurídico al que pertenece para que encaje con él, o que sea consistente con las cláusulas del contrato firmado entre las partes. La interpretación no debe limitarse al estudio de sus términos y articulación sintáctica¹, sino que debe considerar su relación con otras normas, o sea, “[p]ara obtener una regla de derecho completa es preciso hacer una compleja travesía constructiva por muchos enunciados, es decir, por muchas normas.” (Anchondo Paredes, 2012, p. 42).

Dado que el estudio de las normas debe ser armonioso al considerarlas en su conjunto, el proceso de interpretación sistémica debe incluir elementos como las razones históricas de la creación de la norma, así como sus antecedentes doctrinales. De este modo se evitan contradicciones entre las diversas normas del sistema jurídico; de darse tales contradicciones, aplicarían las reglas de interpretación (Anchondo Paredes, 2012, pp. 41-43). Tales reglas se explicarán más adelante al referenciar un dictamen realizado por el abogado del Estado costarricense, la Procuraduría General de la República, PGR, sobre esta materia.

Por otra parte, la interpretación histórica estudia los contextos anteriores a la norma para entender la intención del órgano legislativo al crearla, es decir, ya no se estudia el cuerpo normativo por sí mismo, sino la voluntad de las personas legisladoras que lo crearon. De esta manera se comprenderán sus orígenes, evolución histórica y cumplimiento en relación con la intención con la cual se elaboró, por lo que se mantiene en el tiempo. Para interpretar

¹ Según la RAE (s.f), la palabra “sintáctica” se deriva de la palabra “sintaxis”. Esta a su vez significa (RAE, s.f.):

Parte de la gramática que estudia el modo en que se combinan las palabras para formar unidades mayores (sintagmas y oraciones), así como la forma y el significado de tales expresiones complejas. La sintaxis es una parte de la gramática, junto con la morfología, que se ocupa de la estructura de la palabra, y la fonética, que analiza los sonidos del habla junto con su transmisión y recepción, y la fonología, que analiza su organización lingüística. Las unidades sintácticas son composicionales (v. composicionalidad), ya que expresan significados que se arman o se componen de acuerdo con los principios que articulan su estructura interna.

correctamente a una norma con este método se considera su evolución temporal, para lo cual la jurisprudencia y la doctrina juegan un papel importante porque contienen el testimonio de sus cambios o de su permanencia (Anchondo Paredes, 2012, pp. 45-47).

Otro método de interpretación es el genético, que considera las causas generadoras de la norma o del contrato entre las partes. No debe confundirse con la histórica: la interpretación genética considera el contexto para crear la norma, como las causas sociales, económicas, entre otras, lo que se manifiesta en los dictámenes de su época, las discusiones parlamentarias, la exposición de los motivos y los trabajos preparatorios de la norma. La interpretación histórica, en cambio, estudia la evolución de la norma en el tiempo, lo que incluye precedentes legislativos y jurisprudenciales (Anchondo Paredes, 2012, pp. 47-48).

Otra manera de interpretación jurídica es la teleológica, que atiende la finalidad de la norma o del contrato, es decir, cuál era el objetivo que conseguiría la creación de la norma. Tales fines deben ser objetivos (determinables y vinculados para una realidad específica) y para el bien común. Por ello debe comprenderse que el derecho depende de la sociedad, lo que incluye principios y valores como el bien jurídico tutelado, la justicia, igualdad, equidad, y la seguridad jurídica, entre otros. El uso de esta interpretación indicaría que determinada resolución cumple determinado fin (Anchondo Paredes, 2012, pp. 48-50).

La modalidad de interpretación acorde al uso alternativo del derecho ayuda al intérprete a resolver conflictos normativos con base en la jerarquía de fuentes manteniendo la objetividad y la neutralidad, apartándose de los deseos personales de quien interpreta. Para ello la interpretación debe incluir las relaciones entre el sistema jurídico y las instituciones sociales, ya que la persona administrada se encuentra en desventaja en relación con el Estado, que administra. Por ello se debe interpretar la norma para proteger al sujeto que se encuentra en situación de desventaja (Anchondo Paredes, 2012, pp. 50-51).

La interpretación analógica o extensiva es aplicable cuando existen lagunas o vacíos jurídicos con un escenario sin respuesta. Para resolver estos casos se aplica la resolución existente en la ley para otro caso que es semejante y que sí está regulado. Ese traslado de la resolución de un caso al otro mediante la analogía es integración jurídica, que es subsidiaria a la interpretación jurídica. La interpretación mediante integración también puede hacerse a partir de los Principios generales del Derecho, sea para colmar lagunas jurídicas o sea para dar

la mejor interpretación a una norma cuando esta presenta varios significados (Anchondo Paredes, 2012, pp. 51-54).

La PGR, el abogado del Estado costarricense, ha indicado claramente cómo resolver los aparentes conflictos normativos en el país. Los conflictos derivados del derecho se resuelven con base en los principios generales del derecho cuando la norma presenta antinomias o lagunas. Los principios generales del derecho son opiniones de juristas insignes de las épocas de los romanos, como lo eran Gallo, Paulo, Justiniano, entre otros. Dichos principios no pueden aplicarse como norma primaria porque no corresponden a la época actual; se aplican de manera secundaria cuando el derecho escrito de un país no puede resolver sus conflictos jurídicos mediante las normas expresas de manera directa (Cossío y Cosío, 2009, p. 190).

Dicho esto, puede referenciarse el Dictamen C-038-2003 de 14 de febrero de 2003, de la PGR, que indica que existen antinomias por jerarquía, especialidad y cronología. Para resolver las antinomias por jerarquía se considera la supremacía de la norma superior sobre la inferior, conocido como Principio de Jerarquización Normativa. De acuerdo con la PGR, ello implica que: *“la norma superior prevalece sobre la inferior; la de menor rango no puede modificar a la de superior jerarquía; y, el operador jurídico está en el deber de optar siempre por el precepto de mayor rango.”* (Dictamen C-038-2003).

El siguiente principio que resuelve las antinomias es el que indica que una norma posterior deroga a una anterior. Según la PGR, este conflicto debe presentarse en normas del mismo rango ya que, si son de rango distinto, debe aplicarse lo explicado en el Principio de Jerarquización Normativa. Este aparente problema se resuelve con los artículos 129 Constitucional y 8 del Código Civil, según su dictamen C-122-97 de 8 de julio de 1997, referenciado en el dictamen base mencionado en esta investigación, sea el Dictamen C-038-2003, donde se explicó:

"Nuestro ordenamiento jurídico regula lo relacionado con la derogación de normas, específicamente en el párrafo final del artículo 129 de la Constitución Política, en relación con el artículo 8° del Código Civil.

‘Artículo 129.-... La Ley no queda abrogada ni derogada, sino por otra posterior y contra su observancia no puede alegarse desuso ni costumbre o práctica en contrario’.

‘Artículo 8.- Las leyes sólo se derogan por otras posteriores y contra su observancia no puede alegarse desuso o práctica en contrario. La derogatoria tendrá el alcance que expresamente se disponga y se extenderá también a todo aquello que en ley nueva, sobre la misma materia, sea incompatible con la ley anterior. Por la simple derogatoria de una ley no recobran vigencia la que ésta hubiere derogado’.

La Procuraduría...se ha pronunciado en esta materia..., al afirmar que ‘desde el punto de vista doctrinario, el acto mediante el cual el legislador deja sin efecto una ley, se conoce con el nombre de abrogación o derogación. Términos que se utilizan para expresar la acción y el resultado de abolir una ley en su totalidad o en parte nada más. La derogación puede ser expresa o tácita, según se haga en términos explícitos, o que resulte de la incompatibilidad de la ley nueva con la ley anterior, ya que es principio general, que las leyes nuevas destruyen las leyes viejas en todo aquello que se le oponga’”.

Por su parte, la Sala Primera de la Corte Suprema de Justicia, CSJ, en la resolución número 130 de las 14:30 horas del 26 de agosto de 1992, indicó:

"La derogación de una norma jurídica se origina en la promulgación de otra posterior, a la cual hace perder vigencia. Tal principio lo consagra nuestro Derecho Positivo en el artículo 8 del Código Civil y en el 129 de la Constitución Política. Asimismo, según se deriva de dichas disposiciones, la derogatoria puede ser expresa o tácita. La tácita sobreviene cuando surge incompatibilidad de la nueva ley con la anterior, sobre la misma materia, produciéndose así contradicción. ..." (Dictamen C-038-2003).

Para comprender con mayor facilidad la explicación anterior, se procede a detallar los conceptos y la diferencia de los vocablos “abrogación” y “derogación”, según el autor Roberto Cossío y Cosío (2009, p. 134):

La palabra abrogación viene del verbo latino *regatio* o de lo que se conocía en el derecho romano por la *regatio*. La *regatio* era el acto por el cual, cuando se presentaba una ley, era aprobada por el Senado romano; de ahí que la abrogatio venía a ser “quitarle el carácter de ley a una disposición”. Por tanto, la abrogación de una ley consiste en retirarle a esa ley el carácter de obligatoria. Se distingue la abrogación de la derogación de la ley, en que la abrogación es la derogación total de la ley misma; la derogación se refiere a la insubsistencia parcial de las disposiciones de la ley.

La tercera antinomia se trata sobre el Principio de la norma especial prevalece sobre la general. Comprende a normas de igual jerarquía que pueden coincidir o no en su fecha de vigencia y, como su nombre lo indica, la norma especial se aplica sobre la general. La PGR cita, nuevamente dentro del dictamen C-038-2003, a otro de sus dictámenes, en esta ocasión, al C-007-2003 de 16 de enero del 2003, para decir:

"Como ha sido puesto en evidencia por la doctrina y jurisprudencia, el criterio de especialidad es un criterio relacional, en el sentido en que ninguna norma es por sí misma especial, sino que lo es en comparación con otra. La norma "especial" constituye una excepción respecto de lo dispuesto por otra de alcance más general. Lo que impide que el supuesto de hecho regulado por la norma quede comprendido en el más amplio de la ley de alcance general:

‘De su propia definición se desprende la relatividad del concepto de ley especial. Este es relativo, ante todo, por su naturaleza relacional: una norma no puede ser intrínsecamente especial, sino que lo ha de ser por comparación con otra norma. La generalidad y la especialidad no son rasgos esenciales y absolutos de las normas. Son, más bien, graduaciones de su ámbito de regulación, que, en cuanto tales, sólo adquieren sentido cuando se parangonan con los ámbitos de regulación de otras normas. Pero es más: si la especialidad radica en concretar un supuesto de hecho a partir de otro más

amplio, resulta evidente que una norma, especial con respecto a otra, puede a su vez ser general con respecto a una tercera y así sucesivamente. La especialidad, como característica relacional de las normas, es susceptible -como si de un sistema de círculos concéntricos se tratara- de reproducirse indefinidamente, a medida que las previsiones normativas del ordenamiento van diferenciándose y concretándose'. L, DIEZ-PICAZO: La derogación de las leyes, Civitas, Madrid, 1990, p. 345."

Finalmente, el silogismo jurídico o razonamiento deductivo concierne a la justificación interna conseguida al realizar la interpretación jurídica. El silogismo se basa en premisas que sustentan la proposición que consiste en la conclusión. Así, el razonamiento es una actividad y el argumento es el resultado de esa actividad (Zavala Blas, 2015, pp. 9 y 10). Ese argumento se compone por tres elementos: las premisas, la conclusión y la relación que se establece entre los dos primeros elementos; la idea es conseguir una conclusión lógica. Un ejemplo de razonamiento deductivo sería (Zavala Blas, 2015, p.11):

“Todas las judías de esta bolsa son blancas.

Estas judías son de esta bolsa.

Estas judías son blancas.”

El presupuesto básico es que las premisas son verdaderas, por lo que la deducción es correcta; con ello se pretende brindar seguridad jurídica. El silogismo judicial es un razonamiento deductivo que consta de tres partes: premisa normativa, premisa fáctica y consecuencia jurídica (Zavala Blas, 2015, p. 12).

4. Organización institucional

Si bien el presente estudio se enfocó en el gobierno local de Cartago, igualmente se estudió el gobierno central de Costa Rica, del cual emanan diversas regulaciones para las temáticas de telecomunicaciones, emergencias y gestión de riesgo de desastres aplicables al

territorio nacional. Por ello a continuación se detallan los términos más relevantes asociados a este componente de la investigación, que también se encuentra presente en el ODS 16, sobre paz, justicia e instituciones sólidas.

El autor Zunino (2002) cita al autor Giddens, quien indica que una “institución” es un conglomerado de *“reglas y recursos reproducidos a través de lapsos prolongados de espacio-tiempo, lo cual equivale a conceptualizar una institución como una estructura que ha alcanzado cierta estabilidad a través del espacio y a lo largo del tiempo.”* Para León-Quillas *et al* (2020), las instituciones pueden ser formales o informales, manifestándose como comportamientos aceptados por un grupo social. Las instituciones formales son normas escritas que reducen la incertidumbre, mientras que las informales son costumbres que forman parte de la cultura de una sociedad. Ambos tipos de instituciones influyen en el desarrollo humano y empresarial de los países.

A nivel institucional, la “organización” se encuentra en la creación de instrumentos de política pública, vistos por Sarthou (2015), como los mecanismos y las técnicas con las que se implementan las políticas públicas. Algunos ejemplos brindados por la autora son: leyes, cuotas, premios, sanciones, permisos, prohibiciones, accesos y restricciones. Relacionado a estas nociones se encuentra el razonamiento hecho por el autor Reyes Garmendia (2006), quien conceptualiza al “gobierno central” como Estado unitario que trata de establecer un solo orden legal para los ciudadanos, una sola constitución como ley suprema que ordena a las instituciones y a los derechos de los habitantes y, un solo órgano que aprueba las leyes. Así, en todo el territorio del Estado se aplican las mismas normas y los habitantes tienen los mismos derechos y obligaciones.

El autor Reyes continúa explicando que dentro de este tipo de Estado se muestran diferencias entre los países. Algunos ejemplos son los niveles de descentralización, la forma de elección de las autoridades locales y la manera de obtener y manejar el presupuesto. Dentro de los rasgos generales del Estado central está que tiene un solo ámbito de gobierno y los gobiernos locales se consideran una extensión suya (2006).

El instrumento de política pública que se propuso en el proyecto de tesis es el de “plan”, definido por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica, MIDEPLAN (Guía para la Elaboración de Políticas Públicas, 2016, p. 44) como *“el instrumento mediante el cual las instituciones definen objetivos, acciones, indicadores y metas*

que deberán ejecutar en el corto, mediano y largo plazo y donde se estiman los recursos requeridos". Después de brindar el concepto de "plan", resulta oportuno definir el de "planificación", desarrollado por el PNUD (2012, p. 9):

Comprender la planificación como un proceso interactivo y permanente en el cual participan diversos actores sociales y se realizan actividades que buscan transformar la realidad actual en pos de objetivos e intereses, lleva a considerar que la gestión es una dimensión íntimamente ligada a la planificación concebida como un proceso.

...

"La planificación como proceso remite a la gobernabilidad de un sistema (capacidad de gestión, posibilidad de alianzas y disponibilidad de recursos) y a aquellos factores de contexto (proyecto político, demandas sociales, modelo económico) que orientan y dan sentido a la propuesta estratégica" (Soms, 2007: 31).

5. Participación ciudadana

La participación ciudadana es uno de los componentes del desarrollo sostenible, comprendiendo a la sociedad civil (Naciones Unidas, 2020, p. 5). Para Espinosa (2009), la "participación ciudadana" comprende:

el despliegue de un conjunto de acciones (expresión, deliberación, creación de espacios de organización, disposición de recursos) mediante las cuales los ciudadanos se involucran en la elaboración, decisión y ejecución de asuntos públicos que les afectan, les competen o, simplemente, son de su interés. Entendida así, de entrada, podría afirmarse que ésta nos remite a un tipo de interacción particular entre los individuos y el Estado,

a una relación concreta entre el Estado y la sociedad, en la que se pone en juego y se construye el carácter de lo público (Ziccardi, 1998; Álvarez, 1997; Cunill, 1991).

Para el autor Espinosa, la participación ciudadana, a diferencia de la participación comunitaria, social o política, es una acción colectiva originada y desarrollada simultáneamente en los planos social y estatal. Mediante ella la ciudadanía participa en la construcción, evaluación, gestión y desarrollo de los asuntos públicos, independientemente de su modalidad (2009). Para Pino (2017, p. 3), quien cita a Meny y Thoenic, deben considerarse cinco elementos en la elaboración de política pública:

1) un conjunto de medidas concretas que conforman la verdadera «sustancia» de una política pública; 2) comprende unas decisiones o unas formas de asignación de recursos; 3) la política pública debe estar inscrita en un marco general de acción; 4) tiene un público, está encaminada a atender unos individuos, grupos u organizaciones afectados por tal política pública; 5) por último, la política pública tiene definidas unas metas y unos objetivos que se propone lograr.

El mismo autor añade que una política pública no es una obligación única del gobierno, sino que en ella deben involucrarse la población civil afectada y diferentes organismos del sector privado. Además, su proceso de elaboración debe considerar el marco jurídico, que el problema identificado se considere como público y se incluya en la agenda pública proponiendo soluciones para el mismo, evaluando sus avances. Dicha evaluación permite determinar la conveniencia de la implementación de la política pública (Pino, 2017, p. 3).

Para Torres-Melo y Santander (2013, p. 64), en los procesos de elaboración de política pública deben considerarse la “governabilidad” y la “governanza”. La primera se refiere a la capacidad que tiene el gobierno para implementar sus decisiones según sus recursos y poderes asociados, para imponer a la sociedad tales lineamientos, la cual requiere y demanda un orden. Mientras que la “governanza” es una organización establecida para administrar una red social

configurada con un propósito específico, que es cumplir los objetivos de la política, pero en dicho proceso no solo participa el gobierno como un actor único o dominante, sino que todos los actores sociales, tanto del sector público como privado, deliberan conjuntamente en el proceso, lo que lleva a una acción conjunta. De conformidad con estos mismos autores, una política pública puede conformarse por los siguientes elementos (Torres-Melo y Santander, 2013, p. 62):

Tabla 1

Tabla 1 Elementos de una política pública

Estrategia	Plan	Programa	Proyecto	Acciones
Principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso para alcanzar los objetivos a los que se desea llegar.	Planteamiento en forma coherente de las metas, directrices y tácticas en tiempo y espacio, así como los instrumentos, mecanismos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados.	Conjunto homogéneo y organizado de actividades a realizar para alcanzar una o varias metas del plan, a cargo de una unidad responsable. SUB-PROGRAMA: Componente del programa destinado a una población o zona específica.	Conjunto de acciones ordenadas que deben su importancia a que sobre estos se estructuran las inversiones específicas y se administran los recursos.	Corresponde al ejercicio de aquellos instrumentos económicos, sociales, normativos y administrativos que utiliza y desarrolla el gobierno para inducir determinados comportamientos de los actores con objeto de que hagan compatibles sus acciones con los propósitos del plan.

Además, en la Tabla 2 se muestra la información que los autores usan para esquematizar la manera en cómo se procede en cada una de estas fases (Torres-Melo y Santander, 2013, p. 63):

Tabla 2

Tabla 2 *Fases de elaboración de una política pública*

Estrategia	Plan	Programa	Proyecto	Acciones
¿QUÉ SE DEBE HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?	¿A TRAVÉS DE QUE?		
Principios, problema a enfrentar, objetivos y delineación de las rutas de acción.	Especificación de las líneas de acción, momentos y recursos logísticos e instrumentos de política.	Actores responsables, asignaciones presupuestales, cronogramas para el cumplimiento de una de las líneas del plan.		
Predicción	Decisión	Acción		

Los autores detallan las fases de la siguiente forma (Torres-Melo y Santander, 2013, p. 63):

En el nivel estratégico se identifican los múltiples escenarios que el espacio de política pública y el problema socialmente relevante generan para, con base en ello, identificar qué se debe hacer, es decir, definir los principios y rutas de acción que orientarán todo el proceso con el que se pretende solucionar el problema de política.

En el nivel de planeación se toman las decisiones sobre el cómo, lo que se debe hacer, es decir, es el momento en que se aterriza la ruta de acción de la política en tiempos, lugares, instrumentos y actuaciones específicas. Este nivel es el lugar para pensar el marco de gobernanza que va a regir la implementación de la política y la forma como va a ser coordinado.

Los otros dos niveles tienen como finalidad aterrizar las decisiones al plano de la acción. El nivel de programación busca organizar las actividades y definir los recursos a través de los cuales se va a desarrollar algún componente específico de la política pública. Así, un programa busca definir los actores implementadores y sus responsabilidades, de acuerdo al componente y las herramientas con que contaría, así como la cabeza de dirección y, claro está, la forma de ejecución de los instrumentos de política pública seleccionados en la planeación.

Finalmente, para Ruiz Sánchez (s.f.), cuya obra es literatura recomendada por la CEPAL para la creación de política pública, explica que dentro de la formulación preliminar de la proposición de políticas públicas debe identificarse y definirse un problema que puede ser actual o futuro. Además, dicho planteamiento del problema debe acompañarse por una potencial resolución con los respectivos recursos para resolverlo, así como los objetivos y metas preliminares. Del mismo modo, para proponer una resolución para la problemática debe conocerse su contexto con sus estadísticas, índices nacionales y locales.

Ruiz Sánchez (s.f.) añade que, como para conocer el contexto se trabaja con información y esta pertenece al pasado, la política pública debe elaborarse con proyecciones, porque la misma se crea pensando a futuro. Igualmente, la resolución del problema debe monitorear si sería acorde a la ideología de ese país, si contaría con apoyo de la población, así como prever su formulación, instrumentación y presupuestación. Finalmente, para crear política pública debe valorarse si la tecnología existente resolvería el problema; si hay recursos para abordar la temática; además de la organización política y administrativa, lo que implica estudiar el marco jurídico del país en cuestión.

6. Recursos financieros

Al referenciar a esta área en la investigación debe proporcionarse el concepto para el vocablo “tributo”. Para los autores Marcos y Checa (2013, p. 576), dicha palabra proviene del latín y su verbo *tributo*, que significa, “dar” o “conceder”. Su aplicación en el ámbito político

indica el poder ejercido sobre un determinado territorio, pero a nivel administrativo, es visto como la fuente primaria del coste de los servicios públicos. Los autores manifiestan que en economía el “tributo” es considerado como el instrumento básico mediante el cual se transfieren los recursos del sector privado al público para financiar las tareas del gobierno, como lo son las políticas públicas.

Dentro del aspecto financiero del Estado y de los gobiernos locales debe considerarse al “gasto público”. Dicho término forma parte de las finanzas públicas, primero, como estabilizador de la actividad económica cuando esta se encuentra en fase contractiva del ciclo económico, y segundo, como la composición óptima del gasto entre consumo e inversión pública, fuentes de financiamiento y el crecimiento económico a largo plazo. Para que este crecimiento suceda deben ocurrir una serie de condiciones:

Desde la perspectiva del pensamiento económico convencional (Salazar, 2020), el gasto público sólo podría incidir en el crecimiento económico de largo plazo cuando éste se destine a incrementar la productividad del capital y el trabajo; es decir, cuando el gasto público extienda la capacidad de producción del capital físico y del capital humano. Las obras de infraestructura, las cuales incrementan la productividad del capital existente; los recursos destinados a innovación y desarrollo, a la educación y la salud; con considerados, en primera instancia, como gasto público que puede tener efectos positivos sobre el crecimiento de largo plazo. Cualquier otro gasto que se lleve a cabo, por el contrario, puede tener efectos negativos sobre la actividad económica. (Marcos y Checa, 2013, p. 576).

Por su parte, el término “presupuesto” es considerado por el autor Ramírez (2011), como una aproximación latina a “antes del hecho”. Él lo considera de la siguiente manera: “[e]s la *determinación y asignación de los recursos requeridos para la consecución de los objetivos. Así, sirve como un importante instrumento de dirección; es quizás la principal herramienta para dirigir eficazmente una empresa mediana o grande (Kafury, 1996, p.55).*”.

7. Recursos humanos

Otro elemento considerado como clave en la investigación para elaborar un plan de telecomunicaciones de emergencias son los recursos humanos, en este caso, los de la Municipalidad de Cartago. Se comienza definiendo de manera general tal figura con base en la literatura. Para Armijos Mayon *et al* (2019), los “recursos humanos” son:

un conjunto de conocimientos, experiencias, motivaciones, habilidades, capacidades, competencias y técnicas que poseen y pueden aportar las personas a una organización, deviniendo en factor de ventaja competitiva más importante en la contemporaneidad; siendo el principal elemento de toda organización, que garantiza el funcionamiento de las diversas áreas de la empresa.

De esta manera, los autores citados consideran que los “recursos humanos” son el factor clave más importante de las organizaciones y su éxito, por lo que deben ser vistos como una inversión y no como un costo. Lo anterior nos lleva a pensar en la capacitación de ese recurso humano. Para León Ramentol *et al* (2021), la “capacitación” es una herramienta que pretende un *“cambio positivo en la empresa y tiene como misión principal ayudar a mejorar el presente y a establecer una ruta para el futuro, mediante un proceso cíclico y constante enfocado al capital humano de las organizaciones.”*

Por ello, para estos autores la “capacitación” es una necesidad para alcanzar el desarrollo personal de los trabajadores mediante un proceso de aprendizaje orientado a la especialización y el desarrollo de las competencias requeridas para afrontar los cambios. Para conseguir una capacitación exitosa, esta debe incluir aspectos epistemológicos, institucionales y sociales, es decir:

La capacitación es una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal y la organización; por eso las empresas y las personas deben verla como una inversión que más adelante dará los resultados y metas esperados. La ausencia de capacitación trae como consecuencia el incurrir en costos de

tipo económico: baja productividad, menor calidad, deficiencia en la atención al cliente y desperdicio en materias primas. (León Ramentol *et al*, 2021)

8. Factor ambiental

En relación con el ambiente resulta de interés referenciar el significado de "riesgo" de manera general, ya que de él se deriva la necesidad de evitar la incomunicación ante una erupción volcánica. La Real Academia Española, RAE (s.f.), lo define en su acepción primera como [*c*]ontingencia o proximidad de un daño. Este puede conformarse de la siguiente manera:

El riesgo de una actividad puede tener dos componentes: la posibilidad o probabilidad de que un resultado negativo ocurra y el tamaño de ese resultado. Por lo tanto, mientras mayor sea la probabilidad y la pérdida potencial, mayor será el riesgo. (Echemendia, 2011, p. 471).

Relacionando el “riesgo” con el fenómeno natural bajo estudio, las erupciones volcánicas, el “peligro volcánico” se definen como:

... la probabilidad de que ocurra un tipo específico de evento volcánico que pueda afectar cierta área, con una intensidad [*sic*] particular, en un tiempo determinado y cause la muerte, lesiones, daños a la propiedad, la infraestructura, pérdida de medios de sustento, interrupción del funcionamiento [*sic*] social y económico, o daños ambientales... (Gómez *et al*, 2017, p. 72)

El Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres, CRED -por sus siglas en inglés- ha clasificado diversos tipos de catástrofes: geofísicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos, biológicos y tecnológicos (UIT, 2020, pp. 80-82). En el documento *Gestión Municipal del Riesgo de Desastres: NORMAS Y ELEMENTOS BÁSICOS PARA SU INCLUSIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Énfasis en Prevención, Control y Regulación Territorial* (2014b, p. 12), la Comisión Nacional de Emergencias, CNE, menciona

varias fases para manejar el riesgo eficientemente, las cuales son: conocimiento del riesgo, reducción, prevención, protección financiera, preparación para la respuesta y la recuperación y el manejo del desastre. En relación con la fase de la reducción se menciona su conformación, misma que, según la CNE, se integra por obras de mitigación, reforzamiento y atención dinámica sobre las obras (2014b, p. 12).

En cuanto a la gestión del riesgo para desastres, la oficina internacional a cargo de la temática es el PNUD. Esta surgió en 1966 cuando los líderes de la Organización de las Naciones Unidas, ONU, idearon reducir la pobreza a nivel mundial, empoderar a las mujeres, crear trabajos y proteger al ambiente (UNPD, 2016). El PNUD Chile (2012, p. 6) ha definido a la “gestión del riesgo” como:

...el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos.

Mientras que para la etapa de “reducción del riesgo”, la cual aborda la tesis, el PNUD (2012) la define de la siguiente manera:

La reducción del riesgo es entonces un aspecto de orden social, que debe ser visto como la forma en que una comunidad se hace consciente de sus riesgos y en forma autónoma asume la responsabilidad de manejarlos para ir en busca del desarrollo sostenible, ya sea controlando en los casos que se pueda, los riesgos que han sido generados como

producto de las actividades del pasado y adoptando estrategias para impedir que en los procesos de desarrollo al futuro se produzcan nuevas situaciones de riesgo que puedan poner en peligro las condiciones de vida y los recursos de las generaciones futuras.

Para determinar la reducción del riesgo deben estudiarse tres elementos: la evaluación del peligro, los estudios de vulnerabilidad y los análisis del riesgo (Banco Interamericano de Desarrollo, s.f., p. 2). Para ello existe una fórmula de análisis, que según los autores Barrantes Castillo y Márquez Reyes es (2011, p. 17): $R = P * V * C$. Ellos explican que **R** es el riesgo específico, **P** es la peligrosidad o la amenaza, **V** la vulnerabilidad de los elementos expuestos y **C**, el costo económico de los mismos. Como las variables P y V no cuentan con unidades, el resultado final de R sería en unidades C, por ejemplo, dólares.

Por otro lado, Adamson y Castillo indican que la teoría científica sobre el riesgo ha establecido que este es producto de dos factores: la amenaza y la vulnerabilidad (2012, p. 82):

La amenaza es la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente dañino o destructivo para la infraestructura y/o letal para la vida, determinada en un espacio (región) e intervalo de tiempo específicos. La vulnerabilidad es un factor humano, que está determinado por su preparación ante las eventualidades y está asociado con la probabilidad de que la infraestructura y la población sufran daños o pérdidas como resultado de la ocurrencia de un evento dado.

De conformidad con el documento Gestión Municipal del Riesgo de Desastres: NORMAS Y ELEMENTOS BÁSICOS PARA SU INCLUSIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Énfasis en Prevención, Control y Regulación Territorial (2014b), de la CNE, existen varios tipos o niveles de riesgo a saber (pp. 10 y 11):

-Riesgo actual: representa las condiciones existentes; es el que más rápidamente se puede transformar o materializar en un desastre, a menos de que sea reducido mediante la intervención con medidas correctivas, compensatorias o de mitigación.

- **Riesgo futuro:** puede aparecer por causa de las tendencias del desarrollo municipal incorrectamente manejadas. Para reducirlo, se debe intervenir en el presente mediante medidas de prevención, en los procesos de planificación.

- **Riesgo residual:** riesgo remanente que se deriva de la incertidumbre intrínseca de los métodos de evaluación del riesgo, así como por las limitaciones de las medidas aplicadas para su gestión y reducción. Por ello, no se considera posible alcanzar una condición de “riesgo cero”. Para administrar este riesgo “residual”, se utilizan instrumentos y mecanismos de protección financiera como por ejemplo: retención (mediante el presupuesto, los fondos de emergencia, etc.) o transferencia (mediante seguros, reaseguros, créditos contingentes, bonos, etc.).

-Riesgo aceptado: es producto de una combinación compleja de factores económicos, ambientales, políticos, sociales y culturales que generan escenarios difíciles de mitigar. En este caso, las comunidades toman la decisión de aceptar las consecuencias respectivas y hacerlas parte de su modo de vida. Eso sí, en caso de que se materialice, ya se sabe de antemano que habrá que enfrentar... No existe un “estándar” general para medir el riesgo aceptado, ya que varía en función del contexto en el que se encuentre y de la noción respectiva que establece cada comunidad.

- **Riesgo aceptable:** nivel de pérdida que una sociedad o comunidad considera tolerable, habida cuenta de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales prevalentes. En términos de la ingeniería, la noción del riesgo aceptable se aplica también para evaluar, de manera probabilística, el rango de la relación de

beneficio y costo óptimo de las medidas estructurales y no estructurales aplicables, para que los daños potenciales tengan un nivel en donde el peligro para las personas y los bienes pueda manejarse racionalmente. Para ello, con frecuencia, se recomienda la aplicación de los códigos de construcción y/o las “buenas prácticas” conocidas.

Para Chuquisengo (2011), la Gestión de Riesgo de Desastres puede ser prospectiva, si planifica el desarrollo para evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo; correctiva, cuando adopta medidas anticipadas para reducir los riesgos existentes, y; reactiva, cuando se prepara y se responde a la emergencia. Asimismo, Bárcena *et al* explican las fases de la gestión del riesgo que son identificación, reducción, preparación, protección financiera y recuperación resiliente (2020, p. 145):

La GRD consta de cinco pilares (GFDRR, 2013):

- i) Identificación del riesgo. Identificar y comprender mejor los riesgos de desastres mediante la creación de capacidad para hacer evaluaciones y análisis.
- ii) Reducción de riesgos. Evitar que se creen nuevos riesgos y procurar que estos se reduzcan en la sociedad mediante una mayor consideración del riesgo de desastres en las políticas públicas y en las inversiones.
- iii) Preparación. Mejorar la capacidad para gestionar crisis mediante el desarrollo de capacidades de pronóstico y gestión de desastres.
- iv) Protección financiera. Aumentar la capacidad de recuperación financiera de los gobiernos, el sector privado y los hogares mediante estrategias de protección financiera (seguros paramétricos, seguros tradicionales y provisiones presupuestales).
- v) Recuperación resiliente. Recuperarse de forma más rápida y resistente mediante el apoyo para la planificación de los procesos de reconstrucción.

En cuanto al elemento natural esencial involucrado en la tesis, sean los volcanes, estos pueden definirse como:

toda abertura de la superficie terrestre por la cual salen los materiales de la estructura interior del planeta en forma de lava, ceniza y gases calientes. Hay varios tipos de volcanes, y por lo tanto, se presentan en muchas formas y tamaños, desde sencillas ranuras hasta colosales montañas con picos prominentes. Según la Agencia Espacial Europea, en la actualidad existen unos 1,500 volcanes activos en la Tierra. (GeoEnciclopedia, 2023).

La Red Sismológica Nacional, RSN, define a la “erupción” de esta manera (2019):

Existen cinco tipos principales de erupciones, determinadas por la viscosidad del magma:

Erupción Pliniana: Es una proyección violenta y explosiva de gases en forma de columna, asociada a la rápida y continua emisión de un gran volumen de pómez, con una elevación de al menos 20km sobre el nivel del cráter. Los depósitos de material resultante cubren grandes extensiones de terreno con una espesa cubierta de pómez y cenizas. Los volcanes Arenal, Turrialba y Rincón de la Vieja son algunos ejemplos de volcanes de Costa Rica que han presentado este tipo de erupciones.

Erupción Vulcaniana: Es una explosión volcánica violenta, frecuentemente relacionada con la interacción del magma con agua (Freatomagmática), causando una fina fragmentación en el magma; Esta interacción junto con la fragmentación produce una gran cantidad de vapor, cenizas, bloques y bombas. Las erupciones volcánicas del Irazú (1963-1965) fueron de este tipo.

Erupción Peleana: Es una violenta explosión que resulta de la solidificación de un magma muy viscoso en la chimenea de un volcán, es decir, se crea un tapón que impide la salida de gases y magma. Al acumularse los gases y el magma, la presión incrementa sin tregua y finalmente explota la chimenea. A raíz de esta explosión hay una emisión violenta de nubes ardientes que se deslizan con gran rapidez por los flancos del volcán, arrasando con todo a su paso. La erupción del volcán Arenal de 1968 fue de este tipo.

Erupción Estromboliana: Se caracteriza por pequeñas explosiones de materiales en estado fundido o pastoso, que suceden en pocos minutos u horas, acompañadas por derrames de coladas de lava. Ejemplos de estas erupciones son algunas fases explosivas del Turrialba, Irazú y Poás.

Erupción Hawaiana: Se trata de una emisión de lava muy fluida que se derrama rápidamente en forma de coladas de gran extensión. Las fuentes o chorros de lava, con una duración de hasta una hora y media, y alturas de hasta un kilómetro, son un caso particular de este tipo, así como las erupciones fisurales ultrahawaianas (que generan plataformas de lava de gran volumen y extensión). Además, algunas erupciones prehistóricas del volcán Irazú parecen haber sido Hawaianas.

Concepto de Desarrollo Sostenible

Generalidades

La presente maestría académica se basa en el Desarrollo Sostenible, razón por la cual se procede a definir dicho concepto con base en la noción proporcionada por los autores Madroñero y Guzmán (2018), quienes lo perciben como *“aquel que mejora la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que los sustentan.”*. La segunda acepción para este término corresponde a la proporcionada por la CEPAL (2022):

La génesis del concepto de desarrollo sostenible proviene de la Comisión Brundtland, constituida por la Asamblea General en 1983. Su informe, “Nuestro Futuro Común” (1987) presentaba el término “desarrollo sostenible” como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro de satisfacer sus propias necesidades, y buscaba atender tanto las demandas por una agenda de protección del medio ambiente como las de asegurar el desarrollo de los países con menor nivel de desarrollo. Por tanto, se requería la integración de las políticas ambientales y las estrategias de desarrollo (en sus componentes económico y social). Esta condición llevó al tratamiento, a lo largo del tiempo, de “tres dimensiones” o “tres pilares” del desarrollo sostenible (el económico, el social y el ambiental).

Con base en la segunda de las definiciones proporcionadas en la presente sección para el término de “Desarrollo Sostenible”, puede indicarse que su surgimiento definitivo ocurrió en 1987, al elaborarse el Informe “Nuestro futuro común”, liderado por la Primera Ministra de Noruega, la señora Gro Harlem Brundtland. La idea que se concibe con dicho documento es que la población humana actual debe satisfacer sus necesidades considerando que las generaciones futuras, de igual manera, puedan satisfacer las suyas.

No obstante lo anterior, desde inicios del siglo XX diferentes movimientos ambientalistas europeos ya luchaban contra las energías contaminantes como la del carbón y buscaron la protección de los ecosistemas, como lo intentó Paul Sarasin con la Comisión Internacional para la Protección de la Naturaleza, acciones que se vieron frustradas con la I Guerra Mundial. Al mismo tiempo, si bien se tenía la idea de conservación, tal y como lo hizo el presidente estadounidense Franklin Roosevelt, quien supervisó la siembra de millones de árboles y estableció más de veinte parques y monumentos nacionales en su país, por otro lado, simultáneamente él mismo desarrolló proyectos como las represas hidroeléctricas que destruyeron los hábitats del lugar (Jones, 2017, p. 55).

Más avanzado el siglo XX, para 1980 emergió con fuerza la arquitectura inteligente, influyendo en la construcción de infraestructura y crecimiento de las ciudades. Con ella se aprovecharon la iluminación y la ventilación natural de los grandes edificios, considerando la eficiencia energética, la eficacia de los materiales utilizados en los procesos de construcción, así como la sensibilidad estética de las edificaciones (Jones, 2017, p. 206-207).

Para regular y promover actitudes y conductas sostenibles ambientalmente, existen documentos relevantes con tal objetivo. A nivel internacional el desarrollo sostenible se sustenta en una gran variedad, entre los que se encuentra La Carta de la Tierra del año 2000, que insistió en la inclusión de todos los actores sociales en el proceso de mejora planetaria. Esto consiste en respetar los recursos de la naturaleza satisfaciendo las necesidades actuales de manera digna, administrándolos responsablemente, ya que las futuras generaciones también los requerirán para satisfacer las suyas (earthcharter.org, 2020).

Asimismo, se cuenta con la Declaración del Milenio de 8 de setiembre de 2000, que promueve la paz, la equidad de género, generacional y social, de tal manera que las personas tengan acceso al trabajo digno, disminuyendo la pobreza extrema en el planeta, en especial la de los países en desarrollo (Naciones Unidas, 2000).

A nivel nacional, la regulación jurídica se creó al observar la forma de generar lucro. Según el autor Edgar Blanco Obando, las actividades productivas fueron realizadas por los grupos humanos explotando a la naturaleza para conseguir recursos y así satisfacer sus necesidades con el fin de garantizar su evolución, lo que se convierte en los cimientos de las estructuras sociales y económicas de las sociedades. Dentro de esta organización influyen aspectos culturales, filosóficos, morales, legales, entre otros, que, para la segunda mitad del siglo XX, en Costa Rica significó la creación de un modelo desarrollista. Esto impulsó la industria autóctona mediante una fuerte intervención estatal, buscando prescindir de las importaciones (2019, p. 132).

El mismo autor indica que, como la naturaleza se consideraba una canasta de recursos infinitos, los procesos extractivos intensivos redujeron la cobertura boscosa nacional de 72% del área total para los años 1950, al 26% para 1980. Este sistema se mantuvo hasta la década de 1990, cuando se cambió a un modelo neoliberal que buscó fortalecer el sistema productivo, reduciendo el déficit fiscal (2019, p. 132). Las nuevas reglas de comercio se basaron en la oferta y demanda, distribución de la riqueza y generación de empleo, entre otras consideraciones,

para satisfacer las necesidades poblacionales desde la perspectiva económica, pero todavía haciendo uso intensivo de los bienes naturales. Debido a las tendencias mundiales sobre la inclusión del Desarrollo Sostenible en el diario vivir, para la década de 1990 Costa Rica creó la mayor cantidad de legislación y regulaciones jurídicas existentes en materia ambiental (Blanco, 2019, p. 133).

Por lo anterior, Costa Rica cuenta con una constitución política como cuerpo jurídico supremo que establece en su artículo 50 el derecho de toda persona a contar con un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que debe ser garantizado por el Estado. La Sala Constitucional de la CSJ de Costa Rica proporcionó la noción de “desarrollo sostenible democrático” en el voto N.º 10540-2013, que inculca el buen uso de los recursos naturales, y que tanto su acceso como el reparto de la riqueza que generan las actividades económicas, deben distribuirse equitativamente para generar un progreso solidario. Ello resalta el interés de la Sala por los aspectos económico y social, que también forman parte del desarrollo sostenible (Revista Monfrague, 2014).

Bajo esta misma línea de referencias jurídicas, el profesor y jurista costarricense, Mario Peña Chacón, hace referencia a la sentencia de la Sala Constitucional N.º 3705-93, que liga al ambiente equilibrado, la vida y la salud humana (2008, p. 48):

la vida humana sólo es posible en solidaridad con la naturaleza que nos sustenta y nos sostiene, no sólo para alimento físico, sino que también como bienestar psíquico; constituye el derecho que todos los ciudadanos tenemos a vivir en un ambiente libre de contaminación, que es la base de una sociedad justa y productiva. Es así como el artículo 21 de la Constitución Política señala: La vida humana es inviolable. Es de este principio constitucional de donde innegablemente se desprende el derecho a la salud, al bienestar físico, mental y social, derecho humano que se encuentra indisolublemente ligado al derecho a la salud y a la obligación del Estado de proteger la vida humana...”.

El profesor Peña transcribió un extracto de la sentencia Constitucional N.º 4423-93 de setiembre de 1993, que recalcó la importancia de la salud en la población y el impacto negativo que puede ocasionarse si es vulnerada (Guadamuz, 2016):

el más inmediato derecho vinculado a la vida es el derecho a la integridad física y psíquica. El derecho a la vida demanda condiciones de salud en su más amplio sentido, de forma que el derecho a la salud, sin perder su autonomía, casi viene a presentarse como un aspecto del derecho a la vida. Así, la relación vida-salud está en la vida misma y en el tratamiento que cada sociedad dé a la persona, según la prioridad que asigne a su protección... es necesario que se tome conciencia, a nivel gubernamental y colectivo, acerca de la importancia del ambiente para la salud humana y animal en la economía nacional, regional y mundial, por medio de la conservación de la naturaleza y de la vida misma en su más amplia acepción.

Además, existe normativa jurídica internacional específica que protege a la naturaleza, parte de ella son: la Convención de Viena, para la protección de la capa de ozono, que entró en rigor en 1985; la Declaración de Río, sobre medio ambiente y desarrollo, de 1992; Convenio sobre Diversidad Biológica, de 1993; y, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, de 1996 (Guadamuz, 2016). En el derecho nacional existe una figura institucional de mucha utilidad para el ambiente: las áreas de conservación biológica. El Decreto Ejecutivo, N.º 34433, de 11 de marzo de 2008, Reglamento a la Ley de Biodiversidad, en su artículo 20 las define como:

unidades territoriales delimitadas administrativamente, regidas cada uno por una estrategia de desarrollo y administración propia, que corresponde al ámbito de competencia territorial de las mismas y que responde a la ejecución y seguimiento de acciones

sectoriales regionales del Plan Nacional de Desarrollo y las directrices políticas de cada sector a nivel regional.

Estas se establecen vía decreto ejecutivo y actualmente existen once en el país. El Área de Conservación Central, ACC, resguarda a la provincia y al cantón de Cartago, territorio donde se encuentran los volcanes Irazú y Turrialba, los cuales afectarían tal región en un escenario de erupción volcánica. Con el fin de que se comprenda mejor la esencia de la presente investigación, proceden a explicarse los tres pilares del Desarrollo Sostenible, sean, Economía, Ambiente y Sociedad.

Pilar Economía

El desarrollo sostenible tiene una sustentabilidad fuerte y débil. La primera se caracteriza por aspectos insustituibles del patrimonio natural, como el capital natural crítico que soporta y protege a la vida, además, esa sustentabilidad resuelve los inconvenientes basándose en la propia naturaleza, creando figuras jurídicas y de política pública como las áreas de conservación. En el otro extremo se encuentra la sustentabilidad débil, basada en la economía neoclásica que considera posible la sustitución del capital natural por creaciones humanas y asignándoles precios a los recursos y a los servicios ambientales (Ávila y Pinkus, 2018).

Existen al menos cuatro tipos de economías consideradas por un sector de la literatura (Ávila y Pinkus, 2018), estas son: economía ambiental, de los recursos naturales, verde y ecológica. La Economía Ambiental estudia las acciones de los individuos en torno a la naturaleza y el efecto que los desechos tienen sobre esta. Busca resolver los problemas ambientales usando la economía, el análisis del costo-beneficio y el pago por servicios ambientales como forma de conservación desde la óptica de las funciones ambientales derivadas de los recursos naturales. Esta tendencia separa al aspecto cultural en sus procesos de análisis.

La segunda tendencia, la Economía de los Recursos Naturales, estudia a la naturaleza como proveedora de materias primas, del abasto de insumos y de energía para la producción y para el consumo. Estas dos subáreas de la economía, es decir, la ambiental y de los recursos naturales, se derivan de la economía neoclásica que ve a la economía como un sistema abierto que toma recursos de la naturaleza con dominio del ser humano. Se enfocan en las externalidades e indican que, como los recursos naturales y los servicios ambientales no tienen precio por la ausencia de un mercado que los intercambien, entonces su valor se calcula mediante el análisis de costo-beneficio que internaliza las externalidades y considera las decisiones de los individuos en el cálculo de esos costos y esos beneficios. La noción de crecimiento es económica-cuantitativa.

La tercera tendencia, la Economía Verde, busca aumentar los ingresos y los empleos con inversiones públicas y privadas que reduzcan la contaminación y usen eficientemente la energía y los recursos. Propone un crecimiento económico-cualitativo, estacionario, centrado en la calidad y no en la cantidad, apelando a la transdisciplinariedad de ambiente, economía y sociedad. Su estrategia de producción se basa en la limpieza mediante la jerarquización de los residuos, análisis de costo-beneficio, y el uso de las áreas de conservación para preservar el capital natural y los servicios ambientales, propio de la economía ecológica.

La última tendencia mencionada, la Economía Ecológica, critica a la tendencia neoclásica e indica que la economía forma parte de un sistema mayor, como lo es el ecosistema de la Tierra, que tiene recursos finitos que se interrelacionan con el aprovechamiento de los recursos naturales y los sistemas económicos y sociales. Aquí los recursos naturales no son vistos como externalidades, sino como insumos provistos por el ecosistema para llevar a cabo los diversos procesos de producción, es decir, del subsistema económico, pero a la vez funciona como sumidero de los desechos que generan los humanos con sus actividades. La economía se mantiene dentro de la capacidad de asimilación del planeta.

Siguiendo esta tendencia económica se indica que, dado que el sistema natural provee de insumos al subsistema económico, se considera que implica baja entropía, lo que resulta atinente a la Economía de los Recursos Naturales. Pero, además, esta economía incluye en su

análisis a los desechos en el entorno como alta entropía, lo que resulta propio de la Economía Ambiental. Esto engloba a la Segunda Ley de la Termodinámica².

Para la Economía Ecológica, la transdisciplinariedad de la economía con el ambiente y la sociedad hace que deban incluirse aspectos físicos, biológicos y de otra índole, de tal manera

² Respecto a este término de la Física puede indicarse lo siguiente (Pacheco *et al*, 2019):

La entropía es central en la Segunda Ley de la Termodinámica, la cual establece que en un sistema aislado cualquier actividad la incrementa. Esta función de estado es de punto; es decir, depende sólo de su estado inicial y final sin tener en cuenta la transición (o camino recorrido (para llegar desde el estado inicial al estado final de la transformación. Las funciones de estado aparecen en las tres leyes fundamentales de la termodinámica. En la Ley Cero de la Termodinámica comprende el concepto de temperatura, y en la Primera Ley, al de energía interna. Tanto la temperatura como la energía interna son funciones de estado que pueden emplearse para describir el estado termodinámico de un sistema. La entropía es una función de estado relacionada con la segunda ley de la termodinámica y, a una escala macroscópica, fue enunciada por primera vez por Rudolph Clausius en 1865. La Energía Térmica y el Trabajo, presentes en la Primera Ley, dependen del estado inicial, final e intermedio del sistema termodinámico, es decir dependen de la trayectoria entre los estados inicial y final. Sin embargo la Energía Interna depende solo del estado inicial y final del sistema y, además es una cantidad conservada. Para investigar la relación entre la entropía y la Segunda Ley de la Termodinámica, se consideraran los cambios de Entropía en procesos reales (irreversibles), mostrándose que la función Entropía depende solo del estado del sistema. Por lo tanto, el cambio de entropía cuando un sistema se mueve entre dos estados de equilibrio cualesquiera depende únicamente de los estados inicial y final.

que el análisis monetario que abarque el costo-beneficio sea holístico e incluya políticas públicas con perspectiva social en el manejo de los problemas ambientales.

Pilar Ambiente

Cuando se menciona al “ambiente” podría pensarse en primera o única instancia en la naturaleza. Así, el sistema natural se compone por la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, la biosfera y la tecnosfera (Gianuzzo, 2010). Al hacer referencia al “ambiente” también puede pensarse solamente en los “ecosistemas”, definidos por Salgado-Guerrero (2021), como:

Desde la ecología, un ecosistema es un conjunto compuesto por los organismos que viven en un determinado ambiente, por los recursos que utilizan y las condiciones ambientales a las que están expuestas; funciona como un sistema integrado en el cual se pueden verificar flujos y ciclos de energía y materia (cf. “Glosario”). Es la unidad ambiental constituida por componentes biológicos llamados “biocenosis” y componentes no biológicos llamados “biotopo”, que interactúan entre ellos para sostener el flujo energético y los ciclos de materia de manera estructuralmente estructurada y funcionalmente integrada. En palabras más simples, podría decirse que un ecosistema es un sistema biológico construido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en el que viven (Chelazzi y Santi, 2012).

La Ecología ha enfatizado especialmente a los servicios ecosistémicos derivados de la naturaleza, que, de forma general, son beneficios extra desapercibidos por los humanos. Desde la literatura (Avendaño Laedem *et al*, 2020) se consideran cuatro categorías de servicios ecosistémicos: de soporte, aprovisionamiento, regulación y culturales:

- Los servicios de **soporte** son los que subyacen a todos los demás, en otras palabras, los necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo: el ciclo del agua, los ciclos de nutrientes y la biodiversidad.
- Los servicios de **aprovisionamiento** son productos propios del ecosistema que mantienen la producción de bienes, por ejemplo: alimentos, madera y agua dulce.
- Los servicios de **regulación** son los servicios que regulan los procesos ecosistémicos, por ejemplo: la polinización, la regulación climática y la purificación del agua.
- Los servicios **culturales** son servicios que proporcionan a los seres humanos beneficios intangibles y tienen un valor significativo para el bienestar social, psicológico y físico, por ejemplo: valores estéticos y recreativos.

En Costa Rica el “ambiente” es definido legalmente por la Ley Orgánica del Ambiente, LOA, Ley n.º 7554, en su artículo 1 como “*el sistema constituido por los diferentes elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano.*” A nivel judicial, en la resolución N° 196-2006, la Sala Constitucional indicó que el derecho a un ambiente sano es un concepto amplio que incluye diversas esferas que afectan a los humanos:

Considera oportuno este Tribunal Constitucional, por las características tan particulares de las que goza el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, explicar nuevamente los alcances de esta garantía constitucional. Así se puede apuntar que el derecho que posee todo ser humano a desenvolverse en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado disfruta de un contenido amplísimo, pues equivale a la aspiración de mejorar el entorno de vida de los seres humanos. Ante esto, la garantía que nuestra Carta Política recoge en su artículo 50 rebasa la concepción que en

ocasiones se tiene de que este derecho no supera más allá de los criterios de conservación natural, esa garantía pasa más bien a ubicarse dentro de toda esfera en que se desarrolle la vida de los humanos. Ante esto, es posible afirmar que se desplaza a todo lo largo del ordenamiento jurídico, modelando y reinterpretando la totalidad de sus institutos. El derecho a un ambiente ecológicamente equilibrado hace referencia al equilibrio que debe existir entre el desarrollo social, económico y político de una República con la conservación de los recursos naturales que ella posee, es decir, el equilibrio que debe existir en el entorno dentro del cual se desenvuelve la vida de las personas, la consecución de ese balance entre desarrollo y conservación es lo que diversos instrumentos internacionales, como distintas corrientes de pensamiento han llamado desarrollo sostenible. Ambos derechos -al desarrollo social, económico y político y a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado- se encuentran reconocidos de forma expresa en el artículo 50 de la Constitución Política, que perfila nuestro modelo estatal como Estado Social de Derecho.

Bajo esta misma línea, la juez Ruth Alpízar referencia al voto N.º 17213-2008 de la Sala Constitucional en su manual sobre derecho ambiental (2017). El mismo indica ese resguardo jurídico amplio al “ambiente” que no se limita a los elementos puramente naturales del entorno:

En la jurisprudencia constitucional el concepto de "ambiente" no ha sido limitado a los elementos primarios de la naturaleza, sea el suelo, el aire, el agua, los recursos marinos y costeros, los minerales, los bosques, la diversidad biológica en la flora y fauna, y el paisaje; a partir de los cuales se conforma el marco ambiental sin el cual las demandas básicas -como la alimentación, energía, vivienda, sanidad y recreación- serían

imposibles. Es importante resaltar que este término se ha entendido de una manera más integral, estableciéndose un concepto "macro-ambiental", al comprender también aspectos referentes a la economía, a la generación de divisas a través del turismo, la explotación agrícola y otros...

En la misma Constitución Política se encuentra el artículo 89 que resguarda al patrimonio cultural: “[e]ntre los fines culturales de la República están: proteger las bellezas naturales, conservar y desarrollar el patrimonio histórico y artístico de la Nación, y apoyar la iniciativa privada para el progreso científico y artístico...”. Así, el “ambiente” comprende el paisaje natural y el artificial o cultural. Para el jurista Peña Chacón (Revista Judicial, 2015):

... el “paisaje” se encuentra compuesto de dos elementos fundamentales, uno natural y otro cultural, mismos que se pueden encontrar separados, o bien yuxtapuestos en un mismo espacio físico. Por paisaje natural se entiende “un conjunto estable de componentes naturales socialmente percibido como relevante y jurídicamente tutelado” puede estar integrado por formaciones físicas, biológicas, geológicas y fisiográficas, así como las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales, o bien zonas naturales, todas con algún tipo de valor estético o científico. Mientras tanto, el paisaje cultural sería aquel conjunto igualmente estable, pero conformado por elementos creados por la interacción humano, percibidos como significativos y por tanto, resguardados por el ordenamiento jurídico, pudiendo estar conformado por obras arquitectónicas, de escultura, pintura, elementos de carácter arqueológicos, inscripciones, cavernas, grupos de construcciones, obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza que posean algún valor desde la perspectiva histórica, estética, etnológico o antropológico.

El ambiente se compone por múltiples factores. El Dr. Ramón Martín Mateo, citado por Peña, idea las particularidades del paisaje las cuales son: estabilidad, visualización y utilidad. En cuanto a la estabilidad, si bien hay variaciones que puede sufrir el paisaje, el mismo presenta una estabilidad, al menos por periodos; son normales aquellos cambios estacionales, graduales en tanto formen parte de la acción normal de la naturaleza, sin una intromisión negativa antropológica severa. En relación con la visualización se presume que la forma principal en cómo se percibe el paisaje es a través de la vista, aunque desde luego, el mismo también es percibido por los demás sentidos. Finalmente, está la utilidad, ya que un paisaje agradable genera estabilidad emocional en las personas, sensación de libertad, relajación y bienestar, al tener accesible un panorama atractivo, sin importar si se trata de una zona urbana o rural (Revista Judicial, 2015).

Como el ambiente se compone por varios aspectos y no solamente del natural, debe velarse por su resguardo, evitándole daños de difícil o imposible reparación. De acuerdo con el abogado y autor costarricense, Álvaro Sagot Rodríguez (2013), el daño al paisaje puede darse por tres causas principales. Primero, por los avances desmedidos en la agricultura que han alterado el paisaje original; segundo, por las necesidades recreacionales de las personas, que ha hecho que partes del paisaje hayan sido reservadas para espacios de ocio, y; tercera, por los centros urbanos que en muchas ocasiones crecen de manera desproporcionada, acompañada, incluso, de escasa planificación.

Lo anterior implica considerar el ambiente en su conjunto en el planeamiento territorial urbano y rural. Por ello el ordenamiento territorial se regula en el artículo 28 de la ley marco del sector ambiental del país, la LOA, N.º 7554, que indica que deben crearse políticas de ordenamiento territorial promoviendo el bienestar de la población en armonía con el aprovechamiento de los recursos naturales y de la conservación del ambiente. En su numeral 29 este cuerpo legal incluye el ordenamiento territorial ambientalmente sostenible:

ARTÍCULO 29.- Fines

Para el ordenamiento territorial en materia de desarrollo sostenible, se considerarán los siguientes fines:

- a) Ubicar, en forma óptima, dentro del territorio nacional las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.
- b) Servir de guía para el uso sostenible de los elementos del ambiente.
- c) Equilibrar el desarrollo sostenible de las diferentes zonas del país.
- d) Promover la participación activa de los habitantes y la sociedad organizada, en la elaboración y la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y en los planes reguladores de las ciudades, para lograr el uso sostenible de los recursos naturales.

Asimismo, en su artículo 31 la ley se refiere al desarrollo urbanístico y a la construcción de infraestructura y aprovechamiento de los espacios, por lo que es más visionario y prevé el crecimiento poblacional, específicamente, para las construcciones habitacionales. El numeral 30 establece los lineamientos para planificar los asentamientos considerando el artículo 89 constitucional sobre paisaje, lo señalado por los expertos en recursos renovables y no renovables, a las diversas actividades económicas que benefician al país y respetando al suelo como recurso escaso que es (art. 69 Constitución Política). Los parámetros de expansión territorial ambientalmente sostenible son:

ARTÍCULO 30.- Criterios para el ordenamiento

Para el ordenamiento del territorio nacional, se considerarán, entre otros, los siguientes criterios:

- a) El respeto por las características culturales, históricas y sociales de las poblaciones humanas involucradas y su distribución actual sobre el territorio.

- b) Las proyecciones de población y recursos.
- c) Las características de cada ecosistema.
- d) Los recursos naturales, renovables y no renovables, las actividades económicas predominantes, la capacidad de uso de los suelos y la zonificación por productos y actividades agropecuarias, en razón de consideraciones ecológicas y productivas.
- e) El efecto de las actividades humanas y los fenómenos naturales sobre el ambiente.
- f) El equilibrio que necesariamente debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
- g) La diversidad del paisaje.
- h) La infraestructura existente.

Pilar Sociedad

La literatura sociológica indica que el entorno y el ambiente, es decir, la geografía y la población de un lugar determinado, afectan la vida social. Baigorri, citado por Cruz Petit (2014), indicó que los geógrafos fueron los primeros estudiosos de las relaciones entre los individuos y su entorno. La perspectiva de la antropogeografía alemana de finales del siglo XIX, liderada por K. Ritter y F. Ratzel, recalcó la importancia del ambiente en el desarrollo humano debido a la alimentación y el alojamiento.

Por otro lado, la escuela francesa de geografía humana de Paul Vidal de la Blache, indicó que el humano puede dominar las condiciones naturales de su entorno y adaptarse a ellas sin perder su capacidad de elección. No obstante que tiempo atrás se consideró que la naturaleza era un lugar inseguro para los humanos, hoy en día se entiende que más bien son estos quienes amenazan al ambiente (Cruz Petit, 2014):

Del mismo modo, la idea de naturaleza ha ido cambiando, se ha ido construyendo de modos distintos en el transcurso de la evolución social. Si entre los darwinistas se describía como lugar de lucha por recursos escasos (idea de origen maltusiano), a partir de la incorporación de los enfoques sistémicos en el siglo XX y de la crisis ambiental, la sociedad ha cambiado tal percepción por una idea de naturaleza como fuente de armonía y equilibrio. Este cambio no es ajeno a un largo proceso histórico clave: el hombre ya no está amenazado por el medio ambiente, es él quien lo pone en peligro, por lo que necesita adaptarse no al medio natural sino a un medio creado por él mismo, que es la nueva amenaza, y transformarlo para hacerlo más sostenible. Éste es el marco de un nuevo anhelo por la sostenibilidad que ha propiciado una demanda social de teorías ecológicas biocentristas, así como una sacralización de lo orgánico y un biologismo social apoyado en la idea de la unidad de la vida (holismo sistémico).

Las representaciones sociales se forman de las variadas experiencias cotidianas que viven los sujetos, lo cual les genera gran cantidad de conocimientos que los conduce ante los distintos estímulos del ambiente. Cuando esas representaciones se comparten en un grupo de personas, adquieren un carácter social porque se construyen en un proceso de actividad cultural que las vuelve un fenómeno histórico y social de la sociedad contemporánea. Esta actividad de análisis social determina los intereses y las expectativas de los humanos en sus relaciones, pero también con su entorno y es esto lo que delimita y clasifica al ambiente (Flores, 2013).

La visión de mundo de los humanos establece en gran parte sus valores y sus actitudes con respecto al ambiente lo que, por muchos años, le causó un progresivo deterioro; sin embargo, los mismos humanos pueden optar por conductas con perspectiva ecológica. Así, la cultura ambiental identifica a los pueblos y a la forma en como los seres humanos se relacionan con el ambiente. Dado que cada pueblo impacta a sus recursos naturales y a su sociedad de manera particular, se genera la necesidad de que los problemas ambientales se resuelvan con un enfoque educativo y cultural que aborde a los valores, a las creencias, a las actitudes y a los

comportamientos de los humanos, inicialmente a cada uno como individuo, pero posteriormente como grupo, para generar una cultura ecológica (Miranda, 2013). Ese cambio de creencias origina uno de actitudes que se manifiesta como comportamientos en favor del ambiente (Miranda, 2013):

El comportamiento proambiental no es casual y está directamente relacionado con el esfuerzo del individuo. Desde esta perspectiva, puede afirmarse que el comportamiento proambiental posee tres características fundamentales: 1) Debe ser un producto o un resultado, ya que consiste en acciones que generan cambios visibles en el medio. 2) Se identifica como conducta efectiva: resulta de la solución de un problema o de una respuesta a un requerimiento. 3) Presenta un cierto nivel de complejidad: permite trascender la situación presente y así anticipar y planear el resultado efectivo esperado (Bolzan, 2008, p. 43).

Bajo esta misma línea de pensamiento, para el autor Granada (2001) el “ambiente” incluye también al componente psicosocial en casos de desastre. Esto se debe a que el territorio otorga experiencia ambiental abriendo paso al ordenamiento territorial y a la mediación entre las dimensiones psicológica, social y cultural del espacio, sin excluir aspectos sociopolíticos y económicos al planificar el ordenamiento en la vida diaria, lo que también implica identidad y arraigo:

Las actividades cotidianas implican muchas cadenas, simples y complejas, y sin el [sic] sentimiento y noción de territorialidad tales sistemas de comportamientos serían incontrolables e impredecibles. La economía psicológica que implica la tríada actividad - sujeto - lugar aún no ha sido bien ponderada. [sic] Así mismo y teniendo como horizonte una interacción adaptativa, la territorialidad coadyuva al desarrollo de

«mapas cognitivos», es decir, a la representación y valoración de lugares, de las conductas esperables y de las transformaciones recíprocas que mueven fronteras rígidas o definen límites ambiguos. La capacidad de seleccionar, asumir y apropiarse de ciertos lugares dentro de un territorio definido permite una mejor organización social y un intercambio relativamente equitativo entre los miembros de un grupo. Al respecto es conocido, intuitivamente por las víctimas de un desastre natural y quizá más sistemáticamente por los investigadores sociales, la trascendencia que tiene la ORGANIZACIÓN, APROPIACIÓN Y USOS de lugares y espacios por parte de los habitantes del «antiguo» lugar (lo que queda de él) o del «nuevo» lugar (a construir y no sólo a ocupar). Personas sin un sitio (digno, además!) no pueden tener ni asumirse como seres con autoestima. (Granada, 2001).

Relación de la presente investigación con el énfasis de Formación y Promoción Ecológica de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible, UCR

La estudiante investigadora optó por el énfasis de la maestría, *Formación y Promoción Ecológica*, razón por la cual se referenciará brevemente su influencia en la presente investigación. Así, de conformidad con la doctrina (Flores, 2013), si bien la tecnología contribuye en la resolución de los problemas ambientales, no es suficiente. Para lograr la mejora planetaria se requiere de educación.

De acuerdo con el autor Flores (2013), la educación ambiental surgió para responder y generar nuevas preguntas sobre la inequidad entre los seres humanos y el ambiente. Su propósito es fomentar los valores ambientales para que los individuos y las sociedades evalúen su modelo de desarrollo económico y lo relacionen de mejor manera con el ambiente. Estos valores ambientales prevendrían, mitigarían o resolverían problemas ambientales mediante la participación activa y consciente de las distintas instituciones, grupos y actores sociales. El autor continúa explicando que los valores ambientales son:

el conjunto de cualidades que definen un ambiente como tal, incluidos los componentes, de acuerdo con el tipo de ambiente a que se refiera: natural, social o construido.

La educación ambiental contribuye a explicar la existencia y la vigencia de todo un mundo de producción humana que tiene importancia definitiva para la vida del planeta Tierra.

La educación ambiental puede generar y mantener usos y creencias que impulsen el desarrollo de una cultura ambiental, y como consecuencia puede ser el medio para el logro de nuevas relaciones entre los seres humanos, y de estos con el medio ambiente.

Para el autor, la educación ambiental promueve una conciencia ambiental que analiza la realidad social y la propia observación de cada individuo por sí mismo, considerando a la Tierra como el sitio que habitan todas las personas. Esto alcanzaría objetivos como mayor sensibilidad y conciencia sobre los problemas ambientales de manera responsable (Flores, 2013). Para lograr este cambio debe considerarse a la Psicología, que pertenece a las Ciencias Sociales; a su vez, es una de las materias del énfasis de la Maestría. Una rama de la psicología es la ambiental, definida por la doctrina como (Roth, 2000):

la interdisciplina que se interesa por el análisis teórico y empírico de las relaciones entre el comportamiento humano y su entorno físico construido, natural y social. Dichas relaciones pueden asumir dos modalidades; una que ubica la conducta como efecto de las propiedades ambientales y otra que la sitúa como causa de las modificaciones de éste.

Estudiando lo anterior se formaría a individuos que actúen ética y activamente para mejorar pensando en el presente inmediato, planificando a futuro y viendo a la sociedad como un complemento del ambiente. Ese pensamiento es el que pretende el énfasis de la maestría, enfocado precisamente, en la *formación* del conocimiento ecológico en la persona estudiante, quien luego se convertiría en agente de cambio formando a la población en estos mismos aspectos aprendidos durante el programa de estudio. De esta manera se transmite ese conocimiento y, a la vez, se *promueve* la conciencia ambiental que conlleva a comportamientos ambientalmente sostenibles por parte de la sociedad.

Para concientizar a la sociedad sobre el cambio climático y su impacto en los desastres, debe divulgarse la importancia de los servicios ecosistémicos, del concepto global de ambiente y de la afectación que vivirían los habitantes, sea para bien o para mal. Esa afectación dependerá de si se planifican las ciudades (ODS 11) con infraestructura resiliente o no (ODS 9) y si se actúa por el clima para generar resiliencia comunitaria y mejoras climáticas (ODS 13). Dependiendo de cómo se aborden los riesgos ambientales y los efectos causados por los fenómenos naturales, así se generará mayor o menor daño en las comunidades y la presente investigación toca dicho mensaje a través de las telecomunicaciones de emergencias y la gestión de reducción del riesgo ante desastres. La educación recibida en el énfasis de la maestría con las áreas de sociología y psicología impacta fuertemente la formación y la promoción del mensaje que la tesis pretende enviar a la comunidad.

Aunado a esto, la psicología ofrece conocimientos sobre el abordaje de los desastres desde la reducción del riesgo hasta la resolución del daño. Ello puede enseñarse en las comunidades y en las instituciones, como sería el caso de la Municipalidad de Cartago. Además, dentro del énfasis de la maestría se encuentra una materia relacionada a la Sociología, que también es una ciencia social. Esta materia enfatiza que el acercamiento a las comunidades y a la naturaleza debe hacerse respetuosamente en una relación de horizontalidad y no de jerarquía (Zapata y Roldán, 2016, p. 10).

Esto se debe a la humildad que debe mostrar la persona investigadora en su intervención, porque los pobladores son quienes muchas veces conocen mejor sus problemáticas y, a la vez, su resolución. La aproximación social de los profesionales debe llevarse a cabo con respeto, de tal manera que se les brinde a los habitantes del lugar, así como a otros actores sociales, espacios para opinar y proponer mejoras, respetando su bagaje. Un

ejemplo de este tipo de participación comunitaria es la de intervención-acción participativa definida como (Zapata y Roldán, 2016, p. 19):

un proceso colectivo de afirmación social que puede tener diferentes escalas (o articularlas entre sí). Parte de un problema, preocupación u oportunidad concreta y local; es decir, la pregunta de investigación surge de la preocupación o necesidad local. Se realiza con grupos locales (campesinos, agricultores, ganaderos, artesanos, etc.) representados por investigadores “curiosos”, en una relación “horizontal” con actores externos (facilitadores, profesionales, especialistas, científicos). Es un proceso de reflexión-acción organizado; es decir, tiene una estructura, aunque esa estructura es decidida en cada caso específico a partir del acuerdo entre los investigadores locales y los facilitadores o investigadores externos. Genera nuevos conocimientos que responden preguntas y resuelven problemas para el beneficio colectivo. El grupo local piensa “libremente”; los actores externos se suman con una actitud de respeto hacia el saber local y para aportar al proceso local.

Lo enseñado en ambas materias del énfasis permitió el abordaje apropiado para el trabajo de campo con el recurso humano municipal, los operadores de telecomunicaciones y para conocer el contexto cantonal a través de los líderes comunitarios. Ellos, precisamente, conocen los problemas de su territorio y solo este “detalle” ya resulta de gran ayuda para cualquier investigación. Si los habitantes además proporcionan propuestas para resolver la temática, es un valor añadido que se debe tomar con respeto y apertura, lo cual se tuvo muy presente en la investigación.

IV. ANTECEDENTES

A continuación, se exponen algunos antecedentes que permiten conocer la información existente para desarrollar el trabajo de investigación. Estos explican áreas de gestión del riesgo de desastres, telecomunicaciones, derecho e instrumentos de política pública. Para ello se comienza con el área de ingeniería, donde, de acuerdo con los expertos Escobar y Sámano (2018), la infraestructura en telecomunicaciones es pasiva o activa. La pasiva incluye: bastidores, cableado, canalizaciones, ductos, postes, sistemas de suministro de energía y climatización y los derechos de vía. La activa, al sistema operativo y a los componentes para almacenamiento, procesamiento de datos, entre otros.

Este tipo de estructura se mide de manera directa e indirecta. La primera mide los datos sobre la infraestructura pasiva y activa del servicio brindado en un área geográfica determinada; mientras la indirecta se refiere al uso de las telecomunicaciones por parte de los consumidores. En este último aspecto escasea la información estadística por lo que al investigar debe incluirse, ya que deben definirse las fuentes técnicas de información (Escobar y Sámano, 2018).

En cuanto a factores naturales, los impactos que la ceniza volcánica cause en las estructuras dependerán de diversos factores. De conformidad con el Laboratorio de Ingeniería Sísmica de la UCR, LIS-UCR, debe considerarse el espesor de la capa de ceniza, si está seca o mojada, el diseño de los edificios y la circulación del aire. El Laboratorio explicó (2014):

Capas de ceniza de 2 a 3 cm de espesor pueden causar el colapso de techos con pendientes menores a 20° y/o en estructuras de mala calidad. La ceniza seca tiene un peso de 400-700 kg/m³, la lluvia puede incrementarlo de un 50 a un 100%. Una capa de ceniza de 10 cm de espesor representará una carga extra de 40-70 kg/m² si está seca, y de 100-125 kg/m² si está húmeda.

La ceniza volcánica puede llenar las canoas en un edificio y obstruir los bajantes. Además, en combinación con el agua, puede ser un corrosivo para los materiales en techos de metal. La ceniza mojada es también un conductor y cuando se

acumulan alrededor de los elementos eléctricos externos de un edificio, puede provocar lesiones graves o daños.

Los aires acondicionados y sistemas de tratamiento de aire pueden fallar o resultar dañados si sus filtros están obstruidos o sus rejillas de ventilación están cubiertos por la ceniza volcánica.

Desde el punto de vista del peligro de colapso en estructuras de techo, el Código Sísmico de Costa Rica (CSCR) solicita que como mínimo se considere una carga temporal de 40 kg/cm² para el diseño de techos. Esta es amplificada por 1.6 como criterio de diseño por capacidad última, por lo que una capa de 3cm no debería generar el colapso de estructuras que han sido diseñadas de acuerdo al código (sin importar la pendiente).

En estructuras que no han sido diseñadas de acuerdo a los códigos modernos o que no cuentan con un estudio de ingeniería (lo cual puede que sea muy común en las zonas rurales), es necesario evitar la acumulación de capas mayores a estos espesores, pues se corre el riesgo de colapso.

Volviendo a los elementos tecnológicos, para los mecanismos de alerta temprana se encontraron trabajos que explican su uso en diferentes escenarios de la gestión del riesgo, ya que habilitan la planificación ante fenómenos meteorológicos extremos. Con ello se elaboran herramientas, dispositivos de control, capacidades de gestión y de tecnología, para difundir oportunamente información relacionada al evento climático. Para la activación de la alerta se pueden elaborar varios tipos de comunicaciones, entre las que se encuentran la de Autoridad-autoridad, Autoridad-individuo e Individuo-autoridad, retroalimentando o informando al Estado por parte de la población, en casos de calamidad (Valencia *et al*, 2019).

Por ello, a la hora de establecer los tipos de comunicación en los sistemas de alerta temprana debe incluirse a la mayor cantidad de personas posible (Rico y Vivas, 2019). Parte

de los elementos de un sistema de alerta temprana exitoso son la continuidad, la fortaleza y la rapidez en los momentos de estrés, para no entorpecer su rendimiento y procesar los datos en el menor tiempo posible (Quintero *et al*, 2017).

El estudio de antecedentes jurídicos internacionales de la presente investigación cuenta con el Tratado de Tampere, adoptado y firmado en Finlandia en junio de 1998 en el marco de la Conferencia Intergubernamental sobre Telecomunicaciones para Casos de Emergencia. Este trata sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para mitigar catástrofes y para facilitar operaciones de socorro después del desastre. Entró en vigor el 8 de enero de 2005 al ser ratificado por 30 Estados; en la actualidad lo han ratificado 49 (UIT, 2020, p. 98). El Secretario General de la ONU es el depositario del Convenio. Este tratado internacional otorgó importancia vital a las TICs en las crisis humanitarias. Costa Rica lo firmó el 20 de junio de 2003, pero no lo ha ratificado (COMTELCA, 2017).

En cuanto al derecho comparado, los antecedentes de la investigación referencian al Plan Nacional de Telecomunicaciones de Emergencias, PNTE, de Estados Unidos. Este explica que cuando hay emergencias es urgente contar con los mecanismos de comunicación que comanden y controlen la situación, sea un desastre originado por un fenómeno natural o un ciberataque. El plan estadounidense estableció 19 objetivos incluyendo a todos los actores sociales para distribuir mejor la responsabilidad; del mismo modo, incluyó a todas las zonas del país, considerando la lejanía territorial y factores culturales. Además, procura la construcción de infraestructura resiliente que evite los ataques y las vulnerabilidades. Algunos retos registrados en esta materia son las amenazas ambientales y la inversión económica. (Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos, 2019).

En Costa Rica, el artículo 50 de la Constitución Política garantiza el bienestar de su población y parte de la intervención gubernamental en infraestructura de telecomunicaciones se asumió mediante el *Reglamento de Construcciones* del Instituto Nacional de Vivienda Urbanismo (INVU), de 2018. Su *Capítulo XXII*, sobre *Infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones* explica las disposiciones de seguridad que deben incorporarse al ordenamiento jurídico de cada municipalidad.

En este mismo sentido, en el documento *Valoración de Reglamentos Municipales para Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones* del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT, se estableció una escala de evaluación de normativa cantonal que comprende de los 0 a los 50 puntos. Tal puntuación será

asignada al gobierno local dependiendo de si se le penaliza la comisión de faltas leves o muy graves en su administración jurídica. De esta manera, el 0 y puntajes bajos se aplicarán ante ambigüedad o ausencia jurídica sobre la adopción explicitada por el INVU; si la normativa del Instituto es aplicada conforme a derecho y publicada, el puntaje será de 50 o cercano a este número. En dicho diagnóstico la Municipalidad de Cartago consiguió un puntaje de 31 (MICITT, s.f., p. 15). Este resultado sirvió como insumo para la formulación de la metodología de este estudio, ya que indica aspectos por mejorar por parte del gobierno local cartaginés en infraestructura y resiliencia, lo cual es atinente al tema de tesis.

A nivel jurisprudencial, Costa Rica cuenta con un voto de la Sala Constitucional que da importancia nacional a la infraestructura de telecomunicaciones. La argumentación en pro de tal componente de la construcción atinente a la presente investigación se encuentra en el Considerando V de la sentencia N°. 15763-2011, de las 9 horas 46 minutos del 16 de noviembre de 2011:

V.-

IMPORTANCIA, INTERÉS PÚBLICO Y VOCACIÓN NACIONAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ORDENAMIENTO CONSTITUCIONAL E INFRACONSTITUCIONAL. A partir de un análisis sistemático del ordenamiento jurídico constitucional e infraconstitucional vigente, es factible concluir que la infraestructura, en materia de telecomunicaciones, tiene una relevancia que excede la esfera de lo local o cantonal, asumiendo un claro interés público y, desde luego, erigiéndose como una cuestión que atañe a la órbita de lo nacional con, incluso, proyecciones en el terreno del Derecho Internacional Público al suponer su desarrollo el cumplimiento de una serie de obligaciones internacionales asumidas previamente por el Estado costarricense. En primer término, como lo ha indicado este Tribunal Constitucional, el tema de las telecomunicaciones tiene gran relevancia constitucional, tanto que en el artículo 121, inciso 14), subinciso c), de la Constitución se indica que los “servicios inalámbricos” o el espectro electromagnético

forma parte del dominio público constitucional y concretamente es un bien propio de la Nación, siendo que no puede ser desafectado o salir del dominio del Estado.

...

El carácter nacional de las telecomunicaciones, en general, y, particularmente, de su infraestructura queda más patente al considerar el artículo 39 de la Ley citada, en cuanto establece que el “rector” del sector lo será el Ministro de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, al que le corresponde, en ejercicio de una función general de dirección intersubjetiva o tutela administrativa, entre otras, las siguientes: “a) Formular las políticas para el uso y desarrollo de las telecomunicaciones”; “b) Coordinar (...) la elaboración del Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones (...)”; “c) Velar por que las políticas del Sector sean ejecutadas por las entidades públicas y privadas que participan en el Sector Telecomunicaciones”; “e) Dictar el Plan nacional de telecomunicaciones, así como los reglamentos ejecutivos que correspondan”; “h) Coordinar las políticas de desarrollo de las telecomunicaciones con otras políticas públicas destinadas a promover la sociedad de la información” e “i) Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental nacional aplicable y el desarrollo sostenible de las telecomunicaciones en armonía con la naturaleza”.

...

De otra parte, la naturaleza nacional de las telecomunicaciones queda reforzada al crearse la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), a la que le corresponde una serie de competencias de inequívoca índole nacional, así, conforme a los artículos 59 y 60 de la Ley de Creación de la ARESEP, le corresponde “(...) regular, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones (...)” para todo lo cual “actuará en concordancia con las políticas del Sector, lo establecido en el Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones, la Ley general de

telecomunicaciones, las disposiciones establecidas en esta Ley y las demás disposiciones legales y reglamentarias que resulten aplicables”.

En relación con la institucionalidad nacional, a nivel cantonal, Cartago tiene como antecedente al Plan para la preparación y atención de emergencias (Comité Municipal de Emergencias, 2020). Dentro de sus lineamientos establece:

Dar seguimiento a los puestos de vigilancia del Deslizamiento y otros, en caso de existir, en época lluviosa por medio del radio ubicado en la Cruz Roja de Cartago, con el fin de establecer un Sistema de Alerta Temprana en ese sector. / Establecer las necesidades de equipo de comunicaciones en situaciones de emergencia (radio portátil, teléfonos, internet, repetidora portátil). / Dar seguimiento a la información que se establece entre los Comités Comunales de Emergencia. / En situación de emergencia la información que se genera desde la red de comunicaciones debe ser remitida al Comité Municipal para permitir la toma de decisiones de forma efectiva. / Las instituciones que cuenten con personal especializado en comunicaciones deben poner a disposición del CCO el recurso para coordinación de acciones. / En situaciones de emergencia se debe llevar una bitácora de novedades donde se consigne la información recibida y enviada relacionada en el evento, se puede usar formulario SCI-205... (p. 52).

En cuanto a los antecedentes sobre instrumentos de política pública, Vieira *et al* (2019) indican que las políticas públicas deben coordinar institucionalmente la gestión oportuna de los riesgos causados por desastres. Esto incluye las fases de gestión como prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Al tipo de gestión referido por los autores se le dio un enfoque ecosistémico. Además, dichos autores explicaron que debe haber un compromiso gubernamental, sea federal o centralizado, incluyendo a los órganos regionales. Esto promueve el estudio de los mecanismos de gestión del riesgo e incentiva un involucramiento de los

gobiernos locales en el proceso con el fin de no recargar la responsabilidad al gobierno central. Las investigaciones realizadas por los autores consideraron datos primarios y secundarios; estos últimos comprenden publicaciones nacionales e internacionales, así como legislación, la cual debe ser completa y precisa.

V. JUSTIFICACIÓN

En la siguiente sección se referencia información relacionada con fenómenos naturales, cambio climático, vulnerabilidades por región, entre otras materias, con el fin de fundamentar la elección del nivel de estudio de la tesis y las áreas para su desarrollo. De este modo, puede comenzar indicándose que históricamente los fenómenos naturales han dañado a la flora, a la fauna, a los seres humanos y a otros elementos ecosistémicos. Según Capacci y Mangano (2014, p. 38), los fenómenos naturales se diferencian entre ellos influyendo en el grupo humano específico afectado, ya que intervienen factores como su contexto ambiental, cultural, histórico y económico, lo que resulta clave en temas de prevención.

Para la autora Peniche (2018), los desastres se definen como fenómenos de carácter eminentemente social debido a su origen, reacciones y respuestas en la sociedad. El fenómeno natural es el detonador de una situación crítica preexistente, mientras que el desastre es la confluencia entre el fenómeno natural peligroso y una sociedad o contexto vulnerable, lo que daña a los elementos organizacionales y las instalaciones físicas de una comunidad, interrumpiendo o destruyendo sus funciones esenciales, generando tensión individual o grupal.

Aunado a esto, Sánchez (2016) explica que el cambio climático acentuará los efectos destructivos de los fenómenos naturales, entonces, su impacto sería aún más negativo, tanto para la diversidad biológica, como para la población humana. Los desastres no solo generan pérdidas económicas elevadas, sino que provocarían lesiones temporales y permanentes en los humanos, así como su muerte. En relación con el fenómeno natural elegido para desarrollar la tesis, se ha discutido que el aumento del nivel del mar, el derretimiento de los glaciares, el agotamiento de los mantos acuíferos y la erosión de las montañas afectaría la probabilidad y la frecuencia de las erupciones volcánicas (Bressan, 2023).

La geografía de la Tierra también determinará cuáles de sus regiones se verán más perjudicadas por los efectos del cambio climático; entre ellas está América Latina, que para el 2020 registró las sequías más extremas en 50 años y se rompió el récord de huracanes e inundaciones en Centroamérica (Espinoza, 2021). Si no se reduce la producción de gases de efecto invernadero en la Tierra, se predice que el planeta seguirá calentándose en las próximas décadas y se producirán más eventos geológicos de este tipo para los cuales la población humana debe prepararse. La UIT enfatiza la importancia de contar con un documento nacional que recopile datos atinentes a los riesgos que corren sus zonas geográficas, incluyendo los principales fenómenos naturales a los que se exponen las personas que habiten ese lugar, el

estado de su infraestructura de telecomunicaciones, la existencia de sistemas de alerta temprana, la información facilitada a la población, entre otros factores, con el fin de accionar las etapas de gestión de riesgo de desastre (ONU, 2020, p 1).

La UIT recomienda un Plan *Nacional* de Telecomunicaciones de Emergencias que abarque a todo el territorio del Estado que lo elabora, en cooperación proactiva con todos los actores sociales, tanto del gobierno central como los locales (UIT, 2020, pp. 1 y 2). Sin embargo, por la complejidad del proceso, el manejo del tiempo y del volumen de información, la tesis se delimitó a elaborar una propuesta de plan *cantonal* (no nacional) basada en la *reducción* del riesgo (no en todas las fases de la gestión del riesgo) y en elementos claves en ambiente, sociedad y economía, relacionados con los ODS 9, 11 y 13, principalmente.

Aunque existen varias categorías de desastres, por la complejidad del proceso, el manejo del tiempo y del volumen de información, dentro de la tesis sólo se incluyó a las erupciones volcánicas, pertenecientes a los fenómenos geológicos. Dicha categoría se eligió ya que es la que más mortalidad ha provocado en la región de las Américas en un lapso de 50 años comprendidos entre 1968 y 2017, para un total de 369 876 víctimas mortales (UIT, 2020, pp. 83 y 85). La información se desglosa en la Tabla 3:

Tabla 3

Tabla 3 Catástrofes ocurridas en los 50 años transcurridos entre 1968 y 2017

Tipo de catástrofe	Incidentes	Víctimas mortales	Heridos	Damnificados	Personas sin hogar	Total de afectados
América						
Climatológica	292	450	1 637	109 850 315	64 935	109 916 887
Geofísica	299	369 876	675 968	31 476 615	4 274 214	34 426 797
Hidrológica	1221	70 278	55 394	93 387 582	3 801 134	97 244 110
Meteorológica	1240	62 437	1 877 928	152 702 945	3 743 926	158 324 799
Tecnológica	1301	42 394	57 526	3 213 955	30 237	3 301 718
Total	4353	545 435	2 668 453	390 631 412	11 914 446	405 214 311

Dentro de este panorama de riesgo volcánico, la resiliencia de los sistemas vitales, como las telecomunicaciones, cobra una importancia crítica, dado su rol esencial en la vida humana y el desarrollo de una ciudad. Si ese servicio se interrumpe, falla o presenta un mal funcionamiento, generaría un impacto económico grave; los activos son todos los bienes y derechos con valor monetario pertenecientes a una empresa, institución o individuo y esto se refleja en su contabilidad. En ingeniería, los activos estructurales más importantes de los sistemas vitales son los “fijos”, que comprenden edificaciones y otros componentes estructurales, más elementos tecnológicos. Los elementos “circulantes” serían la materia prima, materiales y equipos. Los sistemas vitales abarcan (Adamson y Castillo, 2012, p. 78):

- Tratamiento y suministro de agua potable, agua para uso industrial y reserva para combatir incendios.
 - Producción y suministro de energía eléctrica y combustibles.
 - Transporte terrestre, aéreo y marítimo.
 - Comunicación e información.
 - Evacuación y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.

La salud depende de estos servicios porque cubren a los hospitales y a los servicios médicos de emergencias; a la seguridad, incluyendo a los bomberos y a la policía; la producción y el suministro de bienes de consumo; y, el gobierno mismo, para el control y la toma de decisiones (Adamson y Castillo, 2012, p. 78). Es por ello que históricamente consta que cuando fallan los sistemas vitales se desencadenan graves pérdidas económicas y se incapacita a los actores sociales para enfrentar problemas derivados del desastre original, como incendios, hambrunas, epidemias, entre otros (Adamson y Castillo, 2012, p. 79).

Para Adamson y Castillo, expertos en gestión del riesgo, la manera en como se brinda un producto o servicio a través de las líneas vitales puede ser mediante flujo unidireccional o bidireccional. Si esos servicios se prestan en áreas extensas las líneas vitales se configuran en redes, como conjuntos de puntos fijos llamados nodos, conectados por eslabones. Los

elementos genéricos de una línea vital, es decir, aplicables a todas las líneas vitales -no solo de telecomunicaciones- se manifiesta mediante la siguiente red (2012, p. 80):

- *Puntos terminales: son los puntos de inicio o fin de una red, y generalmente están ubicados fuera de la ciudad. Son fuentes, centros de generación, de producción, o de disposición y su localización, en consecuencia, no puede ser arbitraria y está limitada a unos pocos sitios.*
- *Nodos: son puntos intermedios, ubicados dentro y fuera de la ciudad y en forma más o menos arbitraria. Generalmente son estructuras que albergan equipos, como estaciones de control, de cambio, de conversión, de bombeo, o centros de almacenamiento y distribución.*
- *Eslabones: son las líneas, cables, tuberías o vías, a través de las cuales se realiza la transmisión o transporte del producto o servicio desde los centros de producción (puntos terminales) hasta los centros de consumo (ciudad), a través de algunos nodos intermedios. En algunos casos, unen a dos ciudades o más. La ubicación de estas líneas está normalmente limitada a unas pocas rutas posibles.*
- *Red de distribución o recolección: es una red más densa dentro de la zona urbana de la red general. Está constituido por un conjunto bastante complejo de líneas de cables, tuberías o vías, que cubre toda la ciudad o zona de servicio de la línea vital. La configuración de esta red, obedece a la distribución geográfica de la demanda y/o población urbana.*

La clasificación hecha por los autores para los componentes básicos de las líneas vitales de telecomunicaciones y de electricidad, son desglosadas en la Tabla 4 (2012, p. 81):

Tabla 4

Tabla 4 Componentes básicos de las líneas vitales de telecomunicaciones y de electricidad en las ciudades

Sistema	Puntos terminales	Nodos	Eslabones	Sub-Red
Energía eléctrica Generación (hidroeléctrica)	Captaciones Represas Casas de máquinas	Tanques de oscilación Túneles	Tuberías de conducción	
Energía eléctrica Transmisión y distribución	Plantas generadoras geotérmicas, eólicas, térmicas, etc.	Subestaciones	Líneas de transmisión	Líneas de distribución
Telecomunicaciones (sonido e información digital)	Estaciones de conexión telefónica internacional Estaciones de recepción y	Centrales telefónicas Antenas Centros de distribución de	Cables (red primaria)	Cables (red secundaria)

	transmisión satelital de datos	datos (“Hubs”)		
	Bancos de respaldo de datos (“Data centers”)			

Fuente: elaboración propia con base en el Cuadro 1. Componentes de las líneas vitales para su modelación análisis como redes, de Adamson y Castillo, 2012, p. 81.

La razón para analizar a las erupciones volcánicas como fenómeno natural de interés para el cantón de Cartago en este trabajo de maestría, es porque en la provincia de Cartago se encuentran los volcanes Irazú y Turrialba. El primero se ubica en la parte más alta de la Cordillera Volcánica Central, a 10,3 kilómetros, km, en línea directa al noreste de la ciudad de Cartago y pertenece al Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, ACCVC. Sus coordenadas son: 9°58'25.882''N 83°51'9.374''O (SINAC y COOPRENA R.L., p. 10) y su elevación de 3432 metros sobre el nivel del mar, m.s.n.m., (SINAC, 2024).

El segundo se encuentra ubicado a 22 km, aproximadamente, en dirección noreste en línea directa del cantón de Cartago. Sus coordenadas son 10° 01' 01' norte y 83° 45' 53' oeste y su elevación es aproximada a los 3 276 m.s.n.m. (Google Earth, 2022). Serían estas dos estructuras volcánicas las que más dañarían al cantón de Cartago en comparación con otras, debido a la distancia y dirección de su ubicación. Por eso se incluyeron dentro del estudio.

Para ampliar la justificación de la elección de tales volcanes en relación con el cantón de Cartago se debe, primero, al tipo de daño que ocasionaría una erupción volcánica en las telecomunicaciones. La CNE y la RSN tienen varios informes en los que explican los posibles efectos de las erupciones volcánicas sobre el ambiente:

La caída profusa de ceniza sobre el Valle Central tendrá evidentes implicaciones para las fábricas, alambrado eléctrico y telefónico, torres de televisión y transmisión, sistemas

de cómputo y agricultura. Las grandes fábricas se verán severamente afectadas y motivará el cierre del Aeropuerto Juan Santamaría. (2014a, p. 19).

Los riesgos específicos del Volcán Irazú consisten en salida y dispersión de gases en un radio de 2 km desde la cima; caída balística de bloques y bombas con un radio de 1.5 km desde la cima para alto peligro, 5 km para peligro moderado, con lapilli de $\phi=40$ milímetros, mm, a favor del viento; caída de piroclastos que puede ser de 2 a 20 km de radio en dirección del viento; flujos piroclásticos que alcanzarían una extensión de 5 a 10 km; apertura de bocas eruptivas laterales (*blasts*), que alcanzarían un radio de 10 km; coladas de lava de 10 km de radio; lahares, de 10 a 20 km de radio; deslizamientos y avalanchas de detritos, de 10 a 15 km, y; sismos volcánicos, de 10 km de radio (Soto y Sjobohm, 2015, pp. 97 y 98). Al riesgo que provoca la balística del Volcán Irazú se suma el de la ceniza expulsada por el Volcán Turrialba. Esta alcanzaría una distancia de hasta 20 km con espesores de 2 centímetros, cm:

Este escenario vulcaniano es el que se sugiere debería considerarse como el escenario de erupción “a corto plazo”. Las áreas más afectadas serían los 10 km periféricos al volcán y la falda sur del Irazú hasta la periferia de Cartago. Los efectos a la aviación en los aeropuertos Tobías Bolaños y Juan Santamaría serían probablemente recurrentes durante la erupción, aunque aparentemente no severos. Las rutas de aproximación a los aeropuertos desde el este sí se verían severamente afectadas. (Soto, 2012, p. 103).

El nivel de riesgo para Cartago es catalogado como “alto”, razón por la cual esta zona ha sido elegida para realizar el trabajo de investigación. Entonces no solo se cuenta como factor de riesgo a la ubicación de los volcanes en relación con el cantón de Cartago, sino que estos colosos están activos y se espera actividad eruptiva próxima debido a su periodo de reposo registrado. La doctrina lo explica de la siguiente manera (Soto y Sjobohm, 2015, p. 6):

El Irazú se encuentra adyacente a un área de alta densidad poblacional, y de un desarrollo agrícola importante, es un parque nacional con una alta visitación extranjera y nacional, y en sus alrededores inmediatos existe una profusa infraestructura, sobre todo relacionada con la red de telecomunicaciones y radio en Costa Rica. Además, en las áreas distales hacia el sector urbano de Cartago, discurre el río Reventado, que ha presentado recurrentes problemas por lahares, sobre todo aquellos disparados durante periodos eruptivos mayores, como en 1723-26 y 1963-65.

Por lo tanto, aparte de que los peligros volcánicos identificados son variados, la vulnerabilidad es muy alta, por lo que el riesgo asimismo, es alto. La creación de mapas de peligros volcánicos temáticos y su concatenación en mapas de peligros a corto y largo plazo, como se ha hecho en los estudios mencionados para el Arenal y Turrialba, no se ha realizado en detalle para este volcán, y tales mapas por producir, podrían conllevar a la propuesta de áreas de restricción justificadas, como en el Arenal y Turrialba. Tales tareas son imprescindibles para enfrentar las erupciones futuras que con toda seguridad se presentarán, luego de un periodo de reposo eruptivo, que en el Irazú alcanza ya poco más de los cincuenta años...

Dentro de las repercusiones que el Volcán Irazú causó en el cantón de Cartago fueron ambiental, dañando la flora y la fauna del lugar; comercial, específicamente agrónomas y agrícolas, lo que provocó el traslado repentino de 30 000 cabezas de ganado para que sobrevivieran al fenómeno natural; así como daños estructurales en la ciudad, cuyas estimaciones económicas rondaron los 300 millones de colones para 1963. El desbordamiento del Río Reventado afectó de manera principal a la ciudad de Cartago y la de San Nicolás, ambas pertenecientes al cantón de Cartago, generando la muerte de al menos 20 personas y la destrucción de alrededor de 400 casas habitacionales (Calderón, J., 2025). El costo económico de dicho rubro se calculó con el monto de 6 652 296 de colones para 1963, solo para la región de Taras (Abarca y Alvarado, 2016, p. 41).

Por su parte, el Volcán Turrialba ha presentado principalmente daños en la salud humana y animal, en la agricultura y la ganadería, la industria alimentaria y al cierre temporal del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (Pacheco y Martínez, 2015, p. 20). Como los halogenuros presentes en las cenizas volcánicas son extraídos fácilmente por el agua y son potencialmente tóxicos, los expertos han señalado que debe prestarse especial importancia a la calidad del agua y de los alimentos principalmente en la región comprendida entre el Volcán Turrialba e Irazú, que es donde ha caído la mayor cantidad de ceniza (Pacheco y Martínez, 2015, pp. 20-21).

A nivel legal e institucional, en su artículo 3, inciso k), la Ley General de Telecomunicaciones, LGT, N° 8642, indica en sus principios rectores la sostenibilidad ambiental que debe existir al desarrollar el sector telecomunicaciones, en concordancia con el numeral 50 de la Constitución Política, que garantiza el derecho a contar con un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Los bienes jurídicos tutelados son el del ambiente sano, la salud y la vida humana. Ello implica actuar con antelación para gestionar el riesgo de desastres que dañen a las telecomunicaciones, las cuales permiten disminuir o eliminar las repercusiones potenciales que puedan generar los fenómenos naturales.

Esta ley habilita al Poder Ejecutivo para que decrete una situación de emergencia cuando así corresponda (art. 5). Ello se relaciona con la clasificación legal existente para usos del espectro radioeléctrico que habilita bandas de frecuencia específicas para situaciones de emergencia; estas se encuentran contenidas de forma general en su artículo 9, inciso d), LGT.

Por su parte, la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, N° 8488, no referencia algún plan de telecomunicaciones de emergencia nacional o cantonal, el mismo vacío jurídico se presenta en el Plan de Gestión de Riesgos 2016-2030 de la CNE y, además, Costa Rica no ha ratificado algunos tratados ni ha elaborado instrumentos jurídicos internos para tal planificación.

Es precisamente esta significativa ausencia de un marco legal y de planificación específico para la resiliencia comunicacional ante desastres la que confiere a la presente investigación su fundamental relevancia y urgencia. Al proponer los procesos y elementos clave para la elaboración de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias, esta tesis busca llenar una necesidad imperante y ofrecer una guía práctica y aplicable que contribuya directamente a la reducción del riesgo de incomunicación en el cantón de Cartago, sirviendo como un modelo para futuras iniciativas en el país.

VI. ÁREA DE ESTUDIO

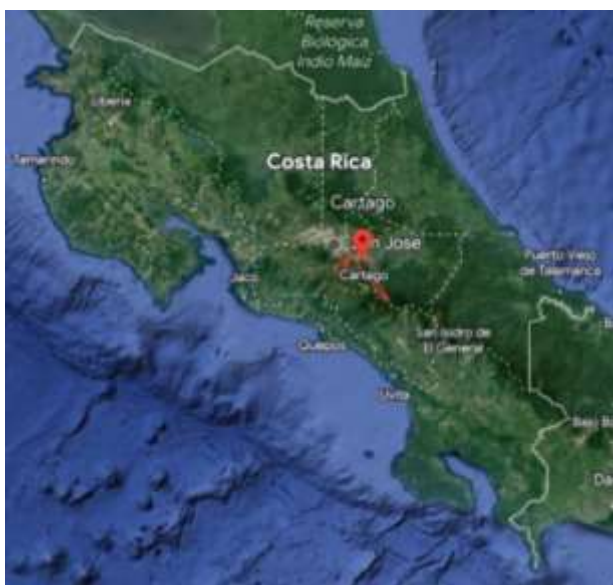
El presente capítulo describe las condiciones biofísicas y socioeconómicas del área geográfica del cantón de Cartago. Además, se mencionan los actores sociales incluidos en la investigación, así como sus partes beneficiarias. Con ello se contextualiza la tesis explicando las materias científicas que aborda, de la mano con las generalidades de la comunidad.

Condiciones biofísicas del cantón

El cantón de Cartago se ubica en la provincia de Cartago de la República de Costa Rica, en América Central. En tal provincia se encuentran el Volcán Irazú y el Volcán Turrialba. La ubicación del cantón de Cartago en Costa Rica, así como su definición territorial, se muestran en las Figuras 4 y 5, desplegadas a continuación:

Figura 4

Figura 4 Ubicación del cantón de Cartago dentro de Costa Rica



Fuente: Google Earth.

Figura 5

Figura 5 Muestra de la forma y ubicación del cantón en la provincia de Cartago



Fuente: Google Earth.

Físicamente dicho cantón limita: al norte, con Goicoechea y Vásquez de Coronado; al sur, con Desamparados y El Guarco; al oeste, con Montes de Oca, La Unión y Desamparados, y; al este, con Oreamuno y Paraíso (INDER, 2016, p. 8). Se conforma por los siguientes distritos con su correspondiente extensión en kilómetros cuadrados, Km²: Oriental 2,39; Occidental 1,99; Carmen 4,22; San Nicolás (Taras) 28,23; Agua Caliente (San Francisco) 104,15; Guadalupe (Arenilla) 13,24; Corralillo 33,09; Tierra Blanca 12,79; Dulce Nombre 39,15; Llano Grande 29,81, y; Quebradilla 18,7, para un total de 287.76 Km² (INDER, 2016, p. 9). Su topografía es de relieve montañoso conformada por las cordilleras Central y Talamanca.

Entre estos dos sistemas montañosos existe un altiplano con clima templado y lluvioso que concentra a la población humana de la provincia (INDER, 2016, p. 10). Su suelo presenta tanto zonas urbanas como rurales y se considera mayormente rural excepto en los distritos Oriental, Occidental, Dulce Nombre, El Carmen y Guadalupe, catalogados como urbanos (INDER, 2016, p. 12). El clima de sus distritos se clasifica como tropical húmedo, menos para Llano Grande, que lo hace como templado (INDER, 2016, p. 13).

Biológicamente el cantón abarca ríos pertenecientes a las vertientes Pacífico y Caribe y sus temperaturas varían entre los 12 y 20 grados Celsius, por ello su flora y fauna son variadas. En la primera pueden encontrarse especies arbóreas como cedro amargo, aguacatillo, cócora, cascua, manú, molenillo, quizzarrá, orquídeas, árbol cristóbal, níspero, zapote, areno, danto amarillo, roble negro, caobilla, iras y gavián, entre otras especies vegetales. Entre su fauna existen especies como guatusa, ardilla, armadillo, tepezcuintle, chancho de monte, zahino, quetzal, yigüirro, colibríes, ranas, sapos, monos, dantas, pumas, jaguares, osos colmeneros, martillas y coyotes; varias de ellas se encuentran en peligro de extinción (INDER, 2016, pp. 10 y 11).

Contexto socioeconómico del cantón

De conformidad con la *Estimación de Población y Vivienda 2022* realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, se indicó que la población total del cantón de Cartago es de 165 417 habitantes. De ese total, 80 732 corresponden a hombres y 84 685, a mujeres (2023a, p. 45). Su densidad poblacional es mostrada en el mapa interactivo *Geovisor*:

Estimación de Población y de Vivienda 2022, indicando la cifra de 594 pobladores por km² (INEC, 2023b), facilitada en la Figura 6:

Figura 6

Figura 6 Estimación de la cantidad de habitantes en el cantón de Cartago para el año 2022.



Fuente: imagen adaptada de INEC, 2023b, Geovisor: Estimación de Población y de Vivienda 2022.

Este aparte explica brevemente el Índice de Desarrollo Humano, IDH, el cual determina las condiciones sociales de un lugar. Dicho concepto tiene tres componentes: (1) Vida larga y saludable, relacionado con la esperanza de vida al nacer; (2) Educación, compuesto por los años esperados y por los años promedio de escolaridad, y; (3) Nivel de vida digno, referente al ingreso *per cápita* del hogar. Además, el IDH cuenta con tres indicadores: Esperanza de vida, Conocimiento y Bienestar material, que se acomodan de manera respectiva a los componentes mencionados (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2002, p. 18). Las categorías de valores del IDH nacional se indican en la Tabla 5 (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 19):

Tabla 5

Tabla 5 Categorías y rangos de desarrollo humano.

Categoría	Valores
Muy alto desarrollo humano	0.800 o más
Alto desarrollo humano	0.700 a 0.799
Medio desarrollo humano	0.550 a 0.699
Bajo desarrollo humano	menos de 0.550

Para el año 2020 Cartago contó con un valor de 0.791 de IDH, considerado como Alto (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 24). Por su parte, en el índice que incluye la desigualdad, IDH-D 2020, Cartago tuvo una puntuación de 0.696, considerado como alto (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, pp. 33-34). Mientras que el índice que mide la relación entre los géneros femenino y masculino, IDG, para 2019 y 2020, Cartago se colocó en la franja de Medio alto (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 42), es decir, presenta una muy baja desigualdad (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 48).

Para el Índice de Pobreza Multidimensional, IPM, se incluyen a cuatro dimensiones para su medición (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 50): (1) Educación: considera la asistencia en su modalidad formal, el rezago educativo, si se logra el bachillerato y el desarrollo de capital humano en los hogares; (2) Vivienda y uso de internet, que incluye el estudio del techo y del piso de la misma, sus paredes exteriores, si hay hacinamiento y si se usa internet en el hogar; (3) Salud, se analiza si se tiene seguro de salud, servicio de agua, eliminación de excretas y eliminación de basura; (4) Protección social, se mide por el cuidado de la primera infancia, la pensión de las personas adultas mayores, transferencias en personas con discapacidad, participación en la fuerza laboral y obligaciones familiares. Su medición es la siguiente:

Estas dimensiones suman distintos porcentajes entre sí, y el valor que obtiene cada hogar indica su nivel de pobreza. Un cantón se considera con un muy bajo nivel de pobreza multidimensional (PM) si obtiene un índice de menos de 0,020; como baja PM si está entre 0,020 y 0,050; media PM si está entre 0,050 y 0,100; alta PM si está entre 0,100 y 0,200; y muy alta PM si alcanza un índice de más de 0,200. (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 50)

Para los años 2020 y 2021, Cartago se ubicó con una IPM Media (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 56). En el plano político, el grado de abstencionismo mostrado por parte de la población fue de 30.2, considerado como Bajo (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 62). La esperanza de vida de los cartagineses al nacer es de 81 años, aproximadamente; los años de escolaridad esperados son alrededor de 12, pero el promedio es de 9. Además, el ingreso *per cápita* en colones fue de 474,599.7 y 401,238.9, para los años 2019 y 2020, respectivamente. (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 97).

Desde la perspectiva del sector privado, el estudio realizado por el Índice de Competitividad Nacional 2020, incluyó el pilar *Infraestructura*. Este contó con áreas como Transporte, Conectividad vial, Acceso a servicios públicos y Servicios públicos municipales, sin mencionar a las telecomunicaciones. Sin embargo, el pilar sobre Adopción de tecnologías de información y comunicación se conformó por los siguientes datos (Índice de Competitividad Nacional, 2020, p. 3), disponibles en la Tabla 6:

Tabla 6

Tabla 6 Estado de las TICs en Cartago según el Índice Competitividad Nacional 2020.

Pilar / Dimensión / Indicador	Dato original	Puntaje	Posición
Pilar 3: Adopción de tecnologías de información y comunicación		71.2	4
Redes de datos móviles (internet)		76.2	19
Desempeño de velocidad de descarga 3G	75.8%	78.0	21
Desempeño de velocidad de subida 3G	85.7%	69.4	41
Latencia de la red 3G	82.3%	62.0	59
Desempeño de velocidad de descarga 4G	83.7%	83.7	13
Desempeño de velocidad de subida 4G	84.7%	76.4	26
Latencia de la red 4G	97.3%	87.9	22
Redes de voz móvil (telefonía)		84.1	44
Llamadas no interrumpidas 2G	97.3%	90.8	48
Llamadas exitosas 2G	66.2%	54.1	78
Calidad de voz 2G	91.5%	80.4	38
Tiempo establecimiento llamada 2G	96.5%	93.9	22
Llamadas no interrumpidas 3G	100.0%	100.0	1

Llamadas exitosas 3G	96.5%	81.5	73
Calidad de voz 3G	93.4%	89.9	21
Tiempo establecimiento llamada 3G	96.4%	81.8	19
Redes de datos fijas (internet)		64.6	5
Suscripciones a internet de banda ancha fija	85.6%	48.0	20
Crecimiento suscripciones a internet de banda ancha	30.6%	66.8	25
Operadores de internet por cantón	20	79.2	5
Acceso a TICs en hogares		62.9	12
Hogares con acceso teléfonos celulares	90.5%	86.0	15
Hogares con acceso a computadoras	42.6%	72.2	9
Hogares con acceso a internet	30.4%	30.6	34
Acceso a TICs en el sistema educativo		68.0	14
Estudiantes con acceso a internet en sus hogares	79.9%	85.7	16
Red de banda ancha educativa	42.6%	49.2	17
Estudiantes por computadora	12.9	58.4	55
Centros educativos con acceso al Programa Nacional de Informática Educativa, PRONIE	86.8%	78.6	48

Este estudio hecho por el sector comercial del país mostró que para el Pilar 6 sobre “Económico y de mercado”, los rubros de *Encadenamientos productivos*, el cantón contaba con 81,3 puntos; para el de *Crecimiento constructivo*, 32,1 puntos; mientras que para la de *Demanda energética*, 75,6 puntos. Con base en el Índice de Competitividad Nacional, Tercer Informe Nacional de Competitividad 2023 (Consejo de Promoción de la Competitividad, p. 1), Cartago ocupó la posición 4 de 82 cantones, lo cual significa un puntaje de 67.1, considerado como un rendimiento de “Altamente competente”. El estudio incluyó seis aspectos para conocer el desempeño cantonal siendo que estos, y sus respectivos valores para Cartago, son: Participación electoral, 42%; Red Vial Cantonal, 64%; Tratamiento de Residuos, 0.0%; Inseguridad, 9.1 por 100 mil habitantes; Hogares con Internet, 34.5%; y, Educación en la población adulta de 25 a 65 años, 36.3%.

En dicho informe se manejaron seis pilares en los cuales, esta tesis, indica a la par la respectiva puntuación para Cartago: 1. Instituciones: 67.6, posición 6 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 42); 2. Infraestructura: 69.4, posición 8 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 46); 3. Adopción de las TICs: 76.3, posición 7 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 49); 4. Salud: 65.9, posición 35 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 54); 5. Educación y habilidades: 61.7, posición 7 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 57); y, 6. Económico y de mercados: 61.6, posición 5 (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 61).

La sostenibilidad ambiental del cantón tuvo una puntuación de 49.7, ocupando el puesto 32 a nivel nacional, mostrando un 0.2 de Aprovechamiento de residuos recolectados; 100 de Cobertura de la recolección de residuos ordinarios; 2.9 de Cobertura de recolección de servicios selectivos; 55.5 en la Inversión en el servicio de recolección de residuos; 100 en el Tratamiento de residuos valorizables; 39.7 en Inversión *per cápita* en protección del medio ambiente, y; 88, para el rubro de Hogares con acceso a agua potable (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 69).

El informe elaborado para 2023 por el sector privado nacional contempló en el pilar 2 sobre *Infraestructura*, al Transporte, la Conectividad vial, el Acceso a servicios públicos y los Servicios municipales, sin indicar algo sobre infraestructura física de telecomunicaciones o resiliente. No obstante, el informe cuenta con un apartado específico de TIC, que incluyó: Redes de datos móviles, Redes de voz móviles, Redes de datos fijas, Acceso a las TIC en los hogares y Acceso a las TIC en el sistema educativo (Consejo de Promoción de la

Competitividad, 2023, p. 12). La puntuación obtenida por Cartago para este pilar en el año 2023 fue la siguiente (Consejo de Promoción de la Competitividad, 2023, p. 49), explicada en la Tabla 7:

Tabla 7

Tabla 7 Estado de las TICs en el cantón de Cartago según el Índice de Competitividad 2023.

Cantón	Pilar 3: Adopción de las Tecnologías de Información y Comunicación						
	Puntaje	Posición	Redes de datos móviles (internet)	Redes de voz móvil (telefonía)	Redes de datos fijas (internet)	Acceso a TICs en hogares	Acceso a TICs en el sistema educativo
...
Cartago	76.3	7	80.6	87.2	73.3	56.8	83.4
...

Finalmente, basados en el Estado de la Nación 2023, Cartago se posicionó dentro de los cantones con mayor producción nacional junto con San José, Santa Ana, Escazú, Goicoechea, Curridabat, Heredia, Belén, Flores y Alajuela, dado que concentran zonas francas y presentan buenos resultados en el Índice de Competitividad Nacional (Consejo Nacional de Rectores, 2023, p. 135).

Actores clave

Las instituciones estatales a las que se les participó como actores clave en la investigación fueron la Municipalidad de Cartago; la CNE; el MICITT; la Superintendencia de

Telecomunicaciones, SUTEL; la Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad, DINADECO, y, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, MRREEC. En cuanto al sector no gubernamental, se involucraron proveedores de servicios de telecomunicaciones públicos y privados con cobertura nacional, en la Gran Área Metropolitana, GAM, y con énfasis en Cartago. En relación con la sociedad civil, se involucraron a los representantes comunales del cantón cartaginés a través de las asociaciones integrales de desarrollo, así como a personas expertas pertenecientes a la academia y a otras organizaciones, todas ellas funcionarias o especialistas en diversas disciplinas de interés para el estudio.

Beneficiarios de la investigación

Los beneficiarios directos e indirectos de la investigación se mencionan en la Tabla 8:

Tabla 8

Tabla 8 Beneficiario directos e indirectos de la investigación.

Directos	Indirectos
Sociedad civil del cantón de Cartago	MRREEC
Municipalidad de Cartago	Ministerio de Ambiente y Energía, MINAE
CNE	Maestría en Desarrollo Sostenible, UCR.
MICITT	Proveedores de servicios de telecomunicaciones del cantón de Cartago.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología en general se compone de diversos instrumentos para la recolección de datos y para su análisis. Ello implica elegir el enfoque de la investigación considerando sus objetivos general y específicos, lo cual permitirá definir sus fases junto con las técnicas y los instrumentos con las cuales aproximarse a los actores sociales, a la documentación y otros elementos de interés, con el fin de concretar el objetivo de un estudio particular, en este caso, de la tesis. A continuación, se expone la metodología para el presente trabajo de investigación.

Enfoques de la investigación

Las investigaciones académicas pueden tener un enfoque cualitativo, cuantitativo o mixto. El presente estudio utilizó el primero primordialmente, con intervenciones del segundo, según el tema por tratar. Cortés e Iglesias entienden al enfoque cualitativo como:

una vía de investigar sin mediciones numéricas, tomando encuestas, entrevistas, descripciones, puntos de vista de los investigadores, reconstrucciones los hechos, no tomando en general la prueba de hipótesis como algo necesario. Se llaman **holísticos** porque a su modo de ver las cosas las aprecian en su totalidad, como un TODO, sin reducirlos a sus partes integrantes. Con herramientas cualitativas intentan afinar las preguntas de investigación. En este enfoque se pueden desarrollar las preguntas de investigación a lo largo de todo el proceso, antes, durante y después. EL proceso es más dinámico mediante la interpretación de los hechos, su alcance es más bien el de entender las variables que intervienen en el proceso [sic] mas que medirlas y acotarlas. Este enfoque es más bien utilizado en procesos sociales. (2004, p. 10).

Por lo anterior, y considerando que este trabajo se basa mayormente en las ciencias sociales, la investigación se adaptó al enfoque cualitativo de manera principal. El segundo enfoque, el cuantitativo (Cortés e Iglesias, 2004, pp. 10 y 11):

toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población que investiga para llegar a probar las **Hipótesis** establecidas previamente... Este enfoque es [sic] mas bien utilizado en procesos que por su naturaleza puedan ser [sic] medibles o cuantificables.

Este enfoque se utilizó para medir datos específicos de los componentes relevantes para el estudio, entre ellos se encuentran: las ramas del derecho presentes en la normativa jurídica estudiada, así como los componentes de investigación regulados por el ordenamiento jurídico analizado. En el caso de la infraestructura en telecomunicaciones, este enfoque se utilizó para medir su resiliencia, mientras que, en los mecanismos de alerta temprana, su presencia, por ejemplo. Ello se debe a que se consideró que la muestra de cifras en los resultados de temas como los mencionados, facilita la comprensión del contexto cantonal y de la investigación.

Tipo de investigación

El proceso de investigación puede tener un nivel o alcance descriptivo o exploratorio, que fueron los considerados para llevar a cabo el presente estudio. La investigación exploratoria, se describe como (Gallardo, 2017, p. 53):

aquella que se efectúa sobre un tema, problema de investigación desconocido, poco estudiado o novedoso, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes; por lo que sus resultados, constituyen una visión aproximada de dicho tema o problema, es decir, un nivel superficial de conocimientos (Arias, 2006; Hernández-Sampieri et al, 2014; Namakforoosh, 2014).

La creación de planes de telecomunicaciones de emergencias no se ha profundizado en el país, lo que requiere una búsqueda de información desde básica hasta técnica que indique los contextos nacional y cantonal; se consideró que ello implicaba una investigación de tipo exploratoria. Por otro lado, la investigación descriptiva (Gallardo, 2017, p. 53):

busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias, 2006; Hernández-Sampieri et al, 2014). “Describe tendencias de un grupo o población” (Hernández-Sampieri et al, 2014, p. 92).

Su objetivo central es obtener un panorama más preciso de la magnitud del problema o situación y sus resultados se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (Arias, 2006; Rojas-Soriano, 2013).

Esta modalidad se usó para describir ambientalmente al cantón de Cartago. Como ya diferentes expertos han estudiado estas temáticas, el presente trabajo describió información de estudios previos realizando estudio documental y solo se plasmaron en la tesis los datos que nutrían su tema principal.

Fases de la investigación

Las fases de investigación se desarrollaron según sus objetivos específicos e incluyeron las siguientes acciones:

Fase N.º 1: Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.

1. *Revisión* documental de los instrumentos jurídicos costarricenses existentes para cooperación internacional en situaciones de emergencias. Se buscaron en Internet los sitios *web* de las instituciones nacionales y de los organismos internacionales.
2. *Estudio* de la normativa jurídica costarricense atinente a ambiente y a telecomunicaciones relativas a políticas de gestión de riesgo de desastres e infraestructura. La normativa internacional, nacional y cantonal se estudió cualitativamente abordando los componentes de investigación desde una perspectiva de utilidad y no solo de presencialidad en la norma. La normativa nacional se buscó en el Sistema Nacional de Legislación Vigente, SINALEVI, mientras que los pronunciamientos judiciales en el sitio *web* Nexus.pj del Poder Judicial. La normativa regional e internacional se buscó en las páginas *web* de los sitios oficiales de cada organismo.

Aunado a lo anterior, se realizó una entrevista a un experto académico sobre la regulación aplicable y se analizó la normativa existente de conformidad con los mecanismos de investigación e interpretación jurídica. Asimismo, se manejó el análisis normativo con silogismos (precepto jurídico, cuadro fáctico y consecuencia jurídica) para determinar el estado de la normativa jurídica en la materia.

Fase N.º 2: Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.

1. *Descripción* de los recursos organizacionales, humanos y financieros existentes en el gobierno local de Cartago para abordar el tema y elaborar un instrumento de política pública. La descripción se basa en estudio documental, encuestas y entrevistas. Para los componentes de infraestructura y mecanismos de alerta temprana del cantón se visitaron diferentes sitios ubicados en zonas urbanas y rurales que incluyeron distintos tipos de estructuras y de proveedores con el fin de diversificar los elementos analizados. Dichas visitas de campo se acompañaron de una inspección visual basada en un formulario previamente validado por expertos en trabajo de campo (Apéndice 10).

2. *Abordaje* de la participación ciudadana mediante encuestas anónimas a los líderes comunales cartagineses, funcionarios municipales, proveedores de servicios de telecomunicaciones y entrevista a representantes municipales y de DINADECO para la región de Cartago. El elemento ambiental del cantón se trabajó mediante estudio documental y entrevistas a expertos. Ello incluyó la gestión del riesgo, aspectos institucionales, normativos, financieros, sociales, entre otros, con el fin de abarcar los ocho componentes de investigación del objetivo específico 2 del estudio.
3. *Análisis* de los datos obtenidos en las fases 1 y 2. Se estudiaron las variables propuestas en el trabajo para determinar las características del desarrollo sostenible del lugar, con el fin de elaborar la propuesta de plan de telecomunicaciones de emergencia que mejor se adapte al territorio estudiado.

Fase N.º 3: Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.

1. *Definición* del tipo de documento a elaborar como propuesta de plan, con base en los datos recabados durante las etapas de investigación de los objetivos específicos 1 y 2 y la literatura sobre elaboración de instrumentos de política pública.
2. Elaboración de una propuesta de instrumento de política pública que proporcione los elementos y el proceso guía al gobierno local, ya que es la municipalidad la única que puede hacer y ejecutar dicho plan de forma oficial, de conformidad con la doctrina y la legislación aplicable en dicha temática.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos

Existen al menos tres formas para recolectar datos cualitativos: observación, entrevistas y revisión de documentos. Ellos consisten en (Gallardo, 2017, p. 74):

Técnicas:

A. Observación: la observación tiene como propósitos (Hernández, 2014, p. 399):

- a) Explorar y describir ambientes, comunidades, subculturas y los aspectos de la vida social, analizando sus significados y a los actores que la generan (Eddy, 2008; Patton, 2002; y Grinnell, 1997).
- b) Comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones, experiencias o circunstancias, los eventos que suceden al paso del tiempo y los patrones que se desarrollan (Miles, Huberman y Saldaña, 2013; y Jorgensen, 1989).
- c) Identificar problemas sociales (Daymon, 2010).
- d) Generar hipótesis para futuros estudios.

Esta investigación *exploró* datos poco estudiados como política pública en telecomunicaciones de emergencias, normativa en telecomunicaciones y gestión del riesgo para erupciones volcánicas. Asimismo, *describió* ambientalmente a las erupciones volcánicas, las características cantonales y los efectos de una erupción de los volcanes Irazú y Turrialba. Para su estudio documental se consideró (Hernández, 2014, pp. 399-400):

- *Ambiente físico* (entorno): tamaño, distribución, señales, accesos, sitios con funciones centrales (iglesias, centros del poder político y económico, hospitales, mercados y otros), además, resultan muy importantes nuestras impresiones iniciales. Puede ser muy grande o pequeño, desde un quirófano, un arrecife de coral, una habitación; hasta un hospital, una fábrica, un barrio, una población o una megaciudad. Se recomienda elaborar un mapa del ambiente.

- *Ambiente social y humano*: formas de organización en grupos, patrones de vinculación (propósitos, redes, dirección de la comunicación, elementos verbales y no verbales, jerarquías y procesos de liderazgo, frecuencia de las interacciones). Características de los grupos y participantes (edades, orígenes étnicos, niveles socioeconómicos, ocupaciones, género, estados maritales, vestimenta, atuendos, etc.); actores clave; líderes y quienes toman decisiones; costumbres. Además de nuestras impresiones iniciales al respecto, es conveniente trazar un mapa de relaciones o redes.
- *Actividades (acciones) individuales y colectivas*: ¿qué hacen los participantes? ¿A qué se dedican? ¿Cuándo y cómo lo hacen? (desde el trabajo hasta el esparcimiento, el consumo, el uso de medios de comunicación, el castigo social, la religión, la inmigración y la emigración, los mitos y rituales, etc.). ¿Cuáles son los propósitos y las funciones de cada actividad?
- *Artefactos que utilizan* los participantes y funciones que cubren.
- *Hechos relevantes*, eventos e historias (ceremonias religiosas o paganas, desastres, guerras) ocurridas en el ambiente y a los individuos (pérdida de un ser querido, matrimonios, infidelidades y traiciones). Se pueden presentar en una cronología de sucesos o, en otro caso, ordenados por su importancia.
- *Retratos humanos* de los participantes.

B. Entrevistas: esta herramienta de recolección de datos se define como (Hernández, 2014, p. 403):

más íntima, flexible y abierta que la cuantitativa (Savin-Baden y Major, 2013; y King y Horrocks, 2010). Se define como una reunión para conversar e intercambiar

información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura. En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998).

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Ryen, 2013; y Grinnell y Unrau, 2011). En las primeras, el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden). Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información. Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla.

Para las entrevistas se hicieron diversos formularios de preguntas con antelación a la cita para llevar a cabo la misma, y dichos cuestionarios se validaron previamente por diferentes expertos con el fin de conseguir distintos grados de detalles en el trabajo de campo, según el tema a tratar (Apéndices 4 a 9). Los formularios de preguntas fueron de tipo semiestructurado para incluir preguntas sobre elementos importantes para la investigación, detalles surgidos durante la conversación con las personas entrevistadas, por lo que debían incluirse en la actividad, aunque no se tuvieran planeadas con antelación. Además, tal técnica fue de tipo abierto para que los entrevistados pudieran extenderse en sus respuestas cuando lo desearan.

C. Documentos, registros, materiales y artefactos: estas herramientas son diversas y sumamente útiles (Hernández, 2014, p. 415):

Una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio. Prácticamente la mayoría de las personas, grupos, organizaciones, comunidades y sociedades los producen y narran, o delinear sus historias y estatus actuales. Le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, así como las vivencias o situaciones que se producen en él y su funcionamiento cotidiano y anormal (LeCompte y Schensul, 2013; Rafaeli y Pratt, 2012; Van Maanen, 2011; y Zemliansky, 2008).

Entre tales elementos podemos mencionar cartas, diarios personales, fotografías, grabaciones de audio y video por cualquier medio, objetos como vasijas, armas y prendas de vestir, grafiti y toda clase de expresiones artísticas, documentos escritos de cualquier tipo, archivos, huellas, medidas de erosión y desgaste, etcétera.

Como muestra, aludimos a las grabaciones de video realizadas por medio de teléfonos celulares, tabletas y otros dispositivos, las cuales han sido muy útiles en diversas investigaciones.

Los informes sobre desastres, erupciones volcánicas, características del cantón de Cartago y de los volcanes Irazú y Turrialba, se encuentran plasmados en documentos gubernamentales y académicos, entre otras fuentes de información. La revisión de esta documentación enriqueció al presente estudio, del mismo modo que lo hicieron los textos normativos jurídicos, la literatura jurídica y la doctrina sobre elaboración de política pública y la de gestión de reducción del riesgo ante desastres, por ejemplo.

Instrumentos

Para recabar datos basados en la observación se cuenta con los siguientes instrumentos de investigación (Baena, 2017, pp. 72-74):

1. Libreta de notas o cuaderno de notas. El investigador la trae siempre consigo. La idea es anotar mientras realiza la observación sobre el campo. Le dará preferencia a todos aquellos datos que la memoria no puede retener con fidelidad o precisión: cifras, fechas, opiniones textuales, esquemas, croquis, mapas.

2. El diario. Es la libreta o cuaderno donde se anota la relación de los hechos observados al finalizar el día o la tarea. Se enriquece mucho si se completa con los datos recogidos en la libreta de notas.

3. Los cuadros. Son esquemas con casilleros integrados por renglones y columnas. Se llevan al campo y ahí se agotan todos los datos de interés para la investigación. Su ventaja es permitir un tratamiento estadístico de los datos.

Hay tres tipos de datos:

- Para registrar actitudes y opiniones.
- Para registrar hechos objetivos.
- Para determinar la situación y funcionamiento de organizaciones e instituciones.

4. Los mapas. Son necesarios para ubicar el lugar de la investigación. En ellos pueden señalarse desde los simples límites hasta aspectos geográficos específicos, como situación topográfica, extensión, flora, fauna, clima, ubicación de los edificios principales (de administración, históricos, educativos), vías de comunicación, caminos, ferrocarriles, puertos, y así sucesivamente.

5. Dispositivos mecánicos. Ellos son la cámara fotográfica, la grabadora y la cámara de cine.

Los tres tienen la gran ventaja de la fidelidad en la recolección de los datos.

Sin embargo, tienen sus desventajas: son instrumentos mecánicos y pueden fallar. Debemos mantener una estrategia, al igual que para el uso de la libreta de notas, y cuidar que la presencia de estos aparatos no haga perder la espontaneidad de los observado.

Interrogación:

La interrogación se usó en las entrevistas y en las encuestas de la investigación. Existen diversas formas de interrogación (Baena, 2014, p. 79):

- Entrevistas con expertos. Primero los maestros, investigadores especializados en el campo de la investigación que se relaciona con el tema de investigación.
- Entrevistas de calidad. La segunda categoría de interlocutores que se recomiendan para las entrevistas exploratorias son los testigos privilegiados. Se trata de personas que, por su posición, su acción o sus responsabilidades, tienen un amplio conocimiento del problema. Estos testigos pueden pertenecer al público sujeto de estudio, o bien ser ajenos a éste pero vinculados con éste.






Por último, entrevistas de opinión la tercera categoría de interlocutores útiles: aquellos que constituyen el público relacionado con el estudio; aquí es importante que las entrevistas abarquen la diversidad del público referido.

Para medir los resultados de las encuestas anónimas, la metodología de la investigación incluyó la escala de valoración tipo Likert de 0 a 6. Se eligió esa escala y no una tradicional de 0 a 10, con el fin de que las personas encuestadas tuvieran una escala relativamente pequeña para dar su opinión y que no sintieran las opciones 0 y 10 como muy extremas. Además, se descartó una escala tradicional de 0 a 5, que aunque es pequeña, al tener una cifra impar, podría llevar a la población estudiada a elegir sesgadamente un número intermedio si tienen dudas sobre la temática. Se evitaron estos posibles sesgos en la escala de Likert, donde la población a la que se le aplica el instrumento puede elegir posiciones extremas o intermedias cuando no se sienten seguros de sus respuestas (Matas, 2018). De ahí la justificación de la elección de una escala de 0 al 6, para el presente estudio, donde 0 es poco y 6 es mucho.

Diseño de la investigación

Las técnicas e instrumentos utilizadas en cada fase de la investigación se resumen en la Tabla 9. Las técnicas que llevan el número 1 se utilizaron más y las correspondientes al número 3 se usaron en menor medida, según el objetivo a desarrollar:

Tabla 9*Tabla 9 Técnicas e instrumentos para las fases de la investigación*

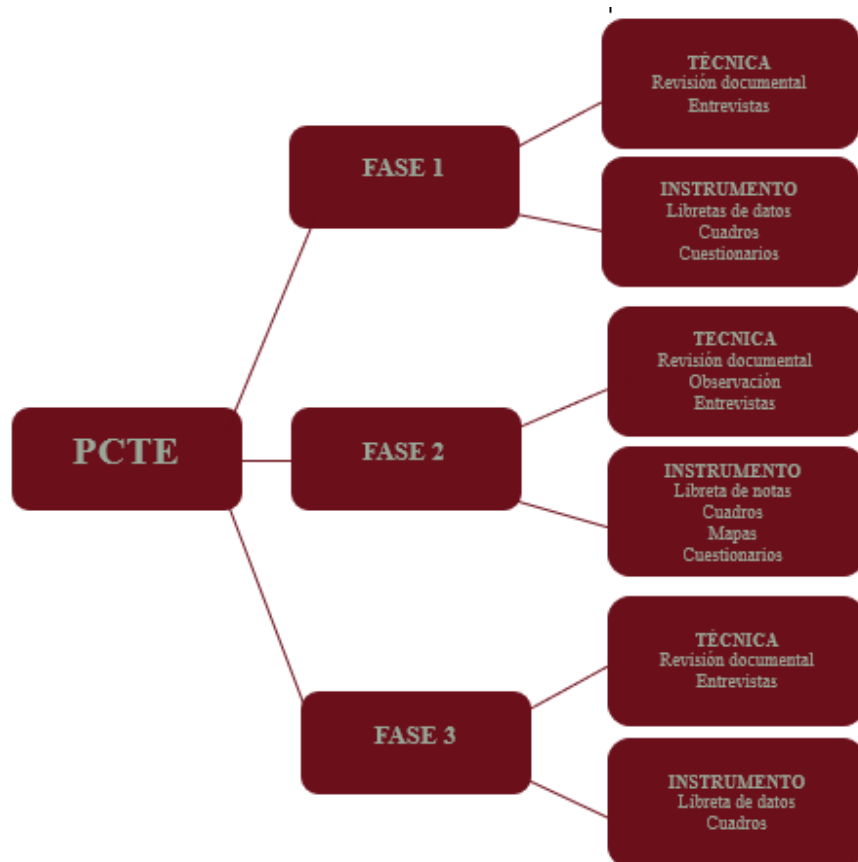
FASE 1: Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	TÉCNICA	INSTRUMENTO
FASE 2: Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.	1. Revisión documental 2. Entrevistas	 Libreta de datos  Cuadro  Cuestionarios
FASE 3: Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.	1. Revisión documental 2. Entrevistas	 Libreta de datos  Cuadros

Fuente: elaboración propia.

La Figura 7 es un esquema sobre las técnicas e instrumentos utilizados en cada fase:

Figura 7

Figura 7 Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.



Fuente: elaboración propia.

Variables

Para desarrollar la investigación se plantearon variables derivadas de los objetivos específicos, que fueron los pasos que permitieron alcanzar el objetivo general de la tesis. Las variables basadas en los elementos económicos, sociales y ambientales del tema, son: 1. Estado de la normativa internacional que regula la temática, en el ordenamiento jurídico costarricense (vigente, derogada, ratificada o firmada); 2. Coherencia (ausencia de antinomias jurídicas) entre el contenido jurídico de los documentos aplicables; 3. Validez de los cuerpos jurídicos nacionales (elementos objetivos, subjetivos y procedimentales en la elaboración de la norma);

4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio; 10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.

Análisis de los datos

Datos cualitativos

Parte de los datos cualitativos se analizaron manualmente considerando los elementos relevantes aplicables para la tesis. Para las entrevistas se analizó cuáles instituciones y funcionarios eran actores claves de los cuales se requería obtener información, fuera por su experiencia profesional, o por su puesto de trabajo o por el sector social que conformaran, lo cual justificaba su participación. Una vez que se realizaron las comunicaciones personales, se entresacó lo mencionado por los expertos, considerado como aplicable para la investigación, y se transcribió dentro de sus resultados, con el fin de describir el contexto ambiental actual.

El estudio documental utilizó la búsqueda de palabra clave, en los textos más extensos, así como revisión manual, con el fin de rescatar la mayor cantidad posible de datos importantes para el estudio. Para ello se utilizó información oficial de las organizaciones internacionales, nacionales y cantonales, se realizaron consultas a los órganos encargados cuando se requirió con el fin de constatar información y se revisó literatura científica de las áreas atinentes al estudio. Se utilizó mayormente documentos digitales por su actualidad y accesibilidad y, en menor medida, documentos en formato físico.

Datos cuantitativos

En algunos casos se usó la estadística descriptiva, que, según Gallardo (2017, p. 81) consiste en “un conjunto de técnicas y medidas que permiten caracterizar y condensar los datos obtenidos en forma de tablas y gráficos (Arias, 2006; Martins & Palella, 2012).”. Dicha técnica

fue oportuna para la infraestructura de telecomunicaciones, los mecanismos de alerta temprana y la normativa jurídica en el objetivo específico 2. Para evaluar el estado, la calidad y la resiliencia de la infraestructura de telecomunicaciones cantonal, así como su aptitud para soportar mecanismos de alerta temprana, se realizó una evaluación cualitativa detallada de una muestra representativa de sus componentes, utilizando inspección visual y criterios basados en la literatura especializada.

La otra parte de la muestra representativa del análisis cuantitativo de datos fue la normativa jurídica estudiada, que incluyó a cuerpos jurídicos con competencia territorial internacional, nacional y cantonal y competencia material en telecomunicaciones y gestión del riesgo, principalmente. Esta metodología permitió conocer el nivel de regulación jurídica de la temática, así como parte del contexto ambiental en la infraestructura de telecomunicaciones del cantón de Cartago.

Asimismo, la investigación incluyó muestras cuantitativas de la población humana, sobre todo de los funcionarios municipales, operadores de telecomunicaciones y de los representantes comunitarios. Con ello se pretendió medir el nivel de conocimientos y preparación de los actores sociales para el escenario planteado en el problema de investigación, así como su opinión sobre la relevancia del tema desarrollado en la tesis.

VIII. RESULTADOS

El presente capítulo analiza los objetivos específicos 1 y 2, exponiendo los resultados del estudio. Para ello se iniciará con el primero de los objetivos específicos referente al estudio del derecho aplicable a la temática, mientras que el segundo de los objetivos analizará el contexto cantonal, lo cual implica la mención de ocho elementos clave que definen el ambiente del cantón de Cartago. Es importante resaltar que la investigación incluyó a todos los sectores de la población, sin embargo, lastimosamente no todos ellos colaboraron con la misma.

Por esta razón los apéndices de instrumentos de entrevista y encuesta muestran a todas las partes contactadas para conocer su punto de vista sobre la temática, pero en los resultados solo se mencionan aquellas personas que participaron efectivamente en las mismas, fuera para indicar su punto de vista como representantes o miembros de un sector específico mediante entrevista de calidad, así como aquellas quienes aportaron sus conocimientos en la posición de expertos desde una perspectiva más neutral y más científica. Además, el análisis del estudio expone los datos recabados desde una óptica cualitativa principalmente, y al enfoque cuantitativo de forma complementaria. Por ello, algunas secciones de los resultados tienen una redacción en prosa que analiza el contenido y la calidad del objeto estudiado, y otras, en cambio, explican los datos recopilados en una redacción gráfica que facilita la muestra cuantitativa de los elementos abordados en la tesis. Dicho esto, se comienza la sección primera del capítulo rememorando el objetivo específico 1 sobre la normativa aplicable a la propuesta académica:

Objetivo específico 1:

Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.

El presente apartado inicia el análisis mediante una tabla que identifica elementos jurídicos clave en la normativa aplicable a la temática de la investigación. Para ello se toma como base la clasificación normativa hecha por el autor García Máynez, consistente en diez elementos, los cuales consideran (2009, p. 103 y ss):

1. Sistema regional al que pertenecen las normas (alcance nacional, internacional, por ejemplo);
2. Ámbito espacial de validez (federal, estatal o municipal);
3. Ámbito temporal de validez (vigencia -determinada o indeterminada- que implica que cumplió los elementos objetivos, subjetivos y procedimentales requeridos por el ordenamiento jurídico para nacer a la vida jurídica como un cuerpo normativo);
4. Ámbito material de validez (rama del derecho);
5. Ámbito personal de validez (aplicación general o particular, según los individuos administrados afectados por la norma);
6. Jerarquía normativa, según Hans Kelsen;
7. Sanción (es perfecta cuando sanciona y es imperfecta cuando no lo hace);
8. Calidad (son positivas las permisivas u obligatorias; son negativas, las prohibitivas);
9. Relaciones de complementación (existen dos tipos: primarias, establecen supuestos normativos, la relación jurídica y sus consecuencias; y, secundarias: indican la duración de la norma, pueden ser explicativas, declarativas, interpretativas o sancionadoras), y;
10. Relaciones con la voluntad de los particulares (hay normas taxativas, que obligan a los particulares independientemente de su voluntad y, las dispositivas, que pueden dejar de aplicarse por voluntad expresa de las partes en una situación jurídica concreta).

Las normas jurídicas se analizaron mediante la búsqueda parcial de las palabras clave correspondientes a los ocho componentes del objetivo específico 2, sean: “infraestructura de telecomunicaciones”, “mecanismos de alerta temprana”, “participación ciudadana”, “recursos financieros”, “recursos humanos”, “ambiente”, además de palabras clave como “gestión de riesgo”, “emergencia”, “desastres”, “TIC”, “desarrollo sostenible”, y “resiliencia”, para un total de doce. Las palabras diversas a las enunciadas en el objetivo 2 se incluyeron en la búsqueda debido a que están conectadas con las del objetivo y por eso las complementan. Al incluir estas palabras complementarias en la búsqueda se evita descartar normas atinentes a los elementos mencionados en el objetivo 2 solamente porque no aparece en ellas la palabra idéntica, cuando una palabra diferente pero relacionada sí reguló la materia.

En la búsqueda se descartaron las palabras “normativa jurídica” y “organización institucional” presentes en el objetivo específico 2. La primera, porque resulta obvia dentro del

ordenamiento jurídico y por eso sus resultados serían abundantes, pero poco enriquecedores para la temática específica de la investigación, ya que el aparte mismo consiste en el estudio de la normativa jurídica del tema de la tesis. La segunda palabra descartada presentó la misma situación, dado que la “organización institucional” está establecida ampliamente en el país en diversas normas y con otras palabras.

Es decir, la normativa jurídica crea más instituciones y más normativa referente a áreas distintas que las tratadas en la investigación, sean la niñez, violencia doméstica, seguridad laboral, producción industrial o propiedad intelectual, por ejemplo. Por esta razón, la “organización institucional” presentaría muchos resultados, pero no necesariamente relacionados con el tema específico de la investigación, de ahí la razón de su descarte.

Se aclara que las doce palabras clave buscadas en los cuerpos jurídicos analizados debieron relacionarse lógicamente con la temática estudiada en la tesis y no simplemente que existieran en los textos jurídicos. Con ello se evitó analizar improcedentemente la normativa, ya que puede estudiarse una norma que contenga la palabra “emergencia”, por ejemplo, pero que trate de un ámbito muy distinto a las telecomunicaciones de emergencia. Ese sería el caso del artículo 45 de la Constitución Política, que contiene un resultado de una palabra para este vocablo, pero su texto indica lo siguiente:

ARTÍCULO 45.- La propiedad es inviolable; a nadie puede privarse de la suya si no es por interés público legalmente comprobado, previa indemnización conforme a la ley. En caso de guerra o conmoción interior, no es indispensable que la indemnización sea previa. Sin embargo, el pago correspondiente se hará a más tardar dos años después de concluido el estado de **emergencia**.

(el **resaltado** no el del original).

No hay duda del valor de la norma constitucional, pero su objetivo es proteger el derecho a la propiedad privada y regular las expropiaciones, no a la gestión de riesgo de

desastres o a las telecomunicaciones de emergencia. De ahí la importancia de considerar a las palabras clave desde un punto de vista cualitativo más que cuantitativo para esta sección del objetivo específico 1. Los cuerpos jurídicos analizados, fueron los siguientes:

1. Constitución Política;
2. Tratado de Tampere;
3. Marco de Sendai;
4. Ley N.º 8488;
5. Decreto Ejecutivo N.º 34361;
6. Ley N.º 8642;
7. Decreto Ejecutivo N.º 34765-MINAE (*);
8. Ley N.º 7554;
9. Ley N.º 8660;
10. Ley N.º 7169;
11. Decreto Ejecutivo N.º 43843-MICITT;
12. Decreto Ejecutivo N.º 44335-MICITT;
13. Decreto Ejecutivo N.º 37070-MIVAH-MICIT-MOPT;
14. Decreto Ejecutivo N.º 39322-MP-MINAE-MIVAH;
15. Ley N.º 7593;
16. Ley N.º 833;
17. Reglamento del INVU N.º 3822;
18. Decreto Ejecutivo N.º 41129-MINAE-MICITT-MH;
19. Ley N.º 7794;
20. Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024;
21. Decreto Ejecutivo N.º 41599-S;
22. Ley N.º 8100; y,
23. Reglamento Municipal N.º 64.

Las normas se clasifican jurídicamente en la Tabla 10:

Tabla 10

Tabla 10 Análisis jurídico de las normas con base en la clasificación del jurista García Máynez.

ELEMENTOS NORMATIVOS	CUERPO JURÍDICO							
	Constitución Política	Tratado de Tampere	Marco de Sendai	Ley N.º 8488	DE N.º 34361	Ley N.º 8642	DE N.º 34765- MINAE (*)	Ley N.º 7554
	<u>Artículos:</u> 24, 46, 50, 170 y 180.	<u>Artículo:</u> 9	<u>Puntos:</u> Prioridad 2, puntos 26 y 27; Prioridad 3: puntos 29 y 30; y, Prioridad 4: puntos 32 y 33.	<u>Artículos:</u> 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 33, 42, 43, 45, 46 bis, 51 y Transitorio I.	<u>Artículos:</u> 3, 4, 5, 19, 20, 22 y 29.	<u>Artículos:</u> 2 a), d), f), g), y j); 3 d), i) y k); 5; 6 18) y 28); 9 d); 32 d); 34; y, 45 6).	<u>Artículos:</u> 79, 122, 146 y 155, incisos b) y e).	<u>Artículos:</u> 6, 14, 28, 29, 43 y 93.
1. Sistema al que pertenece (nacional o internacional).	Nacional.	Internaciona l.	Internacional.	Nacional.	Nacional.	Nacional.	Nacional.	Nacional.

2. Ámbito espacial de validez (estatal o municipal).	Estatal.	Estatal.	Estatal.	Estatal.	Estatal.	Estatal.	Estatal.	Estatal.
3. Ámbito temporal de validez (vigencia determinada o indeterminada).	Indeterminada.	No vigente.	Determinada: de 2015 a 2030.	Indeterminada.	Indeterminada.	Indeterminada.	Indeterminada.	Indeterminada.
4. Ámbito material de validez (rama del derecho).	Constitucional.	Constitucional, ambiental, telecomunicaciones, administrativo e internacional.	Constitucional, ambiental, administrativo y telecomunicaciones.	Ambiental, administrativo, constitucional.	Ambiental y administrativo.	Constitucional, público, telecomunicaciones, tributario y ambiental.	Constitucional, ambiental, público, telecomunicaciones.	Ambiental, administrativo, constitucional.
5. Ámbito personal de validez (general o particular).	General.	Particular.	General.	General.	General.	General y particular.	General.	General.

6. Jerarquía (Pirámide de Kelsen).	Constitución Política.	Tratado internacional.	Acuerdo internacional.	Ley.	Decreto ejecutivo.	Ley.	Decreto ejecutivo.	Ley.
7. Sanción (imperfecta y perfecta).	Perfecta por remisión a la ley.	Imperfecta.	Imperfecta.	Perfecta.	Imperfecta.	Perfecta.	Imperfecta.	Perfecta.
8. Calidad (permisiva o prohibitiva).	Ambas.	Permisiva.	Permisiva.	Permisiva.	Permisiva.	Ambas.	Ambas.	Ambas.
9. Relaciones de complementación (primaria o secundaria).	Primaria.	Primaria.	Primaria.	Primaria.	Secundaria.	Primaria.	Secundaria.	Primaria.
10. Relaciones con voluntad de los particulares (taxativas o dispositivas).	Taxativa.	Taxativa.	Dispositiva.	Taxativa y dispositiva.	Taxativa.	Taxativa.	Taxativa.	Taxativa.

(taxativas o dispositivas).								
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Cuerpo jurídico							
ELEMENTOS NORMATIVOS	Reglamento INVU N.º 3822	Decreto Ejecutivo Nº41129- MINAE- MICITT-MH	Ley N.º 7794	Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024	Decreto Ejecutivo N.º 41599	Ley N.º 8100	Reglamento Municipal N.º 64
	<u>Artículo:</u> I.3	<u>Artículo:</u> 10	<u>Artículos:</u> 3, 4, 5, 151 y 155.	<u>Artículo:</u> 1, 10 (incisos 154) y 209), 19, 400 (1), 400 (2), 401, 402, 403, 406, 408 y 608.	<u>Capítulos:</u> I y IV.	<u>Artículos:</u> 1, punto 2.1; y, 121, puntos 121 y 122.	<u>Artículos:</u> 1, 2, 6, 8 y 13.
1. Sistema al que pertenece (nacional	Nacional.	Nacional.	Nacional.	Nacional.	Nacional.	Internacio- nal.	Nacional.

(taxativas o dispositivas).							
--	--	--	--	--	--	--	--

Sustento jurídico de la normativa analizada

A continuación, se indicará el resultado del análisis jurídico correspondiente al respaldo jurídico y político existente en el país para la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias, sea nacional o cantonal. El estudio detallado de la normativa jurídica seleccionada se encuentra en el Apéndice 1 de la investigación, donde además se están los extractos normativos de interés para el estudio y la entrevista hecha al criterio experto.

Aclarado lo anterior, procede a indicarse que desde la Constitución Política se muestra el respaldo para la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias en el país. Ello se debe a que el artículo 24 constitucional indica que “Toda persona tiene el derecho fundamental al acceso a las telecomunicaciones, y tecnologías de la información y comunicaciones en todo el territorio nacional. El Estado garantizará, protegerá y preservará este derecho.”. Esto compromete al Estado costarricense a facilitar todo tipo de servicio de telecomunicaciones, en los que, por supuesto, se encuentran las telecomunicaciones de emergencias.

Asimismo, la Constitución Política, contiene al artículo 46 que cita elementos del desarrollo sostenible como “ambiente”, “seguridad”, “intereses económicos” y “trato equitativo”, lo que daría paso a la regulación de un PNTE si estos se relacionan con los ODS 9, 11 y 13. También el mismo artículo consagra el derecho de los consumidores, por lo que la población vería reforzado su derecho fundamental a las telecomunicaciones desde el punto de vista del cliente que paga por un servicio. Ello implicaría la resiliencia estructural que permite la continuidad del mismo aun cuando ocurra un fenómeno natural o de otro tipo que afecte la estructura del servicio vital y, eventualmente, su prestación.

Bajo esta misma línea de análisis, la carta fundamental costarricense cuenta con un numeral que regula al desarrollo sostenible específicamente, el cual es el 50. Su contenido es el siguiente:

ARTÍCULO 50.- El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.

Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho.

La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes...

La creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias que fortalezca la institucionalidad nacional, central y municipal, y que construya y o promueva la creación de infraestructura resiliente, atañe directamente al progreso de un país, tal y como lo indica el desarrollo sostenible. Así que, tanto desde la perspectiva de las telecomunicaciones como desde la ambiental, sea el desarrollo sostenible, un instrumento de política pública con tales fines es justificada jurídicamente a nivel constitucional y, por ende, político, en el país.

Internacionalmente se cuenta con el Tratado de Tampere, de 2005, que facilita el auxilio a países que han sufrido daños en las comunicaciones. Costa Rica ratificó este tratado, pero no lo ha firmado, por lo que no se encuentra obligada a su cumplimiento. El criterio del experto en Derecho Internacional Público de la UCR, el profesor Nicolás Boeglin, indicó que no es normal que un tratado tenga tan poca participación de los Estados, por lo que debe verse más allá para entender el contexto que acompaña dicha renuencia, lo cual sería un resquemor por proteger a las telecomunicaciones del propio país (N. Boeglin. 2024).

El Tratado de Tampere se complementa con el Marco de Sendai, de 2015, que si bien no es obligatorio sí da una guía importante para las naciones en diversos aspectos. Ello se debe a que explica los recursos financieros específicos y recursos humanos capacitados que deben existir en cada país para abordar las diversas fases de la gestión del riesgo apropiadamente. Asimismo, enfatiza la construcción de infraestructura resiliente y la instalación de mecanismos de alerta temprana, con el fin de abordar la emergencia proactivamente. Además, dicha resiliencia debe abarcar a la institucionalidad de las naciones,

por lo que debe crearse normativa jurídica sectorial que facilite la consecución de los objetivos que gestionen la reducción del riesgo ante desastres usando las telecomunicaciones.

A nivel legal, la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, N.º 8488, de 11 de enero de 2006, promueve una variedad de instrumentos de política pública para gestionar la reducción del riesgo ante desastres. Al igual que el Marco de Sendai, la ley tiene una visión proactiva que aborda los desastres con antelación, de tal manera que se puede generar una estrategia de prevención y de respuesta que reduciría los daños.

La ley se basa en el desarrollo sostenible, por lo que busca robustecer la institucionalidad nacional a la vez que involucrar a todos los actores sociales en tal proceso. Por ello es válido que la población civil, al igual que los proveedores de servicios de telecomunicaciones, participen activamente en la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias. La resiliencia regulada por la ley se extiende a la cooperación internacional en su artículo 15, inciso c), por lo que la ausencia de firma del Tratado de Tampere por parte de Costa Rica no impediría solicitar ayuda en este aspecto específico de coordinación en telecomunicaciones y emergencias.

En su artículo 25 este cuerpo legal responsabiliza al Estado costarricense para que prevenga los desastres y ello implica gestionar la reducción del riesgo. Esto va de la mano con un plan de emergencias que surja como iniciativa del gobierno central o de cada gobierno local. Aunque hecha con anterioridad, la norma legal es coherente con lo señalado por la UIT, que indicó que para 2023 cada Estado debía contar con un PNTE como estrategia nacional y local de reducción del riesgo ante desastres (ITU, 2025); por ello surgen dudas de porqué Costa Rica no ha abordado concretamente la materia.

El numeral 14 la ley expresa que la institución a cargo de la gestión de reducción de riesgo ante desastres es la CNE, perteneciente al gobierno central, y, a su vez, su numeral 26 resalta las obligaciones institucionales existentes en la elaboración de programas sobre gestión de reducción del riesgo. Por ello, cada institución rectora debe tener la iniciativa para crear instrumentos de política pública y cuerpos jurídicos que sigan esa línea de propuesta de proyectos de manera proactiva. Así, cada institución crea las iniciativas según su área de experiencia y las presenta a la CNE para que, ambas partes, siendo rectoras cada una en su área, conformen una dinámica institucional permanente para reducir el riesgo, antes de que ocurra el desastre. Al momento del desastre la CNE

solo debería ejecutar los proyectos que cada rectoría le presentó con anterioridad al hecho que generaría una calamidad.

Por eso existe presupuestación legal en los numerales 27 y 45 de la misma ley de emergencias, con el fin de que las instituciones cuenten con los fondos para gestionar la reducción del riesgo de desastres; esto incluiría a las telecomunicaciones de emergencias. La ley explica que la responsabilidad de la gestión del riesgo es extensiva a los gobiernos locales que deben presupuestar 3% de su superávit presupuestario libre para trabajar en la materia. Por eso el rol de los gobiernos locales en la temática es fundamental.

Abordando al sector de las telecomunicaciones, este cuenta con la LGT, N.º 8642, de 2008, como su norma marco. No obstante, esta omitió la regulación de la resiliencia estructural de forma expresa, por lo que es una falencia en su elaboración, ya que la ley debió ser más visionaria en esta materia. Sin embargo, por interpretación jurídica puede rescatarse el artículo 3, sobre Principios rectores, el inciso i), que regula a los recursos escasos, porque dentro de estos se categoriza a la infraestructura de telecomunicaciones:

Optimización de los recursos escasos: asignación y utilización de los recursos escasos y de las infraestructuras de telecomunicaciones de manera objetiva, oportuna, transparente, no discriminatoria y eficiente, con el doble objetivo de asegurar una competencia efectiva, así como la expansión y mejora de las redes y servicios.

La interpretación jurídica permite entender que, al buscar hacer un buen uso de la infraestructura, la misma se está administrando para ser preservada en el tiempo y sacar de ella el mayor provecho posible. De ahí surgiría el fundamento legal para regular la resiliencia estructural de alguna forma, sobre todo porque el artículo 6, inciso 18) cataloga a los elementos estructurales pasivos como recursos escasos, lo que refuerza la idea de resiliencia estructural.

Lastimosamente la LGT no aborda directamente, ni remite a un instrumento específico para tratar a las telecomunicaciones de emergencias. Si bien aquella fue creada hace cerca de 20 años y aún no había surgido la noción de PNTE tan claramente, también es cierto que su

cuerpo permite la creación de normativa que resuelva las necesidades actuales, sobre todo porque la UIT ha promocionado insistentemente la creación de PNTE desde hace varios años, llamado que Costa Rica no ha atendido, aún cuando forma parte de dicha organización internacional al haber incorporado al ordenamiento jurídico nacional la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992), mediante la ley N.º 8100, de 2002.

Sumado a lo anterior, se encuentra el artículo 2 de la ley de telecomunicaciones, que permite la innovación tecnológica con la consiguiente creación de instrumentos de política pública, lo que promueve el desarrollo de los servicios del sector, beneficiando a la población en general y al sector productivo del país:

ARTÍCULO 2.- **Objetivos de esta Ley**

Son objetivos de esta Ley:

...

d) Proteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con nuestra Constitución Política.

...

f) Promover el desarrollo y uso de los servicios de telecomunicaciones dentro del marco de la sociedad de la información y el conocimiento y como apoyo a sectores como salud, seguridad ciudadana, educación, cultura, comercio y gobierno electrónico.

A ello debe añadirse el inciso j) del mismo artículo 2 de la LGT, ya que aspira a que Costa Rica se coloque entre los índices de los países avanzados. No obstante, si no se incorporan telecomunicaciones de emergencias o mecanismos de emergencias dentro de las iniciativas gubernamentales, el cumplimiento de dicho objetivo se obstaculiza debido a la forma en cómo se estaría ejecutando la normativa dentro de la institucionalidad responsable de llevar a cabo tal proyecto.

Por otro lado, la ley marco del sector ambiental en el país, la LOA, N.º 7554, de 1995, regula el ordenamiento territorial para que sea ambientalmente sostenible. Ello lo hace en su artículo 29, inciso a), al indicar que el despliegue y la ubicación de la infraestructura de telecomunicaciones debe realizarse de forma óptima. El Decreto Ejecutivo N.º 43898, Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, protege al ambiente mediante la aplicación de EIA antes del despliegue estructural. Dicha norma no regula puntualmente a la resiliencia en la infraestructura, pero sí protege los elementos naturales del ambiente, que también forman parte del contexto del lugar y del desarrollo sostenible, aplicable para el sector de telecomunicaciones, ya que abarca el desarrollo comunitario de zonas urbanas y rurales.

Del mismo modo, la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, N.º 8660, de 2008 establece que el ministerio a cargo de este sector en el país es el MICITT. Sus funciones se definen en el artículo 39, entre las cuales se encuentra “a) Formular las políticas para el uso y desarrollo de las telecomunicaciones.”, que se complementa con la “h) Coordinar las políticas de desarrollo de las telecomunicaciones con otras políticas [sic] públicas destinadas a promover la sociedad de la información.”, con lo cual un plan de telecomunicaciones de emergencias sería parte del desarrollo sectorial. Por ello, como iniciativa del gobierno central, es al MICITT a quien le corresponde crear política pública sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana; la UIT ha sido clara en que las carteras de telecomunicaciones están a cargo de tal asignación, junto con la que regule la gestión de reducción del riesgo ante desastres.

Además, la segunda ley aplicable al MICITT, la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, N.º 7169, de 1990, refuerza esta misma línea institucional en su artículo 3, que establece sus objetivos para el desarrollo científico y tecnológico. Puede comenzar abordándose su inciso “a) Orientar la definición de las políticas específicas para la promoción y el estímulo del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en general,

así como de las telecomunicaciones.”, cuya lectura refleja que la innovación en general y de telecomunicaciones es sustento suficiente para apoyar jurídicamente la creación de un PNTE por parte del MICITT como cartera rectora en esta área, razón por la cual debería tener la iniciativa en la temática y presentarla a la CNE para que esta la estudie, la complemente de conformidad con sus atribuciones legales, y la ejecute cuando proceda; todo con anterioridad a un desastre, con proactividad, aspirando a conseguir estándares de países avanzados como lo ordena la LGT. Esta misma idea se fortalece al leer el objetivo i) de la ley, que establece:

i) Fomentar y apoyar las investigaciones éticas, jurídicas, económicas, científico-sociales y de innovación, en general, que tiendan a mejorar la comprensión de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, la equidad e igualdad de género en la ciencia, la tecnología y la innovación; así como del régimen jurídico aplicable en este campo. Todo esto con el fin de hacer más dinámico el papel de la ciencia y la tecnología en la cultura y en el bienestar social.

Por ello, es evidente que una iniciativa sobre telecomunicaciones de emergencias tiene sustento jurídico nacionalmente. Esa iniciativa debería surgir del MICITT y de la CNE, de conformidad con las leyes que les rigen, lo cual sería coherente con lo recomendado por la UIT. Dado que las municipalidades también tienen un rol fundamental en la gestión de reducción del riesgo, de conformidad con la ley de emergencias, el MICITT perfectamente podría generar lineamientos sobre telecomunicaciones de emergencias para que le sirvan de guía a los gobiernos locales en sus planes cantonales de telecomunicaciones de emergencias. Ello se deriva del numeral 20, inciso e), de la misma ley N° 7169: “e) Promover la creación y el mejoramiento de los instrumentos jurídicos y administrativos necesarios para el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación del país.”.

Bajo esta misma línea de argumentación, el artículo 1 de dicha ley indica que el MICITT debe actuar de conformidad con el desarrollo sostenible, lo cual abarca a los ODS 9, 11 y 13. Ello implica la creación de un PNTE o promover lineamientos que sirvan de guía a las

municipalidades para que los planes de telecomunicaciones de emergencia se creen a nivel local:

Artículo 1- Para los propósitos del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación objeto de esta ley se fija como objetivo general facilitar la investigación científico-tecnológica y la innovación que conduzcan a un mayor avance económico y social en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible y productividad del país, con el propósito de conservar, para las futuras generaciones, los recursos naturales del país y garantizarle al costarricense una mejor calidad de vida y bienestar, así como un mejor conocimiento de sí mismo y de la sociedad.

Es evidente que legalmente se indica que tanto la CNE como el MICITT deben participar en la innovación tecnológica y de gestión de reducción del riesgo como iniciativa del gobierno central, o como rectorías guía, acompañando a las municipalidades en la creación de planes cantonales de telecomunicaciones de emergencias. Por otro lado, desde la regulación del sector construcción, el Código Sísmico, Decreto Ejecutivo N.º 37070-MIVAH-MICIT-MOPT, de 2012, busca resiliencia estructural ante desastres, específicamente antes sismos, los cuales pueden ser una consecuencia de una erupción volcánica, por lo que la temática también encuentra apoyo jurídico desde esta perspectiva.

Esta regulación busca fortalecer a las estructuras no solo considerando al suelo, esto, en su aparte “3.1 Requisitos de los sistemas sismorresistentes”, sino que también regula los materiales que puedan alojarse sobre los techos, lo cual puede pasar con la ceniza emanada de un volcán. Para ello ha creado un aparte llamado “6.1 Cargas gravitacionales”. Entonces, a nivel estructural también se ha regulado la temática de la infraestructura resiliente, por lo que hay sustento jurídico para crear planes de telecomunicaciones de emergencias que abarquen dicho componente dentro de la regulación nacional o cantonal.

Por otro lado, volviendo a la regulación atinente a la gestión de desastres, específicamente, la Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, Decreto Ejecutivo N° 39322-MP-MINAE-MIVAH, de 2015, se regula la resiliencia estructural. Ello se hace en el Lineamiento 16, que explica:

Protección de la inversión en infraestructura: el Estado y las instituciones incorporarán el análisis y la gestión del riesgo en todo el ciclo de vida de los proyectos de inversión, en las fases de diseño, ejecución y operación para garantizar la sostenibilidad de las obras tendientes a resguardar la calidad, seguridad, durabilidad de los bienes y servicios, así como la adaptación o ajuste a los eventos futuros de desastre. De igual modo, deberán planificar la ejecución de obras de reducción y mitigación de riesgo a efecto de controlar amenazas y tomar la previsión del mantenimiento preventivo y correctivo de las obras hasta el término de la vida útil. Con el fin de reducir el potencial efecto de amenaza de las obras de infraestructura sobre la población y los bienes, las evaluaciones económicasocial y financieras de los proyectos de inversión deben contemplar los factores de riesgos a desastre y delimitar las medidas tendientes a mitigar y reducir los efectos perniciosos de las obras en el entorno social y ambiental. Las obras deben formularse siguiendo los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial cuando existan, o mediante la coordinación con los órganos competentes. A efecto del “blindaje” en la inversión en infraestructura pública que consideren los cambios en el contexto de riesgo, deben realizar de manera regular ajustes y actualizaciones de las normas constructivas y de contratación. El proceso de financiamiento de la obra privada (urbanizaciones, casas de habitación, complejos productivos industriales, entre otros) realizado por diversas organizaciones del sistema financiero nacional deberá incorporar, además de la evaluación de riesgo financiero, la evaluación de los riesgos a

desastres. Estos ajustes de “blindaje” deben ser adecuadamente registrados para conformar una base de datos que permita llevar un seguimiento de las previsiones de inversión en “blindaje” climático por institución.

Lo anterior considera que, tanto desde el punto de la regulación en telecomunicaciones, en gestión de reducción del riesgo ante desastres, en ambiental y en ingeniería estructural, existe sustento jurídico para la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias, tal y como lo propone la tesis. El sustento jurídico abarca diversas categorías normativas, desde la constitucional, hasta la legal y la reglamentaria emanada desde el Poder Ejecutivo. Esa regulación es extensiva a los mecanismos de alerta temprana, donde la misma CNE, a través del punto h) de esta política, manifiesta su preocupación por la carencia de iniciativas y el consiguiente desarrollo de la temática en el país:

h) Ausencia de la Sociedad Civil. No ha existido interlocución suficiente con la Sociedad Civil, este se expresa como un actor pasivo al cual se orienta el accionar de las instituciones. Además de la organización de Comités Comunales o formas de organización para la alerta temprana (en algunos casos particulares), se requiere identificar mecanismos o estrategias novedosas de trabajo con el sector para su intervención en ámbitos no solo de respuesta a emergencias, sino también de reducción de riesgo e incluso formas participativas de abordar la recuperación ante desastre, en que los ciudadanos y ciudadanas intervengan en la planificación, en la fiscalización de las acciones del Estado y la adopción de compromisos para con su propio bienestar.

Al estudiar la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), N.º 7593, de 1996, surge la SUTEL como actor clave en el proceso de elaboración del plan. Ello se debe a que el artículo 59 de la ley establece que a la Superintendencia le corresponde

“regular, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones”, y en su numeral 60, punto c. señala dentro de sus obligaciones legales “c) Promover la diversidad de los servicios de telecomunicaciones y la introducción de nuevas tecnologías.”. Esto significa que la SUTEL debe velar porque el MICITT presente iniciativas que le competan según sus deberes legales. Por tanto, también la SUTEL tiene su cuota de responsabilidad para que el país cree y ejecute planes de telecomunicaciones de emergencias desde el gobierno central con la figura de PNTE como la conceptualiza la UIT, o como guía para las municipalidades para la generación de política pública local con el mismo fin, como lo plantea la presente tesis.

Continuando con la globalidad de la temática de la investigación se trae a colación a la Ley de Construcciones, N° 833, de 1949, que, si bien no trata a la infraestructura resiliente expresamente, ni a las telecomunicaciones de emergencia o los mecanismos de alerta temprana, sí regula las construcciones para que se hagan de conformidad con los parámetros científicos de la ingeniería civil. Con ello se logra seguridad comunitaria mediante la construcción de edificaciones diseñadas con base en la ciencia, lo que es acorde a los ODS 9 y 11 y al Código Sísmico, lo que representa coherencia normativa y existencia de regulación en la materia.

La habilitación legal para que los gobiernos locales hagan planes de telecomunicaciones de emergencias se encuentra en el numeral 4 del Código Municipal, Ley N.º 7794, de 1998. Su contenido le confiere como atribuciones, entre otras, la “a) Dictar los reglamentos autónomos de organización y de servicio, así como cualquier otra disposición que autorice el ordenamiento jurídico.” y la “h) Promover un desarrollo local participativo e inclusivo, que contemple la diversidad de las necesidades y los intereses de la población.”, por lo que cada gobierno local puede asumir la tarea de gestionar la reducción del riesgo ante desastres mediante un plan de telecomunicaciones de emergencias con base en estos preceptos legales.

Cantonalmente, el Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024, regula el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en su numeral 400, donde explica que la misma está sujeta al estudio del uso del suelo del lugar en donde se pretende instalar o modificar, para lo cual, la parte interesada debe contar con la aprobación del gobierno local. De esta forma, se encuentra sustento jurídico específico que justifica la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias para el cantón de Cartago, lo cual fortalecería su institucionalidad y su desarrollo territorial.

Desde la óptica de la capacitación del recurso humano para generar habilidades blandas y responder apropiadamente en casos de desastres, se encuentra la norma especial que aborda la materia, Oficialización de la Norma de atención integral de la salud mental y de abordaje psicosocial en situaciones de emergencias y desastres en los escenarios de servicios de salud y en la comunidad, Decreto Ejecutivo N.º 41599 - S, de 2019. De conformidad con su capítulo V, dicho decreto pretende capacitar recurso humano específicamente para atender emergencias, conformando equipos de trabajo especiales para tratar a las emergencias y los desastres. Esto muestra que existe sustento jurídico para la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias abarcando diversas áreas que competen directamente a la creación y la ejecución de los instrumentos de política pública, los cuales requieren de conocimientos interdisciplinarios especializados para que sean efectivos en la teoría y en la práctica.

Silogismo jurídico de la investigación

El análisis exhaustivo del marco jurídico internacional, nacional y cantonal, desarrollado en esta fase y disponible en el Apéndice 1, culmina en la siguiente construcción silogística, la cual sintetiza la situación actual y fundamenta la necesidad de esta investigación:

El ordenamiento jurídico costarricense vigente provee el sustento y la habilitación legal para la creación de política pública y el desarrollo de mecanismos de telecomunicaciones de emergencia y de alerta temprana, aplicables tanto a nivel nacional como cantonal. Sin embargo, a pesar de la existencia de este marco habilitante y la relevancia de las directrices y recomendaciones internacionales establecidas por la UIT, la investigación **no identificó** ningún instrumento de política pública o plan específico sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana implementado, ni a nivel nacional ni cantonal.

La discrepancia evidente entre el sustento jurídico existente y la ausencia palpable de instrumentos concretos y operativos para la planificación de telecomunicaciones de emergencia a nivel cantonal, evidencia una necesidad crítica e impostergable. Para armonizar el contexto teórico-jurídico con la realidad institucional y fortalecer la resiliencia local ante desastres, se hace imperativo el desarrollo de guías o planes específicos que cierren esta brecha. Es precisamente esta necesidad la que aborda la presente investigación, al proponer un plan de

acción, metodología, marco de procesos y otros elementos clave para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias en el cantón de Cartago, sirviendo, así como una herramienta fundamental para su futuro desarrollo y aplicación por parte de las autoridades competentes.

PREMISA NORMATIVA: existe sustento jurídico para crear política pública de telecomunicaciones de emergencias y de mecanismos de alerta temprana nacional y cantonalmente.

PREMISA FÁCTICA: no se encontró un instrumento de política pública nacional o cantonal sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana en los términos de la UIT.

CONCLUSIÓN LÓGICA: para armonizar el contexto teórico-jurídico con la práctica institucional, en Costa Rica debería existir un lineamiento jurídico sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana para casos de desastre, tanto a nivel de gobierno central, como local.

Objetivo específico 2

A continuación, se exponen los resultados recabados para el objetivo específico 2 de la investigación. Primero se recordará el texto de este y luego se desplegarán los resultados de cada elemento considerado como clave para la elaboración de la propuesta de plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias. El orden seguido para su exposición es el mismo que el enunciado en el texto del objetivo. El objetivo específico 2 es el siguiente:

Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.

1. Infraestructura de Telecomunicaciones

En cuanto al contexto estructural actual, nacional y cantonal, es relevante indicar el despliegue existente para la transmisión de las comunicaciones, tanto de medios tradicionales como de los alternos. Ello permitirá conocer el estado actual de la tecnología de las telecomunicaciones en Costa Rica, las opciones de despliegue disponibles para su modalidad de emergencias, además de las opciones de mecanismos de alerta temprana utilizadas en caso de desastre.

Para estudiar tal componente se recabaron diversos criterios expertos mediante entrevista semiestructurada con preguntas abiertas de forma principal, para conocer distintos puntos de vista técnicos-ingenieriles. Como el desarrollo sostenible incluye a todos los sectores poblacionales en el proceso de avance económico-social respetando las diversas manifestaciones del ambiente, se les solicitó entrevista a representantes de los sectores público y privado, aunque, lamentablemente, algunos de ellos no colaboraron con el estudio. Por eso en los Resultados se mencionan el nombre y el criterio de las personas que amablemente colaboraron con el presente estudio, haciendo, al mismo tiempo, un importante aporte a la academia y al país. A la vez, los apéndices correspondientes a los instrumentos aplicados para el trabajo de campo contienen todas las partes incluidas, junto con todas las personas expertas contactadas, aunque decidieran no participar.

Así, se comienza indicando que para el señor Eric Sanabria Calvo, ingeniero en electrónica, Gerente Regulatorio de Tigo Costa Rica, una de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones pertenecientes al sector privado en el país, las telecomunicaciones tradicionales son aquellas a las que las personas están acostumbradas por un posible factor cultural: el teléfono, la televisión y la radio. Por otro lado, las telecomunicaciones alternas a las tradicionales serían el internet y las comunicaciones satelitales, básicamente. El ingeniero Sanabria añadió que la infraestructura de telecomunicaciones para los medios tradicionales sería cobre, cable coaxial (compuesto de cobre) y fibra óptica para la telefonía fija. En cambio, el espectro radioeléctrico, como medio no guiado, se usa para la televisión abierta y para la radio (comunicación personal, 21 de junio de 2024).

El gerente regulatorio de la operadora del sector privado enfatizó que al desplegar infraestructura debe estudiarse el escenario específico, ya que, dependiendo del medio utilizado, así se requerirá de la existencia de elementos como postes o de la ausencia de obstáculos que bloqueen la señal, como un edificio o una montaña, por citar algunos casos. Para el experto, la resiliencia estructural pasiva se refleja en la redundancia que considera aspectos ambientales como la acidificación que genere corrosión en el metal de las torres, o fibras que sean resistentes a la humedad o al viento, por citar algunos ejemplos. Bajo estas mismas consideraciones deben incluirse factores tales como la lluvia o los materiales de derrumbes, que implica estudiar la carga que soportaría cada poste: si un poste de madera se quiebra, ya habrá cumplido su vida útil (E. Sanabria, comunicación personal, 21 de junio de 2024).

Por otro lado, el experto señaló que en un escenario de desastre la infraestructura activa puede afectarse en su suministro eléctrico. Un corto circuito quemaría un equipo y dejaría por fuera un segmento de la red (E. Sanabria, comunicación personal, 21 de junio de 2024). Este aspecto también fue valorado por el señor Gustavo Núñez, ingeniero eléctrico, bachiller en ingeniería eléctrica de la UCR y máster y doctor en esta misma área por la Universidad Politécnica de São Paulo, en Brasil. El señor Núñez, docente de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, con énfasis en redes y computadoras, de la UCR, consideró que la infraestructura en telecomunicaciones es un conjunto de *software* y *hardware* que permite la comunicación de un punto a otro y, para determinar su infraestructura, hay que definir lo que se transmitirá y si se hará en tiempo real o no, o si será por medios guiados o no guiados (comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Este despliegue de infraestructura debe considerar la geografía, ya que de eso dependerá el tiraje del material en el caso de los medios guiados (alámbricos) o corroborar que exista línea vista entre los puntos que se conectarán, en el caso de los medios no guiados (inalámbricos). A criterio del experto todo esto se incluye en el diseño de la red, pero, asimismo, el despliegue debe considerar la normativa y la política pública que especifique cómo se construirá la infraestructura, por eso la resiliencia estructural se relaciona con la redundancia; en relación con el *software* sería en la resiliencia en el protocolo y con el *hardware*, en la infraestructura de construcción, propiamente (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Entonces -añadió el académico- la resiliencia sería la capacidad estructural para enviar la comunicación, independientemente del medio usado normalmente para hacer el envío. La redundancia general es cuando un sistema tiene más de una opción del mismo medio de comunicación para funcionar sin importar los fallos que surjan en los sistemas. Los niveles de redundancia dependerán del diseño y del presupuesto porque, en telecomunicaciones, si el sistema principal se dañara, debería haber un segundo sistema que continúe la transmisión de los datos. La redundancia sería la capacidad de pasar de un sistema de comunicación a otro (tener varios sistemas alternos), y la resiliencia sería la capacidad de mantener la transmisión de los datos por la redundancia, porque mantiene las telecomunicaciones utilizando sistemas alternos al usado con normalidad (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Los materiales más resilientes son los de los medios guiados porque tienen más estabilidad y presentan menos interferencias generales o atmosféricas que los no guiados. Ello se debe a que su riesgo de daño es solo ante un desastre, que es menos probable que un banco de neblina o una lluvia fuerte, que sí causa problemas en la comunicación inalámbrica. Los mejores materiales para el despliegue de infraestructura que utiliza medios guiados sería la fibra óptica, cuyo tiraje es fácil y tiene un buen ancho de banda. Al igual que el ingeniero Sanabria, el doctor Núñez enfatizó que el contexto determinará el material por utilizar para el despliegue de infraestructura (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Contextualizando nacionalmente los materiales mencionados por los ingenieros entrevistados, en la investigación proceden a indicarse las estadísticas recabadas por el órgano regulador para el año 2023, lo cual se hizo mediante estudio documental por parte de la estudiante investigadora. De acuerdo con el informe “Estadísticas del Sector Telecomunicaciones 2023” de la SUTEL, para finales de 2023 había cerca de 169 operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones con título habilitante en el país (2024. p. 49).

Para 2023, la telefonía móvil registró 7 443 281 suscripciones, mostrando en su modalidad prepago 4 259 124 y para la pospago, 3 184 157, lo que significa una relación porcentual de 57% *versus* 43%, respectivamente. La penetración de este servicio registrada para 2023, fue de 141%, decreciendo en diez puntos en relación con 2022 (SUTEL, 2024, p. 51). Para la telefonía fija, tanto para la modalidad tradicional como la *Voice over Internet Protocol*, VoIP, la SUTEL reporta 488 930 suscripciones para 2022 y 629 531 para 2023, aumentando en 140 601 suscripciones, para un 38 %. La telefonía tradicional ha decaído cerca

de 8 puntos porcentuales anuales, mientras que la VoIP, aumentó aproximadamente 30 puntos porcentuales de 2019 a 2023. Por su parte, el acceso a internet fijo y móvil registra un total de 6 333 378 suscripciones para 2023, incluyendo las modalidades fijas, sea alámbrica o inalámbrica, y móvil (SUTEL, 2024, p. 52).

Para 2019, el país tenía desplegados 112 938 km de fibra óptica, mientras que para 2023, fue de 203 414; ello significa un aumento de aproximadamente 6% en relación con el 2022 y de 80%, en relación con 2019 (SUTEL, 2024, p. 53). Para la televisión por suscripción se registraron cerca de 27 operadores para las tres modalidades existentes para este servicio de telecomunicaciones: *“televisión por suscripción por cable (19 proveedores), televisión por suscripción por medios inalámbricos incluyendo satelital (3 proveedores) y, finalmente, 11 empresas que ofrecen el servicio de televisión por suscripción sobre el protocolo IP (IPTV)”*. Ello significa que actualmente existen 819 064 suscripciones de este servicio en el país, mientras que para 2019 eran 874 088, por lo que decreció la suscripción del servicio. El mismo puede desplegarse por medio de transferencia de datos, el cual se registra en 52.1% con cable coaxial, 29.3% por televisión sobre IP y 18.7% con televisión por satélite (SUTEL, 2024, pp. 147 y 149).

Continuando con el criterio experto en la investigación, las perspectivas eléctrica y de telecomunicaciones ya recabadas pueden complementarse con la de la ingeniería estructural. De este modo, para determinar la resiliencia de la infraestructura en telecomunicaciones en casos de erupciones volcánicas es importante monitorear el suelo y no solo a los materiales estructurales. El señor Diego Hidalgo, ingeniero civil con énfasis en Ingeniería estructural de la UCR y Doctor en Ingeniería Sísmica y Dinámica de estructuras de la Universidad Politécnica de Cataluña, España, quien además es coordinador del LIS-UCR, diferenció el estudio realizado por la vulcanología y el de la ingeniería estructural. Mientras la vulcanología estudia el movimiento de las fallas tectónicas y similares, la ingeniería estructural busca predecir el potencial daño que causarían los eventos sísmicos en las estructuras (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Para hacer dichas mediciones, en el caso específico del LIS-UCR se tienen entre 180 y 200 equipos ubicados en todo el país. Estos se comunican por internet en tiempo real con medios alámbricos e inalámbricos y la información llega al centro de datos en la UCR, donde están sus servidores. Para el ingeniero Hidalgo, las telecomunicaciones tradicionales serían

aquellas que utilizan cable y las más nuevas, es decir, las alternas, serían las que transmiten la información de manera inalámbrica. Además, el ingeniero explicó que la infraestructura de telecomunicaciones incluiría torres, antenas, servidores, plantas de respaldo y todo el sistema cableado de fibra, cobre y cable coaxial, entre otros, que son necesarios para la transmisión de datos (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Los materiales idóneos para su despliegue se indican en lineamientos estructurales como el Código Sísmico de Costa Rica, CSCR, que, si bien no indica la idoneidad de los materiales, sí el riesgo admisible para la infraestructura considerada de importancia “relevante” a “alta”, por lo que se debe preservar más; debe tener menos riesgo que una estructura convencional. Dentro de los materiales para telecomunicaciones se usan cuatro métodos tradicionales: acero, concreto, mampostería y madera. Por ejemplo, la madera es más compleja por su mantenimiento, por lo que se prefieren estructuras de concreto reforzado, acero estructural, y mampostería reforzada (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Estos materiales se usan en infraestructura de clase A, que tiene un nivel de importancia más “alta”. Si bien no se puede diseñar resilientemente para todos los daños, sí se puede para lo que es más probable que ocurra -añadió el doctor. El académico referenció la literatura de las líneas vitales, que indica que lo más afectado en un desastre sería aquello ubicado en la superficie. Por otro lado, es poco probable que los eventos dañen lo que está canalizado porque tendría que ser un evento muy grande que provoque un movimiento del suelo que quiebre un ducto de fibra óptica, por ejemplo. Por ello la mayoría de los cuidados se enfocan a lo que se encuentra en la superficie y a los equipos sensibles al movimiento, como los que estén en las torres (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Por eso, ante un evento que mueve el terreno, muchas veces se pierde la señal celular, porque se desconectan los equipos de las torres que tienen sensores que desconectan los equipos sensibles a sufrir daño por movimiento, entonces los protegen. Luego del evento se conectan nuevamente, pero si el movimiento ha sido muy fuerte, se puede haber dañado el equipo. Este tipo de sensores que protegen al equipo son muy útiles porque interrumpen el servicio en un lapso que puede ser crítico en la comunicación durante el evento, pero garantizan que después del mismo la recuperación sea prácticamente instantánea; si los dispositivos se mantienen

funcionando durante el evento, puede que se pierda el equipo y que el impacto sea peor (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

En ingeniería estructural debe considerarse la sensibilidad entre los sistemas, así, la radio tiende a ser menos sensible que la fibra óptica o el internet inalámbrico, porque su procesamiento es diferente. Por ello las torres deben diseñarse para soportar un eventual desplazamiento del suelo, aunque es poco común que las torres se caigan en un evento. Es más común que se caigan equipos adheridos a las torres; por ello deben anclarse bien a la estructura -añadió el doctor (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Ya se mencionó el impacto estructural que causaría un movimiento de tierras en un sismo *per se*, o generado por una erupción volcánica, que es el fenómeno natural abordado en la tesis; lo siguiente es valorar el daño que generaría la ceniza en la estructura. El ingeniero estructural señaló que la ceniza la dañaría si se acumula considerablemente en la misma y si las partículas de ceniza se filtran en sus dispositivos eléctricos y electrónicos. Ello trae a colación la infraestructura activa, cuya afectación sería inalámbrica, por ejemplo, si un satélite se afecta por una nube de ceniza, ya que a nivel de suelo la afectación sería poca, salvo que los centros de datos estén muy cerca del volcán, pero los mismos tienden a estar alejados del cráter, como en San José. Serían los sensores los que se afectarían porque son los dispositivos que monitorean la actividad natural y estarían cerca del cráter del volcán para recabar la información (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

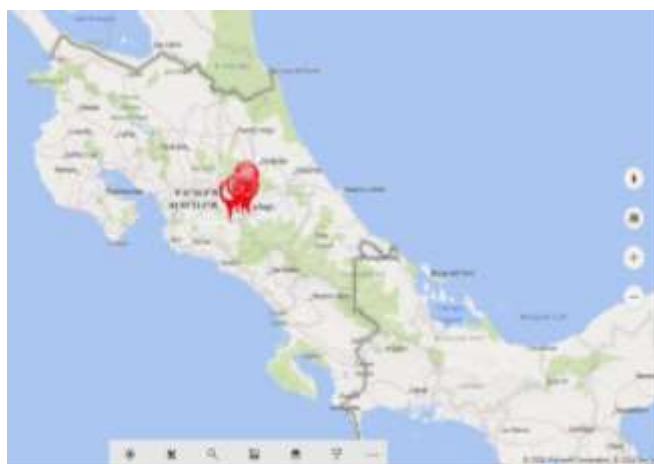
Como experiencia internacional el ingeniero Hidalgo citó a Chile. Los sudamericanos cuentan con centros de datos con sistemas de aislamiento en la base, lo que garantiza que los movimientos fuertes del suelo no afecten a los servidores ya que no se les transfiere su aceleración. Para ello se tienen aisladores, cuyo sistema estructural consiste en instalar una especie de almohadilla de goma debajo de las vigas de las estructuras para disminuir la aceleración, entonces, la infraestructura que se afectaría ante una erupción volcánica sería la pasiva, más que la activa (comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Finalmente, el trabajo de campo realizado por la estudiante investigadora para el componente 1 del objetivo específico 2 de la investigación, correspondiente a observación de la infraestructura de telecomunicaciones, incluyó la visita a zonas urbanas y rurales del cantón de Cartago; la inspección visual de infraestructura perteneciente a operadores públicos y

privados, tanto de electricidad como de telecomunicaciones; así como la observación de diversos elementos estructurales. Se visitó un total de 64 sitios distribuidos por el territorio del cantón cartaginés, tal y como se aprecia en los siguientes mapas. El primero de ellos muestra las visitas a nivel macro, es decir, considerando su visualización a nivel nacional, en la Figura 8:

Figura 8

Figura 8 Visualización macro de los sitios visitados en la observación de infraestructura de telecomunicaciones.



Fuente: elaboración propia.

El mapa de la Figura 9 muestra, por el contrario, un nivel geográfico más reducido, de tal manera que su cobertura visual se restringe a las zonas cantonales visitadas, permitiendo ver con más detalles las colindancias del cantón:

Figura 9:

Figura 9 Visualización micro de los sitios visitados en la observación de infraestructura de telecomunicaciones.



Fuente: elaboración propia.

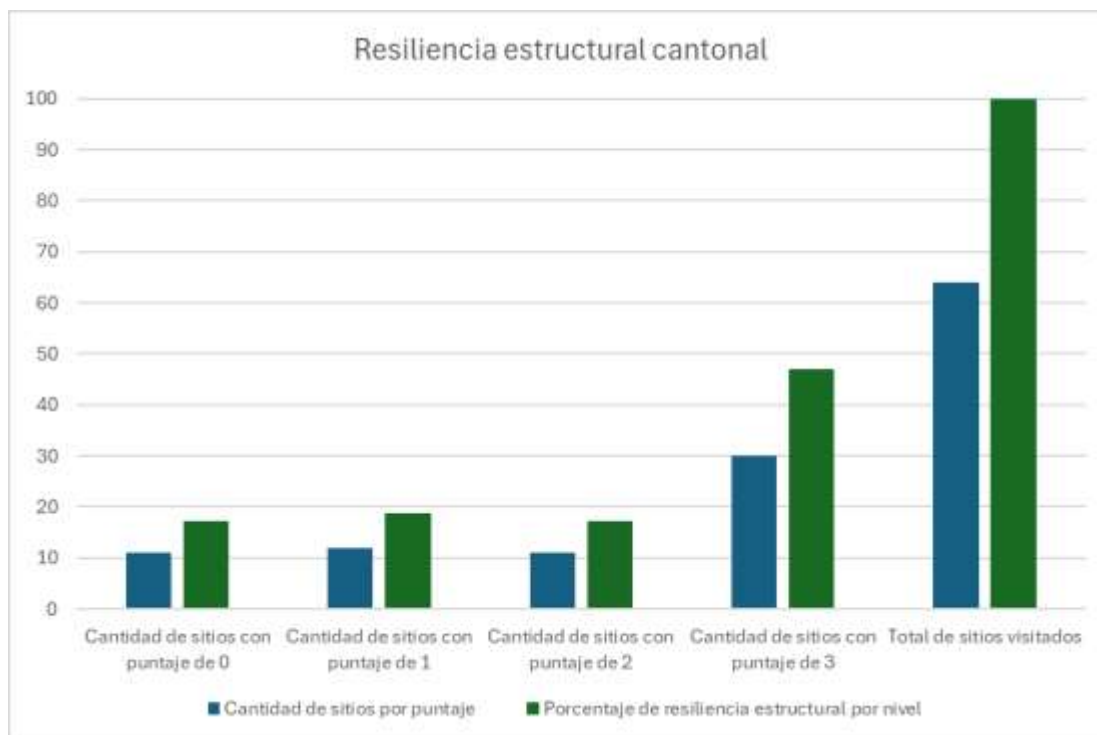
Con el fin de determinar el estado de la infraestructura cantonal para las telecomunicaciones de emergencias y los mecanismos de alerta temprana, se consideraron dos variables, disponibles en el Apéndice 10. La segunda variable se explicará en el siguiente componente, correspondiente a mecanismos de alerta temprana, por lo que en el componente 1 se desarrollará la variable 1, sobre infraestructura de telecomunicaciones. El nivel de resiliencia estructural tuvo tres indicadores, siendo el primero el atinente a la revisión visual del estado del terreno en el cual se cimienta el dispositivo estructural observado. En segundo lugar, la inspección visual consideró el estado del material estructural propiamente. Por ejemplo, si es madera, metal o concreto, se observó cuál es su condición, si parece tener vida útil o si está dañado. Finalmente, el tercer indicador inspeccionó el etiquetado de las estructuras, lo cual registra su operador, su número como elemento estructural, y en algunas ocasiones, su título habilitante.

Lo anterior pretende determinar si la infraestructura de telecomunicaciones se cimienta firmemente, si durará en el tiempo y si es fácil de identificar por los actores sociales. La escala utilizada para la valoración se basó en la de tipo Likert, y comprendió un rango de 0 a 3, de tal manera que, si la infraestructura cumplía con los 3 indicadores de forma apropiada, su puntaje sería de 3; si sólo se cumplían con 2 requisitos, su puntaje correspondería a esa misma cifra, y si la infraestructura solo cumplía con un requisito, el puntaje sería solo de 1. Cuando no se cumplió con los indicadores el puntaje fue de 0. En ese mismo sentido, si no se pudo visualizar la estructura también se le asignó un cero, con el fin de no clasificar como resiliente a elementos de los cuales no se tiene constancia sobre su estado.

De un total de 192 puntos (64 sitios visitados multiplicados por 3 puntos de los indicadores) totales para una plena resiliencia, la infraestructura visualizada alcanzó un puntaje de 124, lo cual representa un 62% de resiliencia estructural. De los 64 sitios visitados, once tuvieron un puntaje de 0; doce, un puntaje de 1; once, un puntaje de 2; y, treinta, un puntaje de 3. Gráficamente, ello se visualiza de la siguiente manera en la Figura 10:

Figura 10

Figura 10 Resiliencia de la infraestructura de telecomunicaciones de los sitios visitados y observados en el cantón de Cartago.



Fuente: elaboración propia.

2. Mecanismos de alerta temprana

El contexto actual del país relativo a mecanismos de alerta temprana para el primer trimestre del año 2025 es la existencia de una aplicación móvil creada por el OVSI-CORI-UNA para alertar cuando va a ocurrir un sismo. Dicha aplicación emite alarmas desde los 3.5 grados cuando es el centro del país y desde los 3.8 grados, cuando el evento sísmico sucede en áreas alejadas de la GAM (SINART, S.A., 2023). No se detalla que la aplicación funcione para erupciones volcánicas.

El Sistema de Alerta Temprana de Terremotos para Costa Rica fue desarrollado en cooperación con el Servicio Sismológico Suizo, el Instituto Tecnológico de Zúrich y la Agencia

Suiza para el Desarrollo y la Cooperación; con el apoyo del Sistema Nacional de Radio y Televisión, Sociedad Anónima, SINART, S.A. y el MICITT, utilizando la televisión digital terrestre. En este caso, la aspiración gubernamental era alertar sobre otro tipo de desastres, y coordinar con la CNE (Digital506, 2022). A nivel municipal, el gobierno local cartaginés cuenta con una línea telefónica para emergencias, la 1015, que funciona las 24 horas del día los siete días de la semana, aún sin electricidad y sin internet (Municipalidad de Cartago, 2023, p. 14).

Para el ingeniero Eric Sanabria Calvo, gerente regulatorio del proveedor de telecomunicaciones, Tigo Costa Rica, la ubicación de la infraestructura definirá cual soporta mejor a los mecanismos de alerta temprana. El experto ejemplificó a Perú, que dispuso una alarma que brinda unos segundos de preparación a la población en caso de sismo; esa alarma se basa en las ondas emitidas por ese evento natural. Este tipo de mecanismos usualmente se colocan sobre postes, edificios u otro tipo de sitio alto. Por esta razón, la estabilidad del terreno es muy importante para la infraestructura de telecomunicaciones que soporte los mecanismos de alerta temprana, porque esa estructura debe aguantar lo que llega después del fenómeno natural (comunicación personal, 21 de junio de 2024).

Por ejemplo, si un poste está mal alineado o mal “sembrado” en el terreno, el radioenlace en el poste pierde la línea de comunicación con el punto de recepción, por ello debe estar en un terreno firme con postería apropiada, resistente para soportar elementos naturales como la fuerza del viento. Esa resistencia en la construcción debe acompañarse de una revisión constante que mostrará frutos cuando el sistema sea requerido, funcione y haga las tareas para las cuales fue creado (E. Sanabria, comunicación personal, 21 de junio de 2024).

El experto añadió que al instalar los dispositivos de alerta temprana debe considerarse el peso y el tamaño adecuados para que la estructura los soporte. Lo más pesado que cargaría un poste es la batería del dispositivo y ello debe considerarse durante la instalación. El sistema de alerta temprana nacional citado por el ingeniero es el que hizo el MICITT con la *Japan International Cooperation Agency*, JICA, a través del SINART, S.A. Dicho sistema usaba uno de transmisión cuya cobertura alcanzaba hasta el Golfo de Nicoya; el ingeniero, quien es exfuncionario de la rectoría, recuerda que se hicieron varias pruebas y funcionó muy bien. Un sistema de alerta temprana prefiere un medio inalámbrico que uno alambrado, por la robustez (E. Sanabria, comunicación personal, 21 de junio de 2024).

Para el ingeniero Gustavo Núñez, académico de la UCR, el mejor tipo de infraestructura para soportar mecanismos de alerta temprana dependerá de si se recibe o se difunde la alerta, ya que para difundirla hay que recibirla. Para recibir los datos del sistema de emergencia debe considerarse la redundancia, la resiliencia, pero debe haber sensores que corroboren que los datos corresponden a una alerta. Por ejemplo, si ocurre una cabeza de agua, debe haber sensores que determinen el movimiento del agua y de materiales, lo que define si ese movimiento causaría un desastre, para que se dé la alerta (comunicación personal, 25 de junio de 2024).

El ingeniero Núñez resaltó que la resiliencia debe ser de 24 horas del día, los 7 días de la semana, transmitiendo los datos en tiempo real y con una baja pérdida. Por ejemplo, si se utiliza un medio satelital se evitarían los obstáculos físicos que interfieren la señal, pero la desventaja es el factor tiempo que implica “la subida y la bajada” de los datos en un escenario de emergencia. Por eso se deben usar tecnologías resilientes, como la LoRaWAN, ya que es de larga distancia para enlaces donde no hay cobertura celular, pero que requiere toda la infraestructura de un proveedor de servicio de telecomunicaciones para llegar a su destino. Este método de LoRaWAN o enlaces microondas son rápidos, lo que es valioso en casos de desastre (comunicación personal, 25 de junio de 2024).

El experto Núñez sugirió que un *Short Message Service*, SMS, o las llamadas telefónicas, se adaptarían mejor como sistema de alerta temprana en Costa Rica, porque culturalmente la llamada tiene una idea de urgencia, entonces las personas la atenderían más que otra opción, es decir, no sería ignorada por el usuario. El ingeniero mencionó el caso de Australia, que tiene un número específico para emergencias, así que la persona está advertida para no bloquear ese número de teléfono y atender la llamada, porque la alerta se comunica de esta manera. Otro caso aportado por el doctor Núñez es Estados Unidos. El doctor comparó que Costa Rica no usa el mensaje de texto tanto como lo hace este país norteamericano. En Costa Rica se usan más los mensajes por internet, como los de la aplicación WhatsApp, pero el mecanismo que alerte a la población sobre un desastre debe tener la idea de urgencia o importancia en la población, como sucede con una llamada telefónica para el caso costarricense (comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Para el mismo experto, las características que deben tener los mecanismos de alerta temprana dependerán del contexto específico. En el caso de las erupciones volcánicas los

vulcanólogos podrían dar información relevante para conocer las variables que deben incluirse en la detección de una alerta temprana, lo que determinaría el tipo de sensores apropiados para detectar emergencias. Lo anterior implica conocer la ubicación y la distancia en la que se presentarían los factores naturales que indican el estado de los volcanes, como la acidez, gases, entre otros aspectos, para tomar los datos (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

El académico explicó que en el caso de los volcanes es complicado tener estaciones bases para recoger los datos porque debe decidirse qué tan cerca del volcán va a estar ese centro de recolección, análisis y transmisión de estos. Bajo este escenario deben considerarse las ventajas y las desventajas de la ubicación del centro de datos cerca del volcán, específicamente del cráter, ya que, por sus condiciones naturales, facilitaría la transmisión de los datos, pero esa misma ubicación haría que la infraestructura sea o descartable ante los embates de una erupción, o muy resiliente, para soportar el fenómeno natural cuando suceda. Un refugio resistente garantizaría resiliencia en los sistemas eléctricos y el acceso a internet, así los medios guiados invadirían el volcán, pero resistirían más, mientras que los medios no guiados serían menos invasivos porque no usarían tanta infraestructura, pero serían más vulnerables a las interferencias en la transmisión de los datos (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

El mismo docente señaló que puede haber un sistema de alerta por parlante, luces y por llamada telefónica según los niveles de urgencia del lugar, de conformidad con lo indicado por la CNE, para que el aviso se ajuste al nivel de la alerta. Además, deben considerarse las condiciones físicas especiales que tengan las personas, para que el mensaje de alerta llegue a toda la población. El experto explicó que para ello la CNE debería estar conectada permanentemente a los dispositivos de alerta para recibir la notificación al momento de la emergencia; en esto será clave el Internet de las Cosas (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Ello corresponde a los sistemas de gestión de los sistemas de alarma, aunque esto es más caro y corresponde a la adquisición y al mantenimiento de los equipos. Puede haber una empresa que instala el sistema y además este se revisa cada 6 meses, por ejemplo. Podrían considerarse las IP 67 y 68, recomendaciones creadas para proteger a los dispositivos en la

intemperie. Ello es parte de la resiliencia ante los diversos escenarios climáticos (G. Núñez, comunicación personal, 25 de junio de 2024).

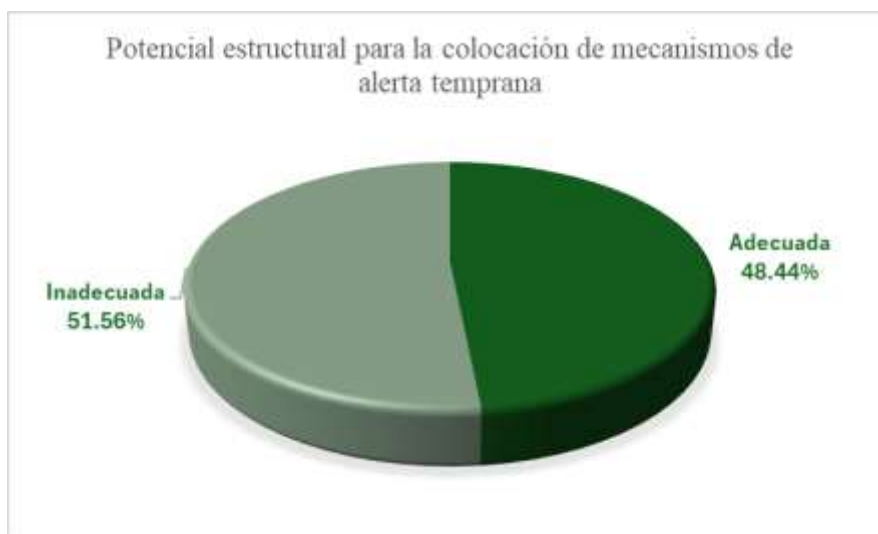
Por otro lado, para el doctor Diego Hidalgo, coordinador del LIS-UCR, los mecanismos de alerta temprana tienen diversidad para adquirir datos, por lo que debería manejarse un sistema de latencia baja para que sea rápido y estable. Si un sistema no informa rápida y frecuentemente pierde su validez, porque afectaría la generación de alerta. Dentro de las opciones para alertas tempranas el ingeniero mencionó a la tecnología celular porque entraría en diversas zonas sin invadir los ecosistemas (comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Las tecnologías 4G y 5G serían excelentes en este escenario a criterio del experto, porque lo valioso no es el ancho de banda sino la velocidad con la que se quiere transmitir los datos. Estos sistemas son más rápidos, aunque, cuantas más “G” tenga la tecnología, menos distancia cubre y esa es la desventaja: su área de transferencia es pequeña. Entonces, la tecnología 5G tal vez no sea tan útil en este sentido, pero la 4G sí lo es. El experto en ingeniería estructural explicó que si se usa un sistema general para emergencias podría saturarse, cuando lo que se espera es que haya una banda de socorro en redes celulares para tener vía libre para uso de emergencias y evitar colapsos en la comunicación (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

La segunda variable usada para inspeccionar visualmente a la estructura de telecomunicaciones consistió en determinar si tenía espacio para colocar mecanismos de alerta temprana o si se encontraba saturada, sea con antenas, cables para proveer servicios de telecomunicaciones o eléctricos, u otros dispositivos. Si la estructura tenía espacio para hacer la agregación se consideró como “Adecuado”, por el contrario, si no había espacio suficiente para su adición, entonces se consideró como “Inadecuado”; la escala de medición utilizada para este componente de la investigación fue la de diferencial semántico con adjetivos contrarios (Barrantes, 2000, p. 185). Con base en esto se determinó que 31 sitios de 64 tienen potencial para alojar mecanismos de alerta temprana por considerarse como “Adecuados”, mientras que 33 sitios de 64 se consideraron como “Inadecuados”. Ello implica un 48.44% *versus* un 51.56%, respectivamente. Gráficamente, se visualiza en la Figura 11:

Figura 11

Figura 11 Potencial estructural para la colocación de mecanismos de alerta temprana en los sitios visitados y observados en el cantón de Cartago.



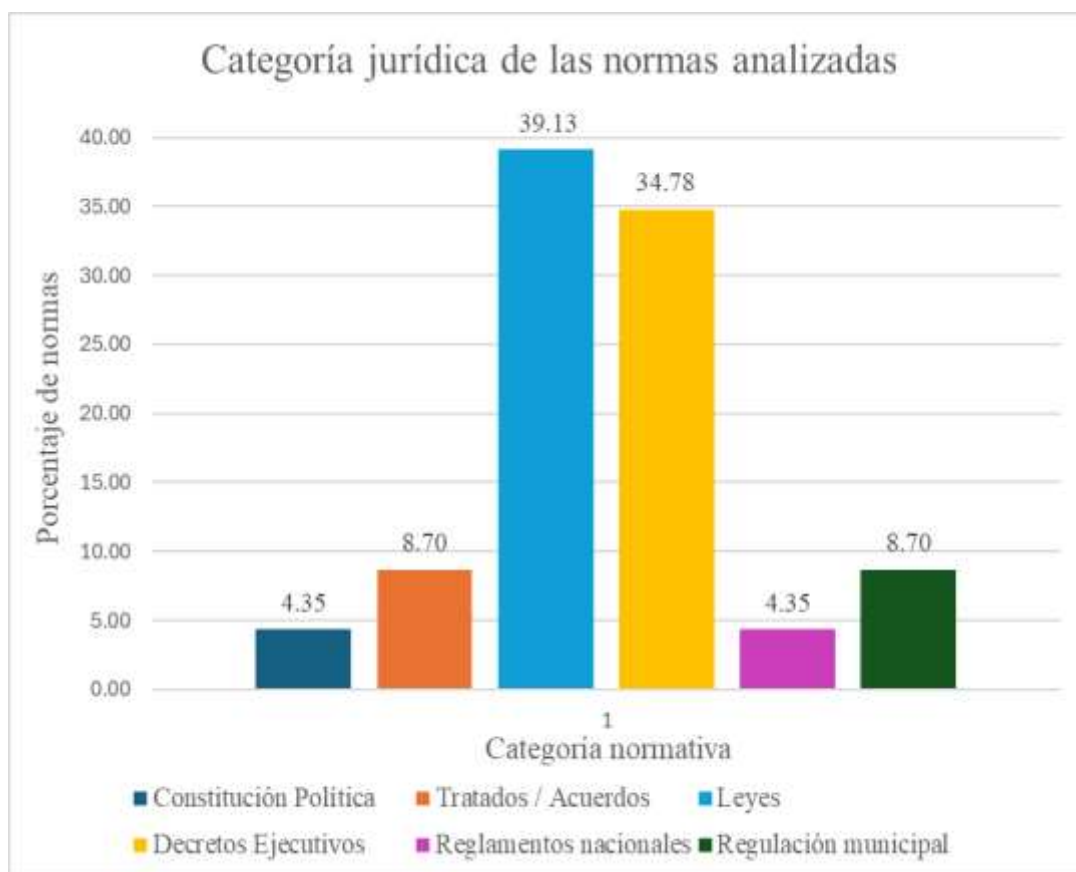
Fuente: elaboración propia.

3. Normativa jurídica

Para el objetivo específico 1 de la tesis el análisis normativo fue cualitativo, en cambio, para el componente jurídico de su objetivo específico 2, será cuantitativo. Con ello se pretende dar diferentes perspectivas a la investigación y dar a conocer cuántas normas estudiadas tocan sus temas de interés. Con base en esto, para el presente componente se encontró que, de las 23 normas jurídicas analizadas de forma principal, una corresponde a la Constitución Política, dos a documentos internacionales, nueve a leyes, ocho a decretos ejecutivos, una a reglamento institucional de aplicación nacional y dos, a cuerpos jurídicos con competencia municipal. Ello puede visualizarse gráficamente en la Figura 12:

Figura 12

Figura 12 Categorías jurídicas presentes en el análisis normativo de la investigación.

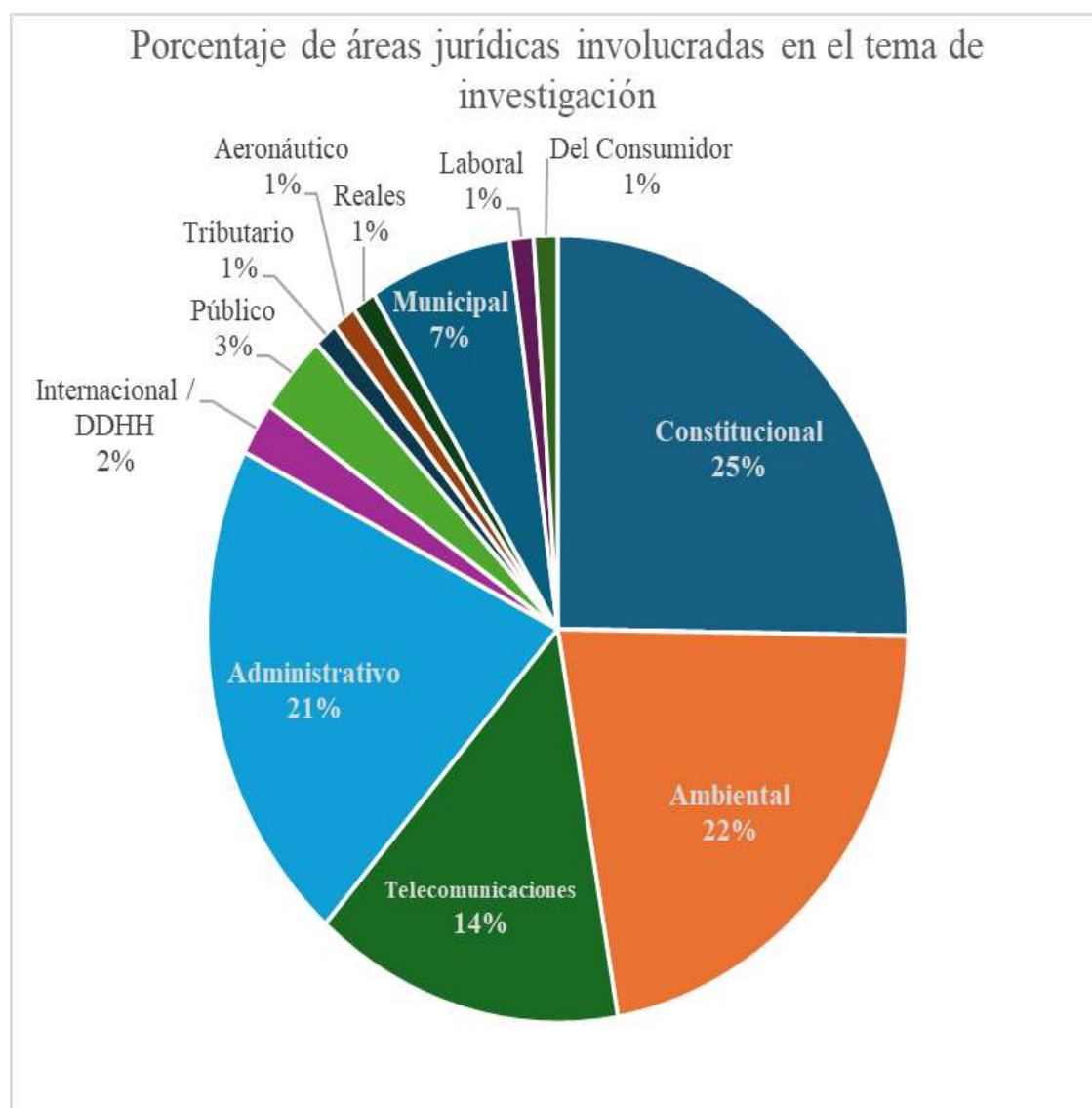


Fuente: elaboración propia con base en la Tabla 10.

Por otro lado, las áreas del derecho reguladas en los cuerpos jurídicos estudiados son un total de doce: constitucional, ambiental, telecomunicaciones, administrativo, internacional público y Derechos Humanos, DD.HH., público (nacional), tributario, aeronáutico, reales (bienes), municipal, laboral y del consumidor. Su gráfico se facilita en la Figura 13:

Figura 13

Figura 13 Materias jurídicas presentes en el análisis normativo del estudio.



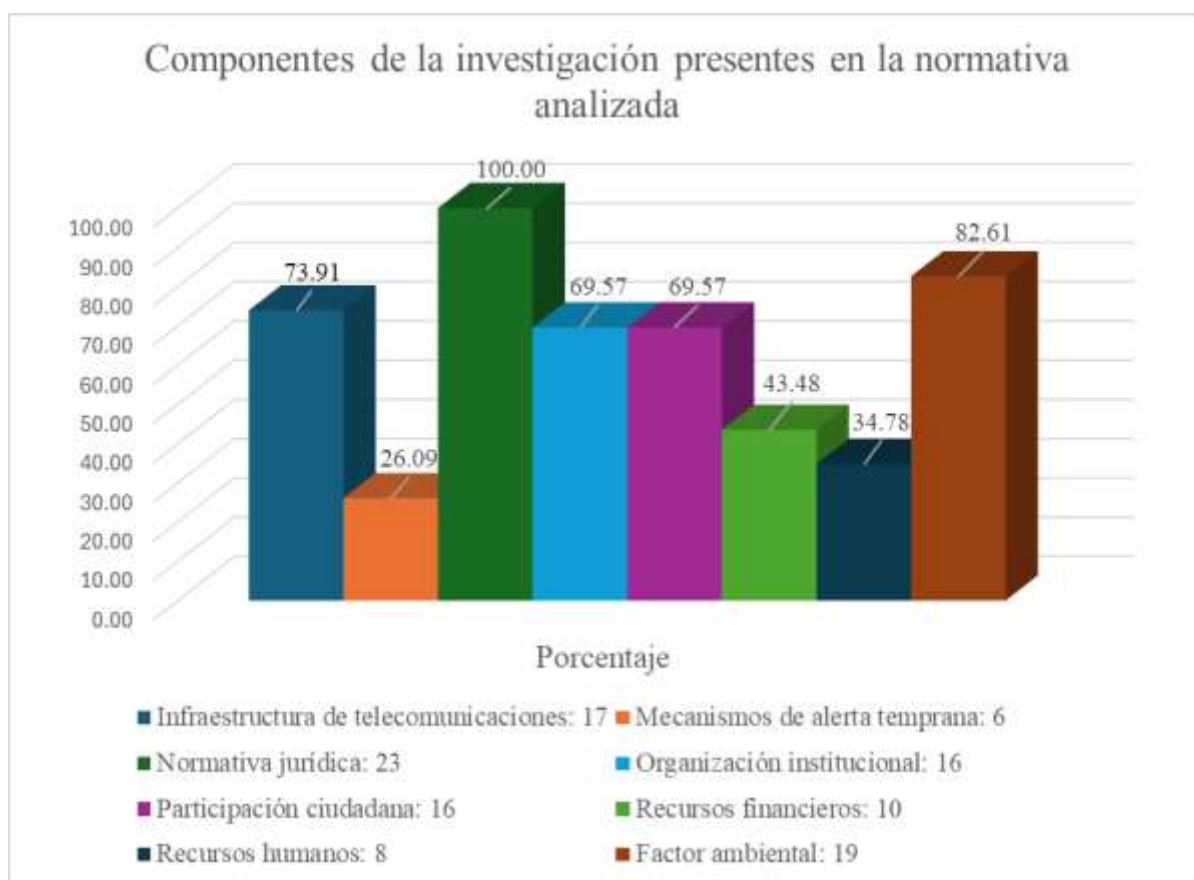
Fuente: elaboración propia con base en la Tabla 10.

Además, los componentes de la investigación presentes en la normativa analizada se repartieron de la siguiente manera: la infraestructura de telecomunicaciones se presentó en 17 cuerpos jurídicos de 23 analizados de manera principal; los mecanismos de alerta temprana se presentaron en 6; la normativa jurídica se manifestó en todos, es decir en 23, no por la obviedad de haber analizado los cuerpos jurídicos, sino porque todos esos textos jurídicos refirieron a la creación de normativa para mejorar al país en diversos aspectos, como revisar la documentación existente o crear normativa especial según la temática abordada.

La organización institucional se presentó en 16 cuerpos jurídicos porque mencionaban expresamente la creación de instituciones especializadas en áreas específicas, como la CNE para la gestión de desastres o el MICITT y la SUTEL para las telecomunicaciones. La participación ciudadana se reguló de manera expresa en 16 cuerpos normativos; mientras que los recursos financieros en 10; los recursos humanos en 8; y, el factor ambiental, en 19. A continuación, la Figura 14 grafica los porcentajes de los componentes de investigación presentes en la normativa estudiada en su objetivo específico 1:

Figura 14

Figura 14 Elementos clave del objetivo específico 2 presentes en el análisis jurídico del estudio.



Fuente: elaboración propia.

4. Organización institucional

El estado de la infraestructura de las telecomunicaciones en Costa Rica se rige por diversos instrumentos jurídicos y de política pública. Los primeros ya se explicaron en el Objetivo 1 de la tesis en su enfoque cualitativo y en el componente anterior para su enfoque cuantitativo, por lo que no se analizará nuevamente en la presente sección. En cambio, si se analizará lo atinente a documentos no jurídicos pero relevantes para la investigación, como lo son los instrumentos de política pública.

Ellos se mencionan genéricamente en la normativa analizada por lo que, si bien no conforman la jerarquía del Derecho indicada en la literatura jurídica, sí son relevantes para el país a nivel institucional, según lo ha indicado el ordenamiento jurídico aplicable, por ello se mencionarán como parte del contexto nacional, el cual estudió el objetivo 2 de la tesis. Entre los instrumentos de política pública aplicables a la temática bajo estudio está el Plan de Acción de Infraestructura, PAIT. Este se basa en los decretos ejecutivos N.º 36577-MINAET, Crea Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones, de 12 de mayo de 2011 y N.º 38366-MICITT, Reforma decreto ejecutivo 36577 "Crea Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones", de 26 de marzo de 2014.

El PAIT fue elaborado por la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones, conformada por el MICITT, el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, MEIC; el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, IFAM; y, la SUTEL. También colaboraron el Ministerio de Salud, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, MOPT; el Instituto Costarricense de Ferrocarriles, INCOFER; y, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la UCR. LANAMME. Su función era asesorar técnicamente a las municipalidades sobre infraestructura de telecomunicaciones y enlazarlas con los operadores nacionales de la industria. El objetivo del PAIT fue el siguiente (s.f., p.9):

Su propósito fundamental, es que todos los habitantes del país, indiferentemente del lugar en el que se encuentren, tengan acceso a servicios de telecomunicaciones de calidad,

mediante el desarrollo de redes de telecomunicaciones sostenibles, eficientes, seguras y robustas.

Con lo anterior se mostró interés gubernamental para contar con infraestructura resiliente que, a su vez, origina ciudades resilientes, cuyo esfuerzo es extensivo a las municipalidades. El Plan se basó jurídicamente en antecedentes constitucionales sobre infraestructura de telecomunicaciones que resaltan la relevancia del despliegue en el país. Ello fortalece el análisis hecho por la estudiante investigadora en el Objetivo 1 de este estudio, sobre el apoyo jurídico presente en el ordenamiento nacional para crear instrumentos de política pública y normativa que promuevan y creen formalmente a las telecomunicaciones de emergencia en el país, tanto a nivel local, como nacional.

Parte de los documentos con los que se complementa tal iniciativa gubernamental es la Política Pública en Materia de Infraestructura de Telecomunicaciones de 2015, elaborado por las mismas instituciones que conformaron la Comisión. Dicha Política indica que la manera usual en cómo se ha habilitado la construcción de infraestructura ha sido mediante certificado de uso de suelo, permiso de construcción y patente comercial, administrados por los gobiernos locales (MICITT, MEIC, IFAM y SUTEL, 2015, p. 12). El informe también explica que la normativa jurídica para desplegar infraestructura era inconsistente a lo largo del país y, en el caso de su arriendo, la normativa era inexistente, lo que generaba prácticas comerciales anticompetitivas (MICITT, MEIC, IFAM y SUTEL, 2015, pp. 11-19).

Tal PAIT estudió a los países que contaban con registros de infraestructura, lo cual permite tener un inventario de esta (MICITT, MEIC, IFAM y SUTEL, 2012, p. 27). Ello resulta útil dado que se divulgan las empresas y su estructura, lo que es accesible en Costa Rica en el sitio *web* Spectrum Spatial de la SUTEL. Si bien el PAIT data de hace diez años y estaría desactualizado, es el único de su especie encontrado en los buscadores de internet consultados durante esta fase de la investigación, sea el primer trimestre de 2025, por lo que se considera necesario mencionarlo como contexto de política pública del país para el componente de institucionalidad de la tesis.

Por otro lado, de manera más actual, para política pública sobre infraestructura de telecomunicaciones en el país está el PAIT 2022-2023. Este consiste en un resumen en dos

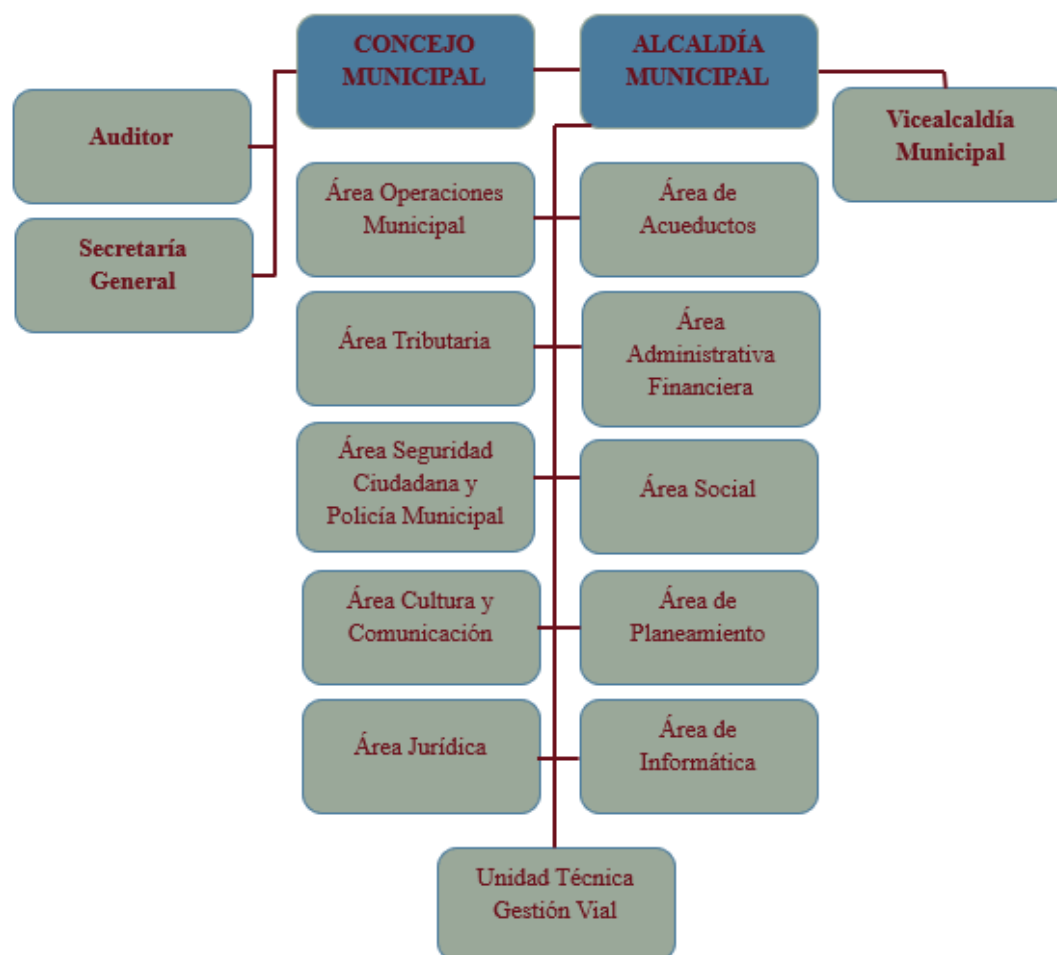
sentidos: primero, de las normas jurídicas costarricenses aplicables para infraestructura, y segundo, de trabajos realizados por diversos autores que abordan derecho extranjero, principalmente, explicando las situaciones presentadas en el manejo de la compartición de la infraestructura, entre otros aspectos. El mismo no se pormenoriza en el presente componente de la tesis, dado que el análisis jurídico ya se hizo detalladamente por parte de la estudiante en el aparte del objetivo específico 1 de la investigación y su Apéndice 1. Asimismo, el PAIT 2022-2023 no se detallará porque al ser un resumen y conclusiones de trabajos hechos por otras personas y al no ser una política pública con aportes sustanciosos por parte del MICITT, no se puede referenciar como una hoja de ruta de iniciativa sectorial para Costa Rica.

En cuanto a su organización administrativa, Cartago cuenta con orígenes desde el año 1848, surgiendo a la vida jurídica mediante el Decreto Legislativo 167, mencionando a Cartago como cantón primero de la provincia (Piedra Quesada, V., 2017, p. 53). Tal decisión se llevó a cabo dado que, con la Constitución Política de 1847, reformada en 1848, en su Sección 4ª Del territorio de Costa Rica, artículo 8, se indicó que el país se dividiría en provincias, estas en cantones y estos en distritos parroquiales (Municipalidad de Cartago, 2024, p. 8).

El contexto cantonal de política pública reflejó que la Municipalidad de Cartago ha implementado y fortalecido canales de comunicación con la comunidad para diversos temas. Los mismos comunicarían asuntos de gestión del riesgo, aunque estos no se consideren actualmente como mecanismos de alerta temprana oficiales. Tales medios de comunicación comprenden aplicaciones de redes sociales, SMS, correos electrónicos y, directamente, su portal *web* (Municipalidad de Cartago, 2023, p. 18). En general, se percibe que el aspecto tecnológico es apoyado y actualizado por el municipio en la actual administración. Dentro de su política pública, el gobierno local tiene un Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones (PETIC) 2022-2024. Este desglosa como organigrama actual municipal el siguiente (Municipalidad de Cartago, 2021, p. 14), disponible en la Figura 15:

Figura 15

Figura 15 Organigrama de la Municipalidad de Cartago.



Dicho plan se divide en seis dimensiones: política, económica, social, tecnológica, ecológica y legal. La dimensión tecnológica del plan abarca infraestructura, TICs, investigación y desarrollo y tecnología en general (Municipalidad de Cartago, 2021, p. 15). El gobierno local se propuso mejorar estos ámbitos en el lapso de 1 a 3 años (Municipalidad de Cartago, 2021, p. 19). Su estrategia de organización cuenta con una serie de políticas, entre ellas infraestructura, que incluye al desarrollo sostenible, pero no a la resiliencia, ni a los desastres o la gestión del riesgo expresamente (Municipalidad de Cartago, 2021, p. 49):

Fomentar el desarrollo de la infraestructura pública moderna, en una ciudad arquitectónica, ambiental y paisajísticamente sostenibles, accesible para toda la población del cantón, que promueva la recuperación y habilitación de espacios públicos en estado de deterioro o abandono, y el desarrollo de nuevas áreas de esparcimiento y deportes.

Bajo esta misma línea de política pública, la “Tabla 22. Servicios de TI de la Municipalidad de Cartago” de la página 82, refleja conciencia institucional para crear infraestructura tecnológica, pero sin especificar mecanismos de alerta temprana o telecomunicaciones de emergencias. A pesar de esto, la institucionalidad cantonal ha previsto, aunque sea genéricamente, estructura de telecomunicaciones.

Para conocer la perspectiva del sector privado sobre la institucionalidad nacional se cita al gerente regulatorio de Tigo Costa Rica, el señor Eric Sanabria Calvo. Él rescata que sería muy útil tener una plataforma actualizada que informe sobre telecomunicaciones de emergencias detalladamente, indicando zonas de afectación, planes, estrategias, cómo apoyar la causa, todo ello en una página centralizada, que además indique la normativa aplicable y habilite foros de participación. El experto lamentó que actualmente la información se encuentra muy dispersa y a veces, incluso, no se sabe a quién recurrir en una emergencia, sin embargo, “perfectamente la academia podría ser la precursora de esto” -añadió (comunicación personal, 21 de junio de 2024).

Para el docente Gustavo Núñez, un problema en la organización institucional es que la normativa tarda tanto en aprobarse, que cuando finalmente entran a regir, la tecnología de aparatos eléctricos y electrónicos ya ha avanzado mucho y entonces se presenta un desfase en la regulación (comunicación personal, 25 de junio de 2024). Desde el punto de vista del gobierno local, el señor Mario Redondo Poveda, alcalde de la Municipalidad de Cartago, indicó que las telecomunicaciones de emergencias presentan desventajas institucionales porque se carece de un plan integral de riesgo lo suficientemente claro para prevenir una emergencia. El señor Redondo Poveda percibió buena voluntad institucional, pero resaltó que se actúa hasta que pasó el desastre. Dentro de las debilidades institucionales existentes, él señaló que se carece de equipos de trabajo, capacitación y seguimiento de proyectos que consideren las variaciones

del contexto; los registros históricos son clave para dar ese seguimiento -enfaticó (comunicación personal, 15 de julio de 2024).

Por ello, dentro de las medidas de fortalecimiento institucional nacional y local sugeridas por el señor Mario Redondo, está el abordaje intenso del Centro de Coordinación Institucional. Ello se debe en parte a que, según su criterio, la relación institucional es burocrática e impide, por ejemplo: que las municipalidades usen flexiblemente los recursos de emergencias, correspondientes al 3% de su superávit libre; el trámite para dar mantenimiento de acequias y ríos se hace ante la Dirección de Aguas del MINAE, y no siempre responde rápidamente ante las emergencias, de hecho, cuando urge dragar los ríos, limpiarlos o hacerles una labor preventiva, debe esperarse hasta conseguir el permiso del Estado, ya que tal oficina recibe muchas solicitudes, sus funcionarios son lentos para tramitarlas y, además, carecen de personal (comunicación personal, 15 de julio de 2024).

El funcionario municipal indicó que lo mismo sucede con la poda urgente de árboles peligrosos, porque primero debe acudir al Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC, lo que ralentiza la atención apropiada de las emergencias. También añadió que a veces hay que proceder judicialmente, como con el proceso de sumario del río en sede agraria, que conlleva mucho tiempo en situaciones de emergencias. Para las erupciones volcánicas, el alcalde explicó que la Municipalidad ha monitoreado los volcanes con la ayuda del OVSICORI, porque los diagnósticos existentes son muy limitados (M. Redondo, comunicación personal, 15 de julio de 2024).

Para el señor Redondo Poveda, parte de las ventajas ambientales de Cartago es que la población conoce la emergencia geológica vivida hace décadas, pero, por otro lado, la desventaja es la carencia de preparación para asumir una situación así, e incluso podría ser peor que en 1960 -consideró- por la densidad poblacional actual y el tipo de dispositivos eléctricos y electrónicos existentes hoy. Además, resaltó que la oficina municipal de gestión del riesgo necesita profesionalizarse en la materia, coordinar con otros comités, y crear registros ambientales, por lo que hace falta una preparación más profunda en la materia a nivel de gobierno local (comunicación personal, 15 de julio de 2024).

A nivel de gobierno central se participó en la investigación al MICITT, a la CNE y a la DINADECO. El MICITT se contactó a inicios de 2022 con el fin de conocer cuál sería su

aporte en el estudio. Para el 9 de febrero de ese mismo año se realizó una reunión virtual que convocó a las personas nombradas en ese momento como directoras de las áreas de mercadeo, ingeniería y derecho del Viceministerio de Telecomunicaciones, sin embargo, dichos funcionarios públicos decidieron no participar en la investigación y se ausentaron a la cita. Por otro lado, los señores Elidier Moya Rodríguez, representante del área de ingeniería y la señora María de los Ángeles Gómez Zúñiga, por parte del área jurídica, ambos del Viceministerio de Telecomunicaciones del MICITT, sí participaron en el estudio e indicaron que la labor de creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias usualmente le corresponde al ejército de cada país. Dichos funcionarios indicaron que, como Costa Rica no cuenta con ejército, la tarea le corresponde por ley a la CNE. Por esta razón, la investigación no menciona en mayor detalle a ningún funcionario de la rectoría en telecomunicaciones, ya que su respuesta se limitó a ese enunciado.

En relación con la CNE, en el estudio participó el señor Douglas Salgado, geógrafo, máster en ingeniería ambiental y encargado del manejo de información sobre amenazas en el país. El señor Salgado ha trabajado con sistemas de alerta temprana, especialmente con colaboración internacional y explicó que dentro de la gestión de reducción del riesgo de desastres el principio mayor es la protección a la vida. Para este experto hay tres fases en la gestión de riesgos: la prevención, preparativos y respuesta y la reconstrucción. Esta última fase incluye aspectos legales que a veces entorpecerían el proceso de acción ante el evento, por algún error administrativo u otro tipo, que implique usar el fondo de emergencias (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El representante de la CNE enfatizó que existe un fondo nacional de emergencias usado excepcionalmente para atender emergencias y no debe usarse desafortunadamente. Además, señaló que se debe valorar la temporalidad y la especialidad de la amenaza para entender el riesgo. Ello se enlaza con la vulnerabilidad, que no tiene una metodología uniforme porque depende del contexto; mientras que la amenaza se liga a lo natural y a lo antropocéntrico, sí es uniforme porque considera a los factores ambientales con los sociales: es multifactorial (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El funcionario público explicó que una de las variables estudiadas en el análisis de vulnerabilidad es la exposición. Para ello deben considerarse amenazas primarias y secundarias. Aún no existen mapas de riesgo nacionales, lo que hay son mapas de amenazas y

generalmente muchas personas usan el “riesgo” como sinónimo de “amenaza”, lo cual es equivocado (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El máster indicó que el riesgo es una valoración entre la dinámica de la amenaza como tal y el conjunto de elementos vulnerables, lo que genera dos condiciones: la emergencia y el desastre. Asimismo, explicó que ya no se usa la expresión “desastre natural”, sino solo “desastre”, porque es una condición única derivada de la amenaza del contexto vulnerable y su relación, vista como un riesgo. Esta puede tener diversos niveles: bajo, medio, intermedio o altísimo, por ejemplo (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El señor Salgado agregó que el desastre es el riesgo manifestado por esas condiciones específicas relacionadas con una ausencia de capacidad para responder al evento y ello puede ocurrir en una región pequeña o incluso en varios países a la vez. Hay métodos para cuantificar el daño y ello determinará las medidas de auxilio a tomar, que usualmente son humanitarias debido al valor de la vida humana. Después de eso sigue la rehabilitación o la recuperación de las líneas vitales, que son los servicios esenciales para restablecer la normalidad existente antes del desastre, como la energía, el agua, las telecomunicaciones (sobre todo por su valor actual con el internet), luego se abordan los temas de salud como aspecto inmediato por atender y, finalmente, las vías de transporte (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El funcionario de la CNE sumó a lo anterior la vivienda y la educación como los aspectos que un Estado atendería en primera instancia después de que ocurre un desastre. Para ello son esenciales los recursos humanos, financieros y logísticos. La norma N.º 8488 derogó a la N.º 7914, la cual era muy rígida ya que enfatizaba la respuesta a la crisis, mientras que la nueva lo hace con la prevención. Además, la norma les otorga a los gobiernos locales la administración de su territorio e incluso, su artículo 14 inciso h), indica que la prevención comienza por ellos, por lo que las municipalidades y sus intendencias son esenciales en la fase de prevención a partir de información técnica (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El señor Salgado mencionó que ello implica conocer las amenazas potenciales y activas del territorio porque afectan los factores vulnerables del lugar, como vías de transporte, comercios y viviendas, entre otros, que son cuantificables. Actualmente, para la fase de preparativos y respuesta se está recibiendo colaboración de Estados Unidos y de la organización World Vision, para fortalecer y preparar a 26 instituciones del país. Legalmente

el país maneja un modelo de comando y control que implica una normativa asociada, fuerte y uniforme, que requiere de un rol proactivo de las instituciones de primera respuesta, porque tienen la capacidad para responder a una crisis: Cruz Roja; Bomberos; la Caja Costarricense del Seguro Social, CCSS; el Ministerio de Salud, el AyA, el MOPT, el Ministerio de Cultura y el SINAC junto con el MINAE; estas instituciones manejan las alertas nacionales que constan de cuatro niveles: verde, amarilla, anaranjada y roja, por eso estas instituciones deben intervenir en un lapso clave con protocolos oportunos (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para el experto, un Plan Regulador Cantonal es un documento esencial para desarrollar a los cantones seguramente porque la zonificación territorial adecuada considera el contexto, permitiendo un desarrollo apropiado que evita desastres. Si bien todos los gobiernos locales deberían tener planes reguladores, la realidad es que solo una parte de ellos cuentan con uno. Además, el artículo 45 de la ley de emergencias ordena que los gobiernos locales presupuesten económicamente la prevención y la respuesta ante desastres, pero, lamentablemente, muchos municipios evaden la norma y la Contraloría General de la República, CGR, podría intervenirlos (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Aunado al instrumento de política pública anterior, el experto añadió que además existe la figura de plan contingente, derivado del plan integral del riesgo. Este último es genérico, mientras que el primero es más específico y debe cumplir una serie de requisitos de recurso humano, financiero, entre otros aspectos, para que sea viable. Además, indicó que actualmente se maneja el concepto de “gestión de riesgo de desastres” y no solo “gestión de desastre” porque ahora se incluye una perspectiva sistémica que valora las condiciones sociales en las cuales el país basa su dinámica: marco legal, educación, inversión en gestión de riesgo (reducción, llamada técnicamente “resiliencia”), entre otros aspectos, para evitar repetir el riesgo; se busca reducirlo. Por ejemplo, al desarrollar un proyecto es muy importante considerar la fragilidad de los ecosistemas porque ello generaría vulnerabilidad ecológica que, al corto plazo, produciría ganancias económicas, pero al mediano o largo plazo, revertiría ese lucro generando desastre (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El experto de la CNE lamentó que en Costa Rica se sea más reactivo que preventivo; ello se debe a la cultura, que permea al sistema educativo. Por ejemplo, en Japón la gestión integral del riesgo incluye todas las fases educativas desde las edades tempranas, por eso son fuertes en prevención. De ahí que deba abarcarse a todo el sistema educativo, incluyendo a las universidades públicas y privadas, que son quienes crean a los docentes. Para él, debe

reinventarse la visión del riesgo para ser proactivos y generar resiliencia (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El señor Salgado también indicó que, si bien hay documentos importantes como el Código Sísmico, es un documento muy técnico conocido por pocas personas. Por eso el “reenfoque” pedagógico debe introducir aspectos que mejoren el proceso cultural de generación de resiliencia, que necesariamente requiere de habilidades blandas, como la inteligencia emocional y la capacidad para afrontar los riesgos de desastre, así como el manejo organizacional, seguido de la prevención permanente en la cultura: se previene la amenaza independientemente de si el riesgo se materializa o no (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El experto de la CNE aclaró que un plan no es un documento o un libro, se materializa así, pero es un elemento vivo y demostrable de que el plan puede llegar a la práctica cuando aparece el riesgo consumado, el riesgo manifiesto, que es el desastre. Con cada riesgo, la vulnerabilidad y la amenaza se reconfiguran, entonces hay que volver a diagnosticarlos, porque cambian y no son los mismos. Lo que genera un desastre modifica las condiciones. Por ejemplo, lo que pasó en la cuenca del Río Sarapiquí con los fenómenos Otto y Nate, hizo que el río modificara su forma, por eso el riesgo ahora es diferente que al que se diagnosticó originalmente (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Desde el punto de vista geológico, el experto de la CNE contextualizó ejemplos nacionales actuales. El Volcán Irazú tiene amenaza potencial, mientras que el Volcán Poás una activa: ya ha erupcionado. El problema con el Irazú es que hay incertidumbre con esa actividad eruptiva. A ello debe sumarse la vulnerabilidad de la exposición de la infraestructura de telecomunicaciones en la zona, más la actividad turística de ese parque nacional, entonces, de una manera rápida, ya esas dos vulnerabilidades se pueden detectar en el volcán (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para el geógrafo, la existencia de mecanismos de alerta temprana o telecomunicaciones de emergencia se ha abordado nacionalmente mediante bunkers, que son refugios provisionales para guardar la vida humana, que es la vulnerabilidad, y es dinámica. Las medidas tomadas por la CNE son no estructurales, como informes técnicos obligatorios por ley. En ellos se involucran directamente las municipalidades, que otorgan los permisos de construcción, y el

MICITT, que maneja todo el tema de las telecomunicaciones en el país (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El funcionario público explicó que esto sería una medida de mitigación con recomendaciones: hay una amenaza combinada que es el volcán, la cual es potencial, porque hay incertidumbre temporal sobre su erupción, pero sí se ha advertido que pasará; la segunda vulnerabilidad es en el deslizamiento de la cima del volcán. Entonces, se hace un informe como medida no estructural para proteger a la infraestructura de telecomunicaciones, como línea vital que es. Hecho el informe, la responsabilidad se traslada a los operadores de telecomunicaciones e instituciones encargadas de la materia para ejecutar lo indicado en el informe técnico de la CNE (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Además, el máster enfatizó que existe un plan de contingencia para el Volcán Irazú, pero se enfoca en la salvaguarda de la vida y no tanto en las telecomunicaciones. Si se diera una erupción en una semana o en un mes, o en un año, debe valorarse qué se pierde. Debe contemplarse que este volcán tendría una erupción de tipo estromboliana, no erupciones pequeñas. Una erupción grande alcanza metros de altura, afectando un radio territorial importante, por eso es relevante preguntarse qué se afectaría con una erupción volcánica del Irazú y qué se está haciendo para prepararse en este evento (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Es importante fortalecer la institucionalidad en telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana en Costa Rica para que se internalicen estos temas y descartar el pensamiento de “no me va a pasar a mí”. Por ejemplo, un efecto colateral de la erupción fue un lahar ocurrido en el Río Reventado en 1963, que dañó casas y comercios. Por ello el plan regulador de Cartago es fuerte en el abordaje de este tipo de desastres -indicó el geógrafo (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Desde la perspectiva de la sociedad civil, para la investigación se entrevistó al señor Francisco Gólcher Valverde, médico psiquiatra, máster en Salud Pública de la UCR, ex funcionario del Ministerio de Salud en la Secretaría Técnica Salud Mental, y actual presidente de la Asociación Costarricense de Psiquiatría. El Dr. Gólcher recordó que para la erupción del Volcán Irazú en 1963 se dio un deslizamiento por el Río Reventado y para ese momento no existía una estructura institucional que gestionara los desastres; ella surgió una vez que pasó el evento (comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El experto en salud mental resaltó que en los albergues habilitados por el Estado cuando ocurre un desastre pueden presentarse casos de violencia sexual y consumo de drogas, entre otros problemas. Lamentablemente la salud mental se ha relegado durante años en esta temática a nivel institucional, cuando la cuña entre la psiquiatría y la psicología es sumamente importante para abordar las emergencias. Por ejemplo, la violencia intrafamiliar y de género se exacerban durante este tipo de eventos, así como la violencia social (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

Otro caso aportado por el psiquiatra es que, en la condición de confinamiento causada por los desastres, se generan conductas de violencia, depresión, tristeza o ansiedad, más otras emociones, entre los habitantes de las comunidades que se deben ubicar en albergues mientras se atiende la emergencia. Cuando esto ocurre, el habitante afectado emocionalmente debe remitirse con atención psicosocial especializada, e incluso hay que involucrar a la Fuerza Pública en los casos de infracciones serias o delitos (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

Todas las emergencias deben abordarse cautelosamente a nivel institucional, porque se puede dañar con el mensaje transmitido. Por ejemplo, con la pandemia de enfermedad por coronavirus, COVID-19, a nivel institucional se indicó a la población que había que aislarse físicamente, cuando en realidad había que aislarse socialmente: el primero da una sensación de aislamiento y aprisionamiento que generaría ansiedad en la población y agravaría los efectos del evento; por eso es importante la manera en cómo se transmite la información -enfaticó (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El doctor lamentó que a nivel nacional no se le haya dado a la salud mental la importancia requerida en casos de desastres. Ello puede deberse a que al abordar el problema específico se enfrenten los propios miedos e inseguridades, entonces, el pensamiento colectivo sería evitar hablar del tema para no proyectar los propios problemas: “lo que no se habla no existe”. Así, ante un desastre la población mostraría ataques de pánico; ataques de ansiedad; depresión; tristeza; violencia; abuso sexual; consumo de sustancias psicoactivas, alcohol y drogas (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El representante de la sociedad civil explicó que por ello la comunidad debe intervenir con escucha activa y respetuosa, para evitar minimizar la situación de emergencia que está atravesando. La secuela más notoria en eventos de desastre es el Trastorno de Estrés Post

Traumático, que genera ansiedad, tristeza, pesadillas, recuerdos del evento, generación de miedo en los espacios abiertos. Esto debe abordarse con un plan que considere a todas estas emociones. A veces una persona se pone nerviosa si llueve o cae un rayo porque lo relaciona con el desastre vivido (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El experto en salud mental comunitaria indicó que por eso la educación es esencial para abordar la temática. Debe haber protocolos con simulacros que normalicen estos eventos y así responder oportunamente cuando pasen en la realidad. El conocer los riesgos del contexto comunitario es esencial porque permite planificar y asignar roles, como saber adónde va a estar el baño, quiénes van a cocinar, por citar algunos casos. Deben conocerse los riesgos naturales del entorno, así como los antrópicos, para evitar la mayor cantidad de daños posibles (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El psiquiatra experto en atención comunitaria acotó que todo ello es parte de la gestión del riesgo. Debe haber un plan de emergencias local para que la comunidad defina las diversas respuestas que tendría ante el escenario de desastre, sea natural o antrópico. También es muy importante que la población conozca cómo comunicarse con la CNE. Todos los comités cantonales de emergencias deben educar constantemente sobre los factores de riesgo y los de protección (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

El experto señaló que el proceso de planificación institucional debe incluir especialistas de diversas áreas: del Ministerio de Salud; de la CCSS; del PANI, porque hay niños entre la población y muchos están en condición de riesgo; del Instituto Nacional de la Mujer, ya que la mujer lleva la peor parte durante los desastres; de la Fuerza Pública; y, de grupos organizados de la comunidad. Dentro de los especialistas que deben incorporarse en la capacitación para la atención de un desastre están médicos, enfermeras, psicólogos, trabajadores sociales, sociólogos, entre otros. Además, el sector privado debe fortalecer su negocio o industria y colaborar con recursos para hacer y divulgar estos procesos de creación de política pública - finalizó el experto (F. Gólcher, comunicación personal, 26 de junio de 2024).

Continuando con el elemento institucional de la tesis, específicamente la relación entre la organización institucional y sus instrumentos de política pública, se entrevistó al experto en elaboración de política pública, el señor Jon Peha, docente en los departamentos de Ingeniería en Política Pública y de Ingeniería Eléctrica e Informática, así como fundador y director del Centro de Educación Ejecutiva en Política Tecnológica, de la Carnegie Mellon University, en

Pennsylvania, Estados Unidos. El profesor Peha explicó que la creación de política pública dependerá del área tratada, porque la política pública puede provenir incluso de un ente no gubernamental (comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Por ejemplo, en el caso de telecomunicaciones de emergencias existirían cuatro secciones para abordar la temática, además de las áreas de tecnología, telecomunicaciones y desastres. La primera sección sería de gobierno a gobierno, que se ejemplificaría con la comunicación entre los bomberos y la policía. La segunda sección sería de la población al gobierno, sea una persona llamando a los cuerpos de socorro para informar que tiene una emergencia. La tercera, del gobierno a la población, por ejemplo, el envío de alertas para notificar algún tipo de peligro. Finalmente, de la población a la población, que también tiene un rol importante y puede enfrentar retos importantes -acotó el experto (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

El ingeniero estadounidense indicó que para saber cuándo y cómo hacer política pública, hay que conocer cuál problemática existe para responder a ella. Así como el carpintero conoce cuál es su herramienta favorita, el creador de política pública sabrá qué instrumento usar para mitigar o resolver el problema específico del contexto. En esa medida, no existe un instrumento de política pública que sea mejor que otro, sino que uno u otro serán mejores, según la situación abordada (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para el docente universitario, a la hora de hacer política pública es importante incluir actores sociales actuales o potenciales que se afectarán en algún grado con los lineamientos emitidos. Su participación permitirá que aporten diversos puntos de vista sobre la problemática planteada. Igualmente es relevante incluir a los expertos, que, aunque no se afecten con la toma de decisiones y tal vez no sean considerados como un actor social en ese sentido, sí pueden hacer grandes aportes y por eso podrían verse como un actor social más; este integrante de la sociedad tiende a ser descuidado más a menudo (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

El académico resaltó que muchos procesos de creación de política pública solo incluyen a actores sociales influyentes económicamente o aquellos que se encuentran muy animados respecto al tema. Del mismo modo, tampoco todos los actores sociales conocerán de la temática tratada, así que sus aportes serán mínimos o nulos, pero sí es importante incluir actores sociales representativos de cada sector. Así, un proceso de creación de política pública no

necesariamente complacerá a todos los sectores sociales, pero lo importante es haberlos incluido en ese proceso (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

El ingeniero Peha citó el caso de Estados Unidos. En el país norteamericano existe una gran cantidad de poblados con diversos problemas en los cuales cada comunidad podría tenerles una solución, que al final resultaría en miles de soluciones. Sin embargo, estas podrían estar alejadas de una solución común para las regiones o el país como un todo, lo cual se aleja de la eficiencia; de hecho, es más beneficioso tener soluciones comunes (comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Otro ejemplo estadounidense aportado por el docente es el relacionado con los desastres y las comunicaciones de emergencia. A criterio del experto, en dicho país los sistemas tradicionales son muy caros y, en algunos casos, propensos a fallar catastróficamente. Además, puede ocurrir que no sustentan las necesidades de los primeros respondedores, se utiliza el espectro radioeléctrico y el dinero de manera ineficiente, y ello se debe a que cada una de las miles de municipalidades existentes en el país toman sus propias decisiones y justo esa es la forma equivocada de hacer las cosas. Al menos en este caso, se necesita que las áreas geográficas cercanas entre ellas tomen las mismas decisiones donde incluso para una de ellas el resultado sea subóptimo, pero adecuado para la región (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para otros temas este tipo de pensamiento podría ser una mala idea, entonces, cada gobierno local debería tomar sus propias decisiones para optimizarlas a cada una de ellas, por ejemplo, en cuáles calles desplegar fibra óptica. Este es un tema que no puede decidir alguien que está a miles de Km de distancia de un lugar, sino una persona perteneciente a la comunidad, que conozca la distribución territorial y tome la mejor decisión para la población -añadió el investigador académico (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Otro ejemplo citado por el experto en creación de política pública es que, cuando cada comunidad decide pensando únicamente en su territorio, puede ser perjudicial cuando los bomberos de un sitio no pueden comunicarse con los de otro, ya que son diferentes territorios con diferentes gobiernos locales, cada uno con sus propios lineamientos, que podrían ser incompatibles entre sí. Ello cobraría vidas humanas, por citar un caso. Además, hay que considerar el costo-beneficio del despliegue estructural, ya que puede haber posiciones en contra de la cobertura de un lugar. Un equivalente sería que cada municipalidad decidiera

indistintamente que los carros en sus territorios manejen por el lado derecho de la calle y otros por el lado izquierdo de la misma: cuando los carros de ambos territorios se encuentren, se provocaría una gran cantidad de accidentes de tránsito (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para el caso de las telecomunicaciones y el material utilizado para su despliegue, el ingeniero explicó que, si se quiere cubrir un área densamente poblada, el material más barato para utilizar es la fibra óptica; en cambio, en un área rural con población dispersa, este mismo material sería muy caro. Ello se debe a que para instalar fibra se debe cavar y su costo económico se calcula por km^2 . Si el km solo tiene dos casas, es muy caro, pero si el km tiene dos mil casas, es muy barato. Por eso el contexto es tan importante (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

El docente añadió que se debe elegir la tecnología apropiada de conformidad con los objetivos que se quieran conseguir en un contexto específico. Funciona igual con los instrumentos de política pública, por eso debe elegirse la política que mejor se adapte al contexto y según los objetivos que se quieran alcanzar. La delimitación del problema arroja la solución correcta para ese inconveniente, por eso su definición es tan importante (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Dentro de los factores que deben considerarse en la elaboración de política pública en telecomunicaciones de seguridad pública o de emergencias está el costo económico desde los puntos de vista local y del nacional. Algo que puede resultar barato a nivel local, puede terminar costando mucho dinero a nivel nacional. El problema es que este tema no se puede resolver ciudad por ciudad, sino que se tiene que abordar desde sus bases expandiendo el rol del gobierno federal, lo cual es fácil de decir desde la perspectiva de un ingeniero, pero no tanto desde el de un hacedor de política pública, ya que ellos son quienes deben considerar los juegos de poder de los gobiernos locales y sucede que estos no quieren perder control, ya que el gobierno central lo acumularía y esto puede ser muy desafiante -explicó (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para el experto, la generación de política pública relacionada a desastres debe considerar el riesgo a perder vidas humanas, el daño a la propiedad, usar los recursos necesarios para abordar la gestión del riesgo sin gastar más dinero del requerido, sino que usarlo y repartirlo equitativamente considerando los factores mencionados. A nivel estructural debe

pensarse qué se necesita para afrontar el desastre, la recuperación y la reconstrucción comunitaria, por eso la gestión de política pública en telecomunicaciones de emergencias debe hacerse por fases. Debe pensarse que con un desastre puede tomar incluso meses para reconstruir la ciudad (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Además, el académico indicó que a veces las comunidades solo tienen una vía de entrada y salida, lo que incluye el suplirse de bienes esenciales. Por eso, parte de los elementos a considerar para hacer política pública en telecomunicaciones de emergencias son el riesgo, su probabilidad y magnitud y las partes de la sociedad a las se extendería la afectación. Incluso, dependiendo del tipo de desastre, así se utilizarán los mecanismos de alerta temprana, porque, *verbi gratia*, los fenómenos meteorológicos pueden pronosticarse con días de antelación, mientras que los geológicos impactan en cualquier momento y el mecanismo debe adaptarse a ellos (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para el ingeniero, los recursos financieros para sufragar los gastos en telecomunicaciones de emergencias pueden hacerse directamente con los operadores del servicio sin necesidad de imponer un nuevo impuesto. En una ocasión el congreso estadounidense indicó que como el año anterior había invertido en la gestión de desastres, no hacía falta invertir el año siguiente, como si ya no volvieran a ocurrir desastres. Tiene que haber legisladores y legislación inteligente que continúe invirtiendo constantemente en la materia de gestión de desastres (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Para el ingeniero Peha, hay que actualizar constantemente los planes de gestión del riesgo. Cuánto más actualizado esté un plan de emergencias, más eficiente será la respuesta ante un desastre, pero lastimosamente estas actualizaciones casi nunca pasan. Las instituciones deben compartir la asunción del riesgo, desde los gobiernos locales hasta el gobierno central, no solo uno de ellos. Por ejemplo, si en una de las costas costarricenses hay peligro de huracán, la asunción del riesgo debería hacerse a nivel nacional y no solo local. Lo mismo sucede en Estados Unidos con Florida, cuyo riesgo de huracanes es constante, pero en Pittsburgh, por citar un caso -que es donde se encuentra la universidad Carnegie Mellon- al encontrarse en tierra sin costa, el riesgo de huracán es casi nulo, así como el de tornado o terremoto. Como ahí el riesgo de desastre es casi improbable, su abordaje se asumiría localmente y no como un riesgo de interés nacional (comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

Como ingeniero y analista de política pública, el señor Peha consideró que debe comprenderse que hay riesgos que se administran mejor localmente y otros, nacionalmente, por lo que ello va más allá de lo cultural o de los actores sociales. Por ejemplo, en Estados Unidos, para las telecomunicaciones de emergencias existe una forma de mitigar el riesgo mediante la figura de “vacas y potros”. Una torre celular sobre ruedas es una vaca. Si una torre es dañada por un huracán o un terremoto, se toman unos carros especiales que instalan las torres temporales en las zonas afectadas para restituir el servicio por el tiempo requerido. Ninguna municipalidad gastaría dinero en esto porque no existen muchas posibilidades de que se vean afectadas directamente por el desastre, entonces, lo que debe haber es una inversión nacional en ese tipo de infraestructura y compartir el riesgo distribuyendo estos carros a nivel nacional; es una medida nacional, pero hay riesgos que deben abordarse localmente porque son sus habitantes los que mejor saben cómo invertirlo para mitigar el riesgo de desastre ocasionado por fenómenos naturales, conocimientos que muchas veces carecen las autoridades nacionales (comunicación personal, 29 de mayo de 2024).

También deben considerarse situaciones sociales específicas como el idioma. El profesor estadounidense indicó que él realizó una investigación basada principalmente en el Huracán Katrina, ocurrido en este país norteamericano en 2005. Dentro de las personas afectadas se encontraban hispanohablantes y vietnamitas que no tenían medios para informarse en sus idiomas. La torre de telecomunicaciones de una radiodifusora de habla hispana colapsó prácticamente al inicio del fenómeno natural, mientras que casi no existía forma de comunicarse en vietnamita (J. Peha, comunicación personal, 29 de mayo de 2024). Ello se incluye en esta investigación como nota importante para Costa Rica para el caso análogo de sus poblaciones indígenas, que tienen lenguajes nativos diferentes al español, ello, sin excluir a la población correspondiente a personas extranjeras de habla no hispana.

5. Participación ciudadana

Siguiendo la línea del Desarrollo Sostenible y la inclusión de todos los actores sociales en la elaboración de política pública, el presente estudio incluyó el punto de vista del gobierno central. Además del MICITT y de la CNE, específicamente se incluyó al Ministerio de Gobernación y Policía a través de la Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad (Dinadeco). Para ello se entrevistó al director regional de DINADECO para la provincia de

Cartago, el señor Alfredo Pérez Valderramos, quien conoce ampliamente el funcionamiento comunitario. Él ha trabajado 15 años en la institución y ha dirigido la oficina de Cartago, durante 8 (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

De acuerdo con el señor Pérez, la oficina de Cartago controla el riesgo con el Sistema Específico de Valoración de Riesgo Institucional, SEVRI, accionado en la pandemia de COVID-19. También se valoran riesgos económicos, ambientales y de otra índole, para considerarlos en los planes de la DINADECO, aunque estas emergencias o riesgos no se materialicen. Los riesgos son internos y externos, entonces, si bien algunos no se pueden controlar, sí son relativamente manejables (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Para el representante de DINADECO, lo ideal es que cada comunidad conforme comités de emergencias, si no lo hacen, se busca que los albergues tengan las condiciones mínimas apropiadas y, que en el momento en el que se materialicen esos riesgos, sea una inundación, incendio forestal o una avalancha, ya se haya determinado cuáles son las zonas de peligro y cuáles las seguras para la población. Además, resaltó que la ley debería regular que en las zonas residenciales existan terrenos apropiados para los salones comunales y que se mantengan en buenas condiciones. El director regional para Cartago lamentó que por esa ausencia regulatoria muchas veces los desarrolladores dejan los peores terrenos para las áreas comunes y no necesariamente se tiene un lugar apto para este tipo de infraestructura (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Actualmente solo se les obliga a dejar el 10% del terreno total para áreas recreativas o comunes. Algunas zonas vulnerables cuentan con muy buenos salones comunales, pero son inaccesibles porque son propensos a inundación, como La Lima o Quircot. También existen instalaciones en buenas condiciones, pero que no cumplen con los lineamientos de la CNE o del Ministerio de Salud para ser albergues (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Considerando los eventos geológicos, el funcionario señaló que se han hecho simulacros de sismos de 7 grados en Cartago, por lo que se conocen sus áreas de deslizamientos, sus rutas de escape y por dónde llegaría la ayuda. Así como en los puertos se consideran las posibilidades de *tsunami* y existen planes de contingencia para conocer las zonas de riesgo y rutas de escape seguras, la idea es saber cómo activar las oficinas de emergencias

y cuáles son las fortalezas y debilidades ambientales (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

El funcionario del gobierno central rescató que hay planes anuales operativos, con metas e indicadores, que deben considerar la inversión económica. Hay SEVRIs que omiten algunos riesgos, como la pandemia del COVID-19, donde algunos funcionarios no la previeron por creerla poco probable. Al no preverla, las comunidades e instituciones enfrentaron una emergencia sin un plan de contingencia y las consecuencias del evento se acentuaron por la falta de preparación (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Para el señor Pérez, un factor social preocupante es la falta de involucramiento de las personas más jóvenes en actividades comunales. Quienes muestran interés son personas con edades a partir de los 35 ó 40 años y muchas de ellas, las más mayores, desconocen la tecnología, lo que es un inconveniente para el proceso de fortalecimiento de la comunidad. Además, a nivel comunitario hay debilidades económicas, de recurso humano y de seguimiento, debido, por ejemplo, al cambio de gobierno central cada 4 años, lo que cambia la política institucional y afecta el aprendizaje adquirido porque cambia la dinámica de la organización (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Ligado a lo anterior, el representante de DINADECO explicó que tal vez el enfoque de los proyectos de la nueva administración son más socioproductivos y no de ayuda social. Al cambiar la dinámica para abordar los problemas comunitarios se excluye la parte social para enfocarse en la económica. Si se considera que el proceso de aprendizaje de los jefes es cercano a los 2 años, cuando está finalizando ese proceso, ya la administración está terminando y eso afecta la continuidad de los proyectos, no se da seguimiento y cuando pasa una eventualidad, no se está preparado. La falta de continuidad en los proyectos también se manifiesta con las personas que se pensionan sin informar el estado de las cosas, entonces, queda un vacío en los datos. Por ejemplo, el Plan de contingencia del Volcán Irazú de 2012 estaba desactualizado y mencionaba que, para comunicarse con el Comité Municipal de Emergencias, CME, debía hacerse por fax, cuando hoy en día está en desuso, hoy lo que más se usa es WhatsApp -resaltó (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Para el señor Pérez, parte de los entramientos que afectan al tema está el de la competencia material institucional. Muchas veces los funcionarios desean colaborar con otras instituciones, pero no pueden, por límites legales. En las municipalidades pasa lo mismo, hay

elecciones cada 4 años y a veces los gobiernos locales funcionan conjuntamente en los comités de emergencia, pero ese cambio administrativo a veces hace que se pierdan los acuerdos ya pactados, incluso protocolos que se deben seguir, por lo que se pierde la continuidad en áreas de gestión de riesgo y atención de emergencias (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Parte de las fortalezas institucionales nacionales señaladas por el experto en organización institucional y comunitaria son los comités regionales de emergencias y los comités cantonales de emergencias, que coordinan fuertemente con la CNE. Hay comités que conocen desastres periódicos entonces se preparan contra el evento con antelación; hay una estructura del país. Bajo esa línea, el cantón debería conocer cuáles son las zonas vulnerables en caso de erupción volcánica (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

El señor Pérez indicó que deben saberse las rutas de evacuación, los protocolos a activar y tener sistemas de alerta, porque la población general desconoce esta información, pero es justamente lo que marca la diferencia al enfrentar una emergencia. Factores como la falta de tiempo por parte de los pobladores, o la falta de pago por ocupar ese tipo de puestos en los comités cantonales, hace que haya reticencia comunitaria para participar en este tipo de proyectos de gestión de reducción del riesgo; estos roles son más un voluntariado. La mayoría de las personas que conforman a estos comités son pensionadas, trabajan en el campo o son amas de casa, que son muy importantes, pero que tal vez no se han capacitado de temas de tecnología (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Para el experto en comunidades, las fortalezas actuales de la Municipalidad de Cartago en este tema es que tiene una comisión de emergencias, involucra a la empresa privada y aborda casos de personas en condición de calle y de animales que sufren en las emergencias; usualmente esto no se considera. Además, el gobierno local tiene a una persona de enlace con la CNE, que también se contacta con la academia, con la empresa privada y con otros actores sociales clave para la temática (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Parte de los riesgos ambientales indicados por el experto es que el cantón es sísmico; el cambio climático causaría desastres por sequías que afectan las cosechas de alimentos del agricultor cantonal, como en Llano Grande o Tierra Blanca. En el caso opuesto, si ocurre un deslizamiento por mucha lluvia, afectaría a los lugares cercanos a los ríos invadidos por casas no formales, como el sector de Los Diques en Taras; ya existe el antecedente de 1963 en el Río Reventado, que ocasionó una avalancha. Entonces, el Consejo Municipal podría plantear

decisiones sobre este asunto, o el alcalde decidiría por sí mismo, porque hay que considerar a los niños y la intervención del PANI, así como a los adultos mayores con el Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor, CONAPAM; por ejemplo, si hay un niño no se puede desalojar un terreno ocupado ilegalmente, sino que hay que hacer una reubicación (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Otra problemática institucional resaltada por el funcionario público es la sobrecarga laboral en las comunidades, porque son siempre las mismas personas las que se encargan de los mismos temas en todos los cantones de las provincias. Puede ser que no ocurran desastres en Oreamuno, pero hay eventos que se repiten en ciertos lugares, como las inundaciones en Turrialba o en El Guarco, que demandan mucha coordinación y esfuerzo. Hay momentos en los que solo el director de la regional puede participar, lo que cansa a la persona a cargo (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Para el señor Pérez, determinar las zonas vulnerables permitiría emitir permisos de construcción más eficientemente y desarrollaría la ciudad sosteniblemente a través del plan regulador. Deben existir protocolos establecidos para saber quién accionaría al CME y quién la alarma, corroborando previamente si hay conflicto de funciones entre las personas a cargo durante el desastre. Además, debe determinarse si se tienen teléfonos específicos para emergencias, o si se va a utilizar el teléfono personal, por ejemplo (comunicación personal, 17 de abril de 2024).

El experto en participación comunitaria finalizó indicando que la forma en como el sector privado colaboraría con un proyecto sobre telecomunicaciones de emergencias sería siendo los pioneros en proponer algo así. En Cartago al menos la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago, JASEC y el Instituto Costarricense de Electricidad, ICE, conforman el CME, pero es importante saber cómo comunicarse en caso de que se caigan las torres, de que no haya electricidad, o que pase algo más que afecte los sistemas de comunicación. No se trata de asustar a la ciudadanía, pero sí de tener programado el evento para saber cómo reaccionar en caso de que ocurra y así haya una respuesta rápida y efectiva (A. Pérez, comunicación personal, 17 de abril de 2024).

Regresando al criterio experto del geólogo Salgado, de la CNE, también representante del gobierno central, citó a la población japonesa como ejemplo comunitario. La gestión de reducción del riesgo en dicho país asiático es un tema transversal en la educación japonesa.

Así, las personas reconocen cuáles son los riesgos a los que se exponen, los riesgos existentes, por lo que están preparados para reaccionar apropiadamente ante un desastre, incluyendo el terrorismo (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El experto en gestión de reducción del riesgo explicó que las prefecturas japonesas, que son como municipalidades, brindan cursos a lo largo del año para que las personas se formen en diversos temas, cubriendo el riesgo natural o antropológico. Incluso ellos conmemoran fechas de catástrofes honrando las vidas perdidas, pero además haciendo ferias con talleres de preparación y concientizando sobre la temática. En Costa Rica en cambio, lo más cercano que se tiene a esta cultura es el simulacro de terremoto realizado el tercer miércoles de agosto de cada año. De alguna manera se entrena a la población costarricense para que sepa cómo reaccionar, pero en Japón este entrenamiento es intenso y constante (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para el señor Salgado, la población japonesa es muy activa y tiene redes de voluntariado para prevenir el riesgo en diversos temas, así como en Costa Rica existen movimientos para limpiar cuencas y otras formas de protección de los ecosistemas. Es decir, es un continuo apoyo entre las comunidades que genera formación continua y diversa para la población y por eso los japoneses son líderes en prevención. Esto se llama capacidades organizativas -añadió el geógrafo (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

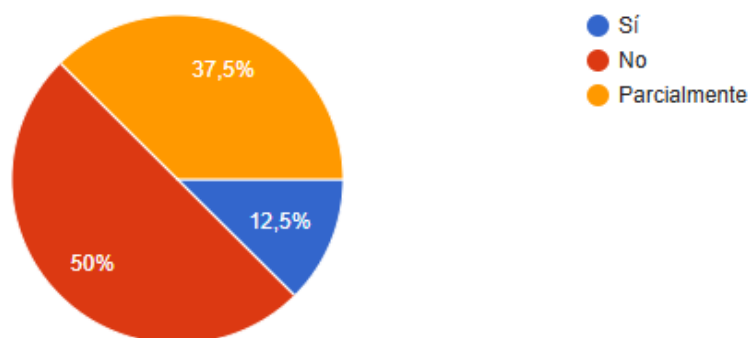
Por otro lado, la presente investigación académica participó a los líderes comunales del cantón de Cartago mediante una encuesta anónima con preguntas abiertas y cerradas, con el fin de recopilar datos sobre cuánto conocimiento tenían sobre telecomunicaciones de emergencias. A finales del mes de noviembre de 2023, el formulario se envió a 11 asociaciones de desarrollo de, aproximadamente, 40 asociaciones integrales registradas en las bases de DINADECO. Se eligieron once asociaciones para que la encuesta fuera representativa de los once distritos que conforman al cantón de Cartago. Las asociaciones integrales de desarrollo elegidas fueron: 1. del sector noreste de Cartago, 2. Barrio Asís, 3. Barrio El Carmen, 4. San Nicolás, 5. San Francisco de Aguacaliente, 6. Guadalupe, 7. Corralillo, 8. Tierra Blanca, 9. Dulce nombre, 10. Llano Grande y 11. Copalchi.

La encuesta realizada recibió un total de 8 respuestas, lo que significa una tasa de participación del 72% por parte de los representantes comunales. En cuanto a la medición de sus conocimientos sobre telecomunicaciones de emergencias, un 50% de los encuestados

indicó desconocerlas, un 37.5% dijo que las conocían parcialmente y un 12.5% respondió que sí las conocían. Ello se muestra en la Figura 16:

Figura 16

Figura 16 Porcentaje de conocimientos sobre telecomunicaciones de emergencias, por parte de los representantes comunales.



Fuente: elaboración propia.

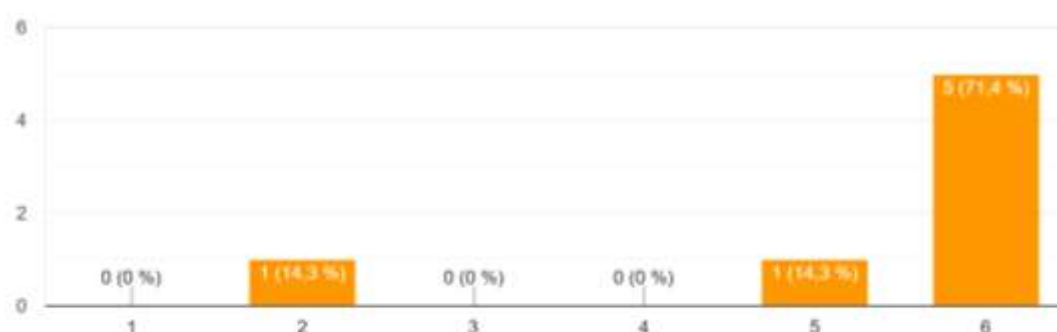
El 100% de los encuestados desconocía la normativa usada por la Municipalidad de Cartago para construir e instalar infraestructura de telecomunicaciones. Igualmente, el 100% de los encuestados desconocía normativa sobre resiliencia estructural ante erupciones volcánicas y lo mismo ocurrió en cuanto a normativa sobre telecomunicaciones de emergencias, sea a nivel nacional o cantonal; su desconocimiento fue de un 100%. Además, se les consultó si conocían si sus comunidades tenían sistemas de telecomunicaciones propio, a lo que un 75% respondió que sí y un 25% que no. Cuando se les solicitó que especificaran tales sistemas comunitarios indicaron que eran “otros”, descartando torres y postes, sin añadir información adicional.

Del total de representantes comunales encuestados, 87.5% indicó desconocer la existencia de mecanismos de alerta temprana municipales, mientras que un 12.5% indicó que sí los conocían. Cuando se les invitó a explicar su respuesta en caso de ser afirmativa, se recibieron dos respuestas, una remitió al plan de gestión de riesgos local y la otra indicó dubitativamente que debía existir un mecanismo para alertar a la ciudadanía.

Un 100% de los encuestados respondió que desconocían si la empresa privada cuenta con infraestructura resiliente o mecanismos de alerta temprana. Finalmente, cuando se les consultó sobre la relevancia del tema en una escala basada en la de tipo Likert (Barrantes, 2000, p. 183), del 0 al 6, donde 0 es lo menos importante y el 6 el más importante, el 71.4% de los encuestados lo consideró como muy importante; esto se detalla en la Figura 17:

Figura 17

Figura 17 Opinión de los representantes comunales sobre la relevancia del tema.



Fuente: elaboración propia.

El estudio incluyó también al sector empresarial, correspondiente a los proveedores de servicios de telecomunicaciones aplicables al cantón de Cartago, fuera porque su cobertura era cantonal o nacional. Inicialmente se consultó a once empresas para que fueran representativas del cantón de Cartago, pero se descartaron porque después de una espera de 3 meses ninguna participó en la encuesta. Así que en febrero de 2024 se buscaron once proveedores nuevos para hacer el trabajo de campo con el sector empresarial y en esta segunda oportunidad sí se recibió respuesta. Si bien al final se incluyeron a veintidós compañías en el estudio, los resultados se analizaron únicamente con la segunda encuesta, que incluye a once operadores, dado que fue la que consiguió participación.

Si bien la investigación incluyó al sector empresarial para que colaborara en el estudio, solo 3 de 11 operadores respondieron a las preguntas, lo que corresponde al 27% de participación de este sector poblacional. Se encuestó a las siguientes empresas: Soluciones

Fibertel S.R.L., Comunicaciones Metropolitanas Metrocom S.A.; JASEC; Liberty Telecomunicaciones de Costa Rica LY S.A. (antes Telefónica de Costa Rica TC S.A.); Millicom Cable Costa Rica S.A.; Claro CR Telecomunicaciones S.A.; Instituto Costarricense de Electricidad; Hughes de Costa Rica S. R. L.; Itellum Comunicaciones Costa Rica S.R.L.; Oneweb Costa Rica Limitada; y, Viasat Inc.

Para seleccionar a las compañías, primero se le solicitó mediante correo electrónico al Registro Nacional de Telecomunicaciones de la SUTEL, un registro oficial de las mismas. De una lista de aproximadamente cien proveedores, se seleccionaron aquellos que cubrieran al cantón cartaginés o, en su defecto, que su cobertura fuera nacional. De igual manera, se mantuvo el número once para la aplicación de esta encuesta, para que fuera representativa de los distritos del cantón.

Los resultados son los siguientes: cuando se les consultó a los proveedores sobre su conocimiento en el tema de telecomunicaciones de emergencias, un 66.7% dijo que sí lo conocían, mientras que 33.3% dijo hacerlo parcialmente. Cuando se les consultó a cuál sector pertenecían, si público o privado, las respuestas mostradas fueron que, de la lista de participación, sí colaboró la empresa privada, mientras que la estatal no.

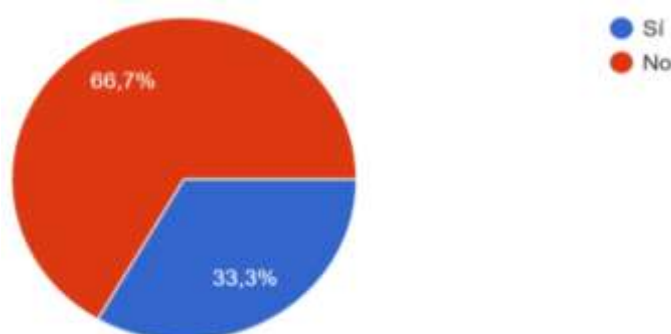
El 100% de las respuestas indicó desconocer la normativa municipal cartaginesa usada en la construcción o instalación de infraestructura de telecomunicaciones en el cantón. Cuando se les consultó si conocían normativa local o cantonal sobre resiliencia estructural para la infraestructura de telecomunicaciones en caso de erupciones volcánicas, un 66.7% indicó que la desconocía, mientras que un 33.3% indicó que sí la conocía. Sin embargo, cuando se les consultó si conocían normativa nacional o internacional sobre telecomunicaciones de emergencias, un 66.7% indicó que sí, mientras que un 33.3% indicó que no.

El 100% de las respuestas indicó desconocer la existencia de lineamientos, tanto municipales, como internos de su empresa, relacionados con telecomunicaciones de emergencias. De igual manera, el 100% de las respuestas indicó desconocer la existencia de mecanismos de alerta temprana dentro de su empresa en caso de desastres. Cuando se les preguntó si conocían de la existencia de mecanismos de alerta temprana municipales o nacionales, un 66.7% indicó que sí, mientras que un 33.3% indicó que no. Se recibió una respuesta explicando cuáles eran esos tipos de mecanismos y la indicación fue que solo para eventos telúricos.

En relación con la inversión económica que debe realizarse en el tema, un 66.7% indicó desconocerla y un 33.3% indicó lo contrario; sin embargo, no se recibió mayor detalle cuando se les solicitó explicar su respuesta en caso de ser afirmativa. El 100% de las respuestas indicó desconocer la inversión empresarial interna y comunitaria para telecomunicaciones de emergencias. Cuando se les preguntó su conocimiento sobre el riesgo cantonal ante una erupción volcánica, el 66.7% indicó que no lo conocían, mientras que el 33.3% sí lo conoció, lo cual se detalla en la Figura 18:

Figura 18

Figura 18 Nivel de conocimientos del sector empresarial sobre riesgo cantonal ante una erupción volcánica.

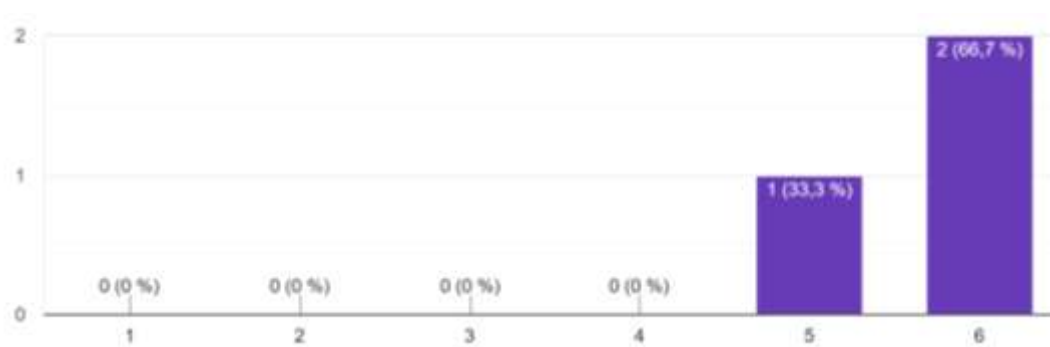


Fuente: elaboración propia.

Dentro de las percepciones del sector comercial, una de las respuestas específicas que ese riesgo es alto y que se debe actuar rápidamente, sea en un lapso menor a los 45 minutos. Por otro lado, la mayoría de las respuestas consideró que la resiliencia estructural cantonal es baja. Para obtener estas respuestas se usó una escala basada en la de tipo Likert, del 0 al 6, donde 0 es poco y 6 es mucho, así, un 66.7% de las respuestas indicó que el riesgo es de 1, mientras que el 33.3% indicó que corresponde a un 2. Finalmente, cuando se le consultó al sector empresarial qué tan importante considera la temática, las respuestas señalaron el tema como muy importante usando la misma escala del 0 al 6, donde 0 es poco y 6 es mucho. La Figura 19 detalla el estado del grupo de estudio elegido para el sector comercial:

Figura 19

Figura 19 Opinión del sector comercial sobre el nivel de relevancia de la temática.



Dentro de los aportes hechos por las empresas que amablemente colaboraron con la investigación, se indicó que hace falta preparación en el tema y más contacto con las comunidades, ya que no se percibe planificación en caso de erupción volcánica.

6. Recursos Financieros

A lo largo del presente estudio se han ido cubriendo los diversos componentes de su objetivo específico 2, lo que ha vislumbrado qué se requiere, al menos en alguna medida, para hacer un plan de telecomunicaciones de emergencias. En esta investigación se destacaron la infraestructura pasiva y activa, así como el recurso humano, de manera principal. Por ello se cita nuevamente al Dr. Diego Hidalgo, coordinador del LIS-UCR, quien indicó que los costos económicos para una infraestructura resiliente no ameritan una inversión adicional, sino sólo cumplir con normas existentes en el país sobre el diseño. El problema es el diseño de infraestructura con lineamientos viejos, por lo que la infraestructura envejecida debe arreglarse para que se ajuste a la normativa vigente y tenga un riesgo aceptable, con resiliencia aceptable, según lo que se puede pagar como habitantes, como país. Para ello hay que hacer estudios de vulnerabilidad, de amenaza específica, de riesgo y que se mitigue el riesgo (comunicación personal, 24 de junio de 2024).

La contratación del recurso humano para ejecutar el plan está relacionada a la inversión económica. Así, para el doctor en ingeniería estructural, el recurso humano necesario para esta área son técnicos en diversas ramas de telecomunicaciones, como informáticos, sistemas, y

telecomunicaciones propiamente, entre otros. El diseño de los sistemas debe ser realizado por ingenieros civiles, eléctricos, mecánicos, arquitectos, que tengan experiencia en diseño de infraestructura clase A, porque las estas deben ser simétricas; a veces se busca que no generen impacto visual, sin embargo, debe priorizarse su desempeño antes que el aspecto visual, para que sea “multiamenaza”. Debido a la complejidad de la temática, el ingeniero resaltó que esos profesionales deben contar con experiencia profesional de al menos 10 años (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Desde la perspectiva municipal, el alcalde del cantón cartaginés, Mario Redondo, indicó que a nivel presupuestario debe considerarse el riesgo de cada cantón, según su geografía y su historia. La Municipalidad de Cartago espera crear sistemas de emergencia en los casos en los que se pueda, como con la cuenca del Río Reventado, que debido a la erupción del volcán (Irazú) se generó una avalancha de grandes consideraciones; de esta manera se le daría un buen uso a la tecnología. En esto deben usarse los recursos financieros, que siempre son limitados (comunicación personal, 15 de julio de 2024).

Según el alcalde, para asignar presupuesto a emergencias y gestión de reducción del riesgo deben analizarse las características de cada lugar, porque no todos los cantones tienen los mismos tipos de riesgos, o riesgos tan graves en comparación con otros, por lo que debería haber un indicador que determine esa repartición de fondos. Además, el déficit del gobierno central hace que las municipalidades deban asumir obligaciones de la Administración central, como vías públicas y seguridad ciudadana. El funcionario municipal lamentó que haya barreras que impiden desplegar los mecanismos de alerta temprana y que además el recurso humano no se encuentra capacitado en telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana (M. Redondo, comunicación personal, 15 de julio de 2024).

Bajo esta misma línea de análisis, para el experto en gestión de reducción del riesgo de desastres, el señor Douglas Salgado, de la CNE, explicó que para considerar los costos económicos al diseñar un plan deben considerarse la amenaza y su alcance territorial, por lo que las proyecciones deberían considerar el plazo sugerido por los expertos, que es hasta el 2060. Ello implica hacer un nuevo diagnóstico de la amenaza, sabiendo que debe modelarse la cartografía detallada de la amenaza y luego, el diagnóstico de la vulnerabilidad, con su respectiva cartera de exposición, lo cual es un término bancario (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El geógrafo de la CNE enfatizó que este cálculo considera las líneas vitales, la red vial y, por último, la infraestructura dividida según el uso de la tierra y su uso óptimo de acuerdo con las actividades que se pueden desempeñar en esa zonificación. Asimismo, deben calcularse el aspecto natural y los servicios ecosistémicos, que también se pueden tasar. Todo ello requiere un inventario que incluye puentes, casas, escuelas, elementos naturales, entre otros, donde los sistemas especiales facilitan mínimos y máximos que permiten estimar el costo de los planes. Ello incluye planes de respuesta y de recuperación, con su posible consiguiente reconstrucción urbana, que puede tener un costo económico muy alto (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El máster Salgado añadió que el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, indica las pautas para hacer las estimaciones de los costos. Un especialista en economía sería el que debe poner la aproximación económica del costo de un desastre de esa magnitud, lo cual daría paso para otra tesis, para hacer la debida investigación sobre el tema -enfatizó (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para el experto en gestión de reducción del riesgo, el blindaje permite proteger las obras de carácter estratégico con el fin de fortalecerlas. Por ejemplo, cerca del Río Reventado en el cantón de Cartago hay un puente *bailey*, por lo que se podría pensar en estrategias para blindar a ese puente ante la posibilidad de que un lahar lo dañe, tal y como pasó en 1963. Además, continuando con el ejemplo, también existe un poliducto que atraviesa este río, por lo que esta estructura también podría blindarse. Las líneas vitales son las que requerirían mayor intervención del Estado, así como los centros de salud, por lo que las incluiría en el proceso de blindaje y de resiliencia. Este proceso requiere de habilidades blandas para responder oportunamente ante una crisis generada por una erupción volcánica (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El experto resaltó que, actualmente, en esta materia se le da mucho énfasis a la vulnerabilidad y a la amenaza, pero no a las figuras del blindaje y de la resiliencia de manera concreta y de forma aplicada para que haya una articulación con una hoja de ruta clara. El monitoreo debe darse no solo a nivel de gobierno central, sino que local, y ello implica un monitoreo activo que además incluye al sector privado, para que se vuelvan resilientes ante una erupción volcánica. Por eso la comunicación del riesgo es esencial: debe hacerse pública en lugar de volverse secreto. Ello se refleja mucho en la cultura japonesa, quienes vuelven público

el riesgo, lo que permite un mejor manejo del mismo por parte de los diferentes actores sociales (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El señor Salgado añadió que el artículo 45 de la ley N° 8488 obliga a las instituciones a usar recursos financieros para la gestión del riesgo, correspondiente al aprovisionamiento presupuestal. El 3% de esos fondos de superávit deben destinarse a prevención, preparativos y respuesta, y atención a la crisis. Ello le corresponde al concejo municipal, que se puede asesorar con la CNE. Cuando ocurre la crisis, la CNE tiene un fondo para atender la situación mientras se resuelve de una manera más técnica y específica. Ello se define con criterio técnico de proporcionalidad y de razonabilidad, porque la CNE no puede atender la crisis permanentemente (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El máster lamentó que haga falta más preparación en habilidades blandas para el abordaje de las situaciones. Por ejemplo, con el terremoto de Cinchona se vieron fallas importantes en la comunicación con la población. Se requiere pulir esas habilidades para abordar de mejor manera a las zonas más propensas a desastres. Con los japoneses se trabajó en el lapso 2016-2017, donde se resaltó el buen manejo de las emociones; Costa Rica todavía está débil en esa materia. Ello se acompaña con limitaciones institucionales donde los jefes están nombrados por períodos cortos donde se prioriza logros de obra física y no se les da tanta importancia a los temas relativos a la inteligencia emocional. Esto no necesariamente se ve como un activo, por lo que es difícil incluirlo en la planificación institucional (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

El experto de la CNE concluyó indicando que actualmente el país tiene elementos dispersos en la gestión de reducción del riesgo, pero sí ha logrado el conocimiento de la amenaza, aunque no se tienen elementos probatorios en planes para poder decir con fundamento cuáles emergencias han pasado y cuáles son las lecciones aprendidas, con sus respectivas enseñanzas. El país necesita enfocarse en la creación de política pública, como planes, para mostrar los resultados de las experiencias vividas y la creación de planes exitosos, lo cual deja un grado de sinsabor a nivel institucional en la actualidad -lamentó (D. Salgado, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Desde el sector privado, el señor Eric Sanabria Calvo indicó que los costos económicos de la instalación de infraestructura resiliente dependerán de la población que se quiera cubrir, lo que incluye postera instalada desde cero o alquilar uno existente. Por ejemplo, las baterías

son muy importantes por la redundancia eléctrica. Estos materiales deben asegurarse porque hay un tema asociado al robo de infraestructura de telecomunicaciones, de los cuales el Organismo de Investigación Judicial ha hecho estudios, porque dependiendo de la zona, las tasas de robo pueden ser muy altas y a ello debe agregarse la protección para el recurso humano (comunicación personal, 21 de junio de 2024).

Por sugerencia del criterio experto del señor Sanabria, se buscaron datos oficiales sobre el costo económico que causa el robo de cable en el país. Así, de conformidad con el Ministerio Público, para el año 2019 la pérdida económica por robo de cable fue de 1900 millones de colones, mientras que para el 2020, fue aproximadamente de 1400 millones (Quesada, 2020).

Para el ingeniero, la resiliencia estructural y las rutas redundantes se vuelven vitales no solo por competencia comercial, sino porque los accesos podrían obstaculizarse ante una eventualidad y ello es clave para ayudar a la población. En el caso del despliegue alambrado, el costo será del cableado y de redes. En la parte inalámbrica, la transmisión con las torres tiene un costo asociado, más el personal capacitado para que sepa cómo funciona, no solo el día a día de la industria, sino con telecomunicaciones de emergencias, ya que se implica un valor social en relación con la vida humana, más que económico. Aquí los operadores no deberían darle importancia a quién le pertenece un poste, sino cómo se resuelve la situación. El educar a las personas con esta información, por ejemplo, en el tema de vandalismo que daña las redes de telecomunicaciones, implica una inversión en el proceso educativo que debe difundir un mensaje en masa -enfaticó (E. Sanabria, comunicación personal, 21 de junio de 2024).

En relación con el estudio documental realizado por la estudiante investigadora, se revisó el presupuesto de la Municipalidad de Cartago, el cual se encuentra disponible en su página *web*. En él se detalla sus ingresos derivados de rubros como de impuestos a la propiedad, de consumo de bienes y producción, venta de bienes, alquileres, servicios comunitarios, multas y sanciones, entre otros. Además, cuenta con ingresos no tributarios como transferencias corrientes del sector público y todo junto suma 2,634,746,753.97 de colones. Su superávit libre consiste en la suma de 1,343,879,340.97 de colones (Municipalidad de Cartago, 2025).

Sus gastos se destinan a tres programas explicados en la Tabla 11, desglosados de la siguiente manera (Municipalidad de Cartago, 2025):

Tabla 11

Tabla 11 Presupuesto de la Municipalidad de Cartago para el año 2025.

MUNICIPALIDAD DE CARTAGO					
PRESUPUESTO ORDINARIO 2025					
Sección de Egresos por partida general y por programa					
Clasificación por objeto del gasto	Programa I: Dirección y Administración General	Programa II: Servicios comunales	Programa III: Inversiones	Totales	
Totales por el objeto del gasto	8 585 889 120.46	11 733 066 375.17	5 815 816 334.57	26 134 771 830.50	
0	Remuneraciones	4 520 627 405.57	5 446 317 338.81	980 990 082.12	10 947 934 826.50
1	Servicios	1 712 829 144.02	3 661 503 836.02	409 099 073.10	5 783 432 053.14
2	Materiales y suministros	157 475 000.00	1 088 881 152.30	125 794 069.95	1 372 150 222.25
3	Intereses y comisiones	0.00	339 824 550.73	0.00	339 824 550.73

4	—	—	—	—	—
5	Bienes duraderos	490 250 000.00	544 829 938.78	4 106 967 186.88	5 142 047 125.66
6	Transferencias corrientes	1 704 707 570.87	195 160 000.00	0.00	1 899 867 570.87
7	—	—	—	—	—
8	Amortización	0.00	452 944 469.53	0.00	452 944 469.53
9	Cuentas especiales	0.00	3 605 089.00	192 965 922.52	196 571 011.52

Para telecomunicaciones solamente se registra como rubro de inversión el alquiler de equipo y derecho de telecomunicaciones, sin especificar telecomunicaciones de emergencias o mecanismos de alerta temprana o un rubro de gestión de reducción del riesgo ante desastres. No obstante, sí se cuenta con inversión en capacitación, para lo cual se destina el monto de 273,600,000.00 de colones. Dentro de sus sumas sin asignación se encuentra la cifra de 196,571,011.52 de colones, en la cual se podría contemplar un instrumento de política pública sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana (Municipalidad de Cartago, 2025).

Finalmente, se proporcionará el monto económico para la infraestructura involucrada en el tema, basándose en la información brindada por la literatura y las entrevistas hechas a los expertos. La inversión económica para la estructura pasiva y activa se dará según la información disponible en Internet con diversas empresas a lo largo del orbe, primero para diversificar la búsqueda y, segundo, para suplir la carencia de algunos de estos materiales en Costa Rica; si la búsqueda se limita a tiendas del territorio nacional y estas carecen de dichos elementos, no se podrían brindar datos en la investigación.

Se resalta vehementemente que la investigadora no tiene ningún vínculo con las empresas citadas en el estudio y que no se está generando beneficio personal alguno al citarlas en el mismo. Tales empresas se mencionan únicamente con un objetivo académico para brindar una idea de los costos de los elementos estructurales en el mercado, con el fin de que se puedan presupuestar dentro de los recursos financieros institucionales de los proyectos que traten sobre telecomunicaciones de emergencias. Cada institución adaptará los precios más convenientes para sus recursos financieros, pero la presente investigación cumple con brindar los datos comerciales disponibles actualmente para ejemplificar dicho rubro en la industria nacional e internacional. Así, los precios económicos de la infraestructura en telecomunicaciones son los siguientes, proporcionados mediante la Tabla 12:

Tabla 12

Tabla 12 Inversión financiera aproximada para la infraestructura de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana.

DISPOSITIVO ELECTRÓNICO / ELEMENTO ESTRUCTURAL	PRECIO
Poste de concreto (poste de electricidad o de servicios públicos aéreo; 25-125 pies). (homeguide, 2025).	\$ 1200 – \$5600
Torre monopolo (40 m). (UsedTowers, 2025).	\$ 13 500
Torre arriostrada (tramo de torre arriostrada de 3m x 45cm, galvanizado por electrólisis, hasta 60 m de elevación. Zonas húmedas.). (Morph Wifi, S.A.,2023)	\$ 4507.10
Mástil arriostrado (kit de montaje de <i>tripie</i> con mástil de 6 metros Ideal para instalar Antenas, Radios, Cámaras, etc. (1 tubo 6mts + <i>Tripie</i>). (Mirocom Telecomunicaciones, 2023)	\$ 99.10
Torre autosoportada (160ft (48.76m) SuperTitan S310 Galvanizada (incluye anclaje)). (Chipcom, 2025).	\$ 312 575.9 ³
Torre temporal (con ruedas). (Larson Electronics, 2025)	\$ 12 624.61
Microcelda (TechTarget, 2025).	\$ 10 000

³ Para el momento de la investigación, febrero de 2025, un quetzal guatemalteco valía 0.13 dólares estadounidenses, según la página británica *Currency* (2025).

<p>Baterías</p> <p>(almacenamiento a gran escala, duración de 4 horas, 240 megavatios hora MWh).</p> <p>(National Renewable Energy Laboratory, 2025).</p>	\$ 1906.95
<p>Centro de datos</p> <p>(almacenamiento en la nube, \$273 por TB al año; almacenamiento en las instalaciones, \$12,000 anuales; software de visualización / inteligencia empresarial; \$3,000 anuales; y, herramienta ETL (para cargar los datos), \$24,600 anuales).</p> <p>(Astera Software, 2024).</p>	\$ 39 873
<p>Fibra óptica por pie</p> <p>(Fierce Network, 2025).</p>	<p>\$ 18.25</p> <p>(subterránea).</p> <p>\$ 6.55 (aérea).</p>
<p>Cable de cobre por metro</p> <p>(cable de 35 mm² desnudo).</p> <p>(Serindex Innovaciones Tecnológicas, SL, 2025).</p>	\$ 6.60114 ⁴
<p>Dispositivo lumínico para alerta temprana</p> <p>(faro de advertencia LED intermitente de metal de 8").</p> <p>(LED Lightning Solutions, 2025).</p>	\$ 699.99
<p>Dispositivo sonoro para alerta temprana</p> <p>(altavoz de sirena compacto para vehículos policiales y de emergencia de 100 vatios).</p> <p>(Extreme Tactical Dynamics.com, 2025).</p>	\$ 99.96
<p>Dispositivo radial para alerta temprana</p> <p>(Sistema de alerta temprana de tornados por radio meteorológica NOAA).</p>	\$ 2535

⁴ Para el momento de la investigación, febrero de 2025, un euro valía 1.0478 dólares estadounidenses, según el Banco Central Europeo.

(Telcom & Data Inc., 2021).	
-----------------------------	--

Para la Tabla 12, adrede se omitió presentar un monto total para el costo financiero para la infraestructura, dado que no es posible calcularlo. Ello se debe a que no se cuenta con datos fijos para el monto final, ya que los metros y km² desplegados, por ejemplo, dependerán de cada administración. Del mismo modo, hay dispositivos que cuentan con un rango de precios y no con un precio fijo, por lo que su costo dependerá de la elección que haga cada gobierno local. Además, otro factor que impide brindar un monto total para la tabla es el hecho de que tampoco se conoce el número de postes o de antenas, por citar casos, que serían colocados en la infraestructura. Por ello se brindaron precios comerciales, para que exista una idea sobre el costo de los dispositivos básicos requeridos para implementar a las telecomunicaciones de emergencias y los mecanismos de alerta temprana en una comunidad, pero sin dar un dato exacto, ya que en la investigación no se puede hacer un cálculo vago sobre el mismo.

En relación con el recurso humano, basándose igualmente en la literatura mencionada a lo largo de la tesis, así como en el criterio experto recabado, se procede a indicar los profesionales involucrados en el proceso de elaboración y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias; desde luego que pueden involucrarse más personas que hagan aportes sustanciales en la elaboración de política pública. Para el costo aproximado de su contratación se les considerará como trabajadores a tiempo completo con jornada ordinaria. Además, se toman como referencia los salarios mínimos aplicables al caso, tanto para el sector público de conformidad con el salario global diseñado y publicado por el MIDEPLAN, así como los del sector privado según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, ambos actualizados para el año 2025.

En el primer caso se basa en la Ley Marco de Empleo Público, mientras que para el sector privado, en el Decreto Ejecutivo N°44756-MTSS, publicado en La Gaceta N°232, del 10 de diciembre del 2024, disponible en la página *web* del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; con ello se pretende enriquecer el análisis comparativo de la investigación. Al igual que con la infraestructura, el recurso humano se calcula como inversión financiera, según datos proporcionados a nivel nacional e internacional en la Tabla 13:

Tabla 13

Tabla 13 Profesionales sugeridos para elaborar y ejecutar un plan de telecomunicaciones de emergencias.

Profesional	Sector Público, basado en la Ley N.º 10159, art. 2, inciso c) y disposiciones salariales del MIDEPLAN.	Sector Privado, según Decreto Ejecutivo N°44756-MTSS
Ingeniero civil / estructural (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 ⁵ sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Arquitecto (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Ingeniero eléctrico (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Ingeniero en	Profesional de Servicio Civil	Licenciatura

⁵ La razón por la que la investigación basa la selección del Profesional 2 del Servicio Civil para elaborar un plan de telecomunicaciones de emergencias para el sector público se debe a que las personas elegidas para ocupar los cargos deben contar con licenciatura en una carrera atinente con la especialidad del puesto, lo cual los equipara al requisito salarial del sector privado, sea la licenciatura universitaria. Además, para dicha categoría profesional la persona debe contar como mínimo con dos años de experiencia en labores profesionales relacionadas con la especialidad, cargo o profesión objeto de la contratación, lo que significa que su dominio en la materia de servicio y función pública debe ser intermedio, pero avanzado para solución de situaciones y estrategia (Servicio Civil, 2025, p. 7), lo cual se considera atinente a la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias.

telecomunicaciones (salario mensual en colones)	2 sin prohibición 1.603.017	universitaria 784 139. 53
Ingeniero mecánico (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Psicólogo (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Psiquiatra (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Trabajador social (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Sociólogo (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Médico especialista⁶ (salario mensual en colones)	Médico Especialista G2 1.991.212	Licenciatura universitaria 784 139. 53
Experto en gestión de	Profesional de Servicio Civil	Licenciatura

⁶ Se elige dentro del grupo de trabajo a un médico especialista dado que, de conformidad con los manuales de puestos del Servicio Civil, dicha posición requiere de un compromiso intermedio con el servicio y la función pública. Además, sus capacidades sobre análisis y resolución de situaciones deben ser avanzada, sus capacidades estratégicas deben ser intermedias, así como sus capacidades en trabajo colaborativo (Servicio Civil, 2025, p. 7). Todas estas cualidades son equivalentes a las del resto de integrantes del grupo de trabajo, lo cual se requiere en un plan de telecomunicaciones de emergencias.

reducción del riesgo de desastres (salario mensual en colones)	2 sin prohibición 1.603.017	universitaria 784 139. 53
Experto en TIC*^{7 8} (salario mensual en colones)	Profesional en Informática 2 ⁹ sin prohibición 1.603.017	3,765,073
Desarrollador* (salario mensual en colones)	Profesional en Informática 2 sin prohibición 1.603.017	3,059,038
Arquitecto de datos* (salario mensual en colones)	Profesional en Informática 2 sin prohibición 1.603.017	4,861,649
Ingeniero de datos* (salario mensual en colones)	Profesional en Informática 2 sin prohibición 1.603.017	5,105,190
Analista de datos* (salario mensual en colones)	Profesional en Informática 2 sin prohibición 1.603.017	3,921,112
Vulcanólogo (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición	Licenciatura universitaria

⁷ Los datos para los puestos con símbolo de asterisco (*) fueron tomados de la página *web* Aстера Software (2025).

⁸ Para el momento de la investigación, febrero de 2025, un dólar estadounidense valía 503.51 colones para la compra y 509.50 colones para su venta, de conformidad con el Banco Central de Costa Rica. En esta investigación, el cálculo salarial para los puestos con el símbolo de asterisco (*), se hizo con base en el monto para la venta del dólar en Costa Rica.

⁹ La selección de la clase Profesional en Informática 2 se basa en las mismas razones que las del Profesional 2 del Servicio Civil, indicada en la nota al pie de página número 5 de la investigación (Servicio Civil, 2025, p. 9).

	1.603.017	784 139. 53
Técnico en telecomunicaciones (salario por hora en colones).	Trabajador (a) calificado (a) de Servicio Civil 1 ¹⁰ (G. de E.). 488.669	Trabajador en Ocupación Calificada. 13 767.45
Técnico electricista (salario por hora en colones).	Trabajador (a) calificado (a) de Servicio Civil 1 (G. de E.). 488.669	Trabajador en Ocupación Calificada. 13 767.45
Abogada (salario mensual en colones)	Profesional de Servicio Civil 2 sin prohibición 1.603.017	Licenciatura universitaria 784 139. 53
TOTAL	27,013,805 (monto total en colones. <u>Nota:</u> el cálculo de la inversión en recurso humano se hizo considerándolo contratado a tiempo completo en jornada ordinaria).	32,474,154.95 (monto total en colones. <u>Nota:</u> en el cálculo total no se incluyeron a los técnicos, ya que su salario se define por las horas contratadas y eso dependerá del municipio).

Los puestos con licenciatura universitaria y los trabajadores con ocupación calificada se definieron según lo dispuesto por el Poder Ejecutivo para el año 2025. No obstante, para los

¹⁰ La selección del Trabajador (a) calificado (a) de Servicio Civil 1 (G. de E.), se debe a que en el grupo alternativo de requisitos del nombramiento se debe contar, además de títulos académicos básicos, con dos años de experiencia profesional, lo cual se equipara a los puestos profesionales ya indicados en esta misma tabla (Servicio Civil, 2025, p. 5).

puestos de experto en TICs, desarrollador, arquitecto de datos, ingeniero de datos y analista de datos, no se les encontró un dato atinente directamente dentro del decreto, por lo que se buscaron referencias internacionales para definir un monto salarial en su contratación. Ese monto fue dado en dólares estadounidenses, por lo que se convirtió a colones costarricenses para incluirlos en la tabla.

7. Recursos humanos

Para el elemento del recurso humano se recopilaron criterios expertos mediante entrevistas semiestructuradas de preguntas abiertas, principalmente (Barrantes, 2000, p. 188). Así, el profesor Gustavo Núñez consideró que es muy complicado encontrar a personas especializadas en telecomunicaciones. Además, la academia está debilitada de alguna manera en este ámbito, lo que es lamentable, porque es una contraparte importante cuando surgen estudios de diverso tipo sobre la materia. Por ejemplo, es muy importante dar opiniones técnicas académicas sobre la normativa que se cree o estudios que hagan, sea el gobierno o el sector privado (comunicación personal, 25 de junio de 2024).

Por otro lado, desde la perspectiva experta de las ciencias sociales, se entrevistó a la señora Marianela Mora Castro, quien es psicóloga, máster en emergencias y desastres de la Universidad Santa Paula, de Costa Rica. Ella es funcionaria del Consejo Nacional de Personas con Discapacidad, CONAPDIS¹¹, donde se desempeña como jefe de la sede Central-Norte. Dentro de los aportes hechos por la psicóloga a la presente investigación, es que debe descartarse la expresión “desastre natural”, porque brinda la percepción de que los desastres no son evitables, cuando sí lo son, entonces, la sola expresión “desastre” permite tomar las medidas oportunas para evitar que un evento natural o antrópico genere daños en la población. Un evento puede tener magnitudes catastróficas, pero si la población está preparada, disminuye

¹¹ El CONAPDIS es un órgano de desconcentración máxima y personalidad jurídica instrumental, adscrito al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, creado mediante la ley N.º 9303, de 26 de junio de 2015.

el desastre. De ahí la importancia de hablar solo de “desastres” y no de “desastre natural” (comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta explicó que la psicología de emergencias y desastres aborda la temática de la gestión de desastres que comprenden desde un suicidio, hasta las consecuencias de un deslizamiento, porque ambos pueden tener efectos en la sociedad. En este caso, las intervenciones psicológicas no son psicoterapéuticas, sino psicosociales, porque se atiende a la sociedad para minimizar el impacto en las personas víctimas del desastre. A la psicología debe acompañarla la psiquiatría, porque esta permite conocer el contexto comunitario previo al evento, de ahí la relevancia de ambas ciencias en la gestión de reducción del riesgo ante desastres. De ello dependerá el tipo de apoyo de primer orden que se le dé a la población (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La psicóloga ejemplificó que la misma comunidad es la que conoce quién es la persona con ciertos trastornos mentales en ese lugar, así que, en caso de emergencia, la misma comunidad puede facilitar esos datos, con el fin de brindar una asistencia rápida a las personas más vulnerables en casos de desastre. Además, a nivel de percepción y opinión general, las emociones y las sensaciones, deben normalizarse porque es una respuesta fisiológica y natural normal del cerebro, así que pueden presentarse durante y después de un desastre: ansiedad, temor, inestabilidad emocional, reexperimentación del evento, tristeza, duelo, entre otras, que se manifiestan en falta de sueño, disminución en la calidad de las relaciones personales, entre otros aspectos (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta añadió que la intervención psicológica en la comunidad permite recuperar el control de las emociones y la normalidad de la vida de la sociedad. Con las intervenciones comunitarias no se ahonda en la vida de cada persona, sino en la atención a la comunidad en sí misma, lo cual corresponde a la psicoterapia. Por ello los albergues deben usarse durante poco tiempo para que se recupere la cotidianidad y el equilibrio de las personas, porque incluso pueden darse rencillas entre las personas que se alojan en el albergue (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La funcionaria del CONAPDIS indicó que por ello es relevante conocer el contexto psicosocial, porque al conocer el estado de la comunidad previo al desastre, se puede abordar la misma de mejor manera al momento de la emergencia. Algunas conductas que puede mostrar la comunidad como resultado de un desastre son agresividad, apatía, fatiga crónica, consumo

de drogas, entre otras. Por ello debe haber un chequeo de la comunidad para conocer el nivel de intervención psicosocial requerida por la población. Es muy importante potenciar la capacidad de recuperación de la comunidad desde el momento cero, pero esto ha sido un problema a nivel nacional, porque no necesariamente se ha contado con el apoyo de políticas públicas para abordar la temática oportunamente (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La máster Mora acotó que con la normativa actual sobre salud mental se facilita que las personas reciban la ayuda psicosocial de primer orden en desastres de cualquier tipo. La Brigada de acompañamiento psicosocial de la UCR ha colaborado de manera relevante para que el país tenga esa ayuda. Se ha creado una pauta que estudia la sintomatología, se aborda a toda la comunidad de forma general y luego se le pone más atención a los miembros de la comunidad que presenten trauma, por lo que la brigada especializada en esto interviene para que la persona se mueva de ese estado de “shock”. Si el habitante no se recupera con esa intervención, se remite a psicoterapia, que ya es una atención personalizada (comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta en atención de emergencias explicó también que el Triángulo de Maslow¹² es esencial para la guía de atención comunitaria. Para que una persona pueda avanzar en su vida debe haber cubierto primero sus necesidades básicas, las cuales atiende la ayuda de primer orden, que no es clínica. Las fases de segundo o tercer orden requieren de mayor especialización. Si el desastre se aborda de manera oportuna y rápida, el suceso se procesa de

¹² En relación con este término de la psicología, la literatura indica (Méndez y Rojas, 2024):

Las teorías psicológicas de la motivación estudian las necesidades humanas (Narvaez & Noble, 2018), ya sean psicobiológicas o psicosociales (Ryan & Deci, 2017). Maslow (1954/1970) abarca ambos grupos en cinco necesidades: fisiológicas, seguridad, amor y pertenencia, estima y autorrealización; las primeras tres son motivaciones deficitarias que revitalizan el comportamiento, lo orientan hacia la reducción de necesidad y salvaguardar la seguridad (Di Domenico, 2020); en cambio, las últimas dos son de crecimiento, se orientan al desarrollo del potencial humano (Maslow, 1968/2014).

manera diferente, lo cual incluye en el estado de la comunidad (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La psicóloga resaltó que parte del apoyo psicosocial brindado a la comunidad es la información veraz, que elimina mitos y noticias falsas que incrementan el miedo y el estrés ante el desastre. Esto mitiga los efectos psicosociales de un evento. La CNE cuenta con Comités Asesores-Técnicos en diversas áreas, conocidos como CATs, con el fin de asesorar al país y a cada comunidad afectada de la mejor forma posible (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta brindó varias experiencias nacionales de desastre en las que, lastimosamente, muchas veces eran comediantes, presentadores de televisión o modelos femeninas de marcas comerciales, quienes intervenían a la comunidad, lo que generaba información errónea y por ende más temor entre la población, provocando comportamientos muy imprudentes entre la misma. Esas intervenciones no profesionales no se controlaban hasta que se creó el comité asesor psicosocial como órgano a cargo del abordaje psicosocial. Las personas que abordan a la comunidad deben ser especializadas y certificadas en situaciones de desastre, porque no todos los psicólogos, trabajadores sociales, psiquiatras o profesionales relacionados al tema, se encuentran habilitados para trabajar en esta materia, así que su entrenamiento debe certificarse y ser especializado (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La funcionaria pública indicó que la comunidad debe incluirse desde la preparación en la gestión de reducción del riesgo y que participe en los comités de emergencia para que sepan cómo enfrentar de mejor manera el desastre. La señora Mora resaltó que es preocupante que se politice la resiliencia y se responsabilice completamente a la población por las situaciones de emergencias y desastres que enfrentan, como la gente que vive a la par de un río. Debe considerarse que hay personas en situaciones sociales difíciles y esas condiciones solo se conocen a fondo cuando la comunidad participa activamente (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

Cuando los expertos llegan a un lugar deben comprender cómo abordar la comunidad y la situación, porque si no hay un buen abordaje, no hay experiencia que valga. Ello debe considerarse a nivel institucional para no ejercer violencia a través de las instituciones. Asimismo, para la experta en psicología comunitaria y abordaje institucional hay diferencias

entre los desastres, porque hay eventos repentinos cuyo impacto será diferente que cuando se pueden esperar o predecir: un sismo se puede esperar más comúnmente en el país que una erupción volcánica (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

Podría normalizarse la presencia del volcán con su consiguiente riesgo. Cada desastre es diferente y las características de cada comunidad también son diversas. Ello se ha incluido en el decreto ejecutivo sobre la salud mental en caso de desastres, ya que es un factor muy importante que debía regularse para que se considere en la gestión del riesgo (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

Para la experta, la capacitación continua es clave para los profesionales que abordan el desastre. El recurso humano debe entrenarse bajo el sistema de comando de incidentes porque ese es el que usa Costa Rica. Además, políticamente debe capacitarse a los funcionarios para que se generen mesas operativas especializadas para que no solo se enfoque en la patología biológica de la comunidad, sino que incluya el factor psicosocial previo para conocer la vulnerabilidad de la comunidad en esta área y así se pueda paliar el desastre apropiadamente (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La máster explicó que la academia tendrá un apoyo muy relevante a través de la UCR, con la Brigada de Apoyo Psicosocial, donde se abren cursos de capacitación para abordaje comunitario de emergencias. Además, las personas que aborden la emergencia deben conocer el sistema de gestión de riesgos para que se incorporen a trabajar conociendo la materia y el contexto, ya que ello evita que lleguen personas sin preparación al lugar del desastre, como el caso de los comediantes que llegaban a apoyar a la comunidad. La persona que atiende la emergencia debe haberse entrenado bien para conocer el sistema, la normativa jurídica aplicable para gestión de reducción del riesgo ante desastres y de salud mental en emergencias (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La psicóloga enfatizó que no se puede trabajar aisladamente, sino que se debe colaborar conjunta y sistémicamente, porque es importante saber desempeñarse en comunidad. Ella ejemplificó una historia en la que una trabajadora del Ministerio de Salud, experta en la materia, llegó al lugar de una emergencia para hablar con la comunidad, ya que hubo un evento natural que destruyó infraestructura y generó gran suciedad en las vías públicas y casas de habitación. Esta funcionaria llegó a la casa de un habitante para preguntarle cómo estaba; esta persona se encontraba muy afectada emocionalmente por lo acontecido con el desastre. Cuando el

habitante estaba narrando lo vivido, la funcionaria lo interrumpió repentinamente para solicitarle que se acercara para hablar con ella porque ella iba vestida con botas blancas, así, si él se aproximaba a ella y no ella a él, a ella no se le ensuciaban los zapatos (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta Mora resaltó que esta actitud jamás debería ocurrir por parte de un funcionario a cargo de una emergencia y, mucho menos, cuando se forma parte de la institución a cargo de la salud mental en el país. Ello es una muestra clara de falta de entrenamiento y de carisma por parte de una persona “experta” a cargo de la temática. El entrenamiento y el carisma para trabajar en campo es esencial, porque además el conocimiento que se requiere es muy basto; es preferible que personas sin carisma se queden trabajando en puestos administrativos. Por ejemplo, debe conocerse el IDH, las condiciones y las características de la población, cuáles son los principales problemas y servicios que tiene la comunidad y todo ello se hace antes de llegar al lugar. La preparación es clave para intervenir exitosamente en la comunidad; la humildad es esencial en este proceso: no se puede pretender que se conoce todo (comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La experta explicó que los sistemas de alerta temprana son esenciales, pero fortalecer las capacidades comunitarias permite responder oportunamente ante el desastre, como manejar información veraz ante situaciones complejas que requieren intervención especializada. De este modo, el oficial de enlace de la CNE en la zona afectada es el equivalente a la alerta temprana en intervención psicosocial, ya que se relacionan con base cero de la Comisión. Ello influye en que se mande el equipo y la estrategia adecuada para intervenir a la comunidad apropiadamente (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

Para la máster, la persona funcionaria encargada de comunicar el mensaje a la comunidad debe entrenarse para hacerlo oportunamente. Debe conocerse el sistema y cuáles son las funciones de cada persona, como saber manejar la ansiedad y prepararse para la toma de decisiones en situaciones de crisis. Para hacer estas capacitaciones debe respetarse el costo de los servicios profesionales, ya que usualmente se hace de forma gratuita, pero eso tiene un costo a nivel de recurso humano (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

También la capacitación tiene un costo relacionado a los materiales usados para llevarla a cabo; no se puede hacer una capacitación sin material didáctico de apoyo, como afiches y manuales que se puedan usar fácilmente en momentos de crisis, por ejemplo, que estén

emplasticados para que resistan condiciones de emergencia. Las simulaciones (teoría) y los simulacros (práctica) son esenciales y ello requiere dinero, porque hay que movilizar a las personas. Además, hay que hacer formularios de evaluaciones *ex ante* y *ex post* a la capacitación, con el fin de tener retroalimentación para mejorar la capacitación del recurso humano (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

La psicóloga rescató que debe considerarse el autocuidado de los respondedores de la emergencia y tener la capacidad de saber cuándo el funcionario se siente limitado para atender la emergencia ese día, o si se necesita un espacio para recuperarse y abordar la situación con más claridad mental (M. Mora, comunicación personal, 9 de julio de 2024).

Bajo este mismo criterio, para el psicólogo Eleazar Morales Aguirre de la Escuela de Psicología de la UCR, correspondiente a la Brigada de atención de emergencias, debe considerarse que la carga de trabajo se distribuya para que no recaiga solo en el alcalde. Del mismo modo, debe velarse por el bienestar físico y mental de las brigadas de apoyo, porque también pueden afectarse en el abordaje de la emergencia con todo lo que puede llegar a verse en esos escenarios. El proceso de capacitación debe incluir además la normativa jurídica, la política pública existente y la organización institucional (comunicación personal, 10 de julio de 2024).

Muchas veces ha pasado que se emite una directriz, pero los funcionarios no saben cómo operativizar lo que se indica en el papel, entonces recurren a la Escuela de Psicología de la UCR buscando ayuda en información. Es parte de la acción social que hace la universidad, pero sí se ve la problemática de la falta de recursos públicos para abordar la gestión de reducción del riesgo plenamente. Dentro de los recursos normativos que pueden utilizarse para la capacitación están la Política Nacional de Salud Mental, la ley N.º 8488, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo, la norma técnica de salud mental, los protocolos internacionales como los de la Organización Mundial de la Salud, entre otros, que además son vinculantes para el sector (comunicación personal, 10 de julio de 2024).

Finalmente, para determinar cuál es el nivel de conocimientos del recurso humano municipal, se hizo una encuesta con cuestionario (Barrantes, 2000, p. 186) sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana a once personas de diferentes áreas organizacionales del gobierno local. Entre las áreas incluidas están Operaciones Municipales, Tributaria, Seguridad Ciudadana y Policía Municipal, Cultura y

Comunicación, Jurídica, Acueductos, Administrativa Financiera, Social, Planeamiento, Informática y Técnica de Gestión Vial. La encuesta fue contestada por un total de 7 personas, lo que representa un 63.63% de participación institucional local.

Dentro de las respuestas obtenidas con el trabajo de campo se encontró que la mayoría de los funcionarios que participaron no conocen sobre telecomunicaciones de emergencias, siendo esta relación de 71.4% *versus* 28.6%, que indicaron que sí conocían del tema.

Los mismos porcentajes se obtuvieron cuando se les preguntó si conocían normativa atinente a resiliencia estructural en caso de erupciones volcánicas. Sin embargo, el porcentaje se acentúa hacia el desconocimiento, cuando se les consultó si conocían normativa nacional o internacional sobre telecomunicaciones de emergencias, siendo que un 85.7% respondió que no, mientras que un 14.3%, respondió que sí.

Los mismos porcentajes se repiten cuando se les consultó a los funcionarios municipales si conocían si el gobierno local había creado normativa sobre telecomunicaciones de emergencias y cuando se les consultó si la infraestructura cantonal de telecomunicaciones estaba preparada para soportar los efectos de un fenómeno natural, como una erupción volcánica.

El 71.4% de las personas que respondieron la encuesta indicaron que desconocían si la Municipalidad de Cartago contaba con mecanismos de alerta temprana, siendo que el 28.6% indicó que sí conocía.

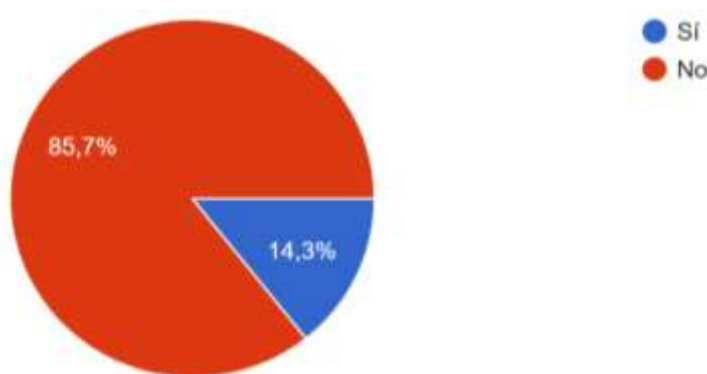
Cuando se les solicitó ampliar la respuesta en caso de responder afirmativamente, la información que proveyó una persona fue la vigilancia del deslizamiento San Blas, con operación de Sistema CNE y monitoreo CMEC, sin dar más detalles. Por otro lado, el 100% de las respuestas indicó desconocer si las empresas cuentan con telecomunicaciones de emergencias, mecanismos de alerta temprana, así como desconocieron también el tipo de inversión económica cantonal o nacional que implica la temática.

Cuando se les solicitó que ampliaran la respuesta en caso de contestar afirmativamente, solo se recibió un aporte que indicó que es materia muy específica y de alta especialización. Del mismo modo, el 100% de las respuestas recibidas indicaron desconocer si existen partidas presupuestarias municipales para la temática. Cuando se les consultó si conocían si existía

preparación comunitaria en telecomunicaciones de emergencias ante un fenómeno natural, el 85.7% indicó que no, mientras que un 14.3%, que sí, lo cual es visible en la Figura 20:

Figura 20

Figura 20 Nivel de conocimientos sobre preparación comunitaria en telecomunicaciones de emergencias, por parte de los funcionarios municipales encuestados.



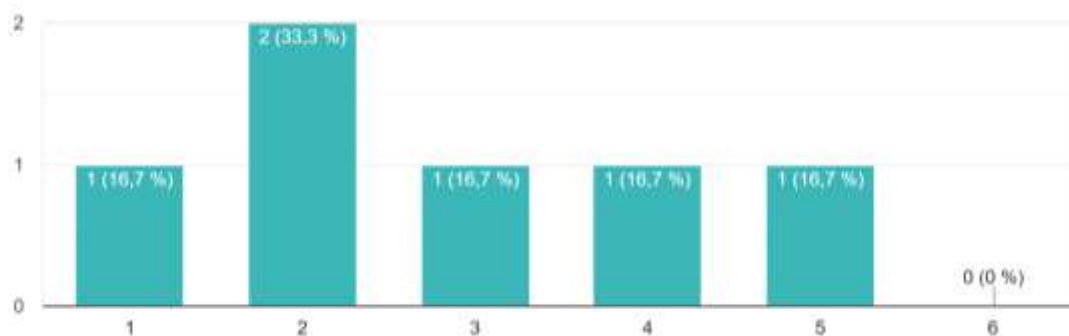
Fuente: elaboración propia.

Cuando se les solicitó que ampliaran la respuesta en caso de ser afirmativa, la información proveída fue que existe una oficina encargada de atender ese tipo de situaciones. Al consultárseles si conocen en el nivel de riesgo cantonal ante una erupción volcánica, el 57.1% de las 7 respuestas indicó que no, mientras que el 42.9% indicó que sí.

El recurso humano municipal consideró, con una participación de 6 respuestas, que la resiliencia estructural de telecomunicaciones en el cantón es de 3, en una escala de tipo Likert, que comprendió del 0 al 6, donde 0 es poco y 6 es mucho. Al consultarles qué tan preparado consideran que se encuentra el gobierno local para usar telecomunicaciones de emergencias, se recibieron 6 respuestas repartidas de forma uniforme en la escala tipo Likert usada para el presente ejercicio, donde 0 es poco y 6 es mucho. Los resultados de este aspecto se detallan en la Figura 21:

Figura 21

Figura 21 Opinión de los funcionarios municipales sobre el nivel de preparación de la Municipalidad de Cartago para usar telecomunicaciones de emergencias.

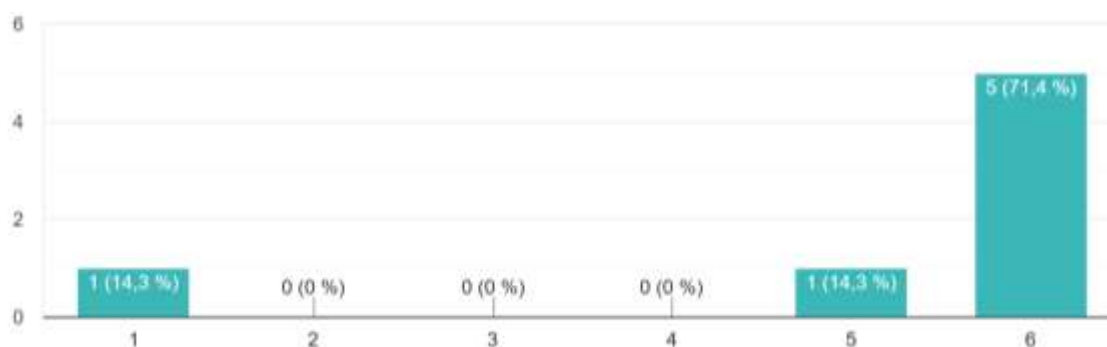


Fuente: elaboración propia.

Al personal municipal se le consultó, además, qué tan importante consideran la temática, para lo cual se recibieron 7 respuestas nuevamente. El rubro se calificó con una escala tipo Likert de 0 a 6, donde 0 es poco y 6 es mucho. La mayoría de los funcionarios, sea el 71.4%, votó por una importancia de 6; tales resultados se muestran en la Figura 22:

Figura 22

Figura 22 Opinión de los funcionarios municipales sobre la relevancia de la temática de la investigación.



Fuente: elaboración propia.

En el espacio destinado a sugerencias o comentarios adicionales en el formulario de encuesta, se recibieron 4 respuestas, donde se indicó que la materia es muy técnica; que no está abordada dentro de la planificación institucional, mucho menos desde la perspectiva presupuestaria; que no hay conocimiento sobre la temática y que si lo hay, no se comparte; es muy importante informar a la población cartaginesa; y, finalmente, se indicó que sí se cuentan con diversos soportes electrónicos, así que esa persona lo consideró como un buen mecanismo de alerta temprana en caso de erupción volcánica.

8. Factor Ambiental

Para el último componente del objetivo 2, correspondiente al factor ambiental del cantón, se entrevistó a varios expertos en las materias de resiliencia estructural, así como de gestión de reducción del riesgo de desastres. Para ello se usó un formulario semiestructurado que permitió ampliar preguntas o generar nuevas durante las entrevistas cuando fue necesario, y las preguntas de respuesta abierta les permitieron a los especialistas explicar su punto de vista para el tema. El primer entrevistado citado en este aparte es el señor Diego Hidalgo, director del LIS-UCR, quien ha sido mencionado a lo largo del capítulo de Resultados, ya que realizó importantes aportes para la investigación en sus diversos elementos, siendo uno de ellos el factor ambiental.

De acuerdo con el Dr. Hidalgo, a la hora de construir infraestructura considerando el componente ambiental en Costa Rica, el CSCR abre la puerta a mucha normativa que el país debería revisar. Ese código es un lineamiento base y luego debe revisarse un lineamiento internacional, que es el específico para cada estructura. El director resaltó que siempre hay que remitirse a normativa internacional (comunicación personal, 24 de junio de 2024).

El ingeniero explicó, además, que en el caso de Costa Rica, las bases normativas referentes son las de Estados Unidos, debido a la cercanía. Además, muchos expertos costarricenses en ingeniería civil iban a estudiar a Estados Unidos para especializarse en esta ciencia, por eso la referencia contextual es de ahí, pero el CSCR adapta la resiliencia al país, aunque se base en normativa internacional; el concepto adecuado se va a ajustar a cada país (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

El ingeniero estructural señaló que para determinar la resiliencia considerando el contexto ambiental, se crea una matriz de desempeño con base en términos probabilísticos de que suceda el evento estudiado junto con los daños que pueda provocar en la infraestructura de ese lugar. Así, esa matriz se elabora con los niveles de desempeño y los niveles de demanda y se ubican las estructuras según lo que se considere adecuado, porque aun cuando un evento sea poco probable, el edificio o la estructura debe mantenerse funcional. El ingeniero añadió que, si se construye infraestructura con lo que se recomienda según los estudios, se estaría generando infraestructura resiliente (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Si bien a nivel académico se simulan daños según la amenaza, es hasta que ocurra el evento que se sabe si el modelo funciona. Una vez que ha pasado el evento, en su caso específico, el personal del LIS-UCR se presenta en el lugar y estudia el sitio con el objetivo de calibrar los modelos utilizados. Bajo este escenario, dentro de los estudios de cada contexto surge la ingeniería forense que trata de explicar porqué falló una estructura: si falló un material, si se calculó la carga de inapropiadamente, si el diseño estuvo mal, entre otros rubros (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

En Costa Rica no existe la ingeniería forense, pero en Estados Unidos sí y el determinar porqué falló algo permite actualizar los lineamientos de construcción con nueva evidencia para prevenir futuros daños. El señor Hidalgo indicó que varios expertos de Estados Unidos han venido a Costa Rica a estudiar infraestructura envejecida, pero a nivel de puentes; él desconoce si ha habido estudios de infraestructura de telecomunicaciones. El ingeniero añadió otro ejemplo: a veces ha pasado que el sector privado ha desplegado infraestructura con diseños para otros países, como Guatemala, no aplicables para el contexto ambiental de Costa Rica, y entonces muchas veces no aparecía el estudio de suelo, y aún así, se colocaban las torres sin mucho estudio de contexto para esa instalación, porque lo que interesaba era el despliegue; incluso la población lo apoyaba. Lamentablemente ahora es muy difícil identificar cuál es esa infraestructura y probablemente se conozca solo cuando se dañe con los fenómenos naturales (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Desde su experiencia, el ingeniero Hidalgo lamentó que, si bien la figura del gobierno local tiene mucho poder, casi no fiscalizan obras y pudiendo incluir a la población, no lo hacen. Es esencial que las municipalidades definan políticas de uso de suelo, de despliegue de infraestructura, de planes reguladores y de ordenamiento territorial con la participación

ciudadana, para que se permitan hacer políticas regionales. Debe haber un marco jurídico que regule esto en general, deben establecerse parámetros de calidad mínimos para que el despliegue se haga con diseños apropiados y con materiales de calidad, y no hacer un despliegue sin buenos estándares, solo por hacerlo (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

Finalmente, en cuanto al impacto ecológico de la construcción, el doctor en ingeniería estructural acotó que si se hace una estructura que se daña a menudo, se contamina más el ambiente y el costo de dicha estructura se puede duplicar, mientras que si se hace de buena calidad desde el inicio, se minimizan estas desventajas naturales y económicas, que en Costa Rica no se cuantifican, pero que en Estados Unidos, por ejemplo, se cuantifica la contaminación de la construcción de los edificios con su respectiva huella de carbono. En ello se considera su vida útil, reutilización de materiales y costos de traslado de materiales, entre otros detalles. Entonces la reparación de infraestructura lleva un costo económico y costo de contaminación que se traduce en un impacto ambiental asociado (D. Hidalgo, comunicación personal, 24 de junio de 2024).

La siguiente experta incluida en el último componente del objetivo específico 2 de la investigación fue la señora Elena Badilla Coto, bióloga y directora de la Maestría Profesional en Gestión de Riesgo ante desastres, de la UCR. Para la experta Badilla, la gestión del riesgo son acciones que pueden realizarse desde cualquier sector social, incluso desde el ámbito personal, que reduzcan la vulnerabilidad ante el impacto de un fenómeno natural o antrópico y así evitar que se vuelva un desastre. Al igual que los demás expertos entrevistados, la bióloga aclaró que los desastres no son naturales: el fenómeno natural ocurre y si eso genera un desastre, refleja la falta de desarrollo de un lugar (comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la directora de la maestría, la vulnerabilidad se relaciona más con un concepto social que propiamente con los fenómenos naturales. Ello se ha aclarado mucho en la escuela latinoamericana de gestión de reducción del riesgo, ya que el “desastre natural” es un concepto social. Aunque en otros idiomas se diga “desastres naturales”, en América Latina se ha llamado la atención sobre la expresión para corregirla. Sus detractores defienden que un desastre puede ser natural, en el caso de un meteorito, por ejemplo, donde no hay forma de prever la calamidad que ocasionaría el fenómeno (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

La académica enfatizó que para que una gestión de reducción del riesgo sea efectiva debe abordarse tanto desde las ciencias exactas como de las sociales, ya que de nada sirve saber cuál es la amenaza si no se trabaja en la vulnerabilidad social. La comunidad debe conocer la amenaza para saber cómo prepararse. Tampoco se podría intervenir la vulnerabilidad si se desconoce la amenaza. Entonces, ambas áreas de las ciencias han hecho sinergia para complementarse; ello ha evolucionado desde los años 2000 (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

La experta aportó el análisis de un caso internacional. Existe una gran diferencia entre Costa Rica y Países Bajos, nación donde la experta realizó sus estudios de posgrado. Los europeos manejan registros de fenómenos que datan de siglos, lo cual facilita el trabajo porque permite tomar decisiones informadas. En Costa Rica mucha información histórica que podrían haber tenido los pueblos autóctonos se perdió con la llegada de los conquistadores. Costa Rica apenas cuenta con ciudades de 200 años, donde las personas no necesariamente eran lo suficientemente letradas como para registrar históricamente los fenómenos que ocurrían en el país; naciones como México sí cuentan con un poco más de historia que Costa Rica (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la bióloga, el control que se tiene sobre la amenaza es muy poco, mientras que el control que se tiene sobre los factores de vulnerabilidad, especialmente sociales y económicos, son más intervenibles mediante controles políticos y socioeconómicos, que permiten disminuir el riesgo. La intervención para disminuir una amenaza puede ser muy alta o sobre la que no se puede hacer nada para evitarla, como el caso de una erupción volcánica. Lo que se puede hacer es tomar medidas para reducir el riesgo, por ejemplo, el CSCR. Entonces, se aborda la vulnerabilidad y se reduce el impacto (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la experta, más que una fórmula modelo para reducir el riesgo, lo importante es considerar los elementos que lo conforman: hay una amenaza, elementos expuestos (la exposición puede ser parte de esa fórmula) y qué tan vulnerables son estos elementos expuestos. Ello se debe a que no se puede abordar ni la amenaza sola, ni el riesgo solo; es una conjunción de cosas. Como el cambio climático y el calentamiento global están incidiendo en los desastres, muchas de las medidas que se habían tomado para reducir el riesgo están dejando de servir. Por ejemplo, los holandeses tenían medidas diseñadas para evitar que el mar llegara a tierra firme, pero han tenido que hacer modificaciones conforme crece el mar. Ello requiere

de un cambio de mentalidad: se le debe dar espacio a la naturaleza y no es necesario controlarlo todo (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

La directora de la maestría mencionó que para el caso de Costa Rica el crecimiento territorial ha sido desordenado y se han urbanizado zonas que no eran aptas para desarrollo o se desarrollaron de forma incorrecta, como cuando se construyen casas en ambos lados del río, bloqueándole su espacio de crecida, lo que finalmente termina inundando las calles. Esto no es culpa del río, se debe a que lo atiborraron de casas, puentes y de basura, por lo que el drenaje del río ya no da abasto, pero ocurre por causas antrópicas, por mala intervención de los humanos, no porque necesariamente esté “lloviendo mal” (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la experta, Cartago muestra el peligro de desarrollarse urbanamente hacia la parte superior de las laderas del volcán. Tal vez se está subestimando el efecto que puede tener el peso de la ceniza en las estructuras, ante una eventual erupción -resaltó. En realidad, eso pasa en todos los volcanes, pero en el Irazú se percibe que hay mucho desarrollo hacia la parte más alta de la estructura volcánica. Además, en este evento natural deben considerarse las coladas de lava, gases peligrosos que se meten en las casas, entre otros factores, que dependen del tipo de erupción (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la funcionaria, si bien no es posible que un gobierno enfrente un desastre de ciertas magnitudes con presupuesto regular, puede recurrir a otras figuras de apoyo, como los bonos para catástrofes. Hay que conocer el contexto económico y ambiental del lugar para gestionar apropiadamente. Así, cuando el Poder Ejecutivo declara emergencia para cada caso, desvirtúa la función de la CNE, ya que la toma como si fuera una institución ejecutora, cuando la Comisión en realidad es una institución rectora de emergencias, donde cada institución junto con el sector privado, tienen su cuota de responsabilidad. La interpretación que haga el gobierno sobre la CNE como institución ejecutora es errada: no deben usarse los recursos de la CNE para resolver problemas nacionales acumulados a lo largo de los años, pero que no se relacionan con emergencias (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

Para la experta en gestión de reducción del riesgo ante desastres, dentro del contexto ambiental debe considerarse la capacitación del recurso humano, ya que hay diversos tipos según se atienda la etapa de la emergencia. Así, hay de gestión del riesgo, preventiva y reactiva, y todos los temas tratados serían diferentes. Por ejemplo, hay capacitación que no es para

atender la emergencia, sino para reducir la vulnerabilidad. Si se considera que Costa Rica es un país “multiamenaza”, lo que se requiere es evitar la construcción de riesgos e invertir en planificar. Ello conlleva alfabetizar a la población sobre riesgos y amenazas, porque el gobierno no puede resolverlo todo. Hace falta educación sobre la materia (E. Badilla, comunicación personal, 8 de abril de 2024).

A la anterior perspectiva sobre los factores ambientales que inciden en la temática, se suma la del psicólogo Eleazar Morales Aguirre, funcionario de la Escuela de Psicología, en la Unidad de Apoyo en Emergencias y Desastres de la UCR. El funcionario público explicó que la psicología incluye una rama de abordaje de desastres a nivel comunitario. Costa Rica lo ha manejado desde 1988 en un programa llamado “Psicología para la atención de emergencias y desastres”. Es un campo reciente pero la experiencia nacional ha incluido el componente psicosocial en la gestión de reducción del riesgo. El académico explicó que la Escuela de Psicología-UCR incluyó los lineamientos internacionales sobre el abordaje de la psicología comunitaria en casos de emergencias (comunicación personal, 10 de julio de 2024).

En Norteamérica se determinó desde 1960 que existen factores psico ambientales que alteran el bienestar de las personas, sin embargo, la salud comunitaria se ha patologizado por la medicina, enfocándose en el bienestar y la vida. El experto explicó que, en las décadas de 1960, 1970 y 1980 surgieron nuevas corrientes en Latinoamérica que no se enfocaron en el aspecto médico que patologiza a la salud mental, sino que dentro de la psicología comunitaria se incluyeron aspectos económicos, sociales y ambientales que afectan la salud. Así, se determina que las emergencias afectan las emociones de vida, pero también sus condiciones de vida y su entorno, como lo son las dinámicas comunitarias y las redes institucionales (E. Morales, comunicación personal, 10 de julio de 2024).

Con base en esta nueva perspectiva, se concluyó que las emociones alteradas presentes en las personas durante un desastre son normales en los casos excepcionales, por ello no se patologiza la emoción manifestada por la comunidad al tratar de asimilar qué fue lo que sucedió en el lugar. Del mismo modo, el psicólogo lamentó la desinformación, por ser un tema muy grave en el caso de los desastres. Por ejemplo, con el huracán Otto hubo un sector poblacional que escuchó las noticias que pronosticaban el evento meteorológico, pero dicho sector esperaba ver vientos que elevaban a todos los objetos y las personas por el cielo; esto no pasó porque el ojo del huracán no alcanzó a su comunidad y por ello surgió cierto escepticismo donde se pensó que el fenómeno natural no tendría algún efecto sobre ellos. Sin embargo, pasados los vientos

del huracán, empezaron sus lluvias colaterales que desbordaron hasta el riachuelo más pequeño, ocasionando inundaciones y daños en las comunidades (E. Morales, comunicación personal, 10 de julio de 2024).

El académico explicó que muchas veces las personas no se informan sobre el funcionamiento y la dinámica de los fenómenos naturales, por lo que se baja la guardia, careciendo de preparación, lo que genera el consiguiente daño, justo por la falta de planificación en planes familiares, comunitarios e institucionales de emergencias, lo que implica vulnerabilidad en la comunidad. Ello, a su vez, genera pérdidas de vidas humanas, animales y recursos económicos, causando ansiedad y estrés postraumático, porque se alteró el estilo de vida de la comunidad por estos eventos extraordinarios que irrumpieron en la cotidianidad. Para el experto, la experiencia previa en relación con situaciones adversas, los recursos con los que se cuenta, saber cuál es la reacción que tiene cada persona ante un desastre y dimensionar el efecto de una emergencia, son elementos clave en tal contexto para comprender el comportamiento de las personas (E. Morales, comunicación personal, 10 de julio de 2024).

En el caso de las erupciones volcánicas del Volcán Irazú, existen registros sobre la periodicidad de su actividad, sin embargo, el lugar resulta atractivo para la población. Las personas disfrutan como turistas del paisaje del volcán; al ser una zona fértil se realiza agricultura en sus cercanías y, además, se conecta con la naturaleza, por lo que la percepción social no es de miedo hacia ese elemento natural, pero sí debe monitorearse para gestionar los riesgos que generaría una eventual erupción. El señor Morales resaltó que a veces es más fácil prepararse para una inundación porque puede resultar más periódica que una erupción volcánica (E. Morales, comunicación personal, 10 de julio de 2024).

La gente se prepara para la “inundación anual”, pero con el volcán puede resultar difícil dimensionar sus efectos naturales para generar planes de mitigación. Entonces, con las erupciones volcánicas existe ese tipo de incertidumbre y falta de experiencia frente al evento. Por ello es esencial generar conciencia general sobre la gestión del riesgo para sensibilizar y humanizar más el proceso, donde no solo hay pérdidas económicas, sino de vidas humanas, o de sueños y planes de vida que cada una de esas personas tiene. Por eso la prevención, la promoción, la mitigación y la organización, junto con la educación ambiental, resultan esenciales y todo esto pasa por el recurso humano capacitado en esta materia. Para ello deben conocerse bien los marcos de acción desde los cuales se hacen los planes de trabajo, ya que hay

habitantes que ni siquiera saben que los CMM existen (E. Morales, comunicación personal, 10 de julio de 2024).

Finalmente, dentro del componente del factor ambiental se aportarán los datos más recientes del estado actual de los volcanes Irazú y Turrialba, con el fin de conocer su contexto actualizado, ya que gran información sobre los mismos se aportó en las secciones que justifican la investigación y que abordan el área geográfica de estudio. Así, para el lapso del 14 al 20 febrero de 2025, el Volcán Turrialba mostró sismicidad volcánica baja, con sismos esporádicos de baja y alta frecuencia tipo LP, relacionados con el transporte de fluidos, sean agua, gases y fumarolas. Su nivel de actividad es de “advertencia”, con base en el reporte brindado por el OVSICORI-UNA (2025). Para el caso del Volcán Irazú no se registró actividad sísmica relevante. El sistema de vigilancia de gases volcánicos MultiGAS, ubicado en flanco superior norte del volcán, presentó concentraciones máximas normales y estables. Su nivel de actividad fue de “calma” (OVSICORI-UNA, 2025).

Como parte de los resultados del presente objetivo se acota que se entrevistaron a un total de catorce personas entre entrevistados de calidad y expertos. Los mismos representan al sector privado; a la sociedad civil; al gobierno central y local; y, a la academia, tanto nacional como internacional. Además, las personas entrevistadas son conocedoras de las ciencias exactas, así como de las sociales; fueron elegidas de esta forma con el fin de aportar posiciones expertas balanceadas en la investigación y que así su contenido sea rico y lo más completo posible.

Con base en el trabajo realizado se concluye que, de los sitios visitados y observados, existe infraestructura mayormente resiliente en el cantón, pero carente de mecanismos de alerta temprana. La normativa jurídica habilita plenamente la elaboración y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias, nacional y cantonalmente, pero, lastimosamente, la organización institucional no lo ha abordado plenamente en los términos imperativos del ordenamiento jurídico nacional y de las recomendaciones internacionales. Si bien el país cuenta con normativa jurídica que destina recursos financieros para abordar a la gestión de reducción del riesgo ante desastres y la innovación en telecomunicaciones, tanto desde la óptica del gobierno central, como de los gobiernos locales, el recurso humano del sector público y privado no mostraron capacidades desarrolladas en los temas señalados, por lo que su estado se encontraría tan incipiente como el del abordaje propio de las telecomunicaciones de

emergencias a nivel nacional lo que indicaría que no se han usado recursos para tratar la manera de manera eficiente y eficaz.

Finalmente, el factor ambiental del cantón muestra una alta posibilidad de erupción volcánica que aún no se ha mostrado de manera evidente. Ello podría implicar que la población perciba a los volcanes Irazú y Turrialba, y en especial al primero, solamente como una atracción turística y no como una amenaza natural a la cual deba abordarse mediante instrumentos de política pública cuya perspectiva preventiva reduzca el riesgo de desastres. Con la información recabada se conoció el contexto social, económico y ambiental, cantonal y sectorial, lo que se convirtió en parte del insumo en el cual se basó la propuesta de plan elaborada en la investigación, para cumplir con sus objetivos.

Objetivo específico 3

Finalmente, como resultado de todo lo anterior, se procede a transcribir el objetivo específico 3 de la investigación, que es el siguiente:

Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.

Los elementos contextuales para la construcción de un plan de telecomunicaciones de emergencias ya se expusieron en detalle en los objetivos específicos 1 y 2 de la investigación, de conformidad con los datos recabados en el trabajo de campo realizado por la estudiante investigadora, tanto desde la óptica cualitativa como cuantitativa, según el tema abordado. La propuesta de plan se creó, primero, con base en el esquema brindado por la literatura para elaboración de instrumentos de política pública de Ruiz Sánchez (s.f.), no solo por su claridad y pragmatismo para enseñar y guiar tal creación, sino porque además es recomendado por la CEPAL, lo cual confirma su calidad.

Además, la propuesta brindada por la estudiante también se basó, como segundo documento, en los lineamientos para la creación de PNTE de la UIT (2020), que, si bien son aplicables para todas las fases de la gestión de reducción del riesgo ante desastres, a nivel nacional y para todos los tipos de desastres, sirve de guía para la etapa de reducción del riesgo aplicable para la tesis, así como el fenómeno geológico de las erupciones volcánicas, en su nivel cantonal. Finalmente, el tercer documento en el cual se basó la creación de propuesta de plan de telecomunicaciones de emergencias para el cantón de Cartago es el “Plan de operaciones de emergencia del organismo supervisor de inversión privada en telecomunicaciones (POE - OSIPTEL) de la República del Perú (OSIPTEL, 2021)”.

Este documento se eligió como tercer lineamiento base de la propuesta porque Perú ha sido referenciado como ejemplo a seguir por parte del criterio experto entrevistado en esta investigación y porque tal país, al igual que Costa Rica, cuenta con volcanes activos, sean alrededor de 9, cuyo riesgo de erupción es considerado como “alto” y “muy alto” (OSIPTEL, 2021, p. 9), por lo que resulta aplicable para la tesis. En el Apéndice 12 procede a brindarse la propuesta de plan correspondiente al objetivo específico 3 de la investigación, cumpliendo así con el mismo y con su objetivo general, con lo cual se culmina la tesis.

IX DISCUSIÓN

Para el capítulo IX del estudio se discutirán los resultados arrojados por la investigación, los cuales fueron expuestos en el capítulo anterior. Tal discusión se abordará con base en los objetivos general y específicos del estudio. Primero se comienza indicando que, desde el análisis cualitativo del derecho, en una investigación que aborde el componente jurídico debe considerarse en primera instancia el sistema de derecho seguido por el país objeto de estudio.

Con base en esto, el sistema de derecho seguido por Costa Rica es el romano-germánico, que cuenta con una pirámide normativa que, desde su cúspide hasta su norma más básica, permite la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias, tanto a nivel nacional, como local. El estudio se ejecutó a nivel cantonal para delimitar la carga de trabajo, ya que basados en lo indicado por la UIT (2020) y lo realizado por otros países, esa es una tarea que le compete a una amplia cantidad de instituciones y otros actores sociales. Es así como se ha abordado internacionalmente con el fin de distribuir responsabilidades e incluir a la interdisciplinariedad y a la experiencia profesional en el proceso; el plan no ha sido hecho solo por una persona estudiante de posgrado, no sería realista.

Tanto la Constitución Política, como las leyes, los decretos ejecutivos y los reglamentos municipales de Costa Rica, permiten la creación de un plan a nivel nacional, así como, específicamente, para el cantón de Cartago. Afortunadamente, este cantón ha tenido la proactividad para crear planes de desarrollo y ordenamiento territorial, lo cual le permite avanzar organizadamente, conociendo sus fortalezas y debilidades ambientales. Ello posibilita elaborar análisis y propuestas que mantengan y mejoren dichas fortalezas, a la vez que corrijan las debilidades.

Para la gestión de reducción del riesgo de desastres correspondería abordar las vulnerabilidades ambientales, mientras que para las telecomunicaciones de emergencias, la resiliencia estructural. Ello es tratado por la normativa jurídica costarricense, tal y como se explicó ampliamente en el análisis de resultados del Objetivo específico 1 de la investigación. La búsqueda por palabra clave en los textos digitales resulta de mucha utilidad porque es pragmática, sin embargo, se debe evitar caer en el facilismo, ya que si se hace indiscriminadamente podrían omitirse resultados importantes, a la vez que incluirse algunos

triviales. La metodología que utilice la búsqueda por palabra clave debe basarse en el conocimiento y en la experiencia profesional, ya que así se sabrá discernir cuáles resultados incluir y cuáles descartar, tal y como se explicó en la sección correspondiente al objetivo específico 1 de la investigación.

Tanto la interpretación jurídica como el silogismo jurídico determinaron que sí existe sustento jurídico para crear políticas públicas para telecomunicaciones de emergencias en Costa Rica y que las principales instituciones a cargo del tema son el MICITT, la SUTEL, la CNE y cada municipalidad; ellas se encuentran habilitadas y obligadas legalmente para hacerlo. Aunado a la normativa jurídica se encuentran los antecedentes judiciales de la Sala Constitucional (sentencia N°. 15763-2011), que le han otorgado relevancia a la infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica. Si se considera que el voto transcrito en la tesis data de 2015, se esperaría que diez años después se hubiera creado un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional o una guía para los gobiernos locales; lo mismo ocurre con los lineamientos de la UIT sobre telecomunicaciones de emergencias, que datan de 2020. Para estas fechas debería, como mínimo, estar actualizándose un lineamiento para emitir su tercera versión, pero para marzo de 2025, no existe ni la primera versión para dicho plan, que no es un lujo sino una necesidad, ya que Costa Rica es un país “multiamenaza” de conformidad con el criterio experto recabado en la investigación.

El silogismo jurídico arrojó como resultado que, si existe normativa que fundamenta y fomenta la creación del plan, si la normativa jurídica enfatiza que el país debe desarrollarse en TICs para generar el bienestar de la población con innovación en política pública, entonces un plan de telecomunicaciones de emergencias debería existir en el país. Además, Costa Rica sigue las recomendaciones de la UIT y es esta quien ha impulsado tal idea y la ha enfatizado indicando que se debe ser proactivo y crear un plan antes de que ocurra un desastre (2020; ITU, 2025). Si no existe tal instrumento, no se está cumpliendo con la normativa sectorial para ambiente, gestión de riesgos, telecomunicaciones y cantonal.

Lastimosamente, el MICITT indicó en las entrevistas que esa materia no les compete a ellos, sino que es una responsabilidad única y directa de la CNE y que el MICITT puede asistir en lo que se requiera, pero no crear un plan de dicha naturaleza. Sin embargo, el análisis jurídico realizado por la estudiante indicó lo contrario y el criterio experto de las doce personas entrevistadas siguió la misma línea de pensamiento de la estudiante investigadora: el MICITT

es la rectoría en telecomunicaciones en Costa Rica y por tanto debe abordar la materia de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana, aunque para algunos de sus funcionarios resulte tediosa. En dicha faena deben involucrarse completamente como mínimo la CNE, la SUTEL y cada municipalidad, por lo que el MICITT no trabajaría solo. Valga resaltar que el criterio experto se eligió con base en su área de conocimientos, así como sus años de experiencia en el tema, todo relacionado con la temática de la tesis, es decir, el criterio experto no se buscó por afinidad de opiniones con la investigadora sobre la interpretación del marco jurídico costarricense vigente; las opiniones coincidieron al leer la ley.

La metodología para llevar a cabo el Objetivo específico 1 de la investigación tiene la versatilidad de adaptarse a cualquier tema que implique el elemento jurídico, por lo que puede ser replicada por cualquier otra persona que desee hacer una investigación de este tipo. Primero debe identificarse el sistema de derecho que sigue el país, como se indicó, y luego sus normas supremas, según la jerarquía normativa seguida por ese Estado. Al ser la interpretación y el silogismo jurídicos métodos de investigación con carácter universal (Zavala Blas, 2015), son útiles para estudiar cualquier tema, y, en este caso, a las telecomunicaciones de emergencias. Lo anterior se complementó con una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas a un experto en derecho internacional público, de tal manera que la persona experta entrevistada podía no solo responder a la pregunta planteada, sino que explicar detalladamente su respuesta, justificando su postura.

Se invitó a varios profesionales especializados en derecho de telecomunicaciones para que participaran con su criterio experto en la investigación. Uno de ellos había aceptado ser entrevistado, pero repentinamente indicó que ya no podía colaborar con la entrevista. Ante su negativa a participar, remitió a la estudiante investigadora con otro abogado, también experto en derecho de telecomunicaciones, sin embargo, esa invitación de entrevista tampoco fue fructífera, ya que dicho segundo profesional indicó que carecía de conocimientos y experiencia profesional sobre el tema como para responder a las preguntas. Finalmente, el tercero de los abogados experto en derecho de telecomunicaciones que se contactó para la investigación indicó que no daría la entrevista, sin dar mayor explicación. De ahí que solo se haya registrado un único criterio experto para el objetivo específico 1 de la investigación, que fue sobre el derecho internacional público, ya que el experto contactado sí concedió la entrevista.

En relación con la infraestructura de telecomunicaciones y los mecanismos de alerta temprana, el trabajo de campo realizado a través del estudio documental y la inspección visual reveló que Costa Rica cuenta con una base de datos funcional para extraer información de este tipo, la cual es manejada por la SUTEL (Spatial Spectrum, 2024). Además, el recorrido físico hecho por la estudiante en el cantón en el tercer cuatrimestre de 2024 reveló que existe diversidad estructural, lo cual refleja el acceso comercial disponible para los diversos tipos de tecnología en telecomunicaciones en el país. Las visitas de campo permitieron conocer parte de la infraestructura cantonal, reflejando que parte de ella está en mal estado o no se encuentra etiquetada, con lo cual se determinó que la misma debe inspeccionarse por parte de las autoridades gubernamentales, así como de las empresas proveedoras de los servicios de telecomunicaciones, con el fin de reemplazar la que no es funcional y que además representa un posible peligro para los humanos, y los elementos naturales, ya que también podría dañar a la flora y la fauna, por citar ejemplos.

La otra cara de resultados de la investigación para este elemento es que sí se encontró infraestructura resiliente según los parámetros usados en el estudio, por lo que Cartago es un cantón candidato a tener telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana sin necesidad de incurrir en una inversión estructural que comience desde cero. Ya la normativa fomenta la compartición de infraestructura, por lo que no habría que invertir en su compra pensando en que no existe infraestructura del todo. Si bien los dispositivos para este sector son caros, tal y como se vio en el capítulo de resultados para el objetivo 2, en la Tabla 12, también es cierto que su uso compartido facilita la tarea. Entonces, el enfoque se encaminaría al centro de datos, sensores y dispositivos de alerta temprana, con el recurso humano que se encargue de la ejecución del plan.

Con el trabajo de campo también logró comprobarse una notable ausencia de dispositivos de mecanismos de alerta temprana y se encontró infraestructura que no es adecuada para soportarlos, por lo que es una tarea para desarrollar en el cantón. Si bien el mismo ya tiene buenos índices de calidad humana (SINIRUBE, UCR, PNUD, 2022, p. 24), con una mejora en sus TICs todavía alcanzaría un puntaje más alto en su calidad de vida, ya no solo para compararse con los cantones nacionales en situaciones de pobreza, sino para hacerlo con ciudades avanzadas a nivel mundial. De todas maneras, es ese uno de los puntos regulados por la LGT: alcanzar los niveles de desarrollo de los países más avanzados (art. 2, inciso j)).

La metodología utilizada para conocer el contexto de estos elementos claves es útil para el tema específico de estructura en telecomunicaciones y mecanismos de alerta temprana, pero además es funcional en general, ya que, con conocimiento previo sobre la temática, se puede saber qué debe tener un objeto estudiado para ser óptimo, pero qué debe presentar también para ser considerado defectuoso y ser descartado por no ser idóneo para la tarea que debe cumplir. Esta metodología de estudio documental y la clasificación de elementos mediante diferencial semántico utilizando adjetivos extremos, puede replicarse por parte de otra persona investigadora para cualquier área de la ciencia, así como para el tema abordado en esta tesis.

En cuanto al análisis cuantitativo de la normativa jurídica, se utilizó la Tabla 10 que extrajo las normas más relevantes para la temática. Ello generó una tendencia en las ramas del derecho, lo que permitió conocer la especialización de los profesionales en derecho que deberían ser convocados para conformar el equipo de trabajo que elabore un plan de esta naturaleza. Además, dicho análisis permitió conocer el nivel de regulación existente en cada área, así como monitorear si existe omisión en la regulación de algún tema relacionado con la materia de la tesis.

De este modo, cada elemento clave del objetivo específico 2 de la investigación mostró tener regulación jurídica, al menos en alguna medida, de conformidad con los gráficos proporcionados en el aparte de análisis cuantitativo de las normas, por lo que tal metodología es efectiva para conocer el contexto jurídico del lugar estudiado. Ello indica que tales elementos, que fueron propuestos como claves para crear un plan, efectivamente son relevantes para el tema, puesto que incluso ya son regulados por diferentes cuerpos dentro del marco jurídico nacional e internacional. A ello debe agregarse brevemente que el enfoque cualitativo de la norma, es decir su contenido, habilita y además obliga a la generación de un plan de este tipo, ya que es armonioso con el sistema jurídico vigente, así como con los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. Esta metodología para clasificar a las normas de manera cuantitativa según el área del derecho al que pertenecen es replicable por otros investigadores que realicen estudios interdisciplinarios, así como puramente jurídicos.

Por otro lado, la organización institucional y la normativa jurídica existentes determinan fehacientemente que, si parte del desarrollo sostenible es crear resiliencia estructural y ciudadana (ODS 9), no solo mediante el apropiado ordenamiento territorial a cargo de los gobiernos locales, sino que también mediante los avances tecnológicos en las áreas

eléctricas y electrónicas, significa que las TICs se involucran en dicho desarrollo sostenible, y por tanto, también el MICITT. Por ello, si parte del desarrollo sostenible es la resiliencia estructural y comunitaria, que afronta exitosamente a los fenómenos naturales (ODS 9, 11 y 13) y la ley de creación del MICITT aborda expresamente el desarrollo sostenible, entonces, dicha cartera debe participar activamente en la elaboración de un plan de telecomunicaciones de emergencias, sea proponiéndolo a nivel nacional como cartera rectora en la materia, o sea como institución guía ante las consultas planteadas por los gobiernos locales cuando cada uno de ellos elabore dicho plan en una materia técnica, especializada, como son las telecomunicaciones. Aunque algunos de los funcionarios del ministerio consideren que tal asignación no les compete, respetuosamente se difiere, con base en lo explicado en la ley y en el criterio experto.

Ello se debe a que la ley de creación del MICITT indica expresamente su obligación para crear política pública nacional innovadora en telecomunicaciones y, su aspiración legal para alcanzar el desarrollo sostenible obliga a su recurso humano a estar revisando continuamente el contenido de los ODS, así como de las recomendaciones de la UIT, para estar al tanto de las mismas y evitar rezagos y vacíos en política pública por falta de seguimiento o de conocimiento (arts. 1; 3, inciso i); 4, inciso g); y, 20, inciso e)). También debe evitarse que su recurso humano, aún conociendo la materia aplicable a su lugar de trabajo, responda negativamente a actuar, delegando en otras instituciones sus obligaciones, ya que el MICITT no está facultado legalmente para hacerlo: como para encargar funciones habría que modificar las leyes que rigen al MICITT, habría que emitir una ley que modifique la normativa existente, lo cual es atribución de la Asamblea Legislativa, no del Poder Ejecutivo. Por eso se considera que las funciones del MICITT establecidas así actualmente en las leyes que le rigen, deben ser cumplidas por esta cartera y no por otra a la cual sus funcionarios consideren que deben asumir la asignación.

Asimismo, las municipalidades deben conocer, al igual que el MICITT, cuál es la normativa que les resulta aplicable y cuáles son sus funciones. De conformidad con la normativa en emergencias y el criterio experto, cada municipalidad debe velar por la gestión de reducción del riesgo ante desastres, porque afecta directamente el bienestar de su comunidad (art. 46 bis, ley N.º 8488). Y aunque la CNE y el MICITT no hayan creado política pública sobre telecomunicaciones de emergencias tal y como lo ha enfatizado la UIT, las municipalidades deben ser proactivas y buscar generar su propio plan sin esperar a que la

administración central tenga iniciativa propia. Los gobiernos locales deben generar al menos un borrador de plan con el fin de tener bases sobre el tema, para luego presentarle sus dudas al MICITT, a la SUTEL y a la CNE, con base en dicho esquema. Debe eliminarse la mentalidad elusiva que usa recursos estatales para justificar porqué algo no se hizo o “no se puede hacer”, pero que no usa esos mismos recursos para trabajar en proyectos que son de vital importancia para las comunidades o el desarrollo de todo el país. Al final los recursos sí existen.

Dentro de las debilidades institucionales también se registró el hecho de que, en sus diversos niveles, no existe una continuidad en los proyectos, dado que cada partido político y cada gobernante tiene su propia ideología y, con base en eso, es como se desarrolla la institución de la que forme parte el jerarca en cuestión. Si existieran registros obligatorios que además se actualizaran disciplinada y constantemente, aún cuando un funcionario clave se pensionara, la información quedaría actualizada, aunque ese exfuncionario no hubiera presentado un informe final de labores.

Por su parte, el elemento de participación ciudadana mostró una debilidad, que es su falta de involucramiento en temas que le resultan de interés. Este sería un tema para otra investigación, pero se discute como dato interesante el conocer las razones en las que se basa la apatía comunitaria para formar parte de la institucionalidad local en un rol de representante de la sociedad civil. Algunas de estas razones fueron dadas por el criterio experto recabado en este estudio, como la falta de tiempo, la falta de retribución económica por participar en las actividades, pero no se conoce la contracara de tal versión, que es escuchar las posibles soluciones que la comunidad encuentra para esa misma problemática.

Se resalta vehementemente que el conocer la contracara de la versión de la población en nada demerita lo indicado por el criterio experto. La razón por la que debe conocerse su opinión de una forma más detallada es porque ello formaría parte de la gobernanza y de las estrategias de intervención comunitaria, donde los habitantes asumen un rol horizontal en comparación con el investigador que estudia el tema, así que ellos mismos podrían indicar resoluciones viables para el problema presentado. Si bien la población no se involucra más activamente en los temas comunitarios, la normativa nacional e internacional sí habilita su participación.

En tal regulación se le permite a los habitantes tener acceso a la información, a presentar iniciativas, objeciones y demás acciones, con el fin de que ejerzan su rol como un actor social

más en las naciones. Por ello, si un habitante presentara iniciativas para mejorar las TICs a nivel nacional o cantonal, estaría ejercitando sus derechos otorgados por el ordenamiento jurídico y sería completamente válido que las instituciones estudiaran sus propuestas. Desde luego, estas deben tener un sustento jurídico y, además, considerar los aspectos sociales, económicos y ambientales del contexto particular, lo cual es la base de la formulación de proyectos.

En relación con los recursos financieros, ya se evidenció que la normativa jurídica costarricense sí dispone que se destinen fondos para la temática (arts. 27 y 45, ley N.º 8488). Ello se presenta para la gestión de reducción del riesgo, para el resguardo del ambiente mediante un apropiado desarrollo urbano y para el desarrollo de las TICs, de tal manera que se respete los factores ambientales, buscando el mismo progreso que presentan los países más avanzados. Los datos sobre los fondos económicos municipales son públicos, por ello se pudo determinar el superávit libre con el que cuenta la Municipalidad de Cartago, ya que están disponibles en su sitio *web*.

De ese monto, el 3% debe destinarse para la gestión de reducción del riesgo de desastres, lo cual en este caso incluiría a las telecomunicaciones de emergencias y a los mecanismos de alerta temprana. Sin embargo, como se abordó anteriormente, la Municipalidad no estaría desplegando la infraestructura desde cero, así que la inversión en el proyecto ya estaría partiendo de una base estructural, porque ya el sector comercial hizo gran parte del despliegue desde años atrás. En lo que debería enfocarse el gobierno local es en realizar los estudios que determinen el estado de la estructura y reemplazarla si está defectuosa, esto, en convenio con las empresas y de la mano del MICITT, la SUTEL, el INVU y demás instituciones relacionadas con la temática.

La instalación de mecanismos de alerta temprana en el cantón sí parece ser un tema pendiente casi desde el nivel más básico. Ello implica una inversión económica considerable porque debe presupuestarse desde el inicio de la instalación de los dispositivos, lo cual incluye el centro de datos que recopilará y procesará la información, la colocación de sensores de captación de datos y el sistema que activará la alerta. No obstante la relevancia de tal asignación, el mercado mundial en telecomunicaciones ofrece diversidad de dispositivos, entre los cuales se puede elegir calidad y precio (ver Tabla 12, sobre “Inversión financiera aproximada para la infraestructura de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana”).

Lo ideal es elegir material de calidad, aunque resulte caro en la inversión inicial, ya que ello garantizaría que se está comprando un producto duradero. Esto evitaría las reparaciones innecesarias a las que hacía referencia el criterio experto, que a la larga incluso generan una huella de carbono más grande, causada precisamente, por esa falta de planificación en los procesos de construcción. Parte de las vicisitudes con las que tendría que lidiar el despliegue de infraestructura es con la importación de los dispositivos, ya que podrían no encontrarse disponibles para la compra en el país; sin embargo, los profesionales del sector conocen la dinámica del proceso de compra de materiales para despliegue estructural nacional y ello muchas veces ha significado importar dichos elementos, por lo que sí es posible hacerlo y, además, existe la experiencia que puede consultarse con diversos profesionales en el área.

Es de esta manera como, en buena parte, se ha desarrollado el sector de las TICs en Costa Rica, por lo que es viable avanzar en la materia, aún teniendo que importar la mercancía. A la par de la inversión en estructura está la del recurso humano. Deben destinarse fondos para pagarle al personal que ejecutará el plan: debe eliminarse la mentalidad de esperar a que las personas hagan proyectos relevantes de gratis, tal y como lo decía el criterio experto.

Para crear un plan de telecomunicaciones de emergencias desde cero y, en este caso, actualizarlo y ejecutarlo, se debe conformar una mesa de trabajo interdisciplinaria con profesionales cuya experiencia y educación es la que permitirá que el mismo se lleve a cabo. Si esas personas no estuvieran trabajando en la elaboración o ejecución de un plan, muy probablemente estarían usando sus conocimientos en otros proyectos por los cuales sí se les pagaría. En vez de lamentarse por la fuga de talentos de personas que prefieren irse a trabajar a otros países donde se valoran más sus hojas de vida y su esfuerzo, a nivel nacional debe pagarse por el trabajo realizado por personas que sí aportan; debe valorarse la buena calidad en el desempeño.

Si bien los salarios mínimos de Costa Rica podrían ser mejores, si al menos se le paga al profesional a cargo ese salario mínimo, se le está dando trabajo digno a esa persona, se le está mostrando respeto por el tiempo invertido en su educación y en su experiencia, a la vez que se hace un proyecto que desarrollaría sosteniblemente al cantón y al país. Sería un proceso de desarrollo inclusivo. Dentro del proceso de elaboración del plan deben incluirse a profesionales de las ciencias exactas, así como de las sociales, ya que, como lo ha evidenciado la literatura en metodología de la investigación, gestión de reducción del riesgo y elaboración de política pública, una ciencia sin la otra obtendría resultados incompletos.

En el proceso de creación y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias, se necesitan profesionales de las ciencias sociales porque uno de los elementos a tratar son los humanos, por ello, sin duda alguna, deben estar presentes los profesionales que expliquen y puedan, de alguna manera, predecir, el comportamiento humano individual y colectivo en caso de desastre. En el mismo proceso se necesitan profesionales de las ciencias exactas, ya que ellos son los encargados del manejo de la infraestructura activa y pasiva, por lo que, a todas luces, ambas ciencias se complementan. En el proceso de capacitación del recurso humano debe considerarse esta misma línea de pensamiento.

Se necesitan profesionales de ambas ciencias para que le transmitan efectivamente a los demás funcionarios públicos el manejo de la temática y que así se pueda hacer la elaboración y la ejecución del plan adecuadamente. La presente investigación se delimitó a la fase de reducción del riesgo, pero para este punto del estudio consta que hay más fases en el proceso de gestión de desastres, mismas que deben ser abordadas por un plan de telecomunicaciones de emergencias (UIT, 2020 / Bárcena *et al*, 2020). Además, existen múltiples fenómenos naturales que pueden ocasionar desastres si las vulnerabilidades y las amenazas ambientales no se abordan oportunamente; todos esos fenómenos naturales, biológicos y eventos antropológicos deben incluirse en el plan, no limitarse a las erupciones volcánicas como se hizo en la tesis, por las razones indicadas en su justificación.

Esa capacitación debe ser gradual, constante y extensiva a todos los sectores de la población. La educación informal y formal debe hacerse apropiadamente para informar y preparar a la población, no para atemorizarla. De los datos recopilados durante el objetivo específico 2 se desprendió como idea interesante el hecho de que las empresas también deben abordar urgentemente la capacitación de su personal y educarlos sobre telecomunicaciones de emergencias.

Las personas que amablemente contestaron la encuesta anónima indicaron su nivel de conocimientos, el cual resultó ser bajo. Sin embargo, las empresas que no participaron en la encuesta también muestran mucho con su omisión: dejan en duda su nivel de conocimientos sobre el tema, pero sobre todo, confirman su apatía a participar en temas técnicos y en actividades con la academia, lo que también debe abordarse para ser corregido. En la presente investigación se optó por las encuestas anónimas y asincrónicas para que los empleados de las empresas tuvieran la facilidad de responder a las preguntas resguardando su identidad, a la vez que contaran con el tiempo suficiente para hacerlo cuando les resultara cómodo, sin tener que

adaptarse a una visita de la estudiante investigadora en un día y hora específicos. Aún con esas facilidades, decidieron no participar.

La metodología utilizada para recabar los datos sobre los conocimientos por parte del recurso humano municipal, los proveedores del servicio de telecomunicaciones y de los líderes comunales en la temática de la tesis, buscó abarcar diversos elementos clave con un mismo cuestionario por actor social, con el fin de evitar contactar a tales segmentos sociales más de una vez con el mismo propósito. La idea fue recopilar la mayor cantidad de datos posible en un solo formulario que, además, se personalizó a cada población encuestada, por lo que se originó un cuestionario por segmentos de actores sociales, para un total de tres formularios de encuesta. Además de evitar que las personas destinaran mucha parte de su tiempo respondiendo múltiples encuestas, se buscó recopilar la información en un solo instrumento para trabajar más fácilmente con los datos recopilados, una vez que se recibían las respuestas como parte investigadora.

La escala de tipo Likert del 0 al 6 utilizada en las encuestas resultó efectiva para medir conocimientos e interés por el tema por parte de los actores sociales. Asimismo, la metodología de preguntas y respuestas con diferencial semántico mediante el uso de adjetivos extremos también permitió recabar información importante para la tesis, tanto a nivel de observación, como de encuestas y entrevistas. Ello se debe a que acentuó el nivel de inspección sobre los objetos observados por parte de la estudiante investigadora, a la vez que le permitió a la persona estudiada responder con respuestas base neutras, aunque se les diera la opción de respuesta libre o abierta para ampliar su punto de vista.

Parte de las respuestas recibidas en esos cuestionarios, es que en varias ocasiones los diversos segmentos poblacionales indicaron que la temática era muy importante para ellos, por lo que se puede interpretar que ellos mismos estarían interesados en ser capacitados gradualmente en la materia. Por ello debe contarse con una mesa de trabajo especializada no solo para que ejecute el plan, sino para que lo actualice constantemente y que también capacite a los actores sociales continuamente. Un tema tan técnico no puede enseñarse en un solo día, ya que el volumen de información saturaría a la población objetivo, y, además, podría generarle desinterés al encontrar el tema como muy especializado o complejo.

Al abordar a diferentes segmentos sociales en el proceso de capacitación, su interés por la temática mostrará diversos puntos de vista, lo cual debe considerarse en el modelo de

enseñanza utilizado en la capacitación del recurso humano: el sector de proveedores del servicio de telecomunicaciones podría tener más interés técnico sobre ciertos aspectos, que los líderes comunitarios o el gobierno. Asimismo, tal y como lo indicó el criterio experto, el material de enseñanza debe contemplar diferentes escenarios: el periodo de calma, cuando se instruye en un recinto seguro y limpio y el material se puede revisar calmadamente, así como el momento de desastre, donde se debe tener a mano un resumen de la información hecha con materiales resistentes que soporten la intemperie y con un formato que permita su traslado rápido y lectura fácil durante la urgencia.

La metodología de entrevista de calidad y de criterio experto fue efectiva para la investigación porque permitió recopilar datos desde diferentes perspectivas con funcionarios que trabajan en puestos clave para la temática, pero también de expertos que orientan de forma muy útil a los actores sociales involucrados en la materia. Del mismo modo, el formato de entrevista mediante preguntas abiertas permitió a los funcionarios justificar su postura y a los expertos explicar en detalle la ciencia en la cual tienen experiencia, lo que enriqueció los resultados de la investigación. Ello permitió conocer el contexto actual del país y del cantón en relación con la materia, y además basar el plan, porque dichos criterios fueron parte del insumo en el cual se basó la propuesta del objetivo específico 3 de la tesis.

En cuanto al factor natural del cantón, su territorio tiene dos volcanes de los cuales no se puede predecir con exactitud el momento de su erupción; de ahí que la preparación deba ser permanente, como lo indicó el criterio experto. Además, el cantón cuenta con un desarrollo habitacional creciente, así como una expansión en la industria comercial (Núñez, M., 2024), lo que debe considerarse en los factores económico y social del desarrollo sostenible. Del mismo modo, al ser un lugar atractivo naturalmente, recibe visitas de turistas nacionales y extranjeros, personas que deben considerarse en los planes de emergencias, aunque no sean habitantes del lugar. Este panorama perfiló el contexto ambiental del lugar estudiado en la investigación.

Si bien los volcanes se encuentran en calma para el momento de finalización del estudio del contexto ambiental del cantón, sea marzo de 2025, su naturaleza es impredecible y la amenaza de erupción es latente, tal y como lo han indicado los estudios técnicos realizados para los volcanes Irazú y Turrialba. La metodología usada para conocer el elemento natural del cantón fue efectiva, dado que las entrevistas realizadas al criterio experto y la revisión documental hecha por la estudiante investigadora permitieron conocer el estado actual del lugar. Dicha metodología es replicable por cualquier otra persona que quiera realizar una

investigación sobre la misma materia en otro cantón del territorio nacional o, en el mismo cantón, ya que se comprobó que es efectiva para registrar el contexto ambiental de un lugar bajo estudio.

Con lo anterior se demuestra que los elementos claves identificados y evaluados en la investigación para la creación del plan, sí permiten determinar el contexto ambiental del lugar, tal y como se planteó en los objetivos general y específico 2 del estudio. A ello debe sumarse el análisis realizado en el objetivo específico 1 de la tesis, que solo comprendió el elemento jurídico desde la perspectiva cualitativa, por la complejidad de su análisis. No obstante, al analizar el ordenamiento jurídico aplicable a la temática, logró identificarse la normativa aplicable a nivel internacional, nacional y cantonal, para la infraestructura de telecomunicaciones resiliente, así como de los estados de emergencia en telecomunicaciones.

Asimismo, la literatura para la elaboración de política permitió ver que el plan es una buena opción para crear telecomunicaciones de emergencias, ya que habilita la posibilidad de tener proyectos y programas específicos que lo ejecutan de una forma más detallada y precisa (Ruiz Sánchez, s.f. / Torres-Melo y Santander, 2013). Además, la etapa de reducción del riesgo, con los respectivos instrumentos y técnicas de recolección de datos, junto con la creación de mapas de riesgos, sí es funcional para la temática, no solo en la teoría, sino que en la práctica, ya que se cuenta con los recursos para “operativizarla”. Por ello, la investigación logró identificar los procesos de gestión de riesgo y los elementos derivados de los ODS para construir la propuesta de plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias.

La Propuesta de Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para erupciones volcánicas en el cantón de Cartago, más allá de un documento teórico, constituye un **marco estratégico y operativo integral**, diseñado para servir como una guía práctica y adaptable que facilite la implementación y construcción efectiva de un sistema robusto de telecomunicaciones de emergencia. Para lograr este fin, la propuesta se estructura en una serie de elementos interconectados que, al trabajar en conjunto, aseguran una aproximación holística y funcional:

- **Objetivos de la Propuesta:** Son el "QUÉ" se busca lograr con la implementación de este plan. Definen las metas concretas y el impacto deseado en la reducción del riesgo de incomunicación y el aumento de la resiliencia cantonal.

- **Fases de Implementación:** Representan el "CÓMO" se ejecutarán las acciones del plan, desglosando el proceso en etapas secuenciales y con plazos definidos. Cada fase detalla los pasos operativos para avanzar hacia los objetivos propuestos.
- **Criterios de Aplicación:** Establecen el "CÓMO DEBE HACERSE" para garantizar la calidad y la efectividad en cada fase y proyecto del plan. Son los principios rectores y estándares que aseguran que todas las acciones se realicen de manera técnica, responsable, sostenible e inclusiva, optimizando la interacción entre las ciencias sociales y exactas.
- **Funciones de Producción y Asignación Preliminar de Recursos:** Definen el "QUIÉN Y CON QUÉ" se llevará a cabo el plan. Especifican los roles y responsabilidades del equipo humano clave y los recursos financieros y materiales necesarios para dar vida a las fases de implementación y cumplir con los criterios de aplicación.
- **Acciones Generales:** Describen las *tareas continuas y transversales* que deben realizarse de forma periódica para asegurar el seguimiento, la mejora continua y la adaptación constante del plan a la realidad cambiante del cantón.
- **Organización y Desarrollo del Sistema y Articulación Intersectorial:** Explican el "CÓMO SE COLABORA Y SE INTEGRA" a todos los actores relevantes. Delinean la estructura de coordinación interna (Municipalidad) y la colaboración esencial con instituciones nacionales, locales, el sector privado, la academia y la comunidad, garantizando un enfoque multidisciplinario y una participación activa para fortalecer cada aspecto del plan.
- **Control y Evaluación:** Establecen el "CÓMO SABREMOS SI ESTÁ FUNCIONANDO". Definen los mecanismos y herramientas para medir el progreso, la eficiencia y el impacto del plan, tanto en su conjunto como en cada una de sus fases, permitiendo ajustes y optimizaciones futuras.

En conjunto, estos componentes forman un sistema cohesionado y dinámico. Los **objetivos** dirigen el propósito del plan, las **fases** dictan la secuencia de su ejecución, los **criterios** aseguran la calidad de esa ejecución, las **funciones y recursos** proveen los medios, las **acciones generales** mantienen la vitalidad del plan, la **organización y articulación**

construyen las sinergias necesarias, y el **control y evaluación** cierran el ciclo, garantizando que el plan se adapte y cumpla su finalidad última: facilitar la construcción e implementación de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias resiliente y efectivo para Cartago.

Con ello se cumplen los objetivos general y específicos del estudio, ya que cada uno de sus capítulos abordó en detalle los elementos claves y los procesos de gestión del riesgo, así como de elaboración de política pública, que permiten la construcción del plan. Cada sección de la tesis explicó la relación de dichos elementos y procesos con la creación de telecomunicaciones y mecanismos de emergencias, identificando parte de las fortalezas y debilidades presentes en los mismos.

X IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

A lo largo de la investigación se indicó que las TICs contribuyen en la resolución de los problemas ambientales relacionados con el Desarrollo Sostenible a nivel mundial. Con la mejora de la infraestructura en telecomunicaciones y con la inclusión de mecanismos de alerta temprana en las ciudades mediante las TICs, se lograría el desarrollo de comunidades inteligentes y resilientes. Ello permitiría actuar con conciencia social e institucional para conseguir el desarrollo que evite catástrofes por causa de los desastres.

Las TICs son “*un conjunto de tecnologías requeridas para el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de la información*”, y algunas de sus características son las siguientes: *inmaterialidad*, ya que se conforman por información; cuentan con *interconexión*, porque aunque son independientes pueden combinarse entre ellas y ampliar sus conexiones; son *interactivas* ya que permiten que la persona tenga contacto con un dispositivo electrónico; son *instantáneas* porque intercambian la información rápidamente; y, finalmente, cuentan con *calidad de imagen y sonido* generando fiabilidad, *desplegándose en diversas áreas* como educación, salud, economía, entre otras (Heinze Martin *et al*, 2017).

A nivel nacional, mediante la ley N° 8100, *Aprueba la Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992) y el instrumento de enmienda a la Constitución y al Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Kyoto 1994)*, vigente desde el 14 de junio de 2002, Costa Rica se comprometió a cumplir con los tratados internacionales de telecomunicaciones. Por otro lado, mediante el voto N° 15763-2011, la Sala Constitucional resaltó la importancia mundial de las telecomunicaciones debido al impacto que estas tienen sobre las personas:

El Estado costarricense forma parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), organismo especializado de la Organización Mundial de las Naciones Unidas, desde el 13 de septiembre de 1936. Mediante la Ley No. 8100 de 4 de abril de 2002, se aprobaron la Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra 22 de diciembre de 1992) y el instrumento de enmienda a la Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Kyoto 1994). En la Constitución de

la UIT figuran objetivos tales como los de mejoramiento y empleo racional de toda clase de telecomunicaciones, aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicación, acrecentar su empleo y generalizar al máximo su utilización por el público, promover la extensión de los beneficios de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones a todos los habitantes del planeta, la creación, el desarrollo y el perfeccionamiento de las instalaciones y redes de telecomunicación en los países en desarrollo por todos los medios que se disponga, etc. (artículo 1).

...

V.-

B- Sobre los derechos fundamentales a la información y la comunicación.-

En este caso concreto, por el servicio público en cuestión —el servicio de telecomunicaciones- también están involucrados otros dos derechos fundamentales, el derecho a la comunicación y el derecho a la información. En cuanto a estos derechos, debe indicarse que, a la luz de la sociedad de la información y del conocimiento actual, el derecho de todas las personas de acceder y participar en la producción de la información, y del conocimiento, se vuelve una exigencia fundamental, por ello tal acceso y tal participación deben estar garantizados a la totalidad de la población. Si bien son derechos relacionados con otros, tales como la libertad de expresión, y la libertad de prensa, estos derechos tienen su particularidad propia. Asimismo, aunque se perfilan más claramente en la actualidad, tienen sus raíces en la Declaración Universal de Derechos Humanos, promulgada el 10 de diciembre de 1948, cuando señala en su artículo 19º que “todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión; este derecho incluye el no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por

cualquier medio de expresión”, y en la Convención Americana sobre Derechos Humanos, promulgada el año 1969 (Pacto de San José), cuando indica que la libertad de pensamiento y expresión comprenden “...la libertad de buscar, recibir y difundir información e ideas...”.

...

Con base en los antecedentes supracitados, se colige la existencia de un derecho fundamental a las telecomunicaciones, que comprende las comunicaciones por cualesquiera medios tecnológicos, esto es telegramas, servicio de radioaficionados, internet, telefonía fija y celular, entre otros. Se trata de un derecho que, a su vez, constituye presupuesto para el desarrollo de diversas dimensiones de la vida del ser humano en sociedad. Así, las telecomunicaciones, en general, promueven la participación democrática, el control ciudadano, la educación, la libertad de expresión y pensamiento, el acceso a la información y los servicios públicos, el derecho a relacionarse con los poderes públicos por medios electrónicos y la transparencia administrativa, el libre desarrollo de la personalidad, entre otros.

Así, la UIT señaló que la mejora estructural en telecomunicaciones impacta a todos los ODS por las siguientes razones, de conformidad con la Tabla 14 (2021):

Tabla 14

Tabla 14 Influencia de las telecomunicaciones y las TIC en el cumplimiento de los ODS 2030

Impacto de las telecomunicaciones en el cumplimiento de los ODS 2030	
Objetivo de Desarrollo Sostenible	Impacto
ODS 1: Erradicación de la pobreza.	Inclusión de todos los habitantes en el sistema bancario.
ODS 2: Hambre cero.	Mejora de la agricultura optimizando sus beneficios.
ODS 3: Buena salud y bienestar.	Habilitación de la telemedicina y la informática sanitaria.
ODS 4: Educación de calidad.	Alfabetización digital para mejorar laboralmente.
ODS 5: Igualdad de género.	Alfabetización digital de las mujeres cerrando la brecha digital, promoviendo su liderazgo en temas tecnológicos.
ODS 6: Agua limpia y saneamiento.	Gestión inteligente del recurso hídrico en las zonas urbanas y tratamiento de las aguas residuales mediante los mecanismos que conforman a las Ciudades Sostenibles Inteligentes (<i>la UIT no habla de las zonas rurales</i> , sin embargo, ellas, de igual manera, deben usar

	el agua racionalmente y tratar las aguas residuales debidamente).
ODS 7: Energía limpia y asequible.	Desarrollo de TICs más ecológicas, sistemas energéticos eficientes y reducción de las emisiones de carbono.
ODS 8: Trabajo digno y crecimiento económico.	Transformación digital de los países, las ciudades y los ecosistemas. Fomento del emprendedurismo centrado en las TICs y pequeñas y medianas empresas dinámicas.
ODS 9: Mejora de la infraestructura.	Mejoramiento en el despliegue de infraestructura TICs, incluyendo a zonas rurales y desatendidas, tanto en redes fijas como radiocomunicaciones.
ODS 10: Reducción de las desigualdades.	Acceso a la tecnología y al conocimiento por parte de los segmentos poblacionales desfavorecidos socialmente.
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.	Transición a ciudades sostenibles e inteligentes.
ODS 12: Consumo y producción.	Gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos causados por el uso de las TICs.
ODS 13: Acción por el cambio climático.	Reducción del uso de energía y aumento del uso de sistemas eléctricos ecológicos para el suministro de bienes y servicios de las TICs.
ODS 14: Vida submarina.	Vigilancia de los ecosistemas oceánicos y terrestres con radiofrecuencias.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.	Rastreo de las poblaciones de fauna silvestre y protección para animales en peligro de extinción.
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.	Empoderamiento ciudadano mediante ciudades inteligentes y sostenibles: inclusión social a través de la prestación de servicios gubernamentales por medios electrónicos; despliegue de banda ancha, y acceso digital gratuito para las poblaciones desatendidas.
ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos.	Construcción de infraestructura física en zonas de difícil acceso y facilitación para la consecución de los ODS mediante alianzas público-privadas.

Fuente: elaboración propia con base en los datos proporcionados por la UIT (2021).

Si bien el impacto de las TIC y el de un plan de telecomunicaciones de emergencias afecta directamente a todos los ODS a nivel global, para la tesis de maestría se abordaron los indicados expresamente en el texto de anteproyecto de tesis y en el de investigación propiamente, sean los ODS 9, 11 y 13.

XI CONCLUSIONES

Con base en la información recabada y en la argumentación expuesta en la tesis, se concluye que se cumplieron exitosamente los objetivos generales y específicos de la misma. Ello se debe a que se identificaron los procesos de gestión del riesgo y los elementos derivados de los ODS que permiten la construcción de un plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias, tal y como lo indicó el objetivo general. Si bien la eficacia del mismo se corroborará solo cuando el plan se haya ejecutado y ocurra la erupción esperada, en la teoría logró elaborarse la propuesta de plan con base en la hipótesis planteada en la investigación.

Entonces, se identificaron los procesos de gestión de reducción del riesgo ante desastres, como se propuso en el objetivo general, pero además se identificaron los diversos procesos de elaboración de política pública, siendo que el del plan, recomendado por la UIT, fue el que se mantuvo para la tesis por considerarlo apropiado para la temática. Tal proceso de plan se consideró como adecuado para desarrollar el instrumento de política pública, ya que da la pauta estructurada para desplegar proyectos y programas específicos, que, si bien se amparan en el plan, deben elaborarse más puntualmente para cada rubro específico por ejecutar.

En cuanto al objetivo específico 1, se logró su cumplimiento, ya que, efectivamente, se identificó la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal relativa a gestión de reducción del riesgo ante desastres, infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones. Se logró analizar una cantidad sustanciosa de normas que eran de interés para el estudio y no solo se interpretó jurídicamente, sino que se analizó cuantitativamente para el objetivo específico 2; por ello se considera como un objetivo cumplido.

El objetivo específico 2 del estudio también se cumplió. Ello se debe a que se evaluó el estado de los elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, lo cual permitió estudiar la información cualitativa y cuantitativamente. Además, su cumplimiento origina el del objetivo general, que buscaba identificar elementos derivados del desarrollo sostenible que permitieran la creación de un plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias.

En cuanto al tercer objetivo específico, se creó una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el

cantón de Cartago, con el fin de disminuir el riesgo de incomunicación en caso de que se dé una erupción volcánica. Ello se logró con base a la consecución del objetivo específico 1, que identificó la normativa aplicable para el tema, más la compleción del objetivo específico 2, que evaluó el estado de los elementos del cantón, mostrando así, el contexto ambiental del territorio estudiado. De esta forma no solo se identificaron los procesos y elementos para la creación de un plan, sino que el mismo, efectivamente, se elaboró como resultado del trabajo realizado durante la tesis.

Una vez que se han cubierto todas las fases de la metodología de la investigación, así como la compleción de sus objetivos general y específicos, se procede a enunciar más detalladamente las conclusiones del estudio:

1. La infraestructura de telecomunicaciones del país se encuentra registrada en una base de datos administrada por el regulador nacional de las telecomunicaciones, la SUTEL, por lo que es de acceso público y sirve de insumo para basar la investigación. Al realizar el trabajo de campo para corroborar los datos de tal base con la infraestructura del cantón visitada por la estudiante, se determinó que alguna de ella no coincide en su localización o materiales, por ejemplo. De ahí la necesidad de que la Municipalidad de Cartago cuente con sus propias bases de datos, ya que permite cotejar su precisión y, además, complementar o auxiliaría las bases de datos nacionales que presentaran alguna desactualización o imprecisión en algunos de sus datos.
2. De la inspección visual también se concluyó que se carece de un sistema de alerta temprana con sensores de recolección de datos y dispositivos de emisión de alarma, por lo que es un proyecto que debe abordarse desde etapas iniciales en el cantón. Ello es diferente para la infraestructura de telecomunicaciones, ya que el despliegue hecho por las empresas a lo largo de los años ha hecho que se cuente con cobertura del servicio de telecomunicaciones en esos lugares, por lo que el paso siguiente para este aspecto es constatar su resiliencia, no su existencia. Lamentablemente, en cuanto a los mecanismos de alerta temprana se está en un estadio muy básico para un despliegue de telecomunicaciones de emergencias, sea nacional o cantonal, por lo que la Municipalidad de Cartago asumiría este reto dentro de su territorio administrativo.

3. La normativa jurídica costarricense ampara la creación de cuerpos jurídicos y de instrumentos de política pública relacionados con innovación jurídica, tecnológica, de mejoramiento de las TICs, entre otros temas que atañen directamente a las telecomunicaciones de emergencias recomendadas por la UIT y el PNUD. Tal amparo jurídico se encuentra desde la Constitución Política, hasta los cuerpos legales, pasando por reglamentos ejecutivos y municipales. Como se explicó a lo largo del trabajo, las materias abordadas por el ordenamiento jurídico nacional compete a la gestión de reducción del riesgo ante desastres, innovación jurídica, mejora de las TICs, fortalecimiento institucional, presupuesto financiero para cobijar a tales materias, así como la consiguiente formación y promoción de habilidades blandas en los diferentes actores sociales, un rubro que incluso cuenta con su propia reglamentación para los casos de emergencias, abarcado por la tesis. Por ello no hay duda de que Costa Rica tiene cubiertas jurídicamente a dichas materias y también ha definido las funciones de cada institución, por lo que hay certeza jurídica sobre cuáles tareas les corresponden a cada una de ellas.
4. Ligado a lo anterior, la institucionalidad nacional también cuenta con respaldo jurídico para la creación de instrumentos de política pública sobre telecomunicaciones de emergencia, la cual le permite, pero además le obliga, a involucrarse en la materia, como es el caso de la CNE para la gestión de reducción del riesgo ante desastres; el MICITT y la SUTEL para el ámbito de las telecomunicaciones; y los gobiernos locales, como entes primarios encargados de abordar la gestión del riesgo en sus comunidades. El MINAE también tiene su cuota de participación en el proceso, tal y como se indicó en el objetivo específico 1 del estudio, porque debe fiscalizar que el ordenamiento territorial nacional sea acorde al desarrollo sostenible. Un desarrollo urbano sostenible incluye el despliegue de infraestructura, factor que es regulado por la LOA, tal y como se constató en su aparte específico.
5. Bajo la misma línea del desarrollo sostenible, la participación ciudadana está resguardada desde la cúspide constitucional. Este derecho fundamental no solo existe para acceder a la información, sino también para asistir a audiencias públicas y proponer instrumentos técnicos que atañen al bien común, tal y como lo indicaron las leyes y reglamentos estudiados en la investigación. Ese es el caso de un plan de telecomunicaciones de emergencias, que requiere de la participación ciudadana porque

la población humana es un ente emocional que también reaccionará ante una emergencia, aunque no se le incluyera en el proceso de elaboración de normativa jurídica o de política pública. Una comunidad resiliente es aquella que es sostenible con el ambiente, controla sus amenazas y vulnerabilidades, y reduce el riesgo ante desastres usando a su favor la tecnología, para fines de bien común, de la mano con las habilidades blandas.

6. El ordenamiento jurídico nacional también ha previsto recursos financieros para la gestión de reducción del riesgo ante desastres de manera expresa y específica, por lo que sí hay recursos para elaborar instrumentos de política pública vinculados a este tema. De una interpretación jurídica manifestada en sus diversas modalidades, se entiende que un plan de telecomunicaciones de emergencias, sea nacional o cantonal, estaría cubierto por esa normativa y por ese financiamiento, ya que se relaciona directamente con la innovación nacional general, con la innovación jurídica, con la mejora en las TICs, con la responsable actualización y aprovechamiento de los avances tecnológicos en telecomunicaciones y con la responsabilidad municipal de gestionar los riesgos desde su administración local; todos estos factores son mencionados por las leyes estudiadas en la investigación.
7. El recurso humano es de suma relevancia porque son los grupos de personas que manejarán la situación antes, durante y después de la emergencia. El criterio experto permitió conocer que existe normativa nacional específica para el abordaje de las habilidades blandas en situaciones de desastres, pero lastimosamente, el factor psicosocial ha sido relegado y excluido en la creación de instrumentos de política pública por considerar que carece de interés para el país. Cuando se compara a la sociedad costarricense con los ejemplos extranjeros expuestos por el criterio experto, sale a luz la falta de previsión, proactividad y desarrollo de habilidades blandas que formarían a la población costarricense para que sea flexible emocionalmente, empática, proactiva, autosuficiente, entre otras virtudes, que permitirían que Costa Rica deje su rol de víctima como país carente de fondos para planificar su institucionalidad. La nación debe responsabilizarse de sí misma; no se puede vivir eternamente de la cooperación internacional, ni en luchas de poder o discordia en la que, en ocasiones, el farrago burocrático elude la responsabilidad que paga su salario, lo cual representa un segmento importante del presupuesto nacional.

8. El contexto ambiental del cantón determinará el tipo de infraestructura, sensores y dispositivos de alerta que mejor se adapten a las condiciones naturales y sociales del lugar. Los volcanes Irazú y Turrialba se encuentran activos y Costa Rica debe prever una erupción a corto plazo con sus respectivas consecuencias. Ello permitirá resguardar la economía, el ambiente y la sociedad del lugar para reducir al máximo los daños generados por una erupción volcánica. El cantón de Cartago muestra una calidad de vida alta y un desempeño administrativo alto en muchos rubros, de conformidad con los índices que miden su desarrollo -ya citados en la tesis. Por ello, contar con un plan de telecomunicaciones de emergencias fortalecería ese desarrollo a nivel estructural e institucional, a la vez que resguardaría dicho progreso mediante instrumentos que protejan al mismo a través de la tecnología eléctrica y electrónica, propios de las telecomunicaciones, entre otros avances.

9. La metodología utilizada para recabar información documental, de criterio de calidad y de expertos, así como las encuestas asincrónicas, fue de utilidad para llevar a cabo la investigación desde las perspectivas cualitativas y cuantitativas, según el tema específico estudiado, aunque su base general fueran las ciencias sociales. Del mismo modo, la elaboración de mapas, gráficos y cuadros permitieron explicar de mejor manera los resultados de la investigación, tanto para aludir al área geográfica de estudio, como a los elementos físicos inspeccionados y la normativa jurídica analizada, por ejemplo. Esta recolección de datos fue exitosa, ya que se controló su recopilación mediante el uso de formularios con casillas de relleno para completar en el sitio de estudio y se actualizó dicha información en los documentos digitales que formaron parte de la tesis, tanto en su cuerpo principal, como en sus apéndices. La metodología utilizada para el estudio fue exitosa, por lo que se considera replicable por parte de cualquier persona que quisiera utilizarla a nivel cantonal o nacional para una temática similar a la abordada en la investigación.

10. Las escalas de calificación usadas para medir los conocimientos y la opinión de los actores sociales encuestados se basaron en la de tipo Likert y en el diferencial semántico con adjetivos contrarios, lo que permitió delimitar exitosamente el tema de estudio, orientando al grupo analizado sobre cuáles eran las posibles respuestas esperadas para la temática, sin sesgar los resultados. Para la escala de Likert se usó un rango del 0 al 6, con el fin de evitar resultados imprecisos, donde la población objetivo puede

responder usando un grado extremo o intermedio de la misma cuando no sabe qué responder o tiene dudas para hacerlo. Para evitar sesgos en el uso de escalas por parte de la población bajo estudio, para el diseño de tales instrumentos se revisó la literatura sobre metodología de la investigación -ya citada en el trabajo- con el fin de conocer qué se adaptaba mejor al estudio específico que abordó la tesis.

XII RECOMENDACIONES

Finalmente, se procede a brindar las recomendaciones metodológicas y de contenido para la temática. Ellas se basan en el trabajo realizado durante la investigación, que comprendió estudio documental, observación y realización de entrevistas y encuestas a los actores sociales involucrados en el tema, entre otras acciones, lo que permitió crear la propuesta de plan:

1. A nivel de contenido se recomienda, para la infraestructura de telecomunicaciones y mecanismos de alerta temprana, crear inventarios para los diversos elementos estructurales, ya que si estos se actualizan responsablemente estarán disponibles sin importar el cambio de administración o de funcionarios que experimente una institución. En este mismo sentido, es importante que los operadores del servicio de telecomunicaciones, el órgano regulador de las telecomunicaciones y los gobiernos locales, inspeccionen periódicamente la infraestructura presente en su territorio administrativo, con el fin de detectar aquella en mal estado y así corregir la problemática específica a tiempo. La tecnología en aparatos eléctricos y electrónicos cambia muy rápidamente, lo que brinda la posibilidad de mejores y más opciones para adquirir diversos dispositivos para monitorear emergencias y alertar a las autoridades y a la población cuando surja algún evento considerado como desastre, por lo que también se recomienda estar al pendiente de dichos cambios con el fin de aprovechar los beneficios derivados de ellos.
2. También a nivel de contenido, se recomienda respetar el ordenamiento jurídico internacional y nacional, para que las instituciones realicen las actividades que les ordena la normativa jurídica. Existen procedimientos jurídicos específicos para modificar a la normativa existente, por lo que una institución no debe ni puede delegar en otras, tareas que le han sido asignadas legalmente. Tampoco se pueden obviar obligaciones institucionales alegando diversidad de excusas, porque simplemente se estarían dejando de cumplir los mandatos legales y ello puede ocasionar una repercusión nociva directa a los particulares o daños y perjuicios a la sociedad, que pueden ser de difícil o imposible reparación. Ante ello, la Administración Pública podría dirigirse directamente contra la persona funcionaria pública que no hizo su trabajo, o la Administración incluso tendría responsabilidad concurrente con dicho funcionario, por lo que, después de un debido proceso, habría margen para una indemnización y eventuales sanciones para el funcionario que irrespetó el ordenamiento

jurídico aplicable. Si bien existe normativa que sanciona tales conductas en detrimento de la función pública eficiente y del bien común, la idea es prevenir daños a la sociedad, más que perseguir a una funcionaria que no acató la orden legal de hacer su trabajo.

3. A nivel de contenido, se recomienda destinar más del 3% del superávit presupuestal municipal para las etapas iniciales del despliegue de las telecomunicaciones de emergencias, ya que es la parte que más inversión requiere porque deben comprarse equipos que no se tienen y debe hacerse un inventario estructural que tal vez tampoco se tiene. Si bien existen múltiples necesidades que enfrentan las comunidades y los gobiernos locales, cuando se genera un superávit importante se puede ir más allá del monto mínimo legal, con el fin de sentar las bases del sistema de telecomunicaciones de emergencias lo antes posible. Para el recurso humano sí deben presupuestarse recursos fijos permanentes si se quiere mantener una mesa de trabajo que actualice los mapas y los instrumentos de política pública constantemente; no es un tema que pueda abordarse con una consultoría ocasional, ni con una única inversión inicial, como pasa con la infraestructura activa y pasiva.
4. A nivel de contenido, se recomienda capacitar al recurso humano gradualmente. Debe recordarse que, según los resultados obtenidos en la presente investigación en referencia a la población encuestada y entrevistada, las telecomunicaciones de emergencias es un tema poco explorado cantonal y nacionalmente, por lo que la enseñanza debe diseñarse considerando este aspecto contextual. No se le puede tratar a la población objetivo como si fueran expertos en la materia, por lo que debe ser una educación progresiva, tanto para los funcionarios municipales, como para los demás actores sociales. Se considera que los plazos trimestrales y cuatrimestrales mencionados en la propuesta para realizar las capacitaciones, son óptimos para educar a la población sin saturarla de información. Debe comenzarse desde los elementos básicos, hasta llegar al nivel avanzado, que incluso implica la realización de simulacros con retroalimentación comunitaria.
5. Igualmente, a nivel de contenido, se recomienda que Costa Rica genere una cultura de proactividad que aprende de sus errores y avanza con conocimientos. Debe existir flexibilidad emocional y humildad para gestionar los riesgos conforme varía el clima, tal y como lo han hecho los holandeses, y debe haber proactividad y madurez emocional para fortalecer la conciencia ambiental sin generar agobio y pánico en la población,

como lo hacen los japoneses. El MINAE y los gobiernos locales tienen un rol fundamental para desarrollar las ciudades planificadamente, porque son los humanos quienes acentúan sus vulnerabilidades y amenazas con comportamientos desordenados. Se recuerda que los desastres son una figura social, no natural.

6. A nivel metodológico se recomienda tener adaptabilidad, con el fin de adecuarse a la población objetivo del estudio. Por ejemplo, en el caso de las encuestas anónimas debió cambiarse el formato original del instrumento que se le envió a los líderes comunales para que fuera relleno asincrónicamente, porque el mismo se creó con un formato descargable en Word y PDF, pero ellos preferían un formulario en línea. A partir de esa experiencia se le envió formatos en línea al resto de los actores sociales encuestados, lo cual también facilitó el procesamiento de los datos, ya que los resultados se generaban casi instantáneamente de forma automática una vez recibidas las respuestas. Ello ayudó a la elaboración de los gráficos, ya que la información recopilada se encontraba disponible para adaptarla al análisis de la tesis.
7. A nivel metodológico, se recomienda conocer a la población objeto del estudio y a su contexto. Por ejemplo, citando nuevamente el caso de los líderes comunales, estos no aceptaron el contacto directo de la estudiante investigadora mediante correo electrónico, porque durante la pandemia del COVID-19 varias personas intentaron estafarlas por ese mismo medio de comunicación, y eso dañó su confianza en relación con tal medio tecnológico. Por ello, la encuesta debió ser enviada a través del coordinador de DINADECO en Cartago, que es una persona a quien ellos conocen y en quien ellos confían. Este sector poblacional colaboró amablemente con la investigación, pero hubo que enfrentar un filtro con el que no se contó al inicio del trabajo de campo, lo cual requiere tiempo.
8. A nivel metodológico, de igual modo se recomienda entrevistar a varias personas expertas en la misma área, ya que no todas ellas tendrán la voluntad para colaborar con la investigación, aunque dichos funcionarios formen parte de la misma universidad o sean de universidades hermanas. También existirán aquellas personas que conceden la entrevista, pero que sus respuestas se limitan a decir que desconocen la materia, que no sabrían responder, o que es otra compañera la que domina la temática. Esas entrevistas infructuosas desperdician tiempo valioso de la investigación, por eso la persona

investigadora debe presupuestar ese tipo de inconvenientes al momento de realizar el trabajo.

9. A nivel metodológico, igualmente se recomienda contar con suficiente tiempo para aplicar encuestas, ya que algunas personas no responderán la solicitud de colaboración, aunque se les insista incluso por correo electrónico. Tal fue el caso de los operadores de servicios de telecomunicaciones contactados inicialmente, ya que no contestaron la invitación que se les hizo para participar en el estudio, por lo que se perdieron tres meses de la investigación esperando su respuesta. Como tal rubro debía tener una respuesta en el trabajo de investigación, hubo que contactar a operadores completamente nuevos, con los cuales se tuvo que invertir nuevamente tiempo para contactarlos y esperar sus respuestas. La misma actitud renuente se recibió por parte de algunos funcionarios municipales, quienes se rehusaron a participar en el trabajo, aún cuando el ordenamiento jurídico fomenta su participación en los proyectos de mejora cantonal o nacional, incluyendo las iniciativas académicas.

10. A nivel metodológico, se recomienda incluir dentro de la planificación de la investigación a los embates climáticos que pueda enfrentar el país o el cantón, sin importar la temática abordada por la tesis -es decir, sin importar si no se relaciona con fenómenos naturales. Si bien no existe certidumbre completa sobre la predicción de los fenómenos naturales, ni siquiera de los meteorológicos, que pueden ser monitoreados por satélites con días de antelación, sí se pueden considerar las predicciones climáticas, ya que las lluvias torrenciales, por ejemplo, pueden afectar la recolección de datos de la investigación, sobre todo cuando el trabajo de campo implica viajar a diferentes lugares para hacer inspección visual. Un fenómeno natural de este tipo puede significar cierre de carreteras, suspensión de servicios, dificultad en la observación, daño a los materiales usados en la investigación, entre otras repercusiones, que si se consideran dentro de la metodología y el cronograma del estudio, puede facilitar la consecución del trabajo de campo a pesar de las circunstancias desfavorables que puedan presentarse durante su ejecución.

XIII BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, T. y Alvarado, G. (2017). Pérdidas económicas en valor presente al año 2016 causadas por el vulcanismo en Costa Rica entre 1953 y 2016. *Revista Geológica de América Central*, 56: 37-50,
https://www.researchgate.net/publication/320503315_Economic_Losses_in_Present_Value_of_2016_Caused_by_the_Volcanism_in_Costa_Rica_from_1953_to_2016
- Adamson Badilla, M. y Castillo Fallas, F. (2012). Desastres: Costa Rica en el tercer milenio desafíos y propuestas para la reducción de vulnerabilidad. 1ª edición. San José, CR.: Contrastes Vivos de Costa Rica.
- Alpízar, R. (2017). Manual Introducción al Derecho Ambiental. Módulo 1: Lineamientos generales. 1ª ed., versión 3. San José, Costa Rica: Escuela Judicial, Poder Judicial de Costa Rica.
- Anchondo Paredes, V. (2012). Métodos de interpretación jurídica. *Revista Quid Iuris*, 16,
<https://biblat.unam.mx/hevila/Quidiuris/2012/vol16/3.pdf>
- Armijos Mayon, F.; Bermúdez Burgos, A.; Mora Sánchez, N. (2019). Gestión de administración de los Recursos Humanos. *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11 (n. 4),
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400163#:~:text=el%20%C3%A9xito%20empresarial,-.Los%20recursos%20humanos%20son%20el%20principal%20activo%20de%20una%20empresa,diversas%20%C3%A1reas%20de%20la%20empresa.
- Asamblea Legislativa. (2024). Consulta de proyectos de ley.
https://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/SitePages/ConsultaProyectos.aspx
- Astera Software. (2024). Todo lo que necesita saber sobre el costo de construir un almacén de datos,
<https://www.astera.com/es/type/blog/building-a-data-warehouse-cost-estimation/>

- Avendaño-Laedem, D.; Cedeño-Montoya, B.; Arroyo-Zeledón, M. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central* (65), <http://dx.doi.org/10.15359/rgac.65-2.3>
- Ávila López y Pinkus Rendón, M. (2018). Teorías económico-ambientales y su vínculo con la dimensión social de la sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas. *CienciaUAT*, vol.13 (no.1), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582018000200108
- Baas, S., Ramasamy, S., Dey de Pryck, J., Battista, F. (2009). Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres Una Guía. <https://www.fao.org/3/i0304s/i0304s.pdf>
- Banco Central de Costa Rica. (2025). Tipo cambio de compra y de venta del dólar de los Estados Unidos de América, <https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/fmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&Co dCuadro=%20400>
- Banco Central Europeo. (2025). US dollar (USD), https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.es.html
- Banco Interamericano de Desarrollo. (s.f.). *Gestión de Riesgo de Desastres Naturales. Sistemas Nacionales para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres Estrategias Financieras para la Reconstrucción en Caso de Desastres Naturales*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Gesti%C3%B3n-de-riesgo-de-desastres-naturales-Sistemas-nacionales-para-la-gesti%C3%B3n-integral-del-riesgo-de-desastres-Estrategias-financieras-para-la-reconstrucci%C3%B3n-en-caso-de-desastres-naturales.pdf>
- Bárcena, A.; Samaniego, J.; Peres, W.; Alatorre, J. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711_es.pdf
- Barrantes Castillo, G. y Márquez Reyes, R. (2011). De la atención del desastre a la gestión del riesgo; una visión desde la geografía. *Revista Geográfica de América Central*. N° 47, pp. 15–38. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/3966/3808>

- Barrantes Echavarría, R. (2000). Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. EUNED.
- Bastidas, P., Villagrà, J., Castellanos, L., Crépault, L. (Noviembre de 2018). *Alerta temprana y la organización*. [Discurso principal]. Reunión Hemisférica DIRDN. Primera Reunión Intergubernamental de Expertos sobre el Fenómeno de El Niño, Ecuador <https://www.cne.go.cr/CEDO-CRID/CEDO-CRID%20v2.0/CEDO/pdf/spa/doc11810/doc11810-4.pdf>
- Bello, O. *et al.* (2020). Planning for disaster risk reduction within the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development.
- Bressan, D. (2023). How Will Climate Change Impact Volcanic Eruptions? *Forbes* <https://www.forbes.com/sites/davidbressan/2023/07/03/how-will-climate-change-impact-volcanic-eruptions/>
- Calderón, J. (2025). Estampa de antaño: Gigantesca erupción del Irazú sobre la ciudad de San José, 1963. *Historia y Sociedad-UNED*, <https://historiauned.net/profesor/editar/899-estampa-de-antano-gigantesca-erupcion-del-irazu-sobre-la-ciudad-de-san-jose-1963>
- Capacci, A. y Mangano, S. (2015). Las catástrofes naturales. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 24 (2): 35-51. DOI: 10.15446/rcdg.v24n2.50206
- CEPAL. (2014). Manual para la Evaluación de Desastres. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/35894-manual-la-evaluacion-desastres>
- CEPAL. (2021). Infraestructura resiliente. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46646/1/S2000675_es.pdf
- CEPAL. (2022). Acerca de Cambio climático. <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>
- CFIA. (2024). Organización, <https://cfia.or.cr/depts.html>
- Chipcom. (2025). Torre Autosoportada. 160ft (48.76m) SuperTitan S310 Galvanizada (incluye anclaje), <https://chipcom.com.gt/producto/TRY-ST-160-S310-Trylon-161618>

- CITEL. (2022). Servicios de telecomunicaciones de emergencia, http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp
- CNE. (2024). Estructura Organizacional <https://www.cne.go.cr/acerca/orgnigrama.aspx>
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2015). Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030. San José, Costa Rica.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias y Red Sismológica Nacional. (2014a). *El Riesgo derivado de la amenaza volcánica en Costa Rica*. San José, C.R.: CNE.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2014b). Normas y elementos básicos de gestión municipal del riesgo de desastre con énfasis en prevención, control y regulación territorial 1a. Ed. – San José, C.R.: La Comisión, Sistemas Geoespaciales, 2014.
- Comité Municipal de Emergencias. Cantón de Cartago (2020). Plan para la preparación Y atención de emergencias ” Enero 2020. <https://www.muni-carta.go.cr/wp-content/uploads/2021/06/Plan-Cantonal-para-la-preparacion-y-atencion-de-emergencias-Cartago-2020.pdf>
- COMTELCA. (2017). Segundo Foro Multisectorial Papel de las TIC para el Manejo de Desastres. https://www.mintic.gov.co/2do_foro_multisectorial/668/articles-60288_memorias_sesion102.pdf
- Concejo Municipal de Cartago, Sesión Ordinaria N° 317, celebrada el día 26 de marzo del 2024. Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024.
- Consejo de Promoción de la Competitividad. (2023). Índice de Competitividad Nacional 2023. <https://www.crhoy.com/wp-content/uploads/2023/12/INFORME-NACIONAL-DE-COMPETITIVIDAD-2023.pdf>
- Consejo de Promoción de la Competitividad. Índice de Competitividad Nacional 2023. (2023). <https://icn.cr/indice/>
- Consejo de Promoción de la Competitividad. Índice de Competitividad Nacional 2020. (2020). <https://icn.cr/wp-content/uploads/2023/02/301-Cartago-2021.pdf>

- Consejo Nacional de Rectores (Costa Rica). Programa Estado de la Nación Estado de la Nación / Consejo Nacional de Rectores, Programa Estado de la Nación -- Datos electrónicos (1 archivo: 25 mb). -- San José, C.R.: CONARE - PEN, 2023. (Informe Estado de la Nación; no. 29-2023), https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2023/11/PEN_informe_estado_nacion-2024.pdf
- Constitución Política de Costa Rica de 1949. 8 de noviembre de 1949. Colección de leyes y decretos semestre 2, tomo 2, página. 724.
- Convención de Viena sobre el derecho de los tratados. Artículos 1, 2, 11, 12 y 14 de 23 de mayo de 1969.
- Convenio de Tampere sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para la mitigación de catástrofes y las operaciones de socorro en caso de catástrofe. Artículo 9 de 10 de noviembre de 1998.
- Cortés, M. e Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Primera edición. Universidad Autónoma del Carmen. D.R.: México.
- Cossío y Cosío, R. (2009). Primer curso de derecho civil: introducción. Suprema Corte de la Justicia de la Nación y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. xxviii, 370 p. México.
- Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Área Desarrollo. Análisis del Desarrollo. Guía para la elaboración de políticas públicas / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- 2ª ed. -- San José, CR: MIDEPLAN, 2023. <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/474cUK4-SQmNV4GE-wQGFA>
- Cruz Petit, B. (2014). Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad. *Estudios demográficos y urbanos*, 29 (1), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102014000100183
- Currency. (2025). Convert Guatemala Quetzal to Dollars | GTQ to USD, <https://www.currency.me.uk/convert/gtq/usd>
- Decreto Ejecutivo N.º 43474 de 2022. [Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones]. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2022-2027). 26 de abril de 2022. Diario Oficial La Gaceta N.º 75.

Decreto Ejecutivo N.º 34361 de 21 de noviembre de 2007. Presidente de la República y Ministro de la Presidencia. Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo.

Decreto Ejecutivo N.º 34433 de 2008. [Ministerio de Ambiente y Energía]. Reglamento a la Ley de Biodiversidad. 8 de abril de 2008. Diario Oficial La Gaceta N.º 68.

Decreto Ejecutivo N.º 34765 de 26 de setiembre de 2008. Presidente de la República y Ministro del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones.

Decreto Ejecutivo N.º 36159-MINAET-S-MEIC-MOPT de 2010. [Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones; Ministerio de Salud; Ministerio de Economía, Industria y Comercio; y, Ministerio de Obras Públicas y Transportes]. Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la aprobación coordinada y expedita requerida para la Instalación o Ampliación de Redes de Telecomunicaciones. 8 de setiembre de 2010. Diario Oficial La Gaceta N.º 175.

Decreto Ejecutivo N.º 37070-MIVAH-MICIT-MOPT de 2012. [Ministerio de Vivienda y Asentamientos Urbanos; Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones; y, Ministerio de Obras Públicas y Transportes]. Código Sísmico de Costa Rica 2010. 13 de julio de 2012. Diario Oficial La Gaceta N.º 136, Alcance N.º 94.

Decreto Ejecutivo N.º 39322-MP-MINAE-MIVAH de 2015. [Ministerio de la Presidencia; Ministerio de Ambiente y Energía; y, Ministerio de Vivienda y Asentamientos Urbanos]. Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030. 30 de noviembre de 2015. Diario Oficial La Gaceta N.º 232.

Decreto Ejecutivo N.º 41129 de 2018. Regulación del permiso de uso para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en áreas silvestres protegidas y patrimonio natural del Estado administradas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación. [Ministerio de Ambiente y Energía; Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones; y, Ministerio de Hacienda]. 14 de mayo de 2018. Diario Oficial La Gaceta N.º 83, Alcance N.º 97.

Decreto Ejecutivo N.º 41599 - S de 2019. [Ministerio de Salud]. Oficialización de la Norma de atención integral de la salud mental y de abordaje psicosocial en situaciones de emergencias y desastres

en los escenarios de servicios de salud y en la comunidad. 5 de abril de 2019. Diario Oficial La Gaceta N.º 68, Alcance N.º 80.

Decreto Ejecutivo N.º 43843 de 2022. [Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones]. Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDDT) 2022-2027: "Costa Rica: Hacia la disrupción digital inclusiva. 13 de enero de 2023. Diario Oficial La Gaceta N.º 5.

Decreto Ejecutivo N.º 43898 de 20 de agosto de 2023. El Presidente de la República y los Ministros de Ambiente y Energía, de Salud *a.i.* de Obras Públicas y Transportes, de Agricultura y Ganadería, y de Economía, Industria y Comercio. Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental

Decreto Ejecutivo N.º 44010-MICITT de 2023. [Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones]. Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF). 30 de mayo de 2023. Diario Oficial La Gaceta N.º 95, Alcance N.º 99.

Decreto Ejecutivo N.º 44335-MICITT de 2024. [Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones]. Reglamento a la Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, sobre los procedimientos y especificaciones técnicas de la infraestructura de telecomunicaciones. 25 de enero de 2024. Diario Oficial La Gaceta N.º 14, Alcance N.º 13.

Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos. (2019). National Emergency Communications Plan. https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/19_0924_CISA_ECD-NECP-2019_1_0.pdf

Diccionario de la Real Academia. (s.f.). Riesgo. <https://dle.rae.es/riesgo>

Digital506. (2022). Costa Rica contará con alerta temprana de terremotos, <https://digital506.com/costa-rica-contara-con-alerta-temprana-de-terremotos/>

División territorial administrativa de la República de Costa Rica / compilador: Vinicio Piedra Quesada – Primera edición – San José, Costa Rica : Imprenta Nacional, 2017. https://www.imprentanacional.go.cr/editorialdigital/libros/historiaygeografia/division_17.pdf

- Domingues, J. y Checa, C. (2013). Concepto de tributo: una perspectiva comparada Brasil-España. *Revista Direito GV* 9 (2), 573-614, <https://www.scielo.br/j/rdgv/a/6gtfWQrQxZZfBgFfFLDM6qt/?format=pdf&lang=es>
- earthcharter.org. (2020). Carta de la Tierra. <https://earthcharter.org/wp-content/uploads/2020/06/Libreta-Carta-de-la-Tierra-2020.pdf>
- ECCHR. (2024). Hard Law / Soft Law, <https://www.ecchr.eu/en/glossary/hard-law-soft-law/>
- Echemendia, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 49, (3), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000300014
- Escobar Briones, R.; Sámano Claudio, Y. (2018). Disponibilidad regional de la infraestructura de telecomunicaciones. Un análisis multivariado. *El trimestre económico*, 85, (340), 765-799, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2018000400765&lang=es
- Espinosa, M. (2009). La participación ciudadana como una relación socio-estatal acotada por la concepción de democracia y ciudadanía. *Andamios*, vol.5 (no.10), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632009000100004
- Espinoza, G. (2021). Cambio climático: América Latina será una de las regiones más afectadas. <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582>
- Extreme Tactical Dynamics.com. (2025). 100 Watt Compact Police and Emergency Vehicle Siren Speaker, https://www.extremetacticaldynamics.com/100-watt-siren-speaker-compact/?srsltid=AfmBOorHfRliLoyDKmZT36MLP4s6ilU3nOdO2O_gMwUr24JfoC4HZpU6
- Fierce Network. (2025). Underground fiber deployment costs rise due to labor, materials, <https://www.fierce-network.com/broadband/fba-cartesian-spell-out-costs-deploy-fiber-2024#:~:text=The%20median%20cost%20of%20labor,and%20the%20consulting%20firm%20Cartesian.>

- Flores, R. (2013). Investigaciones de las representaciones sociales del medio ambiente en Brasil y México. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13 (1), https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032013000100011
- Fundación Aequae. (s.f.). ¿Los volcanes se reactivan por la crisis climática? <https://www.fundacionaqua.org/pueden-los-volcanes-reactivarse-por-el-cambio-climatico-y-la-falta-de-agua/>
- Galindo. (2018). La Pirámide de Kelsen o jerarquía normativa en la nueva CPE y el nuevo derecho autonómico. *Revista Jurídica de Derecho*, 7 (9), http://www.scielo.org.bo/pdf/rjd/v7n9/v7n9_a08.pdf
- Gallardo Echenique, E. (2017). Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo. Huancayo: Universidad Continental.
- GeoEnciclopedia. (2022). Erupción volcánica. <https://www.geoenciclopedia.com/erupcion-volcanica/>
- GEOenciclopedia. (2023). Volcanes. <https://www.geoenciclopedia.com/volcanes-10.html>
- Gianuzzo, A. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *Scientiæ Studia*, 8 (1), <https://doi.org/10.1590/S1678-31662010000100006>
- Gómez Castillo, G.; Mendoza, M.; Macías, J.; López Granados, E. (2017). Riesgo volcánico. *Revista Geográfica (No. 158)*, pp. 69-106, <https://www.jstor.org/stable/48574483>
- Gómez, J. (2021). ¿Qué es la infraestructura? *Revista Infraestructura.com* <https://www.revistainfraestructura.com.mx/significado-definicion-y-tipos-de-infraestructura/>
- Gómez-Castillo, G.; Mendoza, M.; Macías, J.; López Granados, E. (2017). Riesgo volcánico: estado del arte y desafíos de trabajo. *Revista Geográfica* 158, 69-106, [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.revistasipgh.org/index.php/regeo/article/download/204/207%23::~:~:text=%3D%25E2%2580%258B\(1984\)%2520de%2520al%2520riesgo,propiedad%2520y%2520otras%2520p%25C3%25A9rdidas%2520econ%25C3%25B3micas.&ved=2ahUKewi37_u36aX6AhWpTjABHc-ICwsQFnoECAUQBg&usg=AOvVaw3ltyrF75lnmIcyWgvngetx](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.revistasipgh.org/index.php/regeo/article/download/204/207%23::~:~:text=%3D%25E2%2580%258B(1984)%2520de%2520al%2520riesgo,propiedad%2520y%2520otras%2520p%25C3%25A9rdidas%2520econ%25C3%25B3micas.&ved=2ahUKewi37_u36aX6AhWpTjABHc-ICwsQFnoECAUQBg&usg=AOvVaw3ltyrF75lnmIcyWgvngetx)
- Google Earth. (2022). Volcán Turrialba. <https://earth.google.com/web/search/volc%C3%A1n+turrialba/@10.01629355,->

[83.76487925,3277.90140527a,5628.38138708d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCRK_Ie8IIiRAEeAPH4GpmCNAGbhbD5fb4ITAIXLGWw5CFXAOgMKATA?authuser=0](https://www.google.com/maps/@9.78213905,-83.76487925,3277.90140527a,5628.38138708d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCRK_Ie8IIiRAEeAPH4GpmCNAGbhbD5fb4ITAIXLGWw5CFXAOgMKATA?authuser=0)

Google Earth. (2023). Cantón de Cartago.

https://earth.google.com/web/search/cant%C3%B3n+cartago/@9.78213905,-83.76978343,1263.37716161a,80067.65409417d,35y,0h,0t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDhmYTEyMWRiZTAzNzJmNmY6MHg3NDQ0OTYwNTY1ZmNhOTQ2Gen7X2S4oCNAIarmg6_5-ITAKg9jYW50w7NuIGNhcnRhZ28YAiABliYKJAKrsI93RhUkQBF8I7yIZ_sjQBkdzvYbV01UwCGwQzt0k_RUwDoDCgEw?authuser=0

Granada, Henry. (2001). El ambiente social. Investigación & Desarrollo, vol. 09 (1), <https://www.redalyc.org/pdf/268/26890102.pdf>

Guadamuz Flores, A. (2016). Artículo 50 Constitucional. Sustento para un desarrollo sostenible. Revista Iberoamericana de Derecho Ambiental y Recursos Naturales (19), <https://sv.ijeditores.com/pop.php?option=articulo&Hash=8c212ddb6b8c20a425898253a32bcb9>

Heinze Martin, G.; Olmedo Canchola, V.; Adoney Mayén, J. (2017). Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. Acta médica Grupo Ángeles, 15 (2), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200150#:~:text=Existen%20m%C3%BAltiples%20ejemplos%20de%20TIC,las%20sociedades%20es%20el%20internet.

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

homeguide. (2025). Costo de un poste de electricidad o de servicios públicos, <https://homeguide.com/costs/telephone-pole-cost#:~:text=A%20utility%20or%20power%20pole,a%20house%20or%20mobile%20home.>

INDER. (2016). Región Central Caracterización del Territorio Cartago-Oreamuno-El Guarco-La Unión, <https://www.inder.go.cr/correque/Caracterizacion-territorio-Cartago-Oreamuno-El-Guarco-La-Union.pdf>

- INEC. (2023a). Estimación de Población y Vivienda 2022 RESULTADOS GENERALES. https://admin.inec.cr/sites/default/files/2023-07/rePoblacResultadosGenerales_Estimacion_poblacion_vivienda_2022.pdf
- INEC. (2023b). Geovisor: Estimación de Población y de Vivienda 2022. https://experience.arcgis.com/experience/279dc59d7b8b42989460e85a5342e6ca/?data_id=dataSource_5-2%3A37%2CdataSource_3-UGEC_F_2006%3A37
- ITU. (2025). Mandate. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Pages/Mandate.aspx#:~:text=ITU%20plays%20an%20important%20role,disaster%20management%20and%20humanitarian%20response.>
- Jones, G. (2017). Profits and sustainability. United Kingdom. Oxford University Press.
- Larson Electronics. (2025). Mobile Communication Tower w/ Trailer - 12' to 30' - Quad Mount Top - Cell on Wheels, <https://www.larsonelectronics.com/product/147825/mobile-communication-tower-w-trailer-12-to-30-quad-mount-top-cell-on-wheels?srsId=AfmBOoro1Ah6oG7nUKXGVIvslH3l6dsoXnW92cEpxe1Pzo490Mi9n9Hn>
- LED Lightning Solutions. (2025). 8" Metal Flashing LED Warning Beacon, https://ledlighting-solutions.com/8-metal-flashing-led-warning-beacon.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAtsa9BhAKEiwAUZAszWqE7Eq1g37Zml13IAqbRaH4_51Lw2RLqD76j3on0fzH1nGvFH7eRxoCI8cQAvD_BwE
- León Quillas, C.; Rueda Rodríguez, H.; González Campo, C. (2020). Instituciones formales, desarrollo humano y emprendimiento: un estudio comparativo entre países con alto nivel de desarrollo y los países de la Alianza del Pacífico. *AD-minister* (n. 36), <https://doi.org/10.17230/ad-minister.36>.
- León Ramentol, C.; Menéndez Cabezas, A.; Rodríguez Socarrás, I.; García González, M.; Quesada Leyva, L.; Quintana Verdecia, E. (2021). La capacitación como premisa para implementar un sistema de gestión de la calidad. *EDUMECENTRO*, vol.13 (no.2), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742021000200019
- Ley N.º 10159. 2023. Ley Marco de Empleo Público, 9 de marzo de 2022. Gaceta 46, Alcance 50.

Ley N.º 10216 de 2022. Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica. 8 de junio de 2022. Diario Oficial La Gaceta N.º 106.

Ley N.º 10414 de 2023. Ley de salud mental. 19 de diciembre de 2023. Diario Oficial La Gaceta N.º 235, Alcance N.º 254.

Ley N.º 1788 de 1954. Ley Orgánica del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo INVU. 24 de agosto de 1954. Colección de leyes y decretos, año 1954, semestre 2, Tomo: 2, página 188.

Ley N.º 6227 de 1978. Ley General de la Administración Pública. 1 de diciembre de 1978. Diario Oficial La Gaceta 102, Alcance 90.

Ley N.º 63 de 1887. Código Civil. 1 de enero de 1888.

Ley N.º 7135 de 1989. Ley de la Jurisdicción Constitucional. 19 de octubre de 1989. Diario Oficial La Gaceta N.º 198, Alcance N.º 34.

Ley N.º 7169 de 1990. Promoción Desarrollo Científico y Tecnológico y Creación del MICYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología) de 1 de agosto de 1990. Diario Oficial La Gaceta N.º 144, Alcance N.º 23.

Ley N.º 7554 de 1995. Ley Orgánica del Ambiente. 13 de noviembre de 1995. Diario Oficial La Gaceta N.º 215.

Ley N.º 7593 de 1996. Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). 5 de setiembre de 1996. Diario Oficial La Gaceta N.º 169.

Ley N.º 7788 de 1998. Ley de Biodiversidad de 27 de mayo de 1998. Diario Oficial La Gaceta N.º 101.

Ley N.º 7794 de 1998. Código Municipal. 18 de mayo de 1998. Diario Oficial La Gaceta N.º 94.

Ley N.º 8100 de 2002. Aprueba la Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992) y el instrumento de enmienda a la Constitución y al Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Kyoto 1994). 14 de junio de 2002. Diario Oficial La Gaceta N.º 114; Alcance 44.

Ley N.º 833 de 1949. Ley de Construcciones. Colección de Leyes y Decretos, año 1949, semestre, 2, Tomo 2, página 637.

Ley N.º 8488 de 2005. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo. 11 de enero de 2006. Diario Oficial La Gaceta N.º 8.

Ley N.º 8642 de 2008. Ley General de Telecomunicaciones. 30 de junio de 2008. Diario Oficial La Gaceta N.º 125

Ley N.º 8660 de 2008. Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones. 13 de agosto de 2008. Diario oficial La Gaceta N.º 156, Alcance 31.

Ley N.º 8801 de 2010. Ley General de transferencia de competencias del Poder Ejecutivo a las Municipalidades. 4 de mayo de 2010. Diario Oficial La Gaceta N.º 85, Alcance N.º 7.

LIS-UCR. (2014). Impacto de la ceniza volcánica en estructuras. <https://www.lis.ucr.ac.cr/index.php?id=1484>

Madroño Palacios, S. y Guzmán Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. Revista Tecnología en Marcha, 31 (3), <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v31i3.3907>

Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Puntos 26 y 27, Prioridad 2; Puntos 29 y 30, Prioridad 3; y, Puntos 32 y 33, Prioridad 4. 3 de junio de 2015.

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20 (1), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038

Méndez, A. y Rojas, M. (2024). Cambio en la jerarquía de necesidades básicas de Maslow: evidencia desde el estudio del bienestar subjetivo en México. *Anales de Psicología*, 40 (3), https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-97282024000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

MICITT, MEIC, IFAM y SUTEL. (2015). Política Pública en materia de infraestructura de telecomunicaciones. https://sutel.go.cr/sites/default/files/normativas/politica_de_infraestructura.pdf

MICITT, MEIC, IFAM y SUTEL. (s.f.). Plan de Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones, PAIT. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/normativas/presentacion_pait.pdf

- MICITT, SUTEL, MEIC, IFAM. (2023). Plan de Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones. https://micitt.go.cr/sites/default/files/2023-11/20230601%20Informe%20mecanismos%20y%20procedimientos%20uso%20compartido%20infraestructura_CI.pdf
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Área de Análisis del Desarrollo. (2016). Guía para la elaboración de políticas públicas / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, San José. https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/fp24S-RnTdWk007TA_IikQ
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Plan nacional de desarrollo e inversión pública “Rogelio Fernández Güell” 2023-2026 / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR: MIDEPLAN, 2022.
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de Costa Rica. (2024). Acción exterior. Convenios y Tratados internacionales. <https://rree.go.cr/?sec=exterior&cat=convenios&cont=578>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2023). Lista de Salarios Mínimos por ocupación, año 2025 (Rige a partir del 01 de enero 2025), <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Miranda, M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. Producción + Limpia, 8 (2), http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200010
- Mirocom Telecomunicaciones. (2023). Kit de Montaje de Tripie con Mástil de 6 metros Ideal para instalar Antenas, Radios, Cámaras, etc (1 tubo 6mts + Tripie), <https://www.mirocom.com.mx/mx/mastil-telescopico/5020-kit-de-montaje-de-tripie-con-mastil-de-6-metros-ideal-para-instalar-antenas-radios-camaras-etc.html>
- Morph Wifi, S.A. (2023). Torres arriostradas, <https://morphwifi.com/categoria/torres-y-mastiles/torres-arriostradas/?srsltid=AfmBOoq-HRjEw0NndfgIrOeSV1wypF0kUhm9mOmytIYjNKBDsUqXq8sX>
- Municipalidad de Cartago. (2021). PETIC 2022-2025, https://www.muni-carta.go.cr/wp-content/uploads/2024/01/PETIC_2022_2026.pdf
- Municipalidad de Cartago. (2023). Informe de labores 2023. Mario Redondo Poveda, alcalde de Cartago, <https://www.muni-carta.go.cr/wp-content/uploads/2024/08/Informe-de-Labores.pdf>

Municipalidad de Cartago. (2024). Constitución Política de 1848, <https://www.muni-carta.go.cr/wp-content/uploads/2024/01/Constitucion-Politica-de-1848.pdf>

Municipalidad de Cartago. (2025). Presupuesto aprobado 2025, <https://www.muni-carta.go.cr/presupuesto-aprobado/>

Muñoz Rocha, C. (2015). Metodología de la investigación. D.R. © Oxford University Press México, S.A. de C.V., México.

Naciones Unidas. (2000). Resolución A/RES/55/2, Declaración del Milenio, <https://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>

Naciones Unidas. (2020). Participación de actores en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, https://sdgs.un.org/sites/default/files/2020-11/2705FINAL_Espanol_StakeholderEngagement_Practical_Guide_Sept_2020.pdf

Naciones Unidas. (2024). Treaties. <https://treaties.un.org/Pages/showDetails.aspx?objid=0800000280025096&clang=fr>

Naciones Unidas. Resolución N° 69/283. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, de 23 de junio de 2015, <https://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516720.pdf>

National Renewable Energy Laboratory. (2025). Utility-Scale Battery Storage, https://atb.nrel.gov/electricity/2024/utility-scale_battery_storage

N° 7554, de 1995. Ley Orgánica del Ambiente de 13 de noviembre de 1995. Diario Oficial La Gaceta N° 215.

Núñez, M. (2024). Construcción de bodegas y naves industriales creció 51,7% en primer trimestre, mientras residencial aumentó 16,4%, <https://semanariouniversidad.com/pais/construccion-de-bodegas-y-naves-industriales-crecio-517-en-primer-semester-mientras-residencial-aumento-164/#:~:text=El%20fuerte%20crecimiento%20de%20la,%C3%A1rea%20metropolitana%E2%80%9D%2C%20detall%C3%B3%20Quir%C3%B3s.>

Ochoa Gutiérrez, L.; Vargas Jiménez, C.; Niño Vásquez, L. (2019). Fast estimation of earthquake arrival azimuth using a single seismological station and machine learning techniques. *Earth Sciences Research Journal*, 23, (2), 103–109.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-61902019000200103&lang=es

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2022). ¿Qué es la reducción del riesgo de desastres? <https://www.eird.org/americas/we/que-es-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres.html>

ONU. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

ONU. (2022). ODS 3 Salud y bienestar, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

ONU. (2023). Operacionalizar la promesa de no dejar a nadie atrás. [https://unsdg.un.org/es/resources/leaving-no-one-behind-unsdg-operational-guide-un-country-teams#:~:text=No%20dejar%20a%20nadie%20atr%C3%A1s%20\(Leaving%20no%20one%20behind%2C%20LNOB,nadie%20atr%C3%A1s%20a%20nivel%20nacional](https://unsdg.un.org/es/resources/leaving-no-one-behind-unsdg-operational-guide-un-country-teams#:~:text=No%20dejar%20a%20nadie%20atr%C3%A1s%20(Leaving%20no%20one%20behind%2C%20LNOB,nadie%20atr%C3%A1s%20a%20nivel%20nacional).

ONU. (s.f.). 11 Ciudades y comunidades sostenibles. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/11_Spanish_Why_it_Matters.pdf

ONU. (s.f.). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). Erupciones volcánicas. <https://www.paho.org/es/temas/erupciones-volcanicas>

Organization of American States. (s.f.). Estrategias para amenazas específicas. <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea57s/ch010.htm>

OSIPTEL. (2021). Plan de operaciones de emergencia del organismo supervisor de inversión privada en telecomunicaciones (POE - OSIPTEL) de la República del Perú,

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7511236/6388360-plan-de-operaciones-de-emergencia.pdf>

OVSICORI-UNA (2025). Informe diario del estado de los volcanes. OVSICORI-UNA. Fecha: 2025-02-20. Actualización a las: 13:40:00,

<https://www.facebook.com/OVSICORI/photos/informe-diario-del-estado-de-los-volcanes-ovsicori-una-fecha-2025-02-20-actualiz/1076637557841117/>

Pacheco, J. y Martínez, M. (2015). Historia eruptiva del volcán Turrialba y sus impactos. *Ambientico*, 254, https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/26517/254_17-23.pdf

Pacheco, P.; Mera, E.; Salini, G. (2019). Medición Localizada de Contaminantes Atmosféricos y Variables Meteorológicas: Segunda Ley de la Termodinámica. *Revista Información tecnológica*, 30 (3), <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300105>

Peña Chacón, M. (2014). “Hacia una nueva hermenéutica ambiental”. *Revista Monfrague, Desarrollo Resiliente*. 1 volumen III

Peña, M. (2008). Tesis de Derecho Ambiental. San José: Editorial Jurídica Continental.

Peniche, P. (2018). Efectos de los huracanes en el pasado. Bacalar, 1785. *Estudios de la Cultura Maya*, LI (175-196). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281361165007>

Pino, J. (2017). Aspectos metodológicos para evaluar una política pública. *Rev. Humanismo y Sociedad*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.22209/rhs.v5n1a0>

PNUD Chile. (2012). Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Experiencias y Herramientas de aplicación a nivel regional y local. https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf

Procuraduría General de la República. Poder Judicial. Dictamen: 038 del 14/02/2003; 14 de febrero del 2003.

Quesada, D. (2020). Robo de cable: desde afectación en servicios básicos hasta asunto de vida o muerte, <https://ministeriopublico.poder-judicial.go.cr/index.php/medios-informativos/noticias-institucionales/item/228-robo-de-cable-desde-afectacion-en-servicios-basicos-hasta-asunto-de-vida-o-muerte>

- Quintero, W.; Robles, C.; Vilorio, A. (2017). Sistema de Información para Detección de Crecientes Súbitas en la Cuenca del Río Manzanares en Santa Marta, Colombia, *Información tecnológica*, 28 (6), 95-102, https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642017000600011&lang=es
- RAE. (s.f.). Antinomia. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dpej.rae.es/lema/antinomia>
- RAE. (s.f.). Glosario de términos gramaticales. Sintaxis. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://www.rae.es/gtg/sintaxis>
- RAE. (s.f.). Infraestructura. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/infraestructura> <https://dle.rae.es/infraestructura>
- RAE. (s.f.). Múnicipe. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/mun%C3%ADcipe>
- RAE. (s.f.). Resiliencia. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/resiliencia>
- RAE. (s.f.). Riesgo. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/riesgo>
- RAE. (s.f.). Sintáctico, ca. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 21 de agosto de 2025, de <https://dle.rae.es/sint%C3%A1ctico>
- Ramírez Molinares, C. (2011). Los presupuestos: sus objetivos e importancia. *Revista Cultural UNILIBRE*,
- Ramón-Valencia, J.; Palacios-González, J.; Santos-Granados, G. (2019). Early warning system on extreme weather events for disaster risk reduction. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (92), 80-87, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302019000300080&lang=es
- Reglamento N.º 3822 de 1987. [Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo]. Reforma al Reglamento de Construcciones del INVU. 22 de junio de 1987. Diario Oficial La Gaceta N.º 117.

- Reglamento N.º 59 de 2017. [Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos]. Reglamento sobre el uso compartido de infraestructura para el soporte de redes públicas de telecomunicaciones. 13 de noviembre de 2017. Diario Oficial La Gaceta N.º 214, Alcance N.º 270.
- Resolución 15763-2011. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. San José, a las nueve horas cuarenta y seis minutos del dieciséis de noviembre de dos mil once.
- Resolución N.º 10540-2013. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. San José, a las quince horas y cincuenta minutos del siete de agosto del dos mil trece.
- Resolución N.º 196-2006. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. San José, a las quince horas treinta y cuatro minutos del dieciocho de enero del dos mil seis.
- Revista Judicial. (2015). Tutela jurídica del paisaje. Recuperado de: http://sitios.poder-judicial.go.cr/escuelajudicial/documentos/revs_juds/rev_jud_96/principal.html [Consulta: 28 de abril de 2015].
- Reyes Garmendia, E. (2006). Federalismo, sociedad y globalidad: los retos del porvenir. *Política y cultura* (n. 25), https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422006000100003
- Rico-Villegas, G.; Vivas-Cortés, O. (2019). Análisis de implementación del Sistema Nacional de Telecomunicaciones en Emergencias como herramienta para gestión del riesgo: casos de Bogotá y Medellín. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11, (3), 68-81, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2422-42002019000300068&lang=es
- Roth, E. (2000). Psicología ambiental: interfase entre conducta y naturaleza. *Revista Ciencia y Cultura* 8, http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232000000200007
- RSN. (2019). ¿Qué tipos de erupciones volcánicas existen?. <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/50-documentos/preguntas-frecuentes/vulcanologia/2519-tipos-de-erupciones-volcanicas>
- Ruiz, C. (2002). Manual para la elaboración de políticas públicas. https://www.google.com/books/edition/Manual_para_la_elaboraci%C3%B3n_de_pol%C3%ADtica/pQ3d63350HcC?hl=es&gbpv=1&printsec=frontcover

- Sagot Rodríguez, A. (2013). La contaminación visual en la normativa costarricense. Una visión crítica de la ley orgánica del ambiente y su reglamentación. Recuperado de: <https://maestriaderechoambientalucr.files.wordpress.com/2013/05/la-contaminacion-visual-en-la-normativa-costarricense-loa-sagot-rodriguez-c3a1lvaro.pdf> [Consulta: 20 de abril de 2015].
- Salazar, C. (2020). Gasto público y crecimiento económico: Controversias teóricas y evidencia para México. *Economía UNAM*, vol.17 (no.50), <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2020.50.519>
- SALGADO-GUERRERO, J. P. (2021). Hacia una organización compatible con la vida. In: Un ecosistema llamado universidad [online]. Quito: Editorial Abya-Yala, 2021, pp. 40-272. ISBN: 978-9978-10-551-1. <https://doi.org/10.7476/9789978106822>.
- Sánchez, C. (2016). Evolución del concepto de cambio climático y su impacto en la salud pública del Perú. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 33, (1), http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000100017
- Sarthou, N. (2015). Los instrumentos de política como enfoque de análisis de los sistemas de pago al mérito. Contribuciones analíticas a partir del caso argentino. *Perfiles educativos*, vol.37, (no.149), [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000300009#:~:text=Los%20instrumentos%20de%20pol%C3%ADtica%20han,p%C3%BAblicas%20\(Salamon%2C%202002\)](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000300009#:~:text=Los%20instrumentos%20de%20pol%C3%ADtica%20han,p%C3%BAblicas%20(Salamon%2C%202002)).
- Serindex Innovaciones Tecnológicas, SL. (2025). Cable de 35 mm² Desnudo de Cobre (metro), <https://www.ilumitec.es/cable-35-mm2-desnudo-cobre>
- Servicio Civil. (2025). Clases anchas cubiertas por los alcances del Título I del Estatuto de Servicio Civil, https://drive.google.com/file/d/16w_flv47fG-u07QmLi549PlApqiashGh/view
- Servicio Civil. (2025). Clases de puesto para trabajadores en Ciencias de la Salud. Cubiertas por los alcances del TI del Estatuto de Servicio Civil, <https://dgth.mep.go.cr/wp-content/uploads/2023/09/Clases-Ciencias-de-la-Salud.pdf>
- Servicio Civil. (2025). Médico Especialista. [https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE MEDICINA HUMANA.pdf](https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1%20Manual%20de%20Clases%20actualizado%20al%2014-2-2025/SERIE%20MEDICINA%20HUMANA.pdf)

- Servicio Civil. (2025). Serie Profesional en Informática, https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE PROFESIONAL EN INFORMATICA.pdf
- Servicio Civil. (2025). Serie Profesional, https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE PROFESIONAL.pdf
- Servicio Civil. (2025). Serie Trabajos Calificados, https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE TRABAJOS CALIFICADOS.pdf
- Sieron, K. (s.f.). Vulcanismo. Universidad de Veracruz. <https://www.uv.mx/apps/vulcanismo/>
- Sierra, D. y Ramos, Z. (s.f.). Estado del arte de los Servicios de Telecomunicaciones de Emergencia (ETS) en el Colombia, https://www.academia.edu/7160200/Servicios_Telecomunicaciones_de_Emergencia_Estado_del_Arte_Colombia
- SINAC. (2024). Parque Nacional Volcán Irazú, <https://www.sinac.go.cr/ES/ac/accvc/pnvi/Paginas/default.aspx>
- SINART, S.A., (2023). 10 mil personas usan sistema de alerta temprana de terremotos, <https://sinartdigital.com/trecenoticias/nacionales/item/10-mil-personas-usan-sistema-de-alerta-temprana-de-terremotos>
- SINIRUBE, UCR, PNUD. (2022). Atlas de Desarrollo Humano Cantonal en Costa Rica, 2022. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-06/informe_atlas_de_desarrollo_humano_cantonal.pdf
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y COOPRENA R.L. (s.f.). *Diagnóstico de la situación turística de los actores locales y las comunidades aledañas al Parque Nacional Volcán Irazú.*
- Soto, G. (2012). Preparación de mapas de peligros volcánicos y restricción de uso de la tierra en el Volcán Turrialba. Informe final. https://rsn.ucr.ac.cr/images/Noticias/2012_11/Informe_final_peligros_VTurrialba-Fundevi_a_CNE_2012.pdf
- Soto, G. y Sjobohm, L. (2015). Escenarios de amenaza del volcán Irazú (Costa Rica): Una aproximación preliminar. Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica,

https://www.researchgate.net/profile/Gerardo-Soto-4/publication/330353841_Escenarios_de_amenaza_del_volcan_Irazu_Costa_Rica_aproximacion_preliminar_informe_final_2015-12/links/5c3b8ab1458515a4c72352af/Escenarios-de-amenaza-del-volcan-Irazu-Costa-Rica-aproximacion-preliminar-informe-final-2015-12.pdf

SUTEL. (2024). Estadísticas del Sector Telecomunicaciones 2023. <https://sutel.go.cr/sites/default/files/Estadisticas%20del%20Sector%20Telecom%202023.pdf>

SUTEL. (s.f.). Spectrum Spatial. <https://sig.sutel.go.cr/connect/analyst/mobile/#!/main?mapcfg=%2FAnalyst%2FNamedProjects%2FSIG%20Sutel>

TEC. (2024). PROGRAMAS DE BACHILLERATOS, LICENCIATURAS E INGENIERÍAS, <https://www.tec.ac.cr/carreras>

TechTarget. (2025). Macrocela vs. celda pequeña vs. femtocelda: una introducción a 5G, <https://www.techtarget.com/searchnetworking/feature/Macrocell-vs-small-cell-vs-femtocell-A-5G-introduction>

Telcom & Data Inc. (2021). NOAA Weather Radio Early Tornado Warning System, <https://www.telcom-data.com/mass-notification-system/industrial-emergency-noaa-weather-radio>

Torres-Melo, J. y Santander, J. (2013). Introducción a las políticas públicas: conceptos y herramientas desde la relación entre Estado y ciudadanía, https://www.researchgate.net/publication/361619865_Introduccion_a_las_politicas_publicas_Conceptos_y_herramientas_desde_la_relacion_entre_Estado_y_ciudadania

Tratado Internacional N.º 8100-A de 1992. Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992). 14 de junio de 2002. Diario Oficial La Gaceta N.º 114, Alcance N.º 44.

Tratado Internacional N.º 8100-B de 1992. Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992). 14 de junio de 2002. Diario Oficial La Gaceta N.º 114, Alcance N.º 44.

- UIT. (2020). Directrices de la UIT para los planes nacionales de telecomunicaciones de emergencia. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Documents/2020/NETP-S.pdf>
- UIT. (2021). Telecomunicaciones de emergencia. <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/emergency-telecommunications.aspx>
- UNAM. (2009). Capítulo Cuarto: La norma jurídica. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3260/7.pdf>
- UNDRR. Principios para la Infraestructura Resiliente. (s.f.). <https://www.undrr.org/media/86825/download>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2021). National Emergency Telecommunication Plans. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Pages/NETPs.aspx>
- United Nations Organization. (s.f.). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/sendai-framework-for-disaster-risk-reduction-2015-2030/11269574#:~:text=Disasters%20have%20demonstrated%20that%20the,and%20communities%20resilient%20to%20disasters>
- United Nations. (2017). Resolution 71/313. Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://undocs.org/A/RES/71/313>
- UNPD. (2016). ON ITS 50TH ANNIVERSARY, UNDP IS LOOKING TOWARDS THE FUTURE. <https://50.undp.org/en/>
- UsedTowers (2025). 130' MONPOLES, NEW, <https://usedtowers.com/product/30-new-powco-of-canada/>
- Vieira, R; Schmidt, G.; Moura, J. (2019). Urban public policy for natural disaster risk management in Blumenau-SC: processes and activities. *Ambiente & Sociedade*, 22, https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2019000100307&lang=es

- World Bank Group. (2020). Características Claves entre los Sistemas de Common Law y Derecho Civil. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/caracteristicas-claves-entre-los-sistemas-de-common-law-y-derecho-civil>
- Zapata, F. y Rondán V. (2016). La Investigación - Acción Participativa Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña. Instituto de Montaña / USAID.
- Zavala Blas, O. (2015). Hermenéutica y argumentación jurídica. [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Carlos III de Madrid.
- Zunino, H. (2002). Formación institucional y poder: investigando la construcción social de la ciudad. *EURE (Santiago)*, v.28 (n.84), <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008400006>

XIV. APÉNDICES

APÉNDICE 1 Interpretación jurídica de la normativa analizada

La presente sección contiene parte del análisis del Objetivo específico 1 de la investigación, correspondiente a la interpretación jurídica de las normas bajo estudio. El fin es complementar lo indicado en la Tabla 10, referente a los elementos jurídicos presentes en la normativa aplicable al presente trabajo. Dicho esto, se procede con el análisis cualitativo de interpretación jurídica de cada cuerpo normativo aplicable a la tesis en el orden dado en la dicha tabla.

Constitución Política, de 7 de noviembre de 1949

La Constitución Política de Costa Rica contiene normas permisivas para otorgar derechos fundamentales y, prohibitivas, para limitar su violación. Respecto al análisis de los numerales directamente involucrados con la temática bajo estudio, los cuales fueron señalados en la Tabla 10, se puede comenzar explicando el artículo constitucional 24 que indica:

ARTÍCULO 24.- Se garantiza el derecho a la intimidad, a la libertad y al secreto de las comunicaciones. Son inviolables los documentos privados y las comunicaciones escritas, orales o de cualquier otro tipo de los habitantes de la República. Sin embargo, la ley, cuya aprobación y reforma requerirá los votos de dos tercios de los Diputados de la Asamblea Legislativa, fijará en qué casos podrán los Tribunales de Justicia ordenar el secuestro, registro o examen de los documentos privados, cuando sea absolutamente indispensable para esclarecer asuntos sometidos a su conocimiento.

Toda persona tiene el derecho fundamental al acceso a las telecomunicaciones, y tecnologías de la información y comunicaciones en todo el territorio nacional. El Estado garantizará, protegerá y preservará este derecho.

(Así adicionado el párrafo anterior por el artículo único de la Ley para reconocer como derecho fundamental al acceso a las telecomunicaciones, tecnologías de la información y comunicaciones en todo el territorio nacional, N° 10385 del 29 de noviembre de 2023)

Igualmente, la ley determinará en cuáles casos podrán los Tribunales de Justicia ordenar que se intervenga cualquier tipo de comunicación e indicará los delitos en cuya investigación podrá autorizarse el uso de esta potestad excepcional y durante cuánto tiempo. Asimismo, señalará las responsabilidades y sanciones en que incurrirán los funcionarios que apliquen ilegalmente esta excepción. Las resoluciones judiciales amparadas a esta norma deberán ser razonadas y podrán ejecutarse de inmediato. Su aplicación y control serán responsabilidad indelegable de la autoridad judicial.

La ley fijará los casos en que los funcionarios competentes del Ministerio de Hacienda y de la Contraloría General de la República podrán revisar los libros de contabilidad y sus anexos para fines tributarios y para fiscalizar la correcta utilización de los fondos públicos.

Una ley especial, aprobada por dos tercios del total de los Diputados, determinará cuáles otros órganos de la Administración Pública podrán revisar los documentos que esa ley señale en relación con el cumplimiento de sus competencias de regulación y vigilancia para conseguir fines públicos. Asimismo, indicará en qué casos procede esa revisión.

No producirán efectos legales, la correspondencia que fuere sustraída ni la información obtenida como resultado de la intervención ilegal de cualquier comunicación.

(Así reformado por el artículo 1° de la ley N° 7607 de 29 de mayo de 1996)

(Nota de Sinalevi: En relación a este numeral, véase la Ley sobre Registro, Secuestro y Examen de Documentos Privados e Intervención de las Comunicaciones, N° 7425 del 9 de agosto de 1994).

(El **resaltado** no es del original).

El párrafo segundo del artículo 24 otorga el derecho fundamental a acceder a las telecomunicaciones en sus diversas manifestaciones en todo el territorio nacional, por lo que de la literalidad de la norma se desprende que el Estado debe garantizar, proteger y preservar ese derecho. Por su redacción imperativa se interpreta que deben existir telecomunicaciones de emergencias en todo el territorio costarricense, tanto en su modalidad pasiva como activa. No solo porque la norma menciona expresamente a las telecomunicaciones, sino también porque las emergencias serían una rama de estas.

De esta manera, por orden constitucional, el Estado costarricense debe velar porque existan los instrumentos que garanticen tanto la telemedicina, la educación remota o presencial con dispositivos y TICs de calidad, así como las condiciones necesarias para afrontar una emergencia con infraestructura resiliente y comunicaciones alternas a las tradicionales en caso de desastre. Ello se debe a que su acceso y continuidad deben ejecutarse de tal manera que permitan la fluidez permanente de los datos entre los actores sociales, entre otros servicios derivados de las “telecomunicaciones, y tecnologías de la información y comunicaciones”, tal y como lo cita la norma.

La redacción del artículo 24 no especifica áreas de aplicación para el acceso al servicio de telecomunicaciones; tiene una enunciación abierta y no taxativa, pero a la vez imperativa, con el tono de derecho fundamental. Cuando una norma de este tipo es creada debe considerarse que se cuente con los recursos financieros y humanos para alcanzar el objetivo planteado, en especial cuando el artículo forma parte de la carta magna, el mayor cuerpo normativo del país. Además, para conseguir la operativización de dicho precepto constitucional, es decir, que no se estanque la teoría, debería existir en el país un plan de acción para que las telecomunicaciones sean accesibles y continuas, incluyendo las alternas a las tradicionales y a las de emergencia, sin importar si es una ciudad cercana o una zona rural ubicada en un lugar

recóndito en relación con la ciudad capital. En atención al artículo 46 de la carta política costarricense, se expresa:

ARTÍCULO 46.- Son prohibidos los monopolios de carácter particular, y cualquier acto, aunque fuere originado en una ley, que amenace o restrinja la libertad de comercio, agricultura e industria.

Es de interés público la acción del Estado encaminada a impedir toda práctica o tendencia monopolizadora.

Las empresas constituidas en monopolios de hecho deben ser sometidas a una legislación especial.

Para establecer nuevos monopolios en favor del Estado o de las Municipalidades se requerirá la aprobación de dos tercios de la totalidad de los miembros de la Asamblea Legislativa.

Los consumidores y usuarios tienen derecho a la protección de su salud, ambiente, seguridad e intereses económicos; a recibir información adecuada y veraz; a la libertad de elección, y a un trato equitativo. El Estado apoyará los organismos que ellos constituyan para la defensa de sus derechos. La ley regulará esas materias.

(Así reformado por el artículo 1° de la ley N° 7607 de 29 de mayo de 1996).

(el **resaltado** no es del original).

La redacción imperativa del artículo expresa protección constitucional al ambiente - ligada a la salud- según lo han indicado los tribunales nacionales. Siendo que de la norma se desprenden elementos como “ambiente”, “seguridad”, “intereses económicos” y “trato equitativo”, principalmente, puede citarse un desarrollo sostenible a nivel constitucional en esta

norma específica, ya que abarca sus tres pilares: economía, ambiente y sociedad, junto con un adecuado reparto de la riqueza, como se ha señalado a nivel jurisprudencial.

Si bien la carta magna no regula expresamente a las telecomunicaciones de emergencias, sí abre la posibilidad para que los operadores de los servicios de telecomunicaciones -en conjunto con la institucionalidad estatal del gobierno central, descentralizado y de las municipalidades- cuenten con la infraestructura resiliente oportuna para soportar los embates de un desastre y mantener los servicios por los cuales los consumidores pagan. El servicio de telecomunicaciones ha sido catalogado como de suma importancia a nivel constitucional e internacional, ya que ello incluye el uso que se le da día a día, y con mayor razón, en situaciones de emergencia. Con la reforma hecha al artículo 24 constitucional, ya transcrito, se reforzaría la línea normativa sobre la accesibilidad obligatoria de las telecomunicaciones que debe existir en el país.

Continuando con el análisis normativo de los artículos constitucionales relacionados con el tema de tesis, se cita el conocido artículo 50 que consagra:

TITULO V

DERECHOS Y GARANTÍAS SOCIALES

Capítulo Único

ARTÍCULO 50.- El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.

Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho.

La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.

Toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso al agua potable, como bien esencial para la vida. El agua es un bien de la nación, indispensable para proteger tal derecho humano. Su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación se regirá por lo que establezca la ley que se creará para estos efectos y tendrá prioridad el abastecimiento de agua potable para consumo de las personas y las poblaciones.

(Así adicionado el párrafo anterior por el artículo 1° de la ley N° 9849 del 5 de junio del 2020, "Reconocer y garantizar el derecho humano de acceso al agua")

(Así reformado por el artículo 1° de la Ley No.7412 de 3 de junio de 1994).

(El **resaltado** no es del original).

El artículo 50 constitucional consagra por antonomasia al desarrollo sostenible en Costa Rica. Su redacción imperativa obliga al Estado costarricense a garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado a sus habitantes, para lo cual debe implementar las acciones necesarias para alcanzar tal fin. Si bien no se regula directamente el tema de las telecomunicaciones de emergencias en el cuerpo de la norma, sí se hace referencia a elementos clave para el desarrollo sostenible como lo son: “mayor bienestar”, “organizando y estimulando la producción” y “más adecuado reparto de la riqueza”, que se encuentran ligados a los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. Además, los pronunciamientos judiciales ya mencionados en la tesis indican las condiciones para que las personas mantengan su bienestar, tanto en el diario vivir, como en situaciones de calamidad. Esta idea se refuerza con lo ya explicado en el artículo 46 de la Constitución Política. Por otro lado, el numeral 170 del mismo cuerpo normativo expresa:

ARTÍCULO 170.-Las corporaciones municipales son autónomas. En el Presupuesto Ordinario de la República, se les asignará a todas las municipalidades del país una suma que no será inferior a un diez por ciento (10%) de los ingresos ordinarios calculados para el año económico correspondiente.

La ley determinará las competencias que se trasladarán del Poder Ejecutivo a las corporaciones municipales y la distribución de los recursos indicados.

Transitorio.-La asignación presupuestaria establecida en el artículo 170 será progresiva, a razón de un uno coma cinco por ciento (1,5%) por año, hasta completar el diez por ciento (10%) total.

Periódicamente, en cada asignación de los recursos establecidos en el artículo 170, la Asamblea Legislativa deberá aprobar una ley que indique las competencias por trasladar a las corporaciones municipales. Hasta que la Asamblea Legislativa apruebe cada una de las leyes, no se les asignarán a las municipalidades los recursos correspondientes a ese período, de conformidad con lo indicado en ese mismo numeral.

(Así reformado por el artículo único de la ley N° 8106 de 3 de junio del 2001)

(Nota de Sinalevi: En relación a este numeral véase la Ley General de transferencia de competencias del Poder Ejecutivo a las Municipalidades, N° 8801 del 28 de abril de 2010).

(El **resaltado** no es del original).

La Constitución Política remite a la ley especial N.º 8801, Ley General de transferencia de competencias del Poder Ejecutivo a las Municipalidades, de 2010. Dentro de los propósitos de dicha ley está el expresado en su artículo 2:

ARTÍCULO 2.- Propósitos

El proceso de transferencia de competencias y recursos a las municipalidades pretende contribuir con la modernización del Estado costarricense, acercar la prestación de los servicios públicos a los ciudadanos mediante una gestión eficiente, eficaz y transparente, así como mejorar la gobernabilidad democrática y la fiscalización social en la gestión pública.

Así, el servicio de telecomunicaciones se encontraría dentro de la modernización global del Estado costarricense mencionada por el numeral. Ello es coherente con su artículo 4, inciso a), sobre la cooperación entre instituciones para alcanzar los fines locales, regionales o nacionales y, su inciso d), sobre la ejecución armoniosa de los proyectos del país. Ello se plasma en el Plan Nacional de Desarrollo, PND, referenciado por la misma ley:

ARTÍCULO 4.- Ejercicio asociado de las competencias municipales

a) Mediante convenio suscrito al efecto, una vez que la titularidad de la competencia sea asumida por la municipalidad esta podrá ser ejercida con los otros gobiernos locales o con otras instituciones públicas para cumplir fines locales, regionales o nacionales.

...

d) Las competencias municipales serán ejercidas de manera que se cumpla el plan de desarrollo municipal y en lo aplicable el Plan nacional de desarrollo, sin perjuicio del principio de autonomía municipal.

El sustento jurídico para transferir fondos a los gobiernos locales se define según las tareas asignadas por el MIDEPLAN. De ahí surge la necesidad de hacer proyectos nacionales

sobre telecomunicaciones de emergencias para que las municipalidades prioricen dentro de su política pública tal materia. Ello se enlaza con el numeral 5 de la ley de marras:

CAPÍTULO II

COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN DEL PROCESO DE TRANSFERENCIAS DE RECURSOS Y COMPETENCIAS

ARTÍCULO 5.- Autoridad responsable en el Poder Ejecutivo

Para los efectos de esta Ley, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica será la autoridad responsable del Poder Ejecutivo, ante las municipalidades, de la coordinación y la concertación del proceso de transferencia de recursos y competencias del Poder Ejecutivo y de sus órganos a las municipalidades y concejos municipales de distrito.

El Poder Ejecutivo por medio del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica propondrá las competencias que serán transferidas a los gobiernos locales, así como los recursos necesarios para ejercerlas; concertará el proceso de transferencia de competencias y elaborará los anteproyectos de ley que serán sometidos a conocimiento de la Asamblea Legislativa.

Dentro de este proceso, el Poder Ejecutivo podrá implementar planes, programas o proyectos que permitan verificar la idoneidad de los gobiernos locales, para asumir nuevas competencias y recursos. Lo anterior con mecanismos de apoyo permanente al mejoramiento de la gestión municipal, sin perjuicio de la autonomía municipal y en concordancia con los alcances del artículo 170 constitucional.

Si bien el Poder Ejecutivo tiene leyes específicas con objetivos y principios legales que deben cumplir sus carteras ministeriales, se considera que por la ley N° 8100, existe la posibilidad de que las municipalidades tengan proyectos de telecomunicaciones de emergencias, ya que iría acorde a lo señalado en el numeral 24 constitucional. Los artículos 15 y 16 de la ley fortalecen el involucramiento de la comunidad en la definición de proyectos para ser ejecutados por el gobierno local:

ARTÍCULO 15.- Presupuestos y participación ciudadana

Una vez transferidos los recursos, la Alcaldía, con al menos tres meses de anticipación a la formulación del proyecto de presupuesto al concejo municipal, invitará a los munícipes y a sus organizaciones a emitir su parecer con respecto a la cartera de proyectos a ejecutar por el gobierno municipal y el presupuesto para cumplirlos.

Las opiniones de los ciudadanos deberán sistematizarse y ponerse en conocimiento del concejo municipal en un informe técnico por medio del cual se evidencie que hubo una valoración de las opiniones emitidas por los vecinos.

También el artículo 16 referencia la participación ciudadana en el ámbito municipal:

ARTÍCULO 16.- Objetivos de la participación ciudadana

Los objetivos del proceso de participación de los vecinos en la elaboración del presupuesto municipal son los siguientes:

- a) Democratizar las decisiones en torno a los proyectos que desarrollará la municipalidad.
- b) Empoderar a los munícipes en la formulación y la preparación del presupuesto municipal.

c) Fortalecer los procesos de autogestión local y asegurar la participación efectiva de las comunidades en la identificación y selección de los proyectos.

d) Propiciar un balance adecuado entre el número e importancia de los proyectos por barrio o distrito.

e) Fiscalizar el cumplimiento del plan de gobierno municipal, en relación con las necesidades de los ciudadanos del cantón, particularmente para la reducción de la pobreza, la inclusión social, el desarrollo solidario, el desarrollo sostenible con énfasis en la defensa del medio ambiente y el crecimiento económico del cantón o de la región.

f) Fiscalizar el uso correcto de los fondos públicos municipales.

Siguiendo con el análisis de los numerales constitucionales involucrados con la materia de la investigación, a continuación, se transcribe su artículo 180:

ARTÍCULO 180.- El presupuesto ordinario y los extraordinarios constituyen el límite de acción de los Poderes Públicos para el uso y disposición de los recursos del Estado, y sólo podrán ser modificados por leyes de iniciativa del Poder Ejecutivo.

Todo proyecto de modificación que implique aumento o creación de gastos deberá sujetarse a lo dispuesto en el artículo anterior.

Sin embargo, **cuando la Asamblea esté en receso, el Poder Ejecutivo podrá variar el destino de una partida autorizada o abrir créditos adicionales, pero únicamente para satisfacer necesidades urgentes o imprevistas en casos de guerra, conmoción interna o calamidad pública.** En tales casos, la Contraloría no podrá negar su aprobación a los gastos ordenados y el decreto respectivo implicará convocatoria de la Asamblea Legislativa a sesiones extraordinarias para su conocimiento.

(El **resaltado** no es del original).

Este numeral indica que el presupuesto nacional establece el límite de acción para los Poderes Públicos. La única manera de modificarlos es a través de una iniciativa del Poder Ejecutivo, sean el Presidente de la República más el ministro del ramo (art. 21, punto 2), LGAP). Para hacer dicho cambio debe consultarse el artículo constitucional 170 -por remisión expresa- donde se indica que tales modificaciones deben mencionar los recursos que fundamentan la variación y que la CGR, debe presentar un informe indicando la viabilidad fiscal de las modificaciones. Si la Asamblea Legislativa está en receso, el Poder Ejecutivo puede disponer de ciertos recursos para usarlos en situaciones de necesidades urgentes o imprevistas de calamidad pública, lo cual implica que la CGR no puede negar su aprobación y que la Asamblea Legislativa debe ser convocada para conocer del tema en sesiones extraordinarias.

Dado que la norma no detalla lo que son situaciones de calamidad, los embates de un desastre caben en la misma y parte de los fondos se usarían para telecomunicaciones de emergencia. El inconveniente presente en este escenario es que la conducta descrita es reactiva y no proactiva, es decir, se espera a que ocurra una calamidad para destinar fondos para resolverla. La idea de un plan de telecomunicaciones de emergencias -sea a nivel nacional o local- es actuar *previo* al acontecimiento que originaría la incomunicación, justo para reducirla o evitarla, para lo cual se requiere que la inversión sea anterior al evento y no posterior al mismo, como lo señala la norma.

Sin embargo, es valioso que exista dicha norma a nivel constitucional porque permite la disposición de recursos para fines relacionados con emergencias, cuyos detalles regulatorios se prevendrán mediante una norma legal especial. Finalmente, es válido añadir que de forma general, aplicable a todas las materias jurídicas del país, la Constitución Política resguarda la participación ciudadana a través de sus numerales 27 y 30. Por ello, aunque la demás normativa no especificara algo en relación con las telecomunicaciones y el involucramiento de la comunidad en el tema, por principio general del derecho, tales garantías individuales -que

cuentan con rango constitucional- deben considerarse en toda la Administración Pública y en casos específicos del sector no gubernamental¹³:

¹³ Al respecto la Ley de la Jurisdicción Constitucional indica:

CAPITULO II

Del amparo contra sujetos de derecho privado

Artículo 57. El recurso de amparo también se concederá contra las acciones u omisiones de sujetos de Derecho Privado, cuando éstos actúen o deban actuar en ejercicio de funciones o potestades públicas, o se encuentren, de derecho o de hecho, en una posición de poder frente a la cual los remedios jurisdiccionales comunes resulten claramente insuficientes o tardíos para garantizar los derechos o libertades fundamentales a que se refiere el artículo 2, inciso a), de esta ley.

(Corregido el párrafo anterior mediante Fe de Erratas y publicada en la Colección de Leyes y Decretos de 1989 II Semestre I Tomo Página 25. Anteriormente la redacción de este párrafo indicaba: “Artículo 57. El recurso de amparo también se concederá contra las acciones y omisiones de sujetos de Derecho Privado, cuando éstos actúen o deban actuar en ejercicio de funciones o potestades públicas, o se encuentren, de derecho o de hecho, en una posición de poder frente a la cual los remedios jurisdiccionales comunes resulten claramente insuficientes o tardíos para garantizar los derechos o libertades fundamentales a que se refiere el artículo 2, inciso a), de esta ley.”)

La resolución que rechace el recurso deberá indicar el procedimiento idóneo para tutelar el derecho lesionado.

ARTÍCULO 27.- Se garantiza la libertad de petición, en forma individual o colectiva, ante cualquier funcionario público o entidad oficial, y el derecho a obtener pronta resolución.

...

ARTÍCULO 30.- Se garantiza el libre acceso a los departamentos administrativos con propósitos de información sobre asuntos de interés público.

Quedan a salvo los secretos de Estado.

Tratado de Tampere, de 8 de enero de 2005

El siguiente cuerpo normativo por estudiar es el “Convenio de Tampere sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para la mitigación de catástrofes y las operaciones de socorro en caso de catástrofe”, suscrito en 1998 y entró en vigor el 8 de enero de 2005. Este cuenta con cien resultados para la palabra “telecomunicaciones”, tres para “ambiente”, siete para “emergencia” y dos, para “desastres”.

(Corregido el párrafo anterior mediante Fe de Erratas y publicada en la Colección de Leyes y Decretos de 1989 II Semestre I Tomo Página 25. Anteriormente la redacción de este párrafo indicaba: “La resolución que rechaze el recurso deberá indicar el procedimiento idóneo para tutelar el derecho lesionado.”)

No se podrán acoger en sentencia recursos de amparo contra conductas legítimas del sujeto privado.

Es lógico que la cantidad de palabras para el vocablo “telecomunicaciones” sea tan amplia porque esa es la temática del tratado internacional. Por ello se seguirá la metodología de análisis cualitativo y no puramente cuantitativo en esta parte de la investigación, con el fin de rescatar los artículos que resultan de más utilidad para la tesis. Tal es el caso del artículo 9 que, desde el punto de vista de la presente investigación, se considera que contiene la esencia de su creación. Este artículo expresa:

Artículo 9

Obstáculos reglamentarios

1. En lo posible y de conformidad con su legislación nacional, los Estados Partes reducirán o suprimirán los obstáculos reglamentarios a la utilización de recursos de telecomunicaciones para mitigar catástrofes y realizar operaciones de socorro, incluida la prestación de asistencia de telecomunicaciones.

2. Entre los obstáculos reglamentarios figuran los siguientes:

a) normas que restringen la importación o exportación de equipos de telecomunicaciones;

b) normas que restringen la utilización de equipo de telecomunicaciones o del espectro de radiofrecuencias;

c) normas que restringen el movimiento del personal que maneja el equipo de telecomunicaciones o que resulta esencial para su utilización eficaz;

d) normas que restringen el tránsito de recursos de telecomunicaciones por el territorio de un Estado Parte; y

e) retrasos en la administración de dichas normas.

3. La reducción de los obstáculos reglamentarios podrá adoptar, entre otras, las siguientes formas:

a) revisar las disposiciones;

b) exonerar a ciertos recursos de telecomunicaciones de la aplicación de dichas normas mientras se están utilizando para mitigar catástrofes y realizar operaciones de socorro;

c) el despacho en aduana anticipado de los recursos de telecomunicaciones destinados a la mitigación de catástrofes y operaciones de socorro, de conformidad con dichas disposiciones;

d) el reconocimiento de la homologación extranjera del equipo de telecomunicaciones y de las licencias de explotación;

e) la inspección simplificada de los recursos de telecomunicaciones destinados a la mitigación de catástrofes y operaciones de socorro, de conformidad con dichas disposiciones; y

f) la suspensión temporal de la aplicación de dichas disposiciones en lo que respecta a la utilización de los recursos de telecomunicaciones para mitigar catástrofes y realizar operaciones de socorro.

4. Cada Estado Parte facilitará, a instancia de los demás Estados Partes y en la medida en que lo permita su legislación nacional, el tránsito hacia su territorio, así como fuera y a través de éste, del personal, el equipo, los materiales y la información que requiera la utilización de recursos de telecomunicaciones para mitigar una catástrofe y realizar operaciones de socorro.

5. Los Estados Partes informarán al coordinador de las operaciones y a los demás Estados Partes, sea directamente o por conducto del coordinador de las operaciones, de:

- a) las medidas adoptadas en aplicación del presente Convenio para reducir o eliminar los referidos obstáculos reglamentarios;
- b) los procedimientos que pueden seguir, en aplicación del presente Convenio, los Estados Partes, otros Estados, entidades no estatales u organizaciones intergubernamentales para eximir a los recursos de telecomunicaciones especificados que se utilicen para mitigar catástrofes y realizar operaciones de socorro de la aplicación de dichas disposiciones, para aplicar el despacho en aduana anticipado o la inspección simplificada de tales recursos en consonancia con las normas pertinentes, aceptar la homologación extranjera de esos recursos o suspender temporalmente la aplicación de disposiciones que serían normalmente aplicables a dichos recursos; y
- c) las condiciones y, en su caso, restricciones, referentes a la aplicación de dichos procedimientos.

6. El coordinador de las operaciones comunicará periódicamente y sin tardanza a los Estados Partes, a otros Estados, a entidades no estatales y organizaciones intergubernamentales una lista actualizada de tales medidas, con indicación del alcance, las condiciones y, en su caso, restricciones aplicables.

7. Nada de lo dispuesto en el presente artículo permitirá la violación o abrogación de las obligaciones y responsabilidades impuestas por la legislación nacional, el derecho internacional o acuerdos multilaterales o bilaterales, incluidas las obligaciones y responsabilidades en materia de inspección aduanera y controles a la exportación.

Primeramente, debe indicarse que de conformidad con el sitio *web* de la Cancillería de Costa Rica -que remite a la base de datos de la ONU en su sección colección de Tratados- en su registro número 40906, consta que Costa Rica solo ha firmado el tratado de Tampere. Ello tiene fecha de notificación de 20 de junio de 2003. No obstante, no se indica cuándo comienza a obligarse al país para el cumplimiento del convenio (Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, 2024).

Costa Rica no ha ratificado el tratado en los términos del Derecho Internacional Público, ni en los de su Constitución Política. En el primero de los casos debe remitirse a la Convención de Viena de 1969, sobre Derecho de los Tratados, que en su introducción indica cómo se obligan los Estados en relación con un tratado internacional:

PARTE I

Introducción.

1. Alcance de la presente Convención.

La presente Convención se aplica a los tratados entre Estados.

2. Términos empleados. 1. Para los efectos de la presente Convención:

a) se entiende por "tratado" un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular;

b) se entiende por "ratificación", "aceptación", "aprobación" y "adhesión", según el caso, el acto internacional así denominado por el cual un Estado hace constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse por un tratado

...

11. Formas de manifestación del consentimiento en obligarse por un tratado. El consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado podrá manifestarse mediante la firma, el canje de instrumentos que constituyan un tratado la ratificación,

la aceptación, la aprobación o la adhesión, o en cualquier otra forma que se hubiere convenido.

12. Consentimiento en obligarse por un tratado manifestado mediante la firma. El consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado se manifestara mediante la firma de su representante:

- a) cuando el tratado disponga que la firma tendrá ese efecto;
- b) cuando conste de otro modo que los Estados negociadores han convenido que la firma tenga ese efecto; o
- c) cuando la intención del Estado de dar ese efecto a la firma se desprenda de los plenos poderes de su representante o se haya manifestado durante la negociación.

2. Para los efectos del párrafo 1:

- a) la [sic] rubrica de un texto equivaldrá a la firma del tratado cuando conste que los Estados negociadores así lo han convenido;
- b) la firma "ad referéndum" de un tratado por un representante equivaldrá a la firma definitiva del tratado si su Estado la confirma.

...

De acuerdo con el experto en derecho internacional público y docente de la Facultad de Derecho de la UCR, el señor Nicolas Boeglin (N. Boeglin, 2024), el proceso de aprobación de un tratado dependerá del ordenamiento jurídico de cada Estado. En cuanto a Costa Rica, primero se tiene que firmar un tratado a través del Poder Ejecutivo y luego el documento pasa a la Asamblea Legislativa para hacer dos debates. En este paso constitucional la Asamblea puede aprobar o improbar un tratado -no lo ratifica-. Además, el experto añadió que el órgano legislativo no debe agregar textos ajenos al documento estudiado, ya que no existe tal atribución en la Constitución Política.

Según el experto, actualmente se ha ideado un paso extra entre los debates legislativos, haciendo una consulta constitucional, de tal manera que los tres poderes del Estado se involucran en el proceso de aprobación o improbación de la normativa internacional. Si el tratado firmado se aprueba en segundo debate, el documento se traslada nuevamente al Poder Ejecutivo y este lo deposita como ratificación, que es una copia certificada de la ley ante el organismo a cargo, sea la OEA o la ONU (N., Boeglin, 2024).

De conformidad con los artículos anteriores podría interpretarse que al firmar el tratado internacional se obligue al Estado Parte por el solo hecho de la firma. Debe verificarse, entonces, el paso final en cómo un Estado Parte se obliga en asuntos internacionales. Para ello debe estudiarse el artículo 14 del Tratado de Viena, que especifica tal proceso con su consiguiente obligación:

14. Consentimiento en obligarse por un tratado manifestado mediante la ratificación, la

aceptación o la aprobación. I. El consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado se manifestara mediante la ratificación:

a) cuando [sic] el tratado disponga que tal consentimiento debe manifestarse mediante la ratificación;

b) cuando conste de otro modo que los Estados negociadores han convenido que se exija la ratificación;

c) cuando el representante del Estado haya firmado el tratado a reserva de ratificación; o

d) cuando la intención del Estado de firmar el tratado a reserva de ratificación se desprenda de los plenos poderes de su representante o se haya manifestado durante la negociación.

2. El consentimiento de un Estado en obligarse por un tratado se manifestará mediante la aceptación o la aprobación en condiciones semejantes a las que rigen para la ratificación.

Para el caso nacional debe estudiarse a la Constitución Política, que en su artículo 121, inciso 4, consagra:

Capítulo II

Atribuciones de la Asamblea Legislativa

ARTÍCULO 121.- Además de las otras atribuciones que le confiere esta Constitución, corresponde exclusivamente a la Asamblea Legislativa:

...

4) Aprobar o improbar los convenios internacionales, tratados públicos y concordatos.

Los tratados públicos y convenios internacionales, que atribuyan o transfieran determinadas competencias a un ordenamiento jurídico comunitario, con el propósito de realizar objetivos regionales y comunes, requerirán la aprobación de la Asamblea Legislativa, por votación no menor de los dos tercios de la totalidad de sus miembros. No requerirán aprobación legislativa los protocolos de menor rango, derivados de tratados públicos o convenios internacionales aprobados por la Asamblea, cuando estos instrumentos autoricen de modo expreso tal derivación.

(Así reformado el inciso anterior por el artículo único de la ley N° 4123 de 31 de mayo de 1968)

Para el experto en derecho internacional público, el señor Boeglin, un tratado puede haberse firmado, pero mientras no se ratifique, el contenido jurídico de sus obligaciones no surte efecto. Lo único que obliga a un Estado a que apruebe un tratado es lo indicado en el artículo 19 de la Convención de Viena del derecho de los Tratados: no contradecir ni el fin ni el objeto del tratado. En el ejemplo de un tratado sobre derechos de la mujer, aunque un Estado

no lo ratifique, por la simple firma se compromete a no tener normativa contraria al objeto y al fin de lo indicado en el texto internacional. Ello consta en el preámbulo de cada tratado donde están su razón de ser y su fundamento -añadió el experto (N. Boeglin, 2024).

Además, el señor Boeglin indicó que una problemática existente en el derecho internacional -y que no está previsto en la Constitución Política costarricense- es, ¿qué pasa cuando un Estado firma, aprueba y ratifica un tratado, pero no entra en vigor porque no cuenta con el número mínimo de Estados firmantes? ¿Aplica jurídicamente o no? Para el experto, si el Tratado de Tampere se firmó, pero no se ratificó, debería consultársele al Estado porqué firmó un tratado y luego espera a que pase tanto tiempo sin ratificarlo o porqué lo deja abandonado. El experto brindó el ejemplo del Acuerdo de Escazú, que se firmó, pero el Poder Ejecutivo no presentó con diligencia un proyecto de ley ante el plenario legislativo y cuando finalmente lo hizo, el proyecto superó el primer debate, pasó a consulta constitucional, pero se archivó en el 2023 (N. Boeglin, 2024).

Por sugerencia del experto Boeglin, para la investigación se revisó la página *web* de la Asamblea Legislativa que despliega información sobre presentación de proyectos de ley y en ella consta que el Poder Ejecutivo presentó un proyecto para aprobar el Tratado de Tampere en agosto de 2003, pero el mismo se archivó en 2007 (Asamblea Legislativa, 2024). Para el señor Boeglin, que este tratado no haya sido ratificado por muchos Estados en 20 años de haber sido firmado -a inicios del año 2000-, podría deberse a algún resquemor sobre el manejo de las telecomunicaciones de cada país, o eventuales temores por espionaje, por ejemplo. De darse una emergencia sin que se haya firmado el tratado, podría firmarse un protocolo tal y como se hace en materia ambiental. En ese caso se regula algo específico para facilitar la ayuda en un estado de excepción, ya que la diplomacia conlleva tiempo en situaciones de emergencias (N. Boeglin, 2024).

De igual manera, como control cruzado para la presente tesis se buscó el tratado en las bases de datos del SINALEVI. En él no consta una ley relacionada con su aprobación total por parte de Costa Rica. Es por ello que el Estado costarricense no pertenece formalmente a dicho acuerdo internacional, no solo para dar, sino que para recibir ayuda, en casos de emergencias que ameriten auxilio si fallan las telecomunicaciones.

Marco de Sendai, de 18 de marzo de 2015

El Marco de Sendai es un cuerpo normativo internacional que carece del estatus jurídico de tratado, es decir, es *Soft Law*. Según su considerando 9, el Marco de Acción de Hyogo es su antecedente y ambos son un conjunto de directrices para reducir el riesgo de desastres. Con el Marco de Acción de Hyogo se pretendía lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio, mientras que con el Marco de Sendai, los ODS 2015-2030.

Para el experto en derecho internacional público, Nicolás Boeglin, este documento es categoría *soft law*, por tanto, no es vinculante, pero interpela a los Estados a adoptar medidas para ese acuerdo. La Sala Constitucional ha adoptado reglas del *soft law* en materia ambiental y con ello ha obligado al Estado a cumplir con un texto no vinculante como la Declaración de Río de 1992, por ejemplo (N. Boeglin, 2024).

Con base en las palabras claves seleccionadas para analizar el Objetivo específico 1 de la investigación, el Marco de Sendai cuenta con regulación general para la “infraestructura resiliente” y las “telecomunicaciones”. Además, indica que debe buscarse la “resiliencia” señalada en los ODS 2015-2030 y enfatiza los servicios vitales. Específicamente se refiere a la “infraestructura de telecomunicaciones” en su sección *Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción, aparte, Niveles nacional y local:*

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

32. El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente

con capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaces a todos los niveles. Es esencial empoderar a las mujeres y las personas con discapacidad para que encabecen y promuevan públicamente enfoques basados en la equidad de género y el acceso universal en materia de respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción. Los desastres han demostrado que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que debe prepararse con antelación al desastre, es una oportunidad fundamental para “reconstruir mejor”, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo, haciendo que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.

Niveles nacional y local

33. Para lograr lo anterior es importante:

- a) Preparar o examinar y actualizar periódicamente los planes, políticas y programas de preparación y contingencia para casos de desastre con la participación de las instituciones pertinentes, teniendo en cuenta las hipótesis de cambio climático y sus efectos en el riesgo de desastres, y facilitando como corresponda la participación de todos los sectores y de los actores pertinentes;
- b) Desarrollar, mantener y fortalecer sistemas de alerta temprana y de predicción de amenazas múltiples que sean multisectoriales y estén centrados en las personas, mecanismos de comunicación de emergencias y riesgos de desastres, tecnologías sociales y sistemas de telecomunicaciones para la supervisión de amenazas, e invertir en ellos; desarrollar esos sistemas mediante un proceso participativo; adaptarlos a las necesidades de los usuarios, teniendo en cuenta las particularidades sociales y culturales, en especial de género; promover el uso de equipo e instalaciones de alerta

temprana sencillos y de bajo costo; y ampliar los canales de difusión de información de alerta temprana sobre desastres naturales;

c) Promover la resiliencia de la infraestructura vital nueva y existente, incluidas las de abastecimiento de agua, transporte y telecomunicaciones, las instalaciones educativas, los hospitales y otras instalaciones sanitarias, para asegurar que sigan siendo seguras, eficaces y operacionales durante y después de los desastres a fin de prestar servicios esenciales y de salvamento;

...

f) Capacitar a la fuerza de trabajo existente y a los trabajadores voluntarios en la respuesta a los desastres y reforzar las capacidades técnica y logística para asegurar una mejor respuesta en situaciones de emergencia;

(el subrayado no es del original).

A lo largo de su texto, el Marco de Sendai también incluye la palabra “mecanismos de alerta temprana”. Este indica que los Estados deben contar con aquellos, así como mejorarlos constantemente, participando a todos los sectores de la población. Del mismo modo, se referencia a los “recursos humanos” contratados como trabajadores en condición de subordinación laboral, es decir, se cumplen los requisitos jurídicos para considerarlos empleados formales, pero también se abarca a los voluntarios. Ambos recursos deben capacitarse para reaccionar oportunamente en situaciones de emergencia, cuando el ambiente se vuelve muy convulso. Para el vocablo “recursos financieros” se encontró una palabra, expresamente en el aparte correspondiente a la Prioridad 3:

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

29. Las inversiones públicas y privadas para la prevención y reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo. Esas medidas son eficaces en función del costo y fundamentales para salvar vidas, prevenir y reducir las pérdidas y asegurar la recuperación y rehabilitación efectivas.

Niveles nacional y local

30. Para lograr lo anterior es importante:

a) Asignar los recursos necesarios, incluidos recursos financieros y logísticos, como corresponda, a todos los niveles de la administración para desarrollar y poner en práctica estrategias, políticas, planes, leyes y reglamentos para la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores pertinentes;

(el subrayado no es del original).

El Marco de Sendai enfatiza la importancia de destinar recursos económicos para generar resiliencia multifactorial como prevención y reducción del riesgo de los desastres, usando una visión proactiva más que reactiva. Esto se debe a que se busca evitar daños en lugar de repararlos. Por ejemplo, aunque el Marco no especifica los “recursos humanos”, sí menciona a los “trabajadores” y a los “voluntarios”, así como la mentalidad de inclusión y prevención trabajando en diversos sectores e incluyendo a toda la población.

Este acuerdo balancea los elementos naturales apartándose del antropocentrismo, promoviendo, incluso, resiliencia ecológica. El “ambiente” y la “gestión de riesgo” se referencian específicamente en la Prioridad 2, aunque se mencionan a lo largo del texto. La Prioridad 2 insiste en organizarse previamente a los desastres con el fin de evitar la mayor

cantidad de daños posible. Ello requiere de inversión para elaborar cuerpos jurídicos y lineamientos legales que apoyen la mejor administración de los países:

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo

26. La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Es necesario contar con claros objetivos, planes, competencia, directrices y coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por lo tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario y fomenta la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

Niveles nacional y local

27. Para lograr lo anterior es importante:

a) Incorporar e integrar la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores entre un sector y otro y examinar y promover la coherencia y ulterior desarrollo, como corresponda, de los marcos nacionales y locales de las leyes, regulaciones y políticas públicas que, al definir las distintas funciones y responsabilidades, ayuden a los sectores público y privado a lo siguiente: i) hacer frente al riesgo de desastres en los servicios y la infraestructura de propiedad pública o administrados o regulados por el Estado; ii) fomentar y proporcionar los incentivos que sean pertinentes para movilizar a las personas, las familias, las comunidades y las empresas; iii) reforzar los mecanismos e

iniciativas pertinentes para la transparencia del riesgo de desastres, que pueden incluir incentivos financieros, iniciativas de capacitación y sensibilización públicas, exigencias de presentación de informes y medidas legales y administrativas; y iv) poner en marcha estructuras de organización y coordinación;

b) Adoptar y aplicar estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres con diferentes calendarios de ejecución, con metas, indicadores y plazos, a fin de evitar la creación de riesgos, reducir los riesgos existentes y aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental;

c) Realizar una evaluación de la capacidad técnica, financiera y administrativa de gestión del riesgo de desastres para abordar los riesgos detectados a nivel local y nacional;

d) Alentar a que se establezcan los mecanismos e incentivos necesarios para asegurar un alto grado de cumplimiento de las disposiciones vigentes de mejora de la seguridad de las leyes y reglamentos sectoriales, incluidas las relativas al uso de la tierra y la planificación urbana, los códigos de edificación, la gestión del medio ambiente y los recursos y las normas de salud y seguridad, y actualizarlas, cuando sea necesario, para velar por que se preste una atención adecuada a la gestión del riesgo de desastres;

(el subrayado no es del original).

El Marco destaca aspectos normativo-jurídicos e institucionales, palabras excluidas en esta sección de la investigación de análisis cualitativo por considerarse implícitas en el análisis mismo. En ese sentido, el Marco promueve la creación de normativa jurídica para la reducción exitosa de los desastres. Si bien no necesariamente menciona tales vocablos, sí a sus

componentes y explica su rol en la gestión de reducción del riesgo de desastres y telecomunicaciones de emergencias.

Como resultado de lo anterior, una administración estatal robusta incluye a la población y crea normativa jurídica basada en evaluaciones técnicas previas. Estas son hechas para conocer el contexto del lugar y así aplicar las medidas que mejor se adapten a sus condiciones ambientales, económico-sociales y políticas. La institucionalidad debe incorporar estas consideraciones en su organización y crear normativa que facilite la resiliencia estructural, pero también social y económica. Además, la normativa jurídica debe facilitar la consecución de los ODS 2015-2030, especialmente el 16 sobre Paz y Justicia, que concierne directamente a una organización institucional y jurídica armoniosa con las aspiraciones del respeto por el ambiente, la conciencia del cambio climático y de las situaciones sociales y económicas ventajosas y desventajosas que presenta cada territorio.

El Marco de Sendai enfatiza la “resiliencia multisectorial” que debe existir para combatir a los desastres antes de que ocurran. Esto requiere desde seguros específicos para desastres, hasta inversión en infraestructura, capacitación, normativa jurídica e instrumentos de política pública que logren la resiliencia ciudadana a la cual aspiran los ODS 9, 11 y 13, abordados en el presente estudio.

Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, N.º 8488, de 11 de enero de 2006

La ley marco del sector de emergencias en el país es la N.º 8488, que crea órganos relevantes para situaciones de emergencias, así como los recursos financieros y humanos transversales a ellas. La ley referencia al “ambiente”, para describir el entorno del lugar y la “gestión de reducción del riesgo” que disminuiría la vulnerabilidad multifactorial y enfrentaría mejor las emergencias. La ley incluye a la infraestructura de telecomunicaciones cuando menciona la reversión de la vulnerabilidad “de las líneas vitales”, siendo las telecomunicaciones una de ellas.

Su artículo 4 relaciona a la “gestión del riesgo” y la “rehabilitación” con el “desarrollo sostenible”. En una ocasión lo referencia como “modelo sostenible” de forma expresa, pero también lo hace tácitamente al mencionar sus componentes. Para ello indica que, al planificar la gestión del riesgo, deben considerarse aspectos ambientales y económico-sociales:

Artículo 4º-**Definiciones.** Para efectos de claridad e interpretación de la presente ley, se definen los siguientes conceptos:

...

Gestión del riesgo: Proceso mediante el cual se revierten las condiciones de vulnerabilidad de la población, los asentamientos humanos, la infraestructura, así como de las líneas vitales, las actividades productivas de bienes y servicios y el ambiente. Es un modelo sostenible y preventivo, al que incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, así como a la preparación, atención y recuperación ante las emergencias.

...

Rehabilitación: Acciones orientadas a restablecer las líneas vitales (agua, vías de comunicación, telecomunicaciones, electricidad, entre otros), así como al saneamiento básico, la protección de la salud, la asistencia alimentaria, la reubicación temporal de personas y cualquier otra que contribuya a la recuperación de la autosuficiencia y estabilidad de la población y del área afectada por una emergencia.

(el subrayado no es del original).

Con base en su artículo 5, el Estado evitará los desastres en el país. Es decir, se evitará el efecto social que genera en los humanos una calamidad. Eso se controlaría mediante el instrumento de política pública de *Política de gestión del riesgo*:

CAPÍTULO II

Política de gestión del riesgo

Artículo 5º-**Política de gestión del riesgo**. La política de gestión del riesgo constituye un eje transversal de la labor del Estado Costarricense; articula los instrumentos, los programas y los recursos públicos en acciones ordinarias y extraordinarias, institucionales y sectoriales, orientadas a evitar la ocurrencia de los desastres y la atención de las emergencias en todas sus fases.

Toda política de desarrollo del país debe incorporar tanto los elementos necesarios para un diagnóstico adecuado del riesgo y de la susceptibilidad al impacto de los desastres, así como los ejes de gestión que permitan su control.

(el subrayado no es del original).

La redacción de la norma es imperativa por lo que se debe evaluar el riesgo antes de que ocurra el desastre. Esta ley es armoniosa con el Marco de Sendai ya que tiene una visión proactiva y no reactiva. Ella busca disminuir los posibles daños en lugar de esperar a que ocurra el siniestro para repararlos, actuando hasta ese momento, una vez pasada la tragedia.

El vocablo de “mecanismos de alerta temprana” se refleja en el Transitorio I de ley, que rigió por doce años desde la entrada en vigor de esta. De acuerdo con el SINALEVI, la ley entró a regir el 11 de enero de 2006 y el fortalecimiento institucional en favor de la CNE, del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, perteneciente a la Universidad Nacional de Costa Rica, OVSICORI-UNA; de la RSN-UCR y del Instituto Meteorológico

Nacional, IMN, finalizó en 2018. Al indicarse expresamente cuánto tiempo duraría la disposición transitoria y al haberse cumplido ese tiempo, la misma ya no sería válida para el momento de la investigación, sea el segundo cuatrimestre de 2024, pero sí se puede decir que la ley brindó recursos financieros a la institucionalidad nacional siguiendo la línea de la gestión de reducción del riesgo de desastres:

Transitorio I.-Del tres por ciento (3%) establecido en el artículo 46 de esta Ley, se destinará un dos coma cuatro por ciento (2,4%) a la Comisión y esta utilizará el cero coma seis por ciento (0,6%) restante, durante un plazo de doce años, para los siguientes fines:

a) Hasta un cero coma dos por ciento (0,2%) para dotar al Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica de la Universidad Nacional (Ovsicori) del equipo sísmico y volcánico necesario para realizar las actividades de vigilancia en Costa Rica. De existir algún remanente, se destinará al equipamiento y el fortalecimiento de la investigación de amenazas sísmicas y volcánicas.

b) Trasladar un cero coma dos por ciento (0,2%) a la Universidad de Costa Rica, con el único fin de adquirir equipo y fortalecer la Red Sismológica Nacional (RSN) y el Laboratorio de Ingeniería Sísmica (LIS) de dicha Universidad. De existir algún remanente, se destinará al equipamiento y el fortalecimiento de la investigación del riesgo sísmico y volcánico en el marco de los estudios de la Gestión integral del riesgo, por parte de la RSN y el LIS.

c) El restante cero coma dos por ciento (0,2%) se trasladará al Instituto Meteorológico Nacional para el equipamiento, la modernización y el fortalecimiento de la red de vigilancia meteorológica, para que esté más acorde con las necesidades del país. De existir algún remanente, se destinará a instrumentalizar y fortalecer la

investigación de los fenómenos hidrometeorológicos para el establecimiento de sistemas de alerta temprana.

(Así reformado por el artículo 1° de la ley N° 8933 del 24 de marzo de 2011).

(el subrayado no es del original).

Logra observarse que la norma buscó cubrir diversos tipos de fenómenos naturales, desde los geológicos hasta los meteorológicos, lo que muestra interés gubernamental por fortalecer a la institucionalidad costarricense ante diversos tipos de desastres. Dentro de los principios de esta ley se encuentra el de *Integralidad del proceso de gestión*. Esto fortalece la institucionalidad del país dotándola de recursos a nivel central, descentralizado y municipal. Tal proceso “integral” incluye a todos los sectores de la población, como lo recomienda el Desarrollo Sostenible, por lo que existe participación ciudadana en la gestión de reducción del riesgo de desastres en el país:

Artículo 3°-**Principios**. Para aplicar esta Ley, se tomarán en consideración, los siguientes principios fundamentales en esta materia:

...

Integralidad del proceso de gestión: La gestión del riesgo se basa en un abordaje integrado, en el cual se articulan los órganos, las estructuras, los métodos, los procedimientos y los recursos de la administración central, la administración descentralizada, las empresas públicas, los gobiernos locales, procurando la participación del sector privado y de la sociedad civil organizada.

...

Protección de la vida: Quienes se encuentran en el territorio nacional deben ser protegidos en su vida, su integridad física, sus bienes y el ambiente, frente a los desastres o sucesos peligrosos que puedan ocurrir.

(el subrayado no es del original).

El artículo 6 también organiza institucionalmente al país en gestión de reducción de riesgos de desastres. Este creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, incluyendo a todos los sectores de la población. La norma aclara que la gestión de reducción del riesgo ante desastres es un deber legal y es transversal en la política pública estatal:

Artículo 6º-Sistema nacional de gestión del riesgo. Constitúyese el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, entendido como la articulación integral, organizada, coordinada y armónica de los órganos, las estructuras, las relaciones funcionales, los métodos, los procedimientos y los recursos de todas las instituciones del Estado, procurando la participación de todo el sector privado y la sociedad civil organizada.

Su propósito es la promoción y ejecución de los lineamientos de política pública que permiten tanto al Estado costarricense como a los distintos sectores de la actividad nacional, incorporar el concepto de gestión del riesgo como eje transversal de la planificación y de las prácticas del desarrollo.

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo se compone y se desarrolla por medio de los subsistemas, los cuales se definirán en el Reglamento de esta Ley y contarán con una instancia de coordinación multiinstitucional.

(el subrayado no es del original).

El artículo 7 suministra legalmente los recursos requeridos por la institucionalidad nacional para enfrentar los embates que provocarían los fenómenos naturales. Para ello crea el instrumento de política pública *Plan nacional de gestión del riesgo*:

Artículo 7º-**Plan nacional de gestión del riesgo**. Para la aplicación de la política de Gestión del Riesgo, la Comisión queda obligada al diseño y la ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo, como instrumento de planificación estratégica, que permita la articulación sistémica e integral de los programas parte de los Subsistemas y, además, la delimitación de las competencias institucionales, la asignación de recursos, la organización y los mecanismos de verificación y control.

(el subrayado no es del original).

La CNE se creó mediante el artículo 13 de la ley marco del sector. Al contar con desconcentración máxima y personalidad jurídica instrumental, puede administrar los fondos que se le asignen y tiene un nivel de independencia en sus acciones. Por eso será el órgano rector de la gestión de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional:

CAPÍTULO III

Comisión nacional de prevención de riesgos y atención de emergencias

Artículo 13.-**Creación**. Créase la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, denominada para los efectos de esta Ley la Comisión, como órgano de desconcentración máxima adscrita a la Presidencia de la República, con personalidad jurídica instrumental para el manejo y la administración de su presupuesto y para la inversión de sus recursos, con patrimonio y presupuesto propio.

Su domicilio estará en la capital de la República, donde tendrá su sede principal; podrá establecer sedes regionales en todo el territorio nacional.

(el subrayado no es del original).

Las funciones de la CNE son las siguientes:

Artículo 14.-**Competencias ordinarias de prevención de la comisión.** La Comisión será la entidad rectora en lo que se refiera a la prevención de riesgos y a los preparativos para atender situaciones de emergencia. Deberá cumplir las siguientes competencias:

- a) Articular y coordinar la política nacional referente a la prevención de los riesgos y a los preparativos para atender las situaciones de emergencia. Asimismo, deberá promover, organizar, dirigir y coordinar, según corresponda, las asignaciones requeridas para la articular el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de sus componentes e instrumentos. Esta gestión la realizará en consulta permanente con los órganos y entes integrados al proceso.
- b) Realizar la promoción temática, por medio de programas permanentes de educación y divulgación.
- c) Dictar resoluciones vinculantes sobre situaciones de riesgo, desastre y peligro inminente, basadas en criterios técnicos y científicos, tendientes a orientar las acciones de regulación y control para su eficaz prevención y manejo, que regulen o dispongan su efectivo cumplimiento por parte de las instituciones del Estado, el sector privado y la población en general. Los funcionarios de los órganos y entes competentes para ejecutar o implementar tales resoluciones vinculantes, en ningún caso, podrán

desaplicarlas. A las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que edifiquen o usen indebidamente zonas restringidas mediante estas resoluciones vinculantes, se les aplicará la obligación de derribar o eliminar la obra, conforme al artículo 36 de esta Ley.

d) Ejercer control sobre la función reguladora realizada por las instituciones del Estado para controlar los procesos generadores de riesgo, según sus áreas de competencia, a partir de la facultad de la Comisión de emitir resoluciones vinculantes sobre condiciones de riesgo y atención de emergencias.

e) Ejercer una función permanente de control, para que los órganos y entes del Estado incluyan criterios de gestión del riesgo, en la planificación y ejecución de los planes, programas y proyectos que promuevan el desarrollo del país.

f) Promover y apoyar estudios e investigaciones en materias relacionadas con sus fines, así como la elaboración de proyectos que impulsen sistemas físicos, técnicos y educativos orientados a la prevención y mitigación de desastres, y a los preparativos para enfrentarlos.

g) Promover y fomentar la vigilancia y el manejo de situaciones de riesgo, mediante el estudio o la implantación de medidas de observación, vigilancia y alerta, que permitan prever, reducir y evitar el impacto y daños de los posibles sucesos de desastre. Además, en caso necesario, coordinar la vigilancia y el manejo de tales situaciones.

h) Asesorar a las municipalidades en cuanto al manejo de la información sobre las condiciones de riesgo que los afecta, como es el caso de la orientación para una política efectiva de uso de la tierra y del ordenamiento territorial. La asesoría deberá contribuir a la elaboración de los planes reguladores, la adopción de medidas de control y el

fomento de la organización, tendientes a reducir la vulnerabilidad de las personas, considerando que, en el ámbito municipal, recae en primera instancia la responsabilidad de enfrentar esta problemática.

i) Establecer y coordinar una instancia multi-institucional permanente de planificación, coordinación y dirección de las operaciones de emergencia.

j) Establecer y mantener relaciones con entidades, nacionales e internacionales, gubernamentales o no gubernamentales, cuyo cometido sea afín a la institución; suscribir, con dichas entidades, acuerdos, convenios o contratos de intercambio y cooperación que se estimen convenientes.

k) Fomentar la creación y el fortalecimiento de capacidades regionales, municipales y locales para el manejo de situaciones de emergencia.

En caso necesario, incluye la participación en acciones de alerta, alarma, movilización y atención de la población.

l) Realizar la gestión de la ayuda internacional, de agencias y países, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, para los programas de prevención y la atención de emergencias.

m) Coordinar la ayuda internacional que Costa Rica pueda ofrecer a otras naciones que hayan declarado emergencia en sus territorios, cuando lo acuerden el Presidente de la Republica y el Ministro de Relaciones Exteriores y Culto. Dicha cooperación estará constituida por recursos humanos, asesoramiento técnico o donaciones de bienes y servicios, según lo permitan las posibilidades del país.

(el subrayado no es del original).

La normativa muchas veces usa el término “fortalecer” para que la Administración Pública, central, descentralizada y local, responda apropiadamente ante las emergencias. Esta es la “resiliencia” que aludirían los ODS. Así, aunque no se mencione la palabra exacta en la normativa, el propósito es el mismo: generar ciudades resilientes. Ello no solo incluye la infraestructura física de las telecomunicaciones, sino que la resiliencia también se muestra en la fortaleza normativa e institucional de un país.

Una norma resiliente es lo suficientemente flexible como para permitir actividades diversas para la reducción del riesgo, aunque no estén expresas, es decir, un marco jurídico flexible mejora la institucionalidad respetando las normas existentes y su jerarquía. A la vez, una norma resiliente es potente si coacciona el cumplimiento de disposiciones generadoras de bienestar en la población y de reducción del riesgo al planear su reacción ante una catástrofe, respondiendo adecuadamente cuando sucede la misma.

Aunado a lo anterior, este numeral asigna vehementemente recursos humanos capacitados para atender las emergencias oportunamente. Asimismo, referencia la cooperación internacional tanto para dar como para recibir ayuda. De esta manera se interpretaría que, legalmente, habría paso para las telecomunicaciones de emergencias en los términos del artículo 9 del Tratado de Tampere, aunque no esté ratificado por Costa Rica, es decir, el país no se encuentra obstaculizado legalmente para solicitar ayuda internacional. Bajo esa misma línea de análisis, el inciso c) de su artículo 15 habilitaría la coordinación jurídica de ayuda extranjera en caso de un perjuicio en las telecomunicaciones nacionales:

Artículo 15.-Competencias extraordinarias de la comisión. Declarado el estado de emergencia establecido en el artículo 29 de esta Ley corresponderá a la Comisión planear, coordinar, dirigir y controlar las acciones orientadas a resolver necesidades urgentes, ejecutar programas y actividades de protección, salvamento y rehabilitación. Para ello, deberá ejecutar, como mínimo, las siguientes acciones:

- a) La coordinación, la dirección y el control de la atención de las emergencias declaradas así por el Poder Ejecutivo, se realizarán según las fases definidas en el

artículo 30 de esta Ley; para ello la Comisión, por medio de la Dirección Ejecutiva, deberá elaborar el Plan General de la Emergencia, según los términos referidos en el Capítulo VI de esta Ley.

b) Debe coordinar la evaluación de los daños, para lo cual las instituciones de la Administración Central, la Administración Pública Descentralizada del Estado, los Gobiernos Locales y las empresas estatales serán responsables de evaluar los daños y coordinar su realización con la Comisión.

c) Planificar, coordinar, organizar y supervisar la ejecución de acciones de salvamento de los organismos públicos y privados, nacionales e internacionales.

d) Coordinar las investigaciones científicas y técnicas necesarias para el Plan, así como los programas de recuperación física y económica, y darles el seguimiento necesario.

e) Nombrar como unidades ejecutoras, a las instituciones públicas que tengan bajo su ámbito de competencia, la ejecución de las obras definidas en el Plan General de la Emergencia y supervisar su realización.

f) Contratar al personal especial que requiera por periodos determinados y conforme a la declaración de emergencia.

Salvo lo dispuesto en los incisos anteriores, la Comisión atenderá, sin que medie una declaratoria de emergencia por parte del Poder Ejecutivo, la entrega de cobijas, alimentación, colchonetas y la adquisición de materiales para rehabilitar los servicios básicos y habilitar albergues, así como la contratación de un máximo de trescientas horas máquina para la limpieza y atención prioritaria. Lo dispuesto en el presente párrafo aplica para cada uno de los casos de emergencias locales y menores que, por la

alta frecuencia con que ocurren o la seria afectación que provocan en las comunidades, demandan la prestación de una atención extraordinaria.

(Así reformado el párrafo anterior por el artículo 1° de la ley para mejorar la atención de daños causados por desastres naturales, N° 9641 del 6 de marzo del 2019)

(el subrayado no es del original).

El numeral 25 resalta la obligación legal gubernamental para prevenir desastres. Ello se enlaza con el artículo 50 constitucional y la jurisprudencia de las Salas Primera y Constitucional, que recalcan la relevancia del derecho a la vida y de la condición de bienestar a la que tiene derecho gozar cada habitante del país:

CAPÍTULO IV

Prevención

Artículo 25.-**Responsabilidad estatal.** Es responsabilidad del Estado costarricense prevenir los desastres; por ello, todas las instituciones estarán obligadas a considerar en sus programas los conceptos de riesgo y desastre e incluir las medidas de gestión ordinaria que les sean propias y oportunas para evitar su manifestación, promoviendo una cultura que tienda a reducirlos.

(el subrayado no es del original).

Cuando se interpreta el artículo 26 de la citada ley, surge la duda de porqué no se ha generado un PNTE o una guía municipal en el mismo tema, en los términos señalados por la UIT. En especial cuando el ordenamiento jurídico ordena que las instituciones públicas

coordinen actividades y programas de prevención considerados política pública, como lo son las telecomunicaciones de emergencias. Cada institución, por orden de ley, debe generar propuestas de política pública de acuerdo con su área de experiencia:

Artículo 26.-**Coordinación.** Las instituciones públicas deberán coordinar con la Comisión sus programas y actividades de prevención, considerándolos como un proceso de política pública que deberá operar en forma permanente y sostenida, con el enfoque sistémico y del Plan Nacional de Gestión del Riesgo.

(el subrayado no es del original).

Para los “recursos financieros” la ley indica que cada institución debe presupuestar recursos para controlar el riesgo ante desastres. La ley enfatiza la prevención, evitando ser reactivo, o sea, no esperar a que pase un siniestro para actuar. La ley concibe a la prevención como parte del desarrollo del país, basado en un modelo sostenible:

Artículo 27.-**Presupuestación.** En los presupuestos de cada institución pública, se deberá incluirse la asignación de recursos para el control del riesgo de los desastres, considerando la prevención como un concepto afín con las prácticas de desarrollo que se promueven y realizan.

(el subrayado no es del original).

Con base en lo anterior, ninguna institución podría alegar escasez presupuestaria para desatender a la gestión de la reducción del riesgo, ya que parte de sus responsabilidades es planear financieramente sus recursos y cubrir las necesidades que demanda esta área. Ello se

concuenda con su numeral 45, sobre disposición de recursos suficientes para el rubro de la gestión de reducción del riesgo de desastres:

Artículo 45.-Aprovisionamiento presupuestal para la gestión del riesgo y preparativos para situaciones de emergencias. Todas las instituciones y empresas públicas del Estado y los gobiernos locales, incluirán en sus presupuestos una partida presupuestaria destinada a desarrollar acciones de prevención y preparativos para situaciones de emergencias en áreas de su competencia. Esta partida será utilizada por la propia institución, con el asesoramiento de la Comisión; para ello se considerará el Plan Nacional de Gestión del Riesgo. La Contraloría General de la República deberá fiscalizar la inclusión de esa partida.

(el subrayado no es del original).

Asimismo, en su artículo 42 la ley destina recursos económicos para la gestión de reducción del riesgo de desastres desde el gobierno central, sea la CNE:

CAPÍTULO VII

Recursos económicos

Artículo 42.-Fuentes de financiamiento de la comisión. Para el cumplimiento de las funciones asignadas, la Comisión contará con las siguientes fuentes de financiamiento:

a) Transferencias corrientes, procedentes del Presupuesto Nacional de la República, necesarias para la operación administrativa ordinaria de la Comisión.

b) Transferencias corrientes, procedentes del Presupuesto Nacional de la República, para la operación ordinaria de prevención y la atención de emergencias.

c) Los recursos del Fondo Nacional de Emergencias, creado en el artículo 43 de esta Ley para ser utilizado en actividades de prevención y atención de emergencias.

d) El monto dispuesto en el artículo 46 de la Ley para el financiamiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

e) Los intereses que se generen por la inversión transitoria de los recursos del Fondo Nacional de Prevención que se utilizarán en las actividades de prevención y atención de emergencias.

f) Otros instrumentos financieros.

Excepto para la atención de las emergencias, la Comisión deberá presupuestar el uso de estos recursos, de conformidad con las disposiciones de la Contraloría General de la República y la normativa aplicable.

(el subrayado no es del original).

La ley expresa las fuentes de financiamiento de la CNE, pero el inciso f) es una norma de números abiertos porque permite varias opciones para obtener fondos aunque no estén descritas en la ley. Además, la ley explica que los gobiernos locales destinarán el 3% de su superávit para fortalecer la capacidad técnica y los procesos municipales para la gestión de reducción del riesgo, por lo que la gestión de reducción del riesgo de desastres también se encuentra cubierta legalmente en el ámbito financiero desde la perspectiva local. Aquí se

referencian tres conceptos importantes: la “resiliencia”, la capacitación del “recurso humano” y la “organización institucional” de las municipalidades:

Artículo 46 bis- Aplicación en el régimen municipal. Las municipalidades y los concejos municipales de distrito calcularán el tres por ciento (3%) del superávit presupuestario libre, dispuesto en el artículo anterior, a partir de la liquidación presupuestaria al 30 de junio del año en curso, habiendo concluido los compromisos efectivamente adquiridos del período anterior en concordancia con lo que permite el artículo 116 de la Ley 7794, Código Municipal, de 30 de abril de 1998.

Estos recursos serán ejecutados por cada ente municipal y se destinarán, exclusivamente, al fortalecimiento de la capacidad técnica y los procesos municipales en gestión del riesgo, a la prevención y la atención de emergencias, incluidas aquellas no amparadas a un decreto de emergencia. Las municipalidades crearán un fondo propio para estos mismos efectos y los recursos de este fondo se regirán por los principios de presupuestación plurianual y por tanto lo que no ejecuten al final de cada ejercicio económico no se constituirá en superávit.

A más tardar en el mes de febrero, cada municipalidad y concejo municipal de distrito certificará a la Comisión la ejecución del monto correspondiente al tres por ciento (3%) durante el año anterior y el cumplimiento de los destinos citados.

(Así adicionado por el artículo 1° de la ley N° 9907 del 27 de octubre del 2020).

(el subrayado no es del original).

La problemática en la práctica se presentaría si las municipalidades indicaran que no tienen superávit para dichas necesidades. Por otro lado, para los “recursos financieros” la ley crea un fondo nacional de emergencias conformado por diferentes fuentes. Ese dinero se usará para situaciones de emergencias y para acciones de prevención:

Artículo 43.-Creación del fondo nacional de emergencia. Créase el Fondo Nacional de Emergencias, destinado a los fines y objetivos dispuestos en esta Ley. Estará conformado por los siguientes recursos:

- a) Los aportes, las contribuciones, donaciones y transferencias de personas físicas o jurídicas, nacionales o internacionales, estatales o no gubernamentales.
- b) La transferencia referida en el artículo 46 de esta Ley.
- c) Las partidas asignadas en los presupuestos ordinarios y extraordinarios de la República.
- d) Los aportes obtenidos de los instrumentos financieros.
- e) Los intereses que se generen por la inversión transitoria de los recursos.

Este Fondo será administrado por la Comisión, la cual queda autorizada para invertir en títulos de instituciones y empresas del sector público, para ello el Fondo Nacional de Emergencias quedará excluido de la aplicación de las disposiciones correspondientes a la Caja Única del Estado, contempladas en la Ley de Administración Financiera y Presupuestos Públicos.

El Fondo y los recursos que se obtengan de las inversiones que de él se realicen, se utilizarán para atender y enfrentar las situaciones de emergencia y de prevención y mitigación.

(el subrayado no es del original).

Anteriormente se explicó que el artículo 180 constitucional establece las funciones y potestades de la CGR. Entre ellas se encuentra la vigilancia de los fondos públicos, razón por la cual este ente es de relevancia para la institucionalidad nacional, a pesar de pertenecer a la Asamblea Legislativa, que es un órgano puramente político, no caracterizado por tener neutralidad científica o criterio técnico. Sin embargo, al poseer la Asamblea un órgano fiscalizador de los recursos estatales, se controlan y equilibran los Poderes de la República, de tal manera que el Poder Ejecutivo ni puede declarar estado de emergencia sin fundamento -ya que así lo indica la ley- ni puede omitir su rendición de cuentas ante tal órgano -cuyo rango es constitucional- ya que se trata de fondos públicos:

Artículo 51.-Fiscalización del fondo nacional de emergencias. La administración, el uso y la disposición de los recursos depositados en el Fondo Nacional de Emergencia, quedarán sometidos a la fiscalización de la Contraloría General de la República y de la Auditoría Interna de la Comisión.

La adquisición de los bienes y servicios que se celebren con los recursos del Fondo para la atención de emergencias declaradas, se regirán por los principios establecidos en la Ley de la Contratación Administrativa, así como por las disposiciones señaladas en el Reglamento Interno de la Proveduría institucional y las disposiciones que sean emitidas específicamente con este objeto.

(el subrayado no es del original).

Cabe acotar que la Ley de la Contratación Administrativa, N.º 7494, del 2 de mayo de 1995, ya no se encuentra vigente para casos nuevos, posteriores a su derogación. La misma fue derogada por la ley N.º 9986, Ley General de Contratación Pública, de 31 de mayo de 2021, publicada en el Diario Oficial La Gaceta N.º 103, Alcance N.º 109.

Finalmente, ante una situación de emergencia la CNE asumirá el mando institucional a nivel nacional. Si bien la CNE indicará la pauta para ejecutar política pública a partir del momento de la declaratoria de emergencia por parte del Poder Ejecutivo, las instituciones rectoras de cada materia tienen que haberle presentado sus iniciativas previamente por ser cada una la experta de su área. Por lo que, si bien la CNE lideraría el proceso de atención durante la emergencia, debería hacerlo con base en el fundamento técnico proporcionado por cada área rectora en tiempo ordinario, para entonces, solo ejecutarlo al momento de la emergencia, tal y como lo indica la ley. Con ello se evita enfrentar una calamidad sin criterio técnico, recurriendo a la improvisación o teniendo que pedir auxilio internacional para conseguir ideas sobre cómo resolver una situación desventajosa generada por un fenómeno natural, biológico o tecnológico, que no se previó en Costa Rica.

Esta rectoría “suprema” temporal de la CNE se establece en el artículo 33 de la ley, que incluye la participación de los diferentes actores sociales, pero que aclara que será la Comisión -que es especializada en emergencias y gestión de reducción del riesgo- la que coordine las acciones en el momento de calamidad. Esta condición se mantendrá hasta que culmine el estado de emergencia dictado por el Poder Ejecutivo:

Artículo 33.-Coordinación obligatoria interinstitucional y colaboración de particulares y entidades privadas. Bajo la declaratoria de emergencia, todas las dependencias, las instituciones públicas y los gobiernos locales estarán obligados a coordinar con la Comisión, la cual tendrá el mando único sobre las actividades, en las áreas afectadas por un desastre o calamidad pública en el momento de la emergencia. Las entidades privadas, particulares y las organizaciones, en general, que voluntariamente colaboren al desarrollo de esas actividades, serán coordinadas por la Comisión.

El Plan General de la Emergencia que la Comisión elabore, obligatoriamente, tendrá prioridad dentro del plan de cada institución en cuanto lo afecte, hasta que el Poder Ejecutivo declare la cesación del estado de emergencia.

(el subrayado no es del original).

**Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo,
Decreto Ejecutivo N.º 34361, de 13 de marzo de 2008**

El reglamento a la Ley N.º 8488 amplía sus disposiciones, por ello es una norma de carácter secundario. Esta norma jurídica enfatiza la participación que debe existir en el proceso de gestión de reducción del riesgo incluyendo a todos los sectores de la población. Ello se resalta en sus numerales 3 y 4, con la figura del *Sistema Nacional de Gestión del Riesgo*, lo cual indica el nivel de organización institucional nacional existente en la materia:

CAPÍTULO II

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo

Artículo 3º-**Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.** Es la articulación integral, coordinada y armónica de los órganos, las estructuras, las relaciones funcionales, los métodos, los procedimientos y los recursos de todas las Instituciones del Estado, procurando la participación del sector privado y la sociedad civil organizada. (el subrayado no es del original).

Artículo 4º-**Subsistemas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.** El Sistema Nacional de Gestión de Riesgo, dentro de la concepción del artículo 6 de la

Ley N° 8488, tiene como Órgano Rector a la CNE y se desarrollará por medio de los siguientes subsistemas:

a) Subsistema de prevención y mitigación: Tiene como objetivo, a través de la articulación de **políticas públicas**, la modificación de las causas y factores generadores de **riesgo**.

b) Subsistema de preparativos y respuesta: Tiene como fin conducir y coordinar los esfuerzos de las **instituciones** para la atención oportuna y eficiente de situaciones de **emergencia** y estados de emergencia que se presenten. Razón por la cual, la CNE. basándose en los lineamientos generales de este subsistema, establecerá las acciones, procedimientos de trabajo y sistemas de control y evaluación, que involucren de forma directa y obligatoria la **participación** del Estado, los gobiernos locales, las organizaciones no gubernamentales, la empresa privada y la comunidad en general.

c) Subsistema de rehabilitación y reconstrucción: Tiene como función aportar al país los instrumentos y **recursos** necesarios y suficientes para atender las necesidades de rehabilitación y reconstrucción de las obras de **infraestructura** pública e interés social, la producción de bienes, así como **servicios públicos** que resulten afectados por los **desastres**. Todo lo anterior bajo una visión de **desarrollo** que fomente la **participación** local y la **reducción del riesgo** en el mismo proceso de atención de las **emergencias**.

Lo anterior, se complementará con programas de información para la **gestión de riesgo**, que tendrán como objetivo facilitar la toma de decisiones en el ámbito de la prevención, mitigación, preparativos, respuesta y reconstrucción. Le corresponderá a la CNE, poner a la disposición oportuna de las **instituciones** que participan en las etapas de prevención, atención y reconstrucción de la **emergencia**, la información necesaria

para el buen manejo de los **recursos** disponibles que éstas tengan. También procurará desarrollar el interés de la población por el uso e intercambio de la información en el ámbito del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo.

(el **resaltado** no es del original).

El reglamento otorga recursos financieros y humanos al país mediante una organización institucional oportuna que responda apropiadamente durante una emergencia. No obstante, su texto omite mencionar expresamente a las telecomunicaciones de emergencias; solo aborda el restablecimiento de los servicios públicos. La norma abarca las fases de reconstrucción y reparación, es decir, tanto con posterioridad al daño, como con anterioridad a este, lo que corresponde a la prevención. Ello se espera a nivel normativo, donde la coactividad del derecho permite la consecución de una resiliencia ciudadina y nacional como resultado de su normativa jurídica visionaria en la temática. En relación con la organización institucional, el artículo 5 explica:

Artículo 5°-Las Instancias de Coordinación

a) Sectoriales - Institucional: Se consideran dentro de este grupo las siguientes:

a.i. **Comités Sectoriales de Gestión del Riesgo**: Instancias de coordinación de los sectores que conforman la *estructura sectorial* del Estado Costarricense, correspondientes a la Administración Central y Descentralizada. Estarán integrados por los representantes de las *instituciones*, que conforman cada uno de los Sectores, para así reunirlos en un solo órgano sectorial que interactúe con la CNE. Son coordinados por el representante de la institución rectora, la cual, para efectos de seguimiento de la temática dentro del sector, deberá contar con una instancia o programa permanente de coordinación.

a.ii. **Comités Institucionales para la gestión del riesgo:** Instancias de coordinación interna de cada una de las *instituciones* de la Administración Central, la Administración Pública Descentralizada del Estado, los Gobiernos Locales y el sector privado. Organizan y planifican internamente las acciones de preparación y atención de *emergencias*, según su ámbito de competencia y con apego a la planificación sectorial.

Estos comités estarán conformados en cada una de las *instituciones* de la Administración Pública Centralizada y Descentralizada y estarán integrados por los niveles gerenciales o de toma de decisiones de las mismas instituciones, la coordinación de los mismos será definida por el jerarca institucional, quien notificará a la CNE la integración del respectivo comité, para la correspondiente acreditación y aprobación por parte de la Junta Directiva de la C.N.E.

b) Técnico - Operativas. Se consideran dentro de este grupo las siguientes:

b.i. **Centro de Operaciones de Emergencia:** El Centro de Operaciones de Emergencia (COE), es la instancia permanente de coordinación, adscrita a la Comisión; reúne en el nivel nacional a todas las *instituciones públicas* y los organismos no gubernamentales que trabajan en la fase de respuesta y rehabilitación a la *emergencia*, según se establece en el manual de procedimientos respectivo. Su responsabilidad es preparar y ejecutar, mediante *procedimientos preestablecidos*, labores coordinadas de primera respuesta ante situaciones de *emergencia*. Constituyen este Centro representantes designados por el máximo jerarca de cada institución, que ejerzan al menos cargos con un nivel de dirección. La coordinación del COE la ejerce un funcionario de la Comisión con un cargo igual al de los demás representantes.

b.ii. **Comités Asesores Técnicos:** Equipos técnicos interdisciplinarios conformados por *especialistas* y organizados según áreas temáticas afines; asesoran a

la Comisión, al COE y a las demás instancias de coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo en los temas específicos de su competencia. Sus criterios se definen como de carácter especializado, técnico y científico y constituyen la base para la toma de decisiones en la prevención y atención de *emergencias*. La designación se realiza por el jerarca respectivo y el nombramiento lo realizará la Junta Directiva de la CNE.

(*c) Regional - Municipal- Distrital - Comunal: Se consideran dentro de este grupo las siguientes:

c.i. Comités Regionales de Emergencia: Serán conformados por los directores o jefes regionales de las *instituciones públicas* y los representantes privados, civiles y no gubernamentales, con cobertura en ámbito de cobertura regional. Las regiones del país en que se organizan los comités regionales tendrán concordancia con el sistema de regionalización dispuesto por MIDEPLAN. La representación institucional en los comités regionales de emergencias será definida por los jefes institucionales ante la Presidencia de la COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS, instancia que oficializará la conformación de estos. Desarrollan su función con la coordinación, asesoría, control y seguimiento de la COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS, que solo nombrará un comité regional de emergencias por cada región.

c.ii. Comités Municipales de Emergencias: Serán conformados por las *personas con mayor autoridad de las instituciones públicas* en el cantón, así como los *representantes privados, civiles y no gubernamentales*. Cada cantón e intendencia municipal tendrá un CME. La coordinación estará a cargo de la persona en el puesto de alcaldía o intendencia municipal, según las reglas establecidas en el Reglamento para

la organización y funcionamiento de los comités regionales, municipales, distritales comunales de emergencia. El seguimiento y la supervisión será responsabilidad de la Unidad de Gestión de Operaciones.

c.iii. Comités Distritales de Emergencia: Se implementarán en aquellos distritos que de conformidad con la Ley N° 8173 del 7 de diciembre de 2001 cuenten con un Consejo Municipal de Distrito y hayan elegido un intendente distrital.

c.iv. Comités Comunales de Emergencia: Serán conformados por *representantes de organizaciones de la sociedad civil presentes en las comunidades, incluidas las organizaciones no gubernamentales y empresa privada*. En todos los casos, su *participación* se considera voluntaria, pero supeditada a la planificación y procedimientos de respuesta de los CME. Su ámbito de acción es el nivel de comunidad, entendido como una colectividad humana que habita un espacio geográfico determinado, que puede ser menor respecto del nivel político administrativo de distrito y mayor o igual que un poblado. Su organización, seguimiento y asesoría, será responsabilidad de los comités municipales de emergencia, con la supervisión y apoyo de la Unidad de Gestión del Operaciones.

La *participación* de los funcionarios públicos en dichos comités deberá considerarse parte de sus responsabilidades ordinarias.

(*)(Así reformado el inciso c) anterior por el artículo 1° del decreto ejecutivo N° 43796 del 8 de setiembre del 2022)

d) Redes Temáticas-Territoriales. Son instancias de análisis, seguimiento, planificación y coordinación para el tratamiento de temas específicos, directamente relacionados con el *riesgo*, que, por su naturaleza e implicaciones de corto, mediano o

largo plazo para el país, para una región o una actividad determinada, requieren atención particular, que no puede ser resuelta en las otras instancias de coordinación descritas en este artículo; integran estas redes especialistas, funcionarios designados para tomar decisiones, asesores técnicos y representantes de grupos interesados; todos con capacidad para contribuir al manejo de la problemática bajo control. La designación se realiza por el jerarca respectivo y el nombramiento lo realizará la Junta Directiva de la CNE.

e) Foro Nacional sobre el Riesgo. Es la instancia de seguimiento de la política de *gestión del riesgo*; periódicamente reúne a los integrantes de todas las instancias de coordinación descritas en este artículo. El Foro deberá ser convocado por la CNE una vez al año. En él la Comisión deberá presentar un informe de lo actuado por medio del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo, para cumplir los fines de esta Ley. Por medio del abordaje de los temas relevantes, los participantes deberán discutir y *proponer* cursos de acción para el avance de la *política*.

Las propuestas serán consideradas en el proceso de planificación estratégica de la CNE y constituirán la base para definir sus acciones en el seguimiento del Sistema.

Para la convocatoria en el Foro, los integrantes de las instancias de coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, deben participar en una fase preparatoria de elaboración de sus informes y propuestas.

f) Comités de Seguimiento a los Subsistemas. Es la instancia de coordinación encargada del seguimiento de los programas que conforman cada uno de los Subsistemas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. Estarán conformados por un número no mayor de cinco personas, designados por la junta directiva de la CNE,

seleccionados entre los representantes a las instancias de coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

El seguimiento que compete a este comité debe entenderse como la aplicación de las líneas de política integradas al Plan Nacional de Gestión de Riesgo y las resoluciones del Foro, en el marco de las competencias propias de cada institución.

En el caso del Subsistema de Preparativos y Respuesta, la instancia responsable de la coordinación será el COE.

(el *resaltado* no es del original).

Este numeral contiene la mayor manifestación de participación ciudadana del reglamento, incluyendo a todos los actores sociales y abarcando desde nivel nacional, hasta el cantonal. Al integrar a los gobiernos locales se genera resiliencia comunitaria, impactando su contexto y, por ende, su ambiente. La articulación institucional mencionada distribuye las tareas entre todas las personas, haciéndolas conscientes de la problemática y partícipes en su resolución.

Como la normativa regulatoria de las emergencias en el país habilita y obliga a los gobiernos locales a encargarse de la gestión de reducción del riesgo ante desastres en sus comunidades, es totalmente factible hacer un plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias para el cantón de Cartago. Así ha quedado claro tanto en la ley marco de la temática, así como en su reglamento, donde se indica la responsabilidad de las municipalidades en el tema, debiendo separar, incluso, presupuesto financiero para abordar tal materia, y además, debiendo establecer comités cantonales de emergencias. Por ello no cabe duda que si bien los gobiernos locales no son expertos ni en atención de emergencias ni en telecomunicaciones de emergencias, sí lo son en la temática comunitaria y en el desarrollo ordenado y resiliente de sus comunidades en el territorio que administran.

De este modo, al ser responsables del bienestar de su población, las municipalidades deben abordar la gestión de reducción del riesgo ante desastres, lo cual debe incorporar a las

telecomunicaciones de emergencias, así como la CNE debe ser experta en la gestión de desastres y abordar dicha área igualmente. Al encontrarse repartidas las responsabilidades organizacionales, se fortalece la institucionalidad nacional y se eliminan las posibilidades de obstaculizar una iniciativa de plan de telecomunicaciones de emergencias por parte de eventuales detractores, ya que el ordenamiento jurídico nacional apoya tal idea de conformidad con la normativa analizada hasta este punto de la investigación.

Siguiendo esta misma línea sobre organización institucional, el artículo 19 reglamentario obliga a todas las instituciones a programar la gestión de reducción del riesgo en coordinación con la CNE. Tanto la ley como su reglamento enfatizan la proactividad institucional para presentar iniciativas sobre su área de conocimiento a la Comisión. Por ello la ley responsabiliza a las instituciones según el área del cual sean rectoras:

CAPÍTULO IV

Responsabilidades de Prevención

Artículo 19.-**Participación de las Instituciones.** Es responsabilidad del Estado costarricense prevenir los desastres; por ello, todas las instituciones estarán obligadas a considerar en sus programas los conceptos de gestión para la reducción del riesgo e incluir las medidas que les sean propias y oportunas para evitar su manifestación. Para lo cual deberán coordinar con la CNE sus programas y actividades de prevención, considerándolos como un proceso de política pública que deberá operar en forma permanente y sostenida, con el enfoque sistémico y del Plan Nacional de Gestión del Riesgo.

(el subrayado no es del original).

Apoyando esta misma mentalidad, el artículo 20 reglamentario remite expresamente al Plan Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias vigente. Aquí se percibe un círculo vicioso en el que, si una institución rectora no le propone a la CNE un instrumento de política pública relacionado con su área de especialización, probablemente la CNE no lo incluirá en el Plan aplicable y, por tanto, el tema no sería abordado a nivel país. Si sucede un desastre y la institución rectora responsable no elaboró política pública para atender la temática específica, existirá un vacío en esa materia que, muy probablemente, generará repercusiones en cadena para los ámbitos económico, social y ambiental nacional y local.

Por ello, si se quiere formar un país resiliente a los desastres, los funcionarios públicos deben conocer genuinamente la materia en la cual se certifican profesionalmente, conocer la institución para la que laboran y estar conscientes de la normativa que les aplica en ese contexto. De ello dependerá su rendimiento tanto a nivel individual, como global, lo que termina por manifestarse en las propuestas que haga o no, cada institución.

Además, el conocimiento verdadero que tenga cada funcionario sobre la materia en la que trabaja -por la cual recibe un salario- definirá la capacitación que recibirán los líderes comunales en cada temática. Ello también impactará la elección oportuna de la contratación de consultores externos por parte de la Administración Pública. Esos consultores externos a su vez deberán conocer realmente su materia, no solo indicándolo en su hoja de vida para ganar un concurso, sino que reflejándolo en la vida real a la hora de poner en práctica esos conocimientos adquiridos mediante estudios formales, capacitación, experiencia laboral, entre otras fuentes de aprendizaje.

Ese conocimiento del cual cada persona funcionaria pública es responsable, tanto para entender por sí misma rápida y correctamente lo que debe hacer, como para capacitar apropiadamente a las comunidades y al sector privado, resulta de gran utilidad en la propuesta de inversiones económicas que haga la institución para la cual laboran. Ello se conecta con el artículo 20 reglamentario, donde cada institución debe asignar recursos para emergencias, específicamente en la etapa previa a los desastres, lo cual requiere conocimientos por parte de los empleados públicos:

Artículo 20.-**Componente Presupuestario de Prevención de Cada Institución.** En los presupuestos de cada institución pública, se deberá incluir la asignación de recursos necesarios para el desarrollo de programas de reducción del riesgo y preparativos de emergencia, acorde con el Plan Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.

El Ministerio de Planificación, la Secretaría Técnica de la Autoridad Presupuestaria y la Contraloría General de la República, velarán por el cumplimiento del componente presupuestario de prevención de cada institución.

(el subrayado no es del original).

La declaratoria de emergencia para usar los fondos de la CNE limita al Poder Ejecutivo con el Principio de legalidad¹⁴. Por ejemplo, el presidente de la república no podría decretar estado de emergencia desmedidamente porque debe fundamentar esa declaratoria. La misma usa fondos públicos generados por cada contribuyente y su fin es mejorar palpablemente a la

¹⁴ El artículo 11 de la Constitución Política señala al respecto:

ARTÍCULO 11.-Los funcionarios públicos son simples depositarios de la autoridad. Están obligados a cumplir los deberes que la ley les impone y no pueden arrogarse facultades no concedidas en ella. Deben prestar juramento de observar y cumplir esta Constitución y las leyes. La acción para exigirles la responsabilidad penal por sus actos es pública. La Administración Pública en sentido amplio, estará sometida a un procedimiento de evaluación de resultados y rendición de cuentas, con la consecuente responsabilidad personal para los funcionarios en el cumplimiento de sus deberes. La ley señalará los medios para que este control de resultados y rendición de cuentas opere como un sistema que cubra todas las instituciones públicas.

nación, lo que implica su uso eficiente. De ahí que la CGR fiscalice efectivamente el uso de tales fondos, sin importar la administración o partido político que se encuentre en el poder:

CAPÍTULO V

Declaración de Emergencia

Artículo 22.-**Declaración de Estado de Emergencia.** El Poder Ejecutivo podrá declarar por decreto ejecutivo, el estado de emergencia en cualquier parte del territorio nacional. Las razones para efectuar la declaración de emergencia deberán quedar nítidamente especificadas en las resoluciones administrativas de la CNE y en los decretos respectivos, que estarán sujetos al control de constitucionalidad, discrecionalidad y legalidad prescritos en el ordenamiento jurídico.

Esta declaratoria permite gestionar, por la vía de excepción, las acciones y la asignación de los recursos necesarios para atender la emergencia, de conformidad con el artículo 180 de la Constitución Política.

(el subrayado no es del original).

Las acciones del Poder Ejecutivo se sujetan a control de constitucionalidad, o sea, que debe respetar la normativa consagrada en la Constitución Política, en la cual se establecen derechos y deberes individuales, colectivos, la institucionalidad del país, así como la división de poderes, entre otros principios democráticos. Finalmente, el reglamento estudiado también regula la superioridad jerárquica institucional que tendrá la CNE cuando el país se encuentre en estado de emergencia. Ello se debe a que la normativa marco del sector determina la organización institucional en la gestión de desastres al presentarse una emergencia. Su lógica es que, si la CNE es la rectoría en gestión de desastres y en la resolución de las situaciones de emergencia, las demás

instituciones que no son expertas en esa rama del conocimiento deben acatar sus órdenes para resolver la situación de calamidad rápido y de la mejor forma posible.

De esta manera se evitan luchas de poder sobre quién manda a quién y, al mismo tiempo, la normativa indica que esa superioridad jerárquica de la CNE funciona en situaciones de emergencias, no en tiempo ordinario, por lo que existe certeza jurídica en la organización institucional de la materia:

Artículo 29.-Coordinación Obligatoria. Bajo la declaratoria de emergencia, todas las dependencias, las instituciones públicas y los gobiernos locales, estarán obligados a coordinar con la CNE, por medio de las instancias de coordinación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo.

La CNE tendrá el mando único sobre las actividades que se realicen en las zonas afectadas por un desastre o calamidad pública. Las entidades privadas y las organizaciones, en general, que voluntariamente colaboren al desarrollo de esas actividades, serán coordinadas por la CNE. Para lo cual, elaborará un plan para la atención de la emergencia en coordinación con las distintas instituciones públicas y privadas e instancias locales y comunales.

Ley General de Telecomunicaciones, N° 8642, de 30 de junio de 2008

La LGT es la ley marco del sector de las telecomunicaciones en Costa Rica, por lo que contaría con los lineamientos básicos para guiar al área. No obstante, su cuerpo no regula expresamente ni la infraestructura resiliente ni los mecanismos de alerta temprana, esenciales para esta materia. Por su parte, la “participación” se manifestaría a través del principio de transparencia que en la ley aplica para el sector privado de forma expresa. No obstante, es una

norma abierta que permite el involucramiento de otros actores sociales. Este principio fomenta su participación en la creación de políticas públicas y consiste en lo siguiente:

ARTÍCULO 3.- Principios rectores

La presente Ley se sustenta en los siguientes principios rectores:

...

d) Transparencia: establecimiento de condiciones adecuadas para que los operadores, proveedores y demás interesados puedan participar en el proceso de formación de las políticas sectoriales de telecomunicaciones y la adopción de los acuerdos y las resoluciones que las desarrollen y apliquen. También, implica poner a disposición del público en general: i) información relativa a los procedimientos para obtener los títulos habilitantes, ii) los acuerdos de acceso e interconexión, iii) los términos y las condiciones impuestas en todos los títulos habilitantes, que sean concedidos, iv) las obligaciones y demás procedimientos a los que se encuentran sometidos los operadores y proveedores, v) información general sobre precios y tarifas, y vi) información general sobre los requisitos y trámites para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

(el subrayado no es del original).

El principio de transparencia en la LGT tiene la dualidad de ser de participación para el sector privado del área, pero de acceso a la información para los mismos proveedores y para el resto de la población. No se puede indicar que el numeral exprese directamente que la población participe en la creación de política pública. Por otro lado, en relación con la “infraestructura”, se presenta en el inciso i), que indica:

...

i) **Optimización de los recursos escasos:** asignación y utilización de los recursos escasos y de las infraestructuras de telecomunicaciones de manera objetiva, oportuna, transparente, no discriminatoria y eficiente, con el doble objetivo de asegurar una competencia efectiva, así como la expansión y mejora de las redes y servicios.

(el subrayado no es del original).

Con ello se fomenta la infraestructura resiliente porque el numeral menciona la eficiencia de su manejo, que debe ser oportuno, y ello se lograría preparando a la misma para los diversos embates climáticos. Diseñar la infraestructura para que resista los fenómenos naturales y mantenga la continuidad del servicio, se conecta con un uso objetivo, oportuno y eficiente de la misma. Esta interpretación jurídica se fortalece aún más si se concuerda con su numeral 6, punto 18), sobre Recursos escasos de la LGT, que define:

ARTÍCULO 6.- **Definiciones**

Para los efectos de esta Ley se define lo siguiente:

...

18) **Recursos escasos:** incluye el espectro radioeléctrico, los recursos de numeración, los derechos de vía, las canalizaciones, los ductos, las torres, los postes y las demás instalaciones requeridas para la operación de redes públicas de telecomunicaciones.

(el subrayado no es del original).

Esta definición cataloga a la infraestructura de telecomunicaciones como un recurso escaso, fortaleciendo la necesidad de incluir en ella el factor resiliencia. Entonces, si bien la ley omite las palabras “resiliencia” o “infraestructura resiliente”, por interpretación jurídica se entiende que la normativa en su conjunto aspira a su preservación tanto en la teoría como en la práctica. Por otra parte, para los “recursos financieros” se encuentra el FONATEL:

ARTÍCULO 34.- **Creación del Fondo Nacional de Telecomunicaciones**

Créase el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (Fonatel), como instrumento de administración de los recursos destinados a financiar el cumplimiento de los objetivos de acceso universal, servicio universal y solidaridad establecidos en esta Ley, así como de las metas y prioridades definidas en el Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones.

(el subrayado no es del original).

El artículo 34 de la ley remite tácitamente a su artículo 2, sobre objetivos de la ley, incisos a), b) y c), correspondientes al acceso universal, servicio universal y solidaridad, respectivamente. Ahora ello debe concordarse con el numeral 24 constitucional que exige la garantía de acceso a las telecomunicaciones para todos los habitantes del país. Además, dentro de esta interpretación debe agregarse el principio d) del mismo artículo 2 de la misma LGT, que expresa que también es objetivo de la ley:

...

d) Proteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así

como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con nuestra Constitución Política.

(el subrayado no es del original).

Ello se relaciona con el artículo 46 constitucional. Por ello se fortalece la idea de contar con un plan nacional o cantonal de telecomunicaciones de emergencias que se vuelve obligatorio en el país debido a su normativa jurídica. Tal plan debe ser viable en la teoría, es decir, que sea comprensible y sucinto en el papel, pero que además, sea ejecutable en la práctica, dejando de lado excusas tales como que Costa Rica no es un país desarrollado por lo que no cuenta con infraestructura “x”, o que carece de los recursos para elaborar un plan “por ser un país pobre”.

Consta que los artículos legales analizados hasta ahora demuestran que la ley sí ha ordenado reservar partidas presupuestarias con fines relacionados a desastres y emergencias; esos fines deberían adaptarse a la propuesta de contar con un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional. La ley de emergencias responsabiliza enfáticamente a la Administración Pública centralizada, descentralizada y municipal, en la prevención de desastres; ello es extensivo a cada institución de conformidad con su área de especialización.

Por lo indicado en la Constitución Política, la ley de emergencias y la LGT, la rectoría en telecomunicaciones debe tener la iniciativa de presentar un plan de telecomunicaciones de emergencias a la CNE e incluirlo en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, PNNDT para que, a su vez, se incorpore a los planes de emergencias y al PND. Al mismo tiempo, cada municipalidad debe velar por la creación de instrumentos de política pública semejantes al plan sugerido por la UIT, adaptables a su territorio y gobierno local.

Continuando con la LGT, su artículo 2 señala como uno de los objetivos legales del sector el uso eficiente y efectivo de los recursos escasos. Ya se indicó que parte importante de la infraestructura de telecomunicaciones es considerada como un recurso escaso en la ley. La infraestructura con carácter resiliente entraría dentro del aseguramiento del uso, explotación, administración y control eficiente de la misma:

ARTÍCULO 2.- Objetivos de esta Ley

Son objetivos de esta Ley:

...

g) Asegurar la eficiente y efectiva asignación, uso, explotación, administración y control del espectro radioeléctrico y demás recursos escasos.

(el subrayado no es del original).

Por otro lado, el “ambiente” muestra una palabra relacionada y se encuentra dentro de los principios rectores de la ley:

ARTÍCULO 3.- Principios rectores

La presente Ley se sustenta en los siguientes principios rectores:

...

k) **Sostenibilidad ambiental:** armonización del uso y la explotación de las redes y la prestación de los servicios de telecomunicaciones, con la garantía constitucional de contar con un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Los operadores y proveedores deberán cumplir toda la legislación ambiental que les resulte aplicable.

(el subrayado no es del original).

El numeral transcrito remite tácitamente al derecho constitucional a contar con un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, correspondiente al artículo 50 de la carta magna.

Como ya se indicó que tal numeral debe garantizar el bienestar de la población y se liga al desarrollo sostenible, la obligación de contar con planes de telecomunicaciones de emergencias se vuelve cada vez más fuerte jurídicamente. La LGT no regula a la “gestión de riesgo” ante desastres de manera específica -ya se indicó que la ley no incluyó a las telecomunicaciones de emergencias- pero para los desastres en general se puede usar como apoyo legal su numeral 5, que indica:

ARTÍCULO 5.- **Casos de emergencia**

En caso de declaración de emergencia decretada, conforme al ordenamiento jurídico, el Poder Ejecutivo podrá dictar medidas temporales que deberán ser cumplidas por los operadores, proveedores y usuarios de los servicios de telecomunicaciones. Dichas medidas se adoptarán conforme al marco constitucional vigente.

El Poder Ejecutivo, con carácter excepcional y transitorio y respetando los principios de proporcionalidad y razonabilidad, podrá asumir, temporalmente, la prestación directa de determinados servicios o la explotación de ciertas redes de telecomunicaciones cuando sea necesario para mitigar los efectos del estado de necesidad y urgencia.

(el subrayado no es del original).

La ley de emergencias indicó que la declaratoria de emergencias debe ser razonada y emitida mediante decreto ejecutivo. Al estudiar la LGT, se indicaría que el Poder Ejecutivo, con la batuta de la rectoría nacional en telecomunicaciones, se encargaría de determinados servicios de telecomunicaciones para mitigar el estado de necesidad y de urgencia en el país, no de manera de regular. Ello respondería al principio constitucional establecido en el numeral 46, que garantiza la libertad comercial en el país evitando los monopolios, sean de empresas

privadas o gubernamentales, de ahí que la provisión del servicio de telecomunicaciones para atender la emergencia por parte de la rectoría en telecomunicaciones sea temporal.

Por otro lado, desde el análisis propio de la tesis y no desde el derecho de la competencia, esta regulación legal es una reacción a una emergencia y no una planificación anterior al evento, por lo que no sería proactiva según la ley especial para materia de desastres. Sobre todo, porque la LGT tampoco remite a un instrumento específico que aborde a las telecomunicaciones de emergencias. Se recuerda que la normativa jurídica debe ser armoniosa en su conjunto, pero aún cuando la LGT es posterior a la ley de emergencias, no previó a las telecomunicaciones de emergencias y ni a los mecanismos de alerta temprana.

Valga señalar que, aunque el numeral 5 de la LGT menciona a las emergencias, no se hace referencia a algún instrumento de política pública relacionado a las telecomunicaciones de emergencias o a los mecanismos de alerta temprana, ni para desastres generados por causas tecnológicas, ni biológicas, ni naturales. Por otro lado, su numeral 9 indica que el espectro radioeléctrico tendrá garantizado un uso para seguridad, socorro y emergencia:

ARTÍCULO 9.- **Clasificación del espectro radioeléctrico**

Por su uso, las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico se clasifican como sigue:

...

d) **Uso para seguridad, socorro y emergencia.** Corresponde a las bandas de frecuencias atribuidas para radionavegación, seguridad aeronáutica, marítima y otros servicios de ayuda.

(el subrayado no es del original).

Para el presente estudio es válida la remisión jurídica al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, PNAF, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, de 30 de mayo de 2023. Este documento indica que, para situaciones de emergencias, en su sección 3. *Condiciones generales de operación de las redes de telecomunicaciones de uso libre que utilizan bandas de frecuencias no especificadas en los puntos 1 y 2 del presente Apéndice*, procede lo siguiente:

Todos aquellos sistemas que utilicen frecuencias no especificadas para uso libre de acuerdo con las secciones anteriores podrán operar de conformidad con los límites generales para cualquier transmisor intencional, considerando las excepciones o exclusiones, según el Informe UIT-R SM.2153 o su equivalente en futuras versiones de dicha recomendación, siempre que no contradiga lo expresamente establecido en el presente Plan.

En caso de que las hojas de especificaciones técnicas de los equipos a homologar no muestren la información de intensidad de campo a las distancias correspondientes en el Informe UIT-R SM.2153 o su equivalente en futuras versiones de dicha recomendación, la SUTEL podrá realizar un cálculo a partir de la potencia PIRE o los modelos de propagación aceptados por la industria para determinar el cumplimiento o no de los umbrales definidos en la tabla anterior.

Adicionalmente, la SUTEL podrá valorar casos especiales, a saber, aquellos asociados con servicios de salud, medicina, socorro y **emergencia**, considerando aspectos como el tipo de uso del equipo y las capacidades del dispositivo para evitar la generación de interferencias perjudiciales.

(el **resaltado** no es del original).

En el PNAF, el canal 9 fue elegido dentro de los canales de uso restringido para situaciones de emergencia:

1. Canales de uso restringido

? Canal 9 (frecuencia 27 065 kHz): exclusivo para uso en caso de emergencia.

? Canal 21 (frecuencia 27 215 kHz): canal de contacto nacional, únicamente para uso de llamada, escucha y espera.

? Canal 29 (frecuencia 27 295 kHz): canal de contacto internacional de llamada, escucha y espera.

El resto del PNAF no menciona más temas para emergencias o mecanismos de alerta temprana; tampoco menciona al ambiente. En relación con la infraestructura de telecomunicaciones, indica:

1.3. Normas mínimas de instalación y operación en ondas métricas (radiodifusión sonora FM)

Para la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras en la banda de 88 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes normas mínimas:

? Las estaciones de radiodifusión que se instalen en centros múltiples de transmisión y compartan la infraestructura requerida para tales efectos con otros servicios en la misma torre o mástil, deberán instalar sus antenas a una separación mínima de media longitud

de onda de cualquier otra antena en el plano vertical, y de tres longitudes de onda como mínimo en plano horizontal.

En caso de que la torre por sus dimensiones impida esta separación, deberá utilizarse la tecnología de combinadores para reducir el número de antenas, y no afectar el patrón de radiación.

? Para conservar el patrón de radiación de las antenas, en todas las instalaciones de éstas, debe guardarse una separación mínima de un cuarto de onda de la torre o mástil. Además, deberá utilizar línea de transmisión tipo HELLIAXFONT, similar o mejor, cuyo diámetro será de acuerdo con la potencia, de conformidad con las normas internacionales del fabricante. Lo anterior salvo normas técnicas dictadas por el fabricante o superación tecnológica debidamente aprobada.

Es importante indicar, que lo dispuesto en la presente sección, no es aplicable a los rangos de frecuencias atribuidos o identificados para sistemas IMT en el presente Plan, para lo cual, la SUTEL valorará de forma excepcional, según los casos especiales descritos en el párrafo anterior, otros niveles de potencias y tiempo o tipo de operación, que garanticen la no interferencia con estos sistemas, para su eventual homologación.

(el subrayado no es del original).

El PNAF se refiere al aprovechamiento del recurso escaso abordado por el resto de la normativa, por lo que este decreto ejecutivo es coherente con la misma, aunque no provea mayor información al respecto. Esta administración de infraestructura de telecomunicaciones no aplica únicamente para los prestadores de telefonía celular, sino que también para la radiodifusión, sean los servicios de difusión de radio y televisión a nivel nacional. Dado que el PNAF no provee más información para la tesis, se continúa con el análisis jurídico del objetivo 1 de la presente investigación según la Tabla 10.

Como parte de los derechos de los usuarios finales de los servicios de telecomunicaciones -ligado al artículo 46 de la Constitución Política- se indica que los clientes de los servicios tendrán acceso gratuito a los servicios de emergencia, señalando que será así mientras sean de telefonía o similares. No se especifican telecomunicaciones alternas a las tradicionales ni para los usuarios finales, ni para líderes comunales o el Estado, más allá de lo señalado en el numeral 9 de la ley. El artículo 45 de la LGT indica:

ARTÍCULO 45.- **Derechos de los usuarios finales de telecomunicaciones**

Los usuarios finales de los servicios de telecomunicaciones disponibles al público tendrán los siguientes derechos:

...

6) Acceder gratuitamente a los servicios de emergencia, cuando se trate de servicios de telefonía o similares.

(el subrayado no es del original).

Dentro de los objetivos legales del sector se encuentra lo estipulado en el numeral 2, incisos a), d) y f), que indican que los habitantes tienen derecho a acceder a los servicios de telecomunicaciones según los términos de la ley. Con esta expresión se limitaba la posibilidad de tener un uso más amplio de lo que señalara la ley marco del sector. Sin embargo, la reforma constitucional del numeral 24 y su redacción amplia, hace que los usuarios tengan acceso a variedad de servicios sin restricción:

ARTÍCULO 2.- **Objetivos de esta Ley**

Son objetivos de esta Ley:

a) Garantizar el derecho de los habitantes a obtener servicios de telecomunicaciones, en los términos establecidos en esta Ley.

...

d) Proteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con nuestra Constitución Política.

...

f) Promover el desarrollo y uso de los servicios de telecomunicaciones dentro del marco de la sociedad de la información y el conocimiento y como apoyo a sectores como salud, seguridad ciudadana, educación, cultura, comercio y gobierno electrónico.

(el subrayado no es del original).

Debe ponerse especial cuidado a lo indicado en el inciso d) del artículo 2, que señala que se brindarán mejores alternativas en la prestación de los servicios, ya que ello incluiría telecomunicaciones distintas de las tradicionales, sobre todo, para casos de emergencia. Del mismo modo, el inciso f) refuerza la mejora continua del sector, por lo que un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional o cantonal es una iniciativa viable a nivel jurídico. Esto se deriva de la interpretación jurídica hecha a la Constitución Política, a la ley de emergencias y a la LGT. Resulta de utilidad explicar que la ley, en su artículo 6, inciso 28), define a las TICs como:

ARTÍCULO 6.- **Definiciones**

Para los efectos de esta Ley se define lo siguiente:

...

28) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs): técnicas de trabajo y recursos tecnológicos que permiten ofrecer servicios con el apoyo del equipamiento informático y de las telecomunicaciones.

La ley indica en este mismo artículo que las TICs se utilizarán en el país para: la agenda digital (inciso 3)), que son las acciones para acelerar el desarrollo humano en el país, incluyendo a la solidaridad digital (inciso 4)), que son acciones dirigidas para las poblaciones vulnerables económicamente y, finalmente, para la brecha digital (inciso 6)), que es la consideración del acceso diferenciado que tienen los países, los sectores y las personas a las TICs, según las habilidades de cada cual, lo que influye en el desarrollo humano. Es decir, la variedad de avances derivados de las TICs debería incluir telecomunicaciones alternas a las tradicionales y mecanismos de alerta temprana para situaciones de emergencias en el país.

Si se considera que por objetivo legal se tiene la obligación de lograr índices de desarrollo de las telecomunicaciones similares a la de los países desarrollados, deben considerarse la normativa jurídica y la política pública de los países más avanzados en esta materia. Así, Costa Rica podrá alcanzar esos estándares, si no por iniciativa propia, sí por réplica de las creaciones de otras naciones. Para ello deben estudiarse los datos necesarios con el fin de que existan las telecomunicaciones de emergencias, sea con el nombre de “plan” que recomienda la UIT o con un nombre de instrumento de política pública distinto, pero cuyo objetivo sea el mismo, adaptándose al contexto costarricense:

ARTÍCULO 2.- **Objetivos de esta Ley**

Son objetivos de esta Ley:

...

j) Lograr índices de desarrollo de telecomunicaciones similares a los países desarrollados.

Referenciando nuevamente a la infraestructura resiliente, puede indicarse el artículo 32, inciso d) de la LGT:

ARTÍCULO 32.- **Objetivos del acceso universal, servicio universal y solidaridad**

Los objetivos fundamentales del régimen de acceso universal, servicio universal y solidaridad son los siguientes:

...

d) Reducir la brecha digital, garantizar mayor igualdad de oportunidades, así como el disfrute de los beneficios de la sociedad de la información y el conocimiento por medio del fomento de la conectividad, el desarrollo de infraestructura y la disponibilidad de dispositivos de acceso y servicios de banda ancha.

(el subrayado no es del original).

La sola expresión legal recién resaltada indica por sí misma el desarrollo de la infraestructura en el país, lo cual abarcaría su despliegue con calidad y resistencia. Al final es la resiliencia a la que aspira el desarrollo sostenible para soportar los embates generados por desastres.

Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto ejecutivo N° 34765-MINAE

Para la reglamentación de la LGT no se encuentran resultados relevantes para el vocablo de “infraestructura de telecomunicaciones”. No obstante, para el de “mecanismos de alerta temprana” se encuentra una aproximación en su numeral 122:

Artículo 122. -**Sistema de alerta de emergencias.** Se puede emplear un sistema de alerta de emergencias como parte del sistema de radiodifusión televisiva, cuya operación debe ser coordinada de acuerdo con los requerimientos que para tal efecto establezca la institución del Estado con la rectoría en materia de prevención de situaciones de riesgo y atención de emergencias.

(el subrayado no es del original).

Se aprecia la existencia de una norma reglamentaria que regula la temática de las telecomunicaciones de emergencia en el país. Si bien tal norma remite a la rectoría en la materia de desastres, sea la CNE, debe recordarse que la ley marco para las situaciones de emergencias del país indica que cada institución rectora debe proporcionar a la CNE iniciativas propias de su área. Por eso, para este estado del análisis del objetivo específico 1 de la tesis se sigue considerando que la rectoría costarricense en telecomunicaciones debería presentar la iniciativa sobre la temática, misma que sería ejecutada por la CNE en el momento de la emergencia.

Por otra parte, la “participación ciudadana” se regula en los artículos 155, puntos b) y e); y, 156. Ellos promueven la participación para que la población elabore formularios técnicos para cumplir con el marco regulatorio de las telecomunicaciones. Esto permitiría que un habitante proponga regulación para telecomunicaciones de emergencias a nivel local y nacional:

CAPÍTULO II

De las audiencias

Artículo 155.-**De las audiencias.** Para los asuntos indicados en este artículo, la SUTEL convocará a audiencia, en la que podrán participar quienes tengan interés legítimo para manifestarse sobre:

...

b. La formulación y revisión de los reglamentos técnicos que se requieran para el cumplimiento de los objetivos del marco regulatorio de las telecomunicaciones.

...

e. Los demás casos previstos en el marco regulatorio de las telecomunicaciones.

El procedimiento de convocatoria para las audiencias se realizará conforme a los artículos 36 y 73 inciso h) de Ley N° 7593, Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y este reglamento, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 361 inciso 2 de la Ley General de la Administración Pública respecto de las instituciones descentralizadas.

(el subrayado no es del original).

Se aprecia que el punto e) remitiría tácitamente a la Constitución Política, sin embargo, por principio general del derecho, la Constitución Política aplica con supremacía a todas las leyes y los reglamentos, aunque estas no lo indiquen así expresamente, ya que se encuentra en la cúspide de la jerarquía normativa. Por ello la institucionalidad costarricense de las

telecomunicaciones debe adaptarse a los numerales 24, 27 y 30 constitucionales y permitir la participación ciudadana en relación con la materia, sea que lo regule o no la ley marco del sector.

El reglamento no regula ni recursos financieros o humanos, ni “desastres”, ni “gestión de riesgos” para telecomunicaciones de emergencias. Sin embargo, sí protege al ambiente en su artículo 79, sobre la expropiación en sitios considerados Patrimonio Natural del Estado, PNE. Con ello deben realizarse Estudios de Impacto Ambiental, EIA, para minimizar los daños causados a la naturaleza en el proceso de instalación de infraestructura:

Artículo 79.-Expropiación forzosa o imposición de servidumbres. Las autoridades titulares del dominio público permitirán la instalación de redes públicas de telecomunicaciones en los bienes de uso público, todo conforme a la normativa vigente para las áreas públicas de protección ambiental, denominadas patrimonio natural del Estado, así como la evaluación de impacto ambiental de las obras, proyectos o actividades que lo requieran. Los operadores de estas redes deberán cubrir los costos, los eventuales daños y perjuicios que puedan ocasionar la construcción y operación de las redes y cancelar un arrendamiento cuyo valor será fijado por Tributación Directa.

(el subrayado no es del original).

El reglamento no regula los vocablos “TICs” o “resiliencia”. Finalmente, “desarrollo sostenible” muestra un resultado con la programación de radio y televisión en su numeral 146:

SECCIÓN III

De la programación

Artículo 146.-**Contenido de la programación.** La programación que se difunda a través de las redes, procurará contribuir con la integración familiar, al desarrollo armónico de la niñez, al mejoramiento de los sistemas educativos, a la difusión de nuestros valores cívicos, artísticos, históricos y culturales, y al desarrollo sustentable.

(el subrayado no es del original).

Ley Orgánica del Ambiente, N.º 7554, de 13 de noviembre de 1995

La ley marco del sector ambiental en el país regula a la infraestructura de telecomunicaciones en su numeral 29, inciso a), que se concuerda con su artículo 43 que también se refiere a infraestructura:

Artículo 29.- **Fines.** Para el ordenamiento territorial en materia de desarrollo sostenible, se considerarán los siguientes fines:

a) Ubicar, en forma óptima, dentro del territorio nacional las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.

...

Artículo 43.- Obras e infraestructura. Las obras o la infraestructura se construirán de manera que no dañen los ecosistemas citados en los artículos 51 y 52 de esta ley. De existir posible daño, deberá realizarse una evaluación de impacto ambiental.

(el subrayado no es del original).

Los numerales 51 y 52 referidos por el artículo 43 tratan el recurso hídrico, que no se relaciona con la investigación. Pero los EIA citados en la norma aplican a las telecomunicaciones, según el Decreto Ejecutivo N.º 43898, Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, de 20 de agosto de 2023. Su Anexo A señala que el formulario D1 aplica para la instalación de torres de telecomunicaciones y explica cuándo debe usarse y qué datos deben proporcionarse para que las autoridades ambientales lo procesen debidamente. El artículo 28 indica:

SECCIÓN VI

D1 - Torres de Telecomunicaciones

Artículo 28.- La Evaluación Ambiental para proyectos de instalación de torres de telecomunicaciones.

La Evaluación de Impacto Ambiental, para las Torres de Telecomunicación deberán ingresar con el formulario D1, y completar los requisitos establecidos en el artículo 29. Como parte de la evaluación de impacto ambiental el consultor ambiental deberá identificar las condiciones de fragilidad de los sitios o del AP donde se pretende desarrollar la actividad, obra o proyecto, y aportar las medidas ambientales respectivas.

(el subrayado no es del original).

Como el artículo anterior remite expresamente al numeral 29 del reglamento, procede a transcribirse:

Artículo 29.- Requisitos y procedimientos para el D1-Torres.

Para la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental del D1-Torres, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. El formulario de Evaluación Ambiental D1, que se ubica en el Anexo 3 del presente reglamento.
2. Nombre de la actividad, obra o proyecto.
3. Descripción del proyecto.
4. Archivos en formato digital, uno en formato Shape File (*.shp) y otro en formato *.kml, para cada uno de los siguientes elementos: polígono de localización de la propiedad o de cada una de las propiedades (según lo amerite el caso) donde se llevará a cabo el proyecto. En los casos de proyectos con componentes puntuales, además del polígono de la finca, se deberá presentar un archivo shape y otro archivo kml del punto exacto de ubicación del área del proyecto (AP). Para proyectos lineales, además del polígono de la finca, se deberá presentar un archivo shape y otro archivo kml de la(s) poli-línea(s) que se pretenden desarrollar, de igual forma para este tipo de proyectos se deberá también de presentar otro archivo shape y kml con los puntos extremos, o bien con los puntos de inicio y de final del trazo de la poli-línea, con sus respectivas coordenadas. En los casos en los que el proyecto no contemple su cobertura constructiva sobre la totalidad de la finca y se desarrolle solo en un sector o en varios sectores dispersos de la misma, además del polígono de la propiedad, deberá presentarse un

archivo shape y otro archivo kml con el polígono del contorno del área del proyecto (AP) para identificar la ubicación del mismo dentro de la(s) propiedad(es). La base de datos de todos los archivos en formato *.shp y en formato *.kml deberán contener los siguientes atributos: nombre del proyecto, tipo del proyecto, número de plano catastrado, número de finca, provincia, cantón, distrito, nombre del desarrollador, número de cédula de persona física o según sea el caso el número de cédula jurídica, correo electrónico para atender notificaciones. Todos los archivos *.shp deberán elaborarse bajo el Sistema de Proyección Cartográfica oficial de Costa Rica: CRTM05/CR05 y/o CRTM05/CRSIRGAS (según lo establecido por el IGN). Los archivos digitales de georreferenciación deben venir en forma individual para cada torre.

5. En caso de persona Física: Nombre completo del desarrollador, calidades, domicilio personal y lugar y correo electrónico para atender notificaciones.

6. En caso de persona jurídica: Nombre de la sociedad legalmente constituida en el país, número de cédula jurídica, domicilio fiscal, correo electrónico para atender notificaciones, nombre y calidades completas del representante o apoderados.

7. Número del plano catastrado de la propiedad.

8. Indicar número de finca de acuerdo con el Registro Público de la Propiedad.

9. Ingresar en el sistema el número del depósito, transferencia electrónica u otro mecanismo de pago, por concepto de adquisición del Código de Buenas Prácticas Ambientales.

10. Una certificación sobre el monto total de inversión de la actividad, obra o proyecto, incluyendo el costo del AP, emitida por un Contador Público Autorizado

(CPA). Cuando la actividad, obra o proyecto, involucre obras constructivas, se faculta al desarrollador para presentar en lugar de la certificación del CPA, una que contenga la tasación, ya sea del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), la cual debe estar firmada por el profesional responsable, o una declaración jurada emitida por el profesional atinente.

11. Diseño preliminar del proyecto de la actividad, obra o proyecto, según ejemplo presentado en el Anexo 3 del presente reglamento.

12. Estudio Geotecnia, o justificación técnica para su no presentación.

13. Estudio Rápido de Arqueología, o justificación técnica para su no presentación.

14. Registro fotográfico georreferenciado de las condiciones actuales.

15. Los resultados del Plan de Comunicación a las comunidades cuyo contenido es el siguiente:

a. Objetivo (Debe indicar en qué consistirá el proyecto y que implicaciones posee).

b. Grupo meta (comunidades debe ser indicado cuál es el AID y justificarse).

c. Estrategia o mecanismo de divulgación a emplear en las comunidades ubicadas en el AID, (incluir impactos) con el fin de informar sobre el proyecto a desarrollar, que incluya como mínimo los siguientes aspectos:

i. Periodo de divulgación.

- ii. Mensaje por transmitir (debe brindarse una descripción del proyecto explicando los impactos que generará).
- iii. Cronograma de actividades a llevar a cabo en el plan de comunicación.
- iv. Formato de respuesta a las comunidades sobre inquietudes relacionadas con la divulgación del proyecto.
- v. Costos de la divulgación.

16. Información literal de la propiedad. Exceptúese de este requisito a los Proyectos de Desarrollo de Infraestructura de Telecomunicaciones que atienden los objetivos de Acceso Universal, Servicio Universal y Solidaridad incluidos en el Plan Anual de Programas y Proyectos del Fondo Nacional de Telecomunicaciones en concordancia con las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, que se implementen en áreas de fincas que no se han inscrito en el Registro de Bienes Inmuebles del Registro Nacional, pero sus poseedores se encuentran en el supuesto contenido en el artículo 307 del Código Civil, Ley N° 63 de fecha 28 de setiembre de 1887. Esta excepción no aplica para propiedades debidamente inscritas en el Registro Inmobiliario.

La documentación que se deberá presentar para los inmuebles en los que se desarrollará la actividad, obra o proyecto que se encuentren en la condición citada será la siguiente:

? Para estos casos, la SETENA solicitará la Certificación a la Superintendencia de Telecomunicaciones de que la infraestructura a ubicar, es parte de un Proyecto que atiende los objetivos de Acceso Universal, Servicio Universal y

Solidaridad, incluido en el Plan Anual de Programas y Proyectos del Fondo Nacional de Telecomunicaciones.

? Estudio técnico avalado por la Superintendencia de Telecomunicaciones que respalden que el sitio del proyecto de infraestructura de telecomunicaciones, es la única alternativa técnica o económicamente viable para el operador de la red y, por ende, es una ubicación necesaria para el cumplimiento de los objetivos del Proyecto a desarrollar y que es el punto óptimo en términos de cobertura y/o interferencias.

? En caso de que el inmueble no sea propiedad del desarrollador debe presentar el contrato de arrendamiento, carta de autorización del poseedor, o el acuerdo de las condiciones de uso suscrito por las partes, certificados por un Notario Público.

? Una declaración jurada emitida ante un Notario Público por el poseedor del inmueble donde haga constar:

a. Causa y fecha de adquisición del inmueble y que el poseedor se encuentra en el supuesto contenido en el artículo 307 del Código Civil, que no existe contención sobre el inmueble o tercero de mejor derecho y que el inmueble no está inscrito en el Registro Inmobiliario.

b. Descripción del inmueble con base al plano catastrado o cualquier otro medio de constatación que deberá adjuntar y establecer la ubicación del área del proyecto.

c. Manifestación expresa de que se libera a la Secretaria Técnica Nacional Ambiental de toda responsabilidad por la inexactitud o falsedad de lo declarado.

17. En caso de que el desarrollador no sea el dueño de la propiedad deberá aportar el permiso correspondiente del dueño.

Toda la información que el desarrollador indique debe declararse bajo fe de juramento de que es actual y verdadera; en caso contrario podrán derivarse las consecuencias correspondientes.

Asimismo, deberá ser firmado mediante firma digital por el desarrollador de la actividad, obra o proyecto.

De conformidad con la normativa, las personas interesadas en desplegar torres de telecomunicaciones brindarán los datos suficientes para determinar que efectivamente están respetando a la naturaleza y a la regulación ambiental. Se excluyen de tales procesos a las torres que conforman los proyectos del FONATEL para evitar la exclusión social de las personas de bajos recursos económicos, ya que las telecomunicaciones se consideran un derecho fundamental según los votos judiciales anteriores a la reforma constitucional, y ya propiamente por norma expresa, con la modificación del artículo 24 constitucional en el año 2023.

Ello se concuerda con el numeral 20 del Decreto Ejecutivo N° 41129 de 2018, “Regulación del permiso de uso para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en áreas silvestres protegidas y patrimonio natural del Estado administradas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación”, que establece el mantenimiento que debe dársele a la infraestructura de telecomunicaciones ubicada en áreas protegidas:

Artículo 20. Del mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones

El SINAC a través de la oficina asesora en infraestructura física, en coordinación con el ente encargado de aprobar el trámite de planos constructivos y construcción de la obra y el Área de Conservación respectiva, determinará las pautas

del carácter técnico mediante las cuales el permisionario deberá mantener en buen estado la infraestructura de telecomunicaciones instalada en ASP y PNE y los caminos asociados, evitando su corrosión, con el objeto de garantizar la integridad y calidad de las redes y los servicios de telecomunicaciones así como la conservación y protección de los recursos naturales del sector donde estarán ubicadas las infraestructuras.

En caso de corroborar que la infraestructura de telecomunicaciones se encuentre en mal estado, el SINAC a través del Área de Conservación respectiva, notificará por escrito el resultado de la inspección al permisionario, para que, en un plazo de noventa días hábiles, contados a partir de la notificación señalada, proceda a la reparación.

Vencido el plazo sin que se haya realizado la reparación efectiva de la infraestructura de telecomunicaciones, el SINAC procederá a revocar el permiso de uso otorgado, cumpliendo con lo establecido en el artículo 154 de la Ley General de la Administración Pública.

(el subrayado no es del original).

Continuando con el análisis de los vocablos clave para la investigación regulados en la LOA, la “participación ciudadana” se apoya en su numeral 6, incluyendo al sector gubernamental y a la sociedad civil:

CAPITULO II

Participación Ciudadana

Artículo 6.- **Participación de los habitantes.** El Estado y las municipalidades, fomentarán la participación activa y organizada de los habitantes de la República, en la toma de decisiones y acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente.

(el subrayado no es del original).

La participación ciudadana referente al sector privado específica a los medios de comunicación por su impacto en la sociedad. Ello consta en el artículo 14 de la ley:

Artículo 14.- **Participación de medios de comunicación colectiva.** Los organismos estatales encargados de dictar las políticas ambientales promoverán la creación de los instrumentos necesarios para que los medios de comunicación colectiva, con base en la función social que ejercen, favorezcan la formación de una cultura ambiental hacia el desarrollo sostenible de los habitantes de la Nación.

(el subrayado no es del original).

Para alcanzar los objetivos de la ley se cuenta con recursos financieros contenidos en un Fondo explicado en el numeral 93:

Artículo 93.- **Creación del Fondo Nacional Ambiental.** Para alcanzar los fines de esta ley y financiar el desarrollo de los programas de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, se crea el Fondo Nacional Ambiental, cuyos recursos los constituirán:

a) Legados y donaciones.

- b) Contribuciones de organismos nacionales e internacionales, privados o públicos, de acuerdo con los respectivos convenios.
- c) Garantías de cumplimiento ejecutadas, que se perciban con base en lo establecido en esta ley.
- d) Fondos puestos en fideicomiso, provenientes de convenios de préstamos internacionales para financiar actividades o proyectos relacionados con el ambiente.
- e) Ingresos procedentes de la venta de guías de evaluación de impacto ambiental, publicaciones y demás documentos necesarios para cumplir con los fines de la presente ley.

Este fondo se usaría para el bienestar de la población que habite el país, ya que esa es la línea ideológica de la ley. No necesariamente tendrá que encargarse de un PNTE, porque el MINAE no es la rectoría en esta área, pero sí es obligatorio lo estipulado en el numeral 50 constitucional, sobre garantizar el bienestar de los habitantes del país. Por ello el MINAE debería colaborar económicamente en lo correspondiente a una política pública de telecomunicaciones de emergencias, ya que atañe, por ejemplo, al ODS 3, sobre Salud y el Bienestar, así como el ODS 13, sobre Acción por el clima, en relación directa con el cambio climático.

Debe añadirse que la ley marco del ambiente tampoco regula la “gestión del riesgo”, “desastres”, ni la “resiliencia”. En cuanto al “desarrollo sostenible”, la norma presenta diferentes resultados: le es transversal, buscando la sostenibilidad en el sector energético, agropecuarios, de política pública y de cambio cultural en pro del balance entre el ser humano y el ambiente.

Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, N.º 8660, de 13 de agosto de 2008

La ley N.º 8660 crea el sector telecomunicaciones en el país, establece las obligaciones de su rectoría y fortalece al sector comercial gubernamental de esta materia en Costa Rica. Por ello, si bien no es la norma marco del sector, se incluirá en el presente estudio por resultarle relevante. Así, su numeral 39 establece que la rectoría del sector será el MICITT.

Una parte de sus funciones ministeriales se rige por esta ley y la otra, por la ley que creó al Ministerio de Ciencia y Tecnología, MICYT, por lo que ambos cuerpos normativos indican los deberes legales que debe cumplir esta cartera. Brevemente se reseña que la ley n° 9046 trasladó en 2013 al Viceministerio de Telecomunicaciones del ministerio de Ambiente y Energía, al de Ciencia y Tecnología; es decir, ya existía una ley que creaba al MICYT estableciendo sus funciones para el sector de ciencia y tecnología en Costa Rica. El traslado institucional de 2013 generó cuatro subcarteras para este ministerio y, a la vez, que lo rijan dos leyes distintas, por eso ambas deben incorporarse en el presente estudio. Con base en lo anterior se comienza analizando la ley N.º 8660, transcribiendo su numeral 39 sobre las funciones legales del MICITT para el área de las telecomunicaciones:

ARTÍCULO 39.- Rectoría del Sector Telecomunicaciones

El rector del sector será el ministro o la ministra de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt), a quien le corresponderán las siguientes funciones:

(Así reformado el párrafo anterior por el artículo 10º de la Ley "Traslado del Sector Telecomunicaciones del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología", N° 9046 del 25 de junio de 2012)

a) Formular las políticas para el uso y desarrollo de las telecomunicaciones.

- b) Coordinar, con fundamento en las políticas del Sector, la elaboración del Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones. El primer Plan que se dicte deberá establecer, como mínimo, el acceso para las personas físicas a opciones o paquetes de tarifas que difieran de las aplicadas en condiciones normales de explotación comercial, con objeto de garantizar el acceso al servicio telefónico para las personas con necesidades sociales especiales, los habitantes de las zonas donde el servicio no sea financieramente rentable, o las personas que no cuenten con recursos suficientes
- c) Velar por que las políticas del Sector sean ejecutadas por las entidades públicas y privadas que participan en el Sector Telecomunicaciones.
- d) Aprobar o rechazar el criterio técnico de la Superintendencia de Telecomunicaciones, sobre la adjudicación, prórroga, extinción, resolución, cesión, reasignación y rescate de las concesiones y los permisos de las frecuencias del espectro radioeléctrico. En el caso de que se separe de dicho criterio, el Poder Ejecutivo deberá justificar las razones de orden público o interés nacional que lo sustenten
- e) Dictar el Plan nacional de telecomunicaciones, así como los reglamentos ejecutivos que [sic] in correspondan
- f) Realizar la declaratoria de interés público y dictar el decreto para la imposición de servidumbres forzosas o para la expropiación de los bienes necesarios para la operación de las redes [sic] públicas de telecomunicaciones
- g) Representar al país ante las organizaciones y los foros internacionales de telecomunicaciones y en los relacionados con la sociedad de la información.
- h) Coordinar las políticas de desarrollo de las telecomunicaciones con otras políticas [sic] públicas destinadas a promover la sociedad de la información.

i) Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental nacional aplicable y el desarrollo sostenible de las telecomunicaciones en armonía con la naturaleza.

j) Brindar apoyo técnico al rector en materia de gestión integral de residuos en cuanto a la definición, clasificación y diseño de políticas de gestión de los residuos derivados de las actividades de telecomunicaciones.

(Así reformado el inciso anterior por el artículo 58 (actual 63) aparte b) de la ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839 del 24 de junio de 2010)

k) Las demás funciones que le asigne la ley.

El ministerio rector, para cumplir estas funciones y garantizar la calidad e idoneidad de su personal, contará con los profesionales y técnicos que requiera en las materias de su competencia. Dichos funcionarios estarán sujetos al régimen jurídico laboral aplicable a los de la Superintendencia de Telecomunicaciones. Asimismo, podrá contratar a los asesores y consultores que necesite para el cumplimiento efectivo de sus funciones. La organización, las funciones y demás atribuciones se definirán reglamentariamente.

(Así reformado el párrafo anterior por el artículo 10° de la Ley "Traslado del Sector Telecomunicaciones del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología", N° 9046 del 25 de junio de 2012)

(el subrayado no es del original).

La rectora del sector telecomunicaciones será la persona física que ocupe el cargo de ministra. Dentro de sus obligaciones está la del inciso a) sobre formular las políticas de desarrollo del sector. El artículo muestra la iniciativa legal del rector para crear un PNTE en el país. Del mismo modo, del inciso e) se desprende la iniciativa legal del rector para proponer

lineamientos de atención de emergencias en telecomunicaciones, que pueden incorporarse al PNDDT, cuya función es garantizar el bienestar de la población.

Si hubiera dudas respecto a tal interpretación jurídica pueden continuar leyéndose las obligaciones legales de la rectoría, ya que su inciso h) no solo menciona desarrollar al sector de las telecomunicaciones -lo cual es bastante amplio e inclusivo- sino que participar en otras “políticas públicas destinadas a promover la sociedad de la información”. O sea, el MICITT no puede exonerarse de elaborar un PNTE, ya que la ley n° 8660 así lo expresa dentro de las obligaciones del MICITT, que debe usar su equipo de trabajo para alcanzar estándares de eficiencia y cumplir las funciones básicas de rectoría en telecomunicaciones en el país.

Si se quiere optar por el punto de vista de la obligación de los gobiernos locales de crear cada uno su plan de telecomunicaciones de emergencias, igual el MICITT junto con la CNE, deben acompañarlos para que alcancen tal fin. Este apoyo también se deriva de la norma transcrita usando la interpretación jurídica. Por ello, desde esta etapa de resultados de la investigación puede intuirse la base legal existente para la creación de planes de telecomunicaciones de emergencias en el país, sabiendo cuáles instituciones se encuentran obligadas a participar en tal proceso por mandato de ley, que hasta este momento son la CNE, el MICITT y los gobiernos locales.

Reforzando tal idea, la ley de emergencias establece que cada institución rectora en su área debe crear iniciativas sectoriales que beneficien al país, siendo, sin duda alguna, un plan de telecomunicaciones de emergencias una de estas propuestas beneficiosas para la sociedad costarricense. De la norma que rige al MICITT se deriva la clara idea de que dicha iniciativa en telecomunicaciones le corresponde a él. El MICITT se la plantea a la CNE con antelación a un desastre, es decir, en tiempo ordinario de relativa calma, y al momento en que ocurra una calamidad, la CNE solo la ejecuta. Dentro de los principios legales se tienen a los consignados en su numeral 3:

ARTÍCULO 3.- Principios rectores

Las entidades públicas del Sector Telecomunicaciones considerarán los principios rectores del ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones, definidos y vigentes en el Sector:

- a) **Universalidad.**
- b) Solidaridad
- c) **Beneficio del usuario**
- d) Transparencia.
- e) Competencia efectiva.
- f) No discriminación
- g) Neutralidad tecnológica.
- h) **Optimización de los recursos escasos.**
- i) Privacidad de la información
- j) **Sostenibilidad ambiental.**

(el **resaltado** no es del original).

Tales principios identifican los valores constitucionales estipulados como derechos fundamentales, aquí reforzados como derechos legales con los cuales la administración debe cumplir. Ejemplo de ellos son el beneficio del usuario, amparado por el numeral 46 constitucional. De él se espera que los clientes se beneficien de un servicio continuo y resiliente ante desastres para que se comuniquen, sea reportando la emergencia, o solicitando ayuda a

familiares o instituciones encargadas de esta materia. Finalmente, el inciso sobre optimización de los recursos escasos vuelve a plantear la idea de generar infraestructura resiliente en general y, específicamente, la escasa, siendo esta la de telecomunicaciones.

El numeral 40 de la ley trata el PNDT, que define el desarrollo del sector. Así, dentro del bienestar de los habitantes debería encontrarse un instrumento de política pública sobre telecomunicaciones de emergencia, sea en un documento autónomo o como parte del PNDT, ya que del artículo se desprende la necesidad de definir metas sectoriales armoniosas con los numerales 50 y 24 constitucionales:

ARTÍCULO 40.- Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones

El Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones es el instrumento de planificación y orientación general del Sector y define las metas, los objetivos y las prioridades de este.

El Plan deberá tomar en consideración las políticas del Sector y adoptará una perspectiva de corto, mediano y largo plazo; será dictado por el ministro rector en consulta con las entidades públicas y privadas relacionadas con el Sector y en coordinación con el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Asimismo, este Plan deberá tomar en cuenta las políticas y los planes ambientales nacionales que promueva el Ministerio para la protección ambiental y los recursos naturales, así como los principios contenidos en la normativa internacional ratificada por el país, relativa a estos temas. Será sometido a la consideración y aprobación de la Presidencia de la República, con el fin de que sea integrado al Plan nacional de desarrollo.

El Plan será remitido a la Contraloría General de la República, a la Junta Directiva de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep), la Sutel y la Asamblea Legislativa, para su información.

(el subrayado no es del original).

En la ley solo se encontraron resultados para las palabras clave resaltadas en cada artículo. Para los demás vocablos relacionados con la investigación no se encontraron resultados de utilidad cualitativa, por lo que se omitieron del estudio de esta ley. Tanto el Decreto Ejecutivo N.º 35148-MINAE, Reglamento al Título II de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones de 15 de abril de 2009, como el Decreto Ejecutivo N.º 36984-MINAET, de 10 de febrero de 2012, Reglamento a los artículos 36 y 37 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, reglamentan a la ley N.º 8660, son valiosos, pero por carecer de normas de aplicación directa para la tesis, se prescinde de su análisis.

Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, N.º 7169, de 1 de agosto de 1990

La ley Promoción Desarrollo Científico y Tecnológico y Creación del MICYT (Ministerio de Ciencia y Tecnología) data de 1990. Si bien para esas épocas no existían ni los avances tecnológicos ni las reformas constitucionales que hoy consagran el bienestar de la población costarricense, resulta de aplicación para la investigación. Esto es así porque, en primer lugar, desde 1990 la ley crea a la rectoría del sector de ciencia, innovación y de tecnología en el país, lo cual se relaciona con la tesis, pero, además, 23 años después de su establecimiento se conformó también como la rectoría de telecomunicaciones en Costa Rica, acogiendo al Viceministerio de Telecomunicaciones en 2013, como su cuarta subcartera ministerial.

En segundo lugar, a este ministerio ya unificado, sea el MICITT, le corresponde liderar las obligaciones de innovación en el país; ello es un tema sumamente amplio en el cual, desde luego, caben políticas públicas sobre telecomunicaciones de emergencias para innovación nacional o lineamientos específicos para apoyar a los gobiernos locales en una materia técnica de la cual el MICITT es la cartera experta. Tercero, la redacción original de la ley y sus reformas le permiten a Costa Rica avanzar en múltiples ámbitos con, precisamente, su apoyo legal. Ello se demostrará en los siguientes párrafos, comenzando por señalar que el artículo 3 establece los objetivos para desarrollar a la ciencia y a la tecnología en el país:

Artículo 3- Son objetivos específicos para el desarrollo científico y tecnológico:

- a) Orientar la definición de las políticas específicas para la promoción y el estímulo del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en general, así como de las telecomunicaciones.
- b) Apoyar la actividad científica, tecnológica y de innovación que realice cualquier entidad privada o pública, nacional o extranjera, que contribuya a la productividad, al intercambio científico y tecnológico con otros países, o que esté vinculada con los objetivos del desarrollo nacional. Asimismo, generar las políticas públicas que garanticen el derecho de los habitantes a obtener servicios de telecomunicaciones, así como asegurar la aplicación de los principios de universalidad y solidaridad del servicio de telecomunicaciones y fortalecer los mecanismos de universalidad y solidaridad de las telecomunicaciones, garantizando el acceso a los habitantes que lo requieran.
- c) Establecer estímulos e incentivos para los sectores privado y público y para las instituciones de educación pública y privada y otros centros de educación pública y privada, con la finalidad de que incremente la capacidad de generar ciencia y tecnología

y de que estas puedan articularse entre sí y con el sector productivo, para mejorar la competitividad del país.

ch) Fomentar la atracción y el aprovechamiento de las capacidades tecnológicas y de innovación, investigación y desarrollo de entes académicos, laboratorios de investigación, centros de transferencia tecnológica internacionales al país, que promuevan el desarrollo del ecosistema de innovación nacional y complementen o apoyen el desarrollo de dichas capacidades en los sectores productivos, académicos y en el gobierno.

d) Crear las condiciones adecuadas para que la ciencia y la tecnología cumplan con su papel instrumental de ser factores básicos para lograr mayor competitividad y crecimiento del sector productivo nacional.

e) Estimular la innovación como elemento esencial para fortalecer la capacidad del país, para adaptarse a los cambios en el comercio y la economía internacional, para elevar las capacidades de emprendimiento y empresariales de innovación y la calidad de vida de los costarricenses.

f) Estimular la gestión tecnológica en el territorio nacional, para la reconversión del sector productivo costarricense y el incremento de la capacidad competitiva, a fin de que sea capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población y elevar la productividad país.

g) Fomentar todas las actividades de apoyo al desarrollo científico tecnológico sustantivo y de innovación; los estudios técnicos, especializados y de posgrado y la capacitación de recursos humanos, así como el mejoramiento de la enseñanza de las

ciencias, las matemáticas y la educación técnica, lo mismo que la documentación e información científica y tecnológica.

h) Apoyar todas las gestiones que procuren el incremento de la creatividad y el pensamiento científico original de los costarricenses.

i) Fomentar y apoyar las investigaciones éticas, jurídicas, económicas, científico-sociales y de innovación, en general, que tiendan a mejorar la comprensión de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, la equidad e igualdad de género en la ciencia, la tecnología y la innovación; así como del régimen jurídico aplicable en este campo. Todo esto con el fin de hacer más dinámico el papel de la ciencia y la tecnología en la cultura y en el bienestar social.

j) Fomentar todas las actividades en que se apoye el proceso de innovación tecnológica: la transferencia de tecnología, la consultoría e ingeniería, la normalización, la metrología y el control de calidad y otros servicios científicos y tecnológicos.

k) Promover el desarrollo y uso de los servicios de telecomunicaciones dentro del marco de la sociedad de la información y el conocimiento, y como apoyo a sectores como salud, seguridad ciudadana, educación, cultura, comercio y gobierno electrónico, entre otros.

(Así reformado por el artículo 23 de la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, N° 9971 del 11 de mayo del 2021)

(el subrayado no es del original).

La ley impulsa insistentemente el desarrollo nacional en diferentes ámbitos, incluyendo a todos los sectores sociales. Si bien la norma no contiene todas las palabras claves de la

investigación indicadas en este aparte, su espíritu es conseguir el bienestar de la población. Además, sus enunciados abiertos evitan restricciones en la labor ministerial y más bien le obliga a que lidere estos ámbitos.

Si la redacción legal fuera cerrada o taxativa limitaría los ámbitos de intervención del ministerio, pero al ser abierta, puede abordar diversos tipos de tecnología porque así lo indica su inciso a) al referirse a la innovación en general. Se pensaría que la innovación en telecomunicaciones aplicaría al tipo de tecnología electrónica, como ciudades inteligentes y gobierno electrónico, por ser casos obvios, pero la institucionalidad nacional otorga legalmente una amplia responsabilidad tecnológica e innovadora al ministerio, sin limitarlo a áreas específicas.

En este trabajo se considera que temas familiares, laborales, agrícolas, energéticos, ambientales, salutíferos, entre otros, serían liderados por las carteras respectivas, contando solo con el acompañamiento del MICITT; sería cada cartera experta en su área la que proponga temas de innovación según la temática a tratar. De esta manera, lo relacionado con TICs y la amplitud del término “telecomunicaciones” lo abordaría el MICITT, sin duda alguna, ya que forma parte de su área de experiencia; serán los otros ministerios e instituciones quienes le apoyen en las labores que legalmente le corresponda liderar al MICITT. Pero esta interpretación es hecha por la estudiante investigadora, ya que la ley no hace esta distinción, sino que responsabiliza al MICITT de la innovación nacional en general.

Si se dudara sobre la materia por la cual debe responsabilizarse el MICITT en telecomunicaciones de emergencias, puede analizarse por descarte: ¿a cuál ministerio o institución le corresponde crear un plan de telecomunicaciones de emergencias? ¿Le corresponde al Ministerio de Trabajo; al de Salud; al de Agricultura y Ganadería; al Patronato Nacional de la Infancia, PANI; o, al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, AYA? ¿Cuál institución tiene a cargo el tema de telecomunicaciones e innovación en Costa Rica? Pareciera ser que incluso con este método de análisis la respuesta sigue siendo el MICITT.

Si se toma como ejemplo al inciso j) sobre la promoción de la innovación tecnológica nacional en el presente artículo, sin duda alguna, un plan de telecomunicaciones de emergencias cae sobre esta categoría. Incluso el inciso i) incluye estudios jurídicos, es decir, desde un proyecto de ley o de reglamentación, hasta una propuesta de instrumento de política

pública aportada desde la iniciativa ciudadana o desde la academia. Innovaciones jurídicas o de política pública que se relacionen con la temática del ministerio deben ser apoyadas por el MICITT, ya que esto permite una comprensión interdisciplinaria e inclusiva en los lineamientos que apuntan a la mejora del país; así lo estipula la ley.

De hacerlo, cumpliría con la creación de un documento que pretende “mejorar la comprensión de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, la equidad e igualdad de género en la ciencia, la tecnología y la innovación; así como del régimen jurídico aplicable en este campo.”, con miras al “desarrollo sostenible”, mencionados por la ley. Si bien esta norma omite el “desarrollo sostenible” específicamente, sí menciona expresamente sus elementos.

Es evidente que la normativa jurídica no solo permite, sino que más bien fomenta, la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional. Precisamente su redacción abierta permite que figuras jurídicas, ingenieriles, sociales, entre otras, que surjan con posterioridad a la creación de la ley, se incluyan dentro de la regulación, aunque no las enuncie expresamente. Esta conclusión es parte del resultado de un ejercicio de interpretación jurídica aplicable para este tema específico.

Se recuerda que en derecho el análisis es casuístico, ello significa que deben estudiarse los elementos de cada caso particular para determinar que se pueda aplicar la analogía y no caer en una violación normativa que implique una sanción, o que genere falta de responsabilidad o una injusticia, debido a un análisis errado. Para mantener la interpretación jurídica del presente tema con base en las pruebas y no solo en el buen espíritu de quien desea un país mejor, en su inciso b) la ley se refiere expresamente a la creación de política pública que garantice a los habitantes el acceso a las telecomunicaciones. Con los cuerpos jurídicos analizados hasta ahora se visualiza un fuerte sustento normativo para crear una propuesta relacionada con telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana a nivel nacional, alcanzando el nivel local:

CAPITULO II

Deberes y responsabilidades del Estado

Artículo 4- De conformidad con los objetivos señalados en la presente ley, el Estado tiene los siguientes deberes, para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación.

a) Velar por que la ciencia, la tecnología y la innovación estén al servicio de los costarricenses, les provea bienestar y les permita aumentar el conocimiento de sí mismos, de la naturaleza y de la sociedad.

b) A través de la coordinación del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología, y Telecomunicaciones formular, supervisar la ejecución y evaluar el impacto y los resultados de las políticas y planes nacionales, sobre ciencia, tecnología e innovación en consulta con las entidades y los organismos públicos y privados que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

c) Proporcionar los instrumentos específicos para incentivar y estimular las investigaciones, la transferencia del conocimiento, la ciencia, la tecnología e innovación, como condiciones fundamentales del desarrollo económico, social y productivo y como elementos de la cultura universal.

ch) Estimular, garantizar y promover la libertad constitucional de la enseñanza y de la investigación científica y tecnológica.

d) Coordinar, a través del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, el trabajo conjunto de los sectores privado y público y los centros de investigación y de innovación de las instituciones académicas (públicas, privadas,

nacionales e internacionales) en todos los niveles, así como orientar sobre la ejecución y el seguimiento de las políticas sobre ciencia, tecnología e innovación.

e) Fomentar la capacidad creadora del costarricense, mediante el apoyo de los programas y las actividades científicas, educativas y culturales que tengan ese propósito, y mediante el otorgamiento de premios y beneficios a aquellas personas que contribuyan con resultados positivos al desarrollo nacional en ciencia y tecnología.

f) Presupuestar, en forma explícita, los recursos que las instituciones y órganos del Estado destinarán y administrarán para las actividades de investigación y desarrollo científico, tecnológico y de innovación.

g) Estimular la capacidad de gestión tecnológica y de innovación de las empresas públicas y privadas, del sector académico y los centros de investigación y desarrollo e innovación, con el fin de lograr la modernización de los sectores económicos del país e incrementar la productividad nacional.

h) Utilizar el poder de adquisición de bienes y servicios, así como de negociación de las entidades del sector público, para impulsar el fortalecimiento empresarial de base tecnológica y de innovación, y la oportuna utilización de la capacidad de consultoría e ingeniería y de prestación de servicios técnicos y profesionales nacionales.

i) Impulsar la incorporación selectiva de la tecnología moderna en la Administración Pública, a fin de agilizar y actualizar, permanentemente, los servicios públicos, en el marco de una reforma administrativa, para lograr la modernización del aparato estatal costarricense, en procura de mejores niveles de eficiencia.

j) Facilitar el intercambio científico y tecnológico del país con la comunidad mundial e incentivar la comercialización en el exterior de tecnologías desarrolladas en el país y la protección de su propiedad intelectual.

k) Promover programas de incentivos y de acompañamiento institucional para propiciar los emprendimientos innovadores y de base tecnológica.

(Así reformado por el artículo 23 de la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, N° 9971 del 11 de mayo del 2021)

(el subrayado no es del original).

Se insiste en la presencia de los elementos del desarrollo sostenible en la ley, así como el impulso de la innovación con fines nacionales e internacionales. Incluso esta numeral referencia los cambios institucionales necesarios para que el país incorpore tecnologías que permitan la eficiencia en la Administración Pública, así como en la prestación de los servicios públicos. Ello se relacionaría con lo consagrado por el numeral 46 constitucional sobre los derechos de los consumidores de los servicios de telecomunicaciones.

Con base en el numeral 15 de la misma ley, surge el recordatorio de la iniciativa que debe tener cada institución rectora para crear propuestas beneficiosas para el país. Esas iniciativas consistirán en propuestas sobre materias de su experiencia, es decir, esa área de conocimiento de cada institución es la razón por la cual existen en la teoría, y, en la práctica, es la razón por la cual se contrata recurso humano, para ver resultados de calidad en el área de experiencia de cada institución.

Así lo señala la ley de emergencias, indicando que cada institución debe presentar sus iniciativas a la CNE y, al momento de la emergencia, esta lidera como rectora en emergencias, pero con los productos que cada institución le haya entregado previamente. En relación directa con el numeral 15 de la ley del MICITT, este expresa la coordinación que debe ejercer la rectoría, el MICITT, en las materias de ciencia -la cual puede incluir muchos tipos- y la innovación -también muy amplia:

Artículo 15- El Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt) será el que defina los mecanismos y los niveles de coordinación, asesoría y ejecución, para la concertación entre los sectores involucrados en la actividad científica y de innovación nacional, así como para establecer su ámbito de competencia y su estructura organizativa.

(Así reformado por el artículo 23 de la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, ley N° 9971 del 11 de mayo del 2021)

La ley le otorga al MICITT las siguientes atribuciones, en su artículo 20:

CAPITULO III

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones(*)

(*)(Modificada su denominación por el artículo 11 de la Ley "Traslado del sector Telecomunicaciones del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología, N° 9046 del 25 de junio de 2012)

Artículo 20- El Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt) es el órgano rector en materia de ciencia, innovación, tecnología y telecomunicaciones. Tendrá las siguientes atribuciones:

a) Definir la política en materia de ciencia, tecnología e innovación a partir de procesos de consulta mediante el uso de los mecanismos de concertación que establece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y contribuir a la integración de esa política con la política global de carácter económico y social del país, en lo cual servirá

de enlace y como interlocutor directo ante los organismos de decisión política superior del gobierno de la República.

b) Coordinar la labor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio de la rectoría que ejerce el mismo ministro de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones.

c) Elaborar la política pública en materia de ciencia, innovación, tecnología y telecomunicaciones, asegurar el debido cumplimiento y dar seguimiento a su ejecución, de conformidad con lo que establece esta ley, y en el marco de coordinación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

d) En coordinación con los ministros rectores de cada sector, sugerir el porcentaje del presupuesto que las instituciones indicadas en el artículo 97 de esta ley deberán asignar para ciencia, tecnología e innovación, de conformidad con las prioridades del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

e) Promover la creación y el mejoramiento de los instrumentos jurídicos y administrativos necesarios para el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación del país.

f) Apoyar las funciones del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Mideplán) en el campo de la cooperación técnica internacional, con el estímulo del adecuado aprovechamiento de esta en las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

g) Ejercer la rectoría del sector telecomunicaciones generando políticas públicas que permitan el cumplimiento de los objetivos enumerados en el artículo 2 de la Ley 8642, Ley General de Telecomunicaciones, de 4 de junio de 2008.

- h) Como rector del sector telecomunicaciones deberá observar y cumplir los principios rectores enumerados en el artículo 3 de la Ley 8642, Ley General de Telecomunicaciones.
- i) Apoyo y financiamiento de acciones de promoción de ciencia, tecnología e innovación que se consideren de interés nacional, incluyendo las realizadas por entidades privadas, de todas aquellas que no sean realizadas por medio de Promotora.
- j) Promover la democratización y apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el marco de los derechos humanos que hagan del conocimiento un instrumento para el desarrollo de las comunidades del país.
- k) Fomentar la participación de la población en procesos de acercamiento y apropiación social, así como la generación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación.
- l) Financiamiento de premios para incentivar la difusión y generación de nuevo conocimiento científico, nuevas tecnologías, productos y servicios innovadores.
- m) Administración y organización del Sistema de Información Nacional de Ciencia y Tecnología (Sincyt), como medio para apoyar la cuantificación de los recursos destinados al quehacer de la ciencia, la tecnología y la innovación, sean estos nacionales o extranjeros, públicos o privados, presupuestarios o extrapresupuestarios y como fuente de información para los interesados en la actividad científica, tecnológica y de innovación del país.
- n) Velar por el cumplimiento de esta ley.
- o) Cualquier otra función que la legislación vigente y futura le asignen.

(Así reformado por el artículo 23 de la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, ley N° 9971 del 11 de mayo del 2021)

(el subrayado no es del original).

De las disposiciones legales recién transcritas puede entenderse la enorme responsabilidad que recae sobre el MICITT. La ley es clara en indicar que debe promover iniciativas para impulsar el desarrollo del país incluyendo sectores como economía, ambiente y sociedad, mediante la participación ciudadana. La literalidad de la norma despeja cualquier duda sobre la competencia de esta cartera para crear la normativa y los instrumentos de política pública que desarrollen al país en diversos ámbitos, siendo las telecomunicaciones uno de ellos, mencionado incluso, expresa y vehementemente en su propio cuerpo normativo.

Se reitera que no solo de una interpretación literal, sino que de las sistémica e histórica, entre otras, se permite la construcción de un PNTE extensivo a los gobiernos locales. Además, de la lectura de la normativa queda claro que es obligación legal de cada cartera rectora crear iniciativas propias de su sector y presentarlas a la rectoría en emergencias, la CNE, para que esta las aplique cuando ocurre una calamidad. Si bien la ley del MICITT no indica que este debe presentarle sus iniciativas sobre telecomunicaciones de emergencias a la CNE, por interpretación sistémica dicha ley se complementa con la de emergencias para entender que el MICITT debe crear lineamientos que desarrollen al país, sin dejarlos guardados en sus escritorios.

Tales iniciativas deben entregarse efectivamente a las instituciones correspondientes para que los proyectos nacionales se operativicen y no se queden como iniciativas que nunca vieron la luz, para luego justificar que por eso no se avanzó en el tema, aunque sí se hubiera trabajado en él. Está de más indicar que esas iniciativas deben presentarse de forma proactiva a la CNE para conocer cuál es el mecanismo de accionamiento previo al desastre, y no de forma reactiva con posterioridad a este. Ello no solo se deriva de la lógica sino de un mandato legal.

Por otro lado, las finanzas sectoriales se regulan por el artículo 97 de la ley que, a su vez, remite expresamente al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, por lo que las instituciones beneficiarias se conocerán solo al estudiar dicho instrumento de política pública:

CAPITULO III

Racionalización de los Recursos para la Ciencia y la Tecnología en la Administración
Pública

ARTICULO 97.- Todas las instituciones, entes y órganos de la Administración Pública que desarrollen o ejecuten acciones en materia de ciencia y tecnología, como parte de su competencia institucional, enmarcados dentro de los lineamientos de la política definida en el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, quedan autorizadas a destinar un porcentaje de su presupuesto ordinario anual a la promoción, el incentivo, la protección y el desarrollo de proyectos de investigación en ciencia y tecnología, y otras actividades relativas a estas materias, que coadyuven al cambio tecnológico y al desarrollo nacional desde su esfera de acción.

(el subrayado no es del original).

Al igual que el numeral anterior, el 98 establece mediante remisión tácita cuáles instituciones se beneficiarán del presupuesto nacional. Lo rescatable de la normativa es que sí regula una partida financiera para tecnología sobre telecomunicaciones y la respectiva creación de política pública:

Artículo 98.- Las directrices sobre la fijación, el incremento y la orientación del porcentaje presupuestario destinado para los efectos citados la hará el Poder Ejecutivo por medio del Ministerio de Hacienda y del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones(*), en consulta con cada una de las instituciones, entes y órganos de la Administración Pública que desarrollen o ejecuten acciones en materia de ciencia y tecnología, tomando en cuenta la naturaleza de la institución u órgano público, las

prioridades presupuestarias, el monto del presupuesto anual ordinario, su ligamen con el campo de la ciencia y la tecnología, y el interés público por desarrollar los programas y actividades de investigación propuestos por la institución.

(*)(Modificada su denominación por el artículo 11 de la Ley "Traslado del sector Telecomunicaciones del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología, N° 9046 del 25 de junio de 2012)

(el subrayado no es del original).

Finalmente, el artículo 1 de la ley remite al vocablo “desarrollo sostenible” de manera expresa y ya no solo en sus elementos. Este garantiza el bienestar a los habitantes del país en una redacción similar a la del artículo 50 de la Constitución Política, lo que no es sorpresa, ya que los primeros años de la década de 1990 fueron el preámbulo para la reforma del artículo 50 constitucional que establece el desarrollo sostenible en Costa Rica. Por eso el MICITT creará la política pública necesaria para desarrollar al país porque así lo señala la carta magna y además su ley refuerza este precepto dentro de sus objetivos y principios sectoriales, al igual que en sus funciones:

TITULO I

PRINCIPIOS

CAPITULO I

Objetivos

Artículo 1- Para los propósitos del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación objeto de esta ley se fija como objetivo general facilitar la investigación científico-tecnológica y la innovación que conduzcan a un mayor avance económico y social en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible y productividad del país, con el

propósito de conservar, para las futuras generaciones, los recursos naturales del país y garantizarle al costarricense una mejor calidad de vida y bienestar, así como un mejor conocimiento de sí mismo y de la sociedad.

(Así reformado por el artículo 23 de la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, N° 9971 del 11 de mayo del 2021)

(el subrayado no es del original).

PNDT 2022-2027, DE N.º 43843-MICITT, de 13 de enero de 2023

EL PNDT vigente se relaciona con el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026 Rogelio Fernández Güell, PNDIP 2023-2026, que cuenta con una sección para telecomunicaciones y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027, Decreto Ejecutivo N.º 43474-MICITT, de 26 de abril de 2022. Primero se analizarán estos dos documentos y luego se abordará al PNDT 2022-2027, Decreto Ejecutivo N.º 43843-MICITT de 13 de enero de 2023, emitido por la misma cartera rectora en ciencia, innovación, tecnología y telecomunicaciones en el país.

Dentro del PNDIP 2023-2026, el Poder Ejecutivo consideró a los desastres en su aparte 01, Ambiente y Energía (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2022, pp. 63 y ss.). En su página 73 este plan indica que para los desastres existe un documento específico que trata la temática, sea la Política y Plan Nacional de Gestión del Riesgo, el cual se analizará más adelante como normativa correspondiente al Objetivo 1 de la investigación.

En su aparte 03, el PNDIP 2023-2026 trata un tema denominado Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones, que son precisamente las áreas del MICITT, de conformidad con la LGAP, numeral 23, punto, inciso ñ)¹⁵. Tal aparte menciona la intención de

¹⁵ La LGAP indica en su numeral 23 cuáles son los ministerios que conforman a la Administración Pública. Entre ellos se indica al MICITT:

invertir el 0.76% del Producto Interno Bruto, PIB, para poblaciones indígenas, mujeres y el despliegue de tecnología relacionada con el acceso a internet (p. 141).

La infraestructura es regulada por la *intervención pública* 5. Conectividad Significativa. Esta establece como objetivo “Promover la conectividad para alcanzar condiciones homogéneas a nivel nacional, mediante el despliegue ágil y oportuno de infraestructura de telecomunicaciones”, enfocándose en las aspiraciones para hacer accesible el servicio de internet en 2026. No se ahonda en resiliencia estructural, ni se toca el tema de las telecomunicaciones de emergencias.

Por su parte, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027, Decreto Ejecutivo N° 43474-MICITT, en su Anexo I, sobre Marco Normativo, indica las políticas para el quinquenio 2022-2027; un PNTE no se encuentra dentro de ellas:

1. 1 Legislación vinculada con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

1.1.1 Instituciones y sistemas de instituciones con responsabilidades específicas.

- a. Ley N° 7169 "Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico-Crea el Sistema de Ciencia y Tecnología, el MICITT, la Comisión de Incentivos comisión de incentivos".

Artículo 23.-

- 1.- Las carteras ministeriales serán:

...

- ñ) Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones

- b. Ley N° 8279 "Sistema Nacional de Calidad" creación del Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET) y el Ente Costarricense de Acreditación (ECA).
- c. Ley N° 7544 "Creación de la Academia Nacional de Ciencias".
- d. Decreto N° 34278-MICIT "Creación del Subsistema Nacional de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación".
- e. Decreto N° 36581-MICIT "Creación de la Red de Comunicación de la Ciencia, Tecnología. e Innovación de C.R (REDCYTEC) y declaratoria de interés nacional de su funcionamiento y sus actividades".

1.1.2 Estructuras de coordinación interministerial.

- a. Decreto N° 41187-MP-MIDEPLAN, delegación de rectoría: Ciencia, Tecnología, Telecomunicaciones y Gobernanza Digital, bajo la rectoría de la persona jerarca del Ministerio de Ciencia y Tecnología, integrado por las siguientes instituciones: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), Academia Nacional de Ciencias, Ente Costarricense de Acreditación (ECA), Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), Comisión Nacional de Energía Atómica (CEA) e Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).
- b. Decreto N° 30485, creación del Consejo Económico como órgano de coordinación interinstitucional, con funciones de asesoramiento y apoyo al Presidente de la República en materia económica.
- c. Decreto N° 24245, creación del Consejo Nacional para la Competitividad.

d. Reglamento N° 38662, de los Consejos Presidenciales de Competitividad e Innovación, Consejo de Competitividad, Consejo de Innovación y la Alianza para el Desarrollo Productivo y el Empleo.

1.2 Políticas públicas asociadas al sector de Ciencia, Tecnología, Telecomunicaciones y Gobernanza Digital

Costa Rica cuenta con una serie de políticas públicas articuladas con el sector de Ciencia Tecnología e Innovación y que pretenden el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en consonancia con los objetivos de este Plan.

1.2.1 Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo.

- a. Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario (2019-2022).
- b. Estrategia Económica Territorial para una Costa Rica Descarbonizada e Inclusiva 2020-2050.

1.2.2 Políticas y estrategias del Sector CTI.

- a. Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento 2022-2050
- b. Estrategia Nacional de Bioeconomía (2020-2030).
- c. Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0 2018- 2022.
- d. Ruta 2021 Conocimiento e Innovación para la Competitividad, Prosperidad y Bienestar.

- e. Política Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres en la Formación, el Empleo y el Disfrute de los Productos de la Ciencia, la Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación.

1.2.3 Marcos políticos internacionales.

- a. Agenda 2030 - Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- b. Recomendaciones de OCDE para el sector CTI.

El MICITT omitió a la UIT en el marco político internacional del documento, aún cuando Costa Rica ha firmado acuerdos internacionales que le ligan a dicho organismo especializado, perteneciente a la ONU. No obstante que el plan elaborado por el MICITT indica que sigue la Agenda ODS-2030 de la ONU, no incluyó infraestructura resiliente dentro del texto, lo cual atañe a los ODS 9 y 16; este último corresponde a la institucionalidad del país. Tal plan debió incluir lo mencionado por la Agenda 2030, que es atinente a la tecnología y a la innovación. En relación con el tema analizado, dentro de las áreas del plan del MICITT se encuentra la aeroespacial para conocer el estado de posibles desastres:

...

Observaciones de la Tierra, observaciones satelitales y aerotransportadas: la AEC ofrece una gran oportunidad para fortalecer nuestras capacidades de generación de conocimiento en temas espaciales y marinos, mediante observaciones del territorio nacional. Esto ofrecerá múltiples ventanas de observación que no dependan de la presencia de cobertura nubosa en determinado momento, mejorando la calidad de los insumos con que cuenta el país para la toma de decisiones sobre seguridad,

infraestructura, planeamiento territorial, prevención de desastres naturales y la lucha contra los embates del cambio climático.

Ese es el abordaje más cercano que tiene el plan sobre la gestión del riesgo de desastres y el cambio climático para el lapso 2022-2027. Por su parte, el vocablo “ambiente” se encuentra a lo largo del documento desde un punto de vista más ecológico que antropocentrista. Con ello se busca mejorar la biodiversidad mediante los distintos tipos de ciencia y desde las diversas formas de tecnología.

A lo largo del documento se presenta el término “desarrollo sostenible”, por lo que es evidente que el país sí cuenta con conciencia sobre el mismo y sus implicaciones, pero no se definió algún aspecto referente a las telecomunicaciones de emergencia. Finalmente, el PNDT menciona a la infraestructura de telecomunicaciones de forma genérica con el fin de avanzar en su accesibilidad mediante el FONATEL, en relación con el despliegue de la tecnología 5G en el país, entre otros temas. Dado que este plan remite a la Ley N° 10216 y al Decreto Ejecutivo N° 38366-MICITT, que la reglamenta, se terminarán de analizar los vocablos relevantes presentes en el plan para estudiar el contenido de la ley y de su reglamento.

El vocablo “mecanismos de alerta temprana” no presenta resultados. Para el de “participación ciudadana” se encuentran varios a lo largo del documento, siendo que, expresamente, el contenido en el punto 3, sobre *Diagnóstico: Las telecomunicaciones y la disrupción digital*, la amplía. Así, en su punto 3.1, sobre normativa aplicable se indica que los diferentes grupos poblacionales conocerán la información gubernamental, basándose en decretos ejecutivos creadores de un gobierno abierto:

3.2.3 Normativa en sectores afines

El desarrollo del sector de telecomunicaciones se da dentro de un marco regulatorio de temáticas que se encuentran vinculadas a este como lo es el gobierno abierto, accesibilidad, comercio electrónico y compras públicas.

3.2.3.1 Gobierno abierto, transparencia y participación ciudadana

En materia de gobierno abierto y específicamente en las temáticas de transparencia, rendición de cuentas y participación de las y los habitantes, en el año 2015 el Poder Ejecutivo emitió el Decreto Ejecutivo N° 38994-MP-PLAN-MICITT "Fomento del Gobierno Abierto en la Administración Pública y Creación de la Comisión Nacional para un Gobierno Abierto", publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 91 del 13 de mayo de 2015 y mediante Decreto Ejecutivo N° 39372-MP- MC publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 241 del 11 de diciembre de 2015 se "Declara de Interés Público la Estrategia Nacional para un Gobierno Abierto 2015-2018".

Respecto a la apertura de datos públicos, el Poder Ejecutivo emitió el Decreto Ejecutivo N° 40199-MP "Establece la apertura de los datos públicos" publicado en el Alcance N° 102 del Diario Oficial La Gaceta N° 89 del 12 de mayo de 2017 y en materia de transparencia y acceso a información pública, se emitió el Decreto Ejecutivo N° 40200-MP-MEIC- MC sobre "Transparencia y acceso a la información pública" el 27 de abril de 2017, publicado en el Alcance N° 122 del Diario Oficial La Gaceta N° 104 del 02 de junio de 2017.

Para el año 2018, se emitió el Decreto Ejecutivo N° 41190-MP-MIDEPLAN-MICITT-MC, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 125 el 11 de julio de 2018, en el cual se realizaron reformas a los Decretos Ejecutivos N° 38994-MP-PLAN-MICITT, N° 39372-MP-MC y N° 40199-MP, esencialmente respecto a la integración de la comisión y su jerarquía. Finalmente, respecto a este tema, se encuentra vigente el Plan de Acción de Estado Abierto 2019- 2022 con compromisos asumidos

por parte del Poder Ejecutivo, Poder Judicial y Poder Legislativo, así como contrapartes de sociedad civil, sector privado y academia.

Dentro de los “recursos financieros” se hace especial referencia al FONATEL del cual ya se hizo mención en el presente análisis normativo. El “ambiente” es mencionado en el plan en sus enfoques rectores, que se derivan de los de la LGT. Aunque el decreto lo omitiera, la LGT sí lo indica, por lo que el primero debe acatar la orden de la segunda, ya que se encuentra subordinado a ella por jerarquía normativa. Tales enfoques indican:

4.3 Enfoques rectores

El diseño, ejecución y evaluación del PNDT considera los principios rectores establecidos en el marco normativo vigente, así como otros enfoques que orientan la ejecución de la política pública y que se destacan a continuación:

- Universalidad: Prestación de servicios de telecomunicaciones a los habitantes de todas las regiones del país, sin discriminación alguna en condiciones adecuadas de calidad y precio (LGT, art.3).
- Solidaridad: Establecimiento de mecanismos que permitan el acceso real de las personas de menores ingresos y grupos con necesidades sociales especiales a los servicios de telecomunicaciones, en condiciones adecuadas de calidad y precio, con el fin de contribuir al desarrollo humano de estas poblaciones vulnerables (LGT, art.3).
- Centrado en la persona: Se buscará dar las herramientas para que el ser humano busque su desarrollo, superación y amplíe sus capacidades a través de las condiciones y el acompañamiento constante y adecuado, según sus capacidades y necesidades

individuales y poniendo sus intereses siempre por encima de los asuntos económicos o de mercado.

- Seguridad jurídica: El dinamismo del sector de telecomunicaciones y los requerimientos del mercado y las personas que habitan nuestro territorio en relación con el uso y explotación de los bienes públicos demaniales (espectro radioeléctrico) tiene como límite el marco jurídico vigente y el propio interés público, lo cual permite contar con un Estado Social de Derecho, que brinda confianza a todos los actores estratégicos y a la sociedad civil.

- Regionalización: Se buscará potenciar las fortalezas y suplir las necesidades de cada región del país por medio de intervenciones públicas óptimas para la provisión de servicios de telecomunicaciones y el fortalecimiento de las competencias digitales de sus habitantes.

- Optimización de recursos escasos: Asignación y utilización de los recursos escasos y de las infraestructuras de telecomunicaciones de manera objetiva, oportuna, transparente, no discriminatoria y eficiente, con el doble objetivo de asegurar una competencia efectiva, así como la expansión y mejora de las redes y servicios (LGT, art.3).

- Gestión para resultados: Se busca orientar las acciones de los actores para generar el mayor valor público posible a través del uso de instrumentos de gestión que, en forma colectiva, coordinada y complementaria, se implementen para generar los cambios sociales con equidad y en forma sostenible centrándose en los objetivos y resultados esperados.

- Infraestructura convergente: Redes robustas, escalables, resilientes y capaces de satisfacer la diversidad de servicios que demandan las personas usuarias finales presentes y futuros.
- Sostenibilidad: La búsqueda del desarrollo que satisfaga las necesidades presentes del país sin comprometer la capacidad del futuro, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

(el subrayado no es del original).

Para evitar reiteraciones innecesarias solo se resaltaré que el PNDT se basa en los principios de la LGT. Al leerse el contenido de la normativa se entiende que existe un sustento jurídico fuerte para crear un PNTE como iniciativa del MICITT o que este genere lineamientos y un fuerte apoyo para los gobiernos locales, en los casos de planes cantonales de telecomunicaciones de emergencias, en ambos casos, apoyado por la CNE. Lastimosamente no se ha regulado en el PNDT alguna iniciativa al respecto y tampoco se menciona la “gestión de la reducción del riesgo”, ni a los “desastres”.

En relación con las “emergencias” sólo se encuentra una referencia de la UIT, literalmente para la sección 24 sobre fuentes de referencias utilizadas para la elaboración del plan: “UIT (2019). Foro Mundial sobre telecomunicaciones de emergencia (GET-19): Innovar juntos para salvar vidas: utilizar las tecnologías en la gestión de las catástrofes. https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Documents/2019/GET_2019/GET-19-Final-Report-S.pdf”. No se menciona, ni mucho menos se ahonda, la temática de telecomunicaciones de emergencias en el PNDT actual.

La palabra “desarrollo sostenible” se menciona a lo largo del documento, así como a la Agenda 2030 de la ONU. No obstante, ya la Constitución Política consagra este precepto en su numeral 50, por lo que el resto de la normativa debe cumplir por lo indicado en la carta política nacional. Para la resiliencia estructural hay varios resultados que enfrentarían los embates climáticos y fortalecerían las ciudades para volverlas resilientes. Si bien el plan no profundiza

el tema, sí remite expresamente a otros lineamientos normativos, para lo cual deberán revisarse tanto la ley de infraestructura -en esta subsección- como el PAIT.

Reglamento a la Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, sobre los procedimientos y especificaciones técnicas de la infraestructura de telecomunicaciones, Decreto ejecutivo N.º 44335-MICITT, de 25 de enero de 2024

Antes de analizar el reglamento debe estudiarse su ley, la N.º 10216, que es parte de la normativa base para las políticas públicas que desarrollarán al país en telecomunicaciones. Habiéndose leído, el resultado es que esta no explica mayor contenido sobre la temática, sino que solo ordena facilitar la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en el país; los detalles estarán en su reglamentación, razón por la cual se procede a analizar su decreto ejecutivo.

La reglamentación para dicha ley muestra un total de 125 resultados para el vocablo “infraestructura”, ya que esa es la temática que aborda, por ello el análisis de la misma será cualitativo y no cuantitativo. Para el vocablo de “ambiente” y la materia ambiental en general se referencia, entre otras leyes, a la LOA. El Derecho Ambiental protegería al ambiente previamente a la instalación de infraestructura, ya que la idea es evitar un daño en lugar de repararlo, porque no existe garantía de un restablecimiento de la naturaleza a su estado anterior al daño. Ello corresponde a los criterios legales preventivo y precautorio presentes en la Ley de Biodiversidad, N.º 7788, de 27 de mayo de 1998, que en su artículo 11 señala:

1.- Criterio preventivo: Se reconoce que es de vital importancia anticipar, prevenir y atacar las causas de la pérdida de la biodiversidad o sus amenazas.

2.- Criterio precautorio o indubio pro natura: Cuando exista peligro o amenaza de daños graves o inminentes a los elementos de la biodiversidad y al conocimiento

asociado con estos, la ausencia de certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces de protección.

El reglamento de mallas omite a las telecomunicaciones de emergencias y solamente establece lineamientos para instalar a la infraestructura de manera genérica. No se especifica algo sobre “desastres” o resiliencia estructural. En general la norma no especifica ni “telecomunicaciones de emergencias”, ni “mecanismos de alerta temprana”, sino que ordena el despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones. La misma remite expresamente al CSCR, también considerado de interés para la tesis.

Código Sísmico, Decreto Ejecutivo N.º 37070-MIVAH-MICIT-MOPT, de 13 de julio de 2012

El Código Sísmico indica en su sección *1.3 Alcance y limitaciones*, punto a), que, efectivamente, el mismo es aplicable a infraestructura como torres, lo cual forma parte de las telecomunicaciones. Además, este decreto ejecutivo brinda información relevante para todo el país, pero específicamente, para el cantón de Cartago, al indicar cuál es su sismicidad. Sus distritos son categoría III (TABLA 2.1. Zonas sísmicas según provincias, cantones y distritos.), o sea, intermedia, de conformidad con su punto 2.1, sobre *Zonificación sísmica*.

El CSCR es el que brinda los parámetros nacionales de resiliencia estructural. Su aparte 3.1, indica que debe contarse con un sistema sismorresistente con resistencia, rigidez y ductilidad propia, lo que interesa para la tesis, ya que uno de los posibles efectos de una erupción volcánica sería la generación de un sismo, por lo que construir infraestructura considerando los movimientos telúricos, ya sea generados por una erupción volcánica o sea por un terremoto propiamente, atañe a una ciudad resiliente, con infraestructura, de igual manera, resiliente:

3.1 Requisitos de los sistemas sismorresistentes Toda edificación debe tener un sistema estructural compuesto por uno o varios sistemas sismorresistentes, de resistencia,

rigidez y ductilidad apropiadas, capaces de transmitir todas las fuerzas por medio de una o, preferiblemente, de varias trayectorias continuas y redundantes, desde su punto de aplicación hasta los cimientos de la estructura.

El Código cataloga a las edificaciones de telecomunicaciones como A, que son *Edificaciones e instalaciones esenciales*. Ello se establece así en su Tabla 4.1 sobre *Clasificación de edificaciones según importancia*:

Hospitales e instalaciones que poseen áreas de cirugía o atención de emergencias. Estaciones de policía y bomberos. Garajes y refugios para vehículos o aviones utilizados para emergencias. Instalaciones y refugios en centros de preparación para emergencias. Terminales aeroportuarias y torres de control aéreo. Edificaciones y equipo en centros de telecomunicaciones y otras instalaciones requeridas para responder a una emergencia. Generadores de emergencia para instalaciones pertenecientes al grupo A.

El punto 4.1.2 establece los objetivos de desempeño para la infraestructura A:

d) En edificaciones e instalaciones esenciales, grupo A, y ante sismos extremos ($I=1.25$ según artículo 2.3 y tabla 4.1), además de protegerse la vida de ocupantes y transeúntes, se debe minimizar la ocurrencia de daños en la estructura y en aquellos componentes y sistemas no estructurales capaces de interrumpir seriamente los servicios y funciones propios de la edificación.

El CSCR además resalta la importancia de incluir dentro de los cálculos de resiliencia a los materiales ajenos a la infraestructura que puedan depositarse sobre esta; podría pensarse en la ceniza emanada de un volcán:

6.1 Cargas gravitacionales

6.1.1 Carga permanente Los valores de carga permanente, para la determinación de las fuerzas sísmicas, son los mismos valores definidos para el cálculo de fuerzas gravitacionales. La carga permanente debe incluir:

a. Los pesos propios de elementos constructivos, sean estructurales o no estructurales, como vigas, columnas, muros, particiones livianas, techos, etc.

b. Los pesos de sistemas y componentes arquitectónicos, eléctricos y mecánicos, unidos a la estructura de manera que resistan las fuerzas especificadas en el capítulo 14.

c. El peso de productos líquidos y sólidos contenidos en depósitos, suponiendo el depósito lleno, a menos que un análisis probabilístico justifique otra cosa. Adicionalmente, en el caso de los líquidos, se puede considerar el efecto de la masa oscilante en el depósito.

Si bien este decreto ejecutivo no menciona explícitamente a los desastres o su gestión de reducción del riesgo, en su esencia busca evitar perjuicios derivados de un diseño estructural ineficiente cuando ocurre un sismo. Su contenido no menciona específicamente a las erupciones volcánicas, aunque sí abarca uno de sus resultados, sean los sismos, como ya se indicó.

A lo largo de su texto se mencionan diversos conceptos técnicos ingenieriles en los cuales no se ahondará en la presente investigación, ya que no es esa la carrera base de la

investigadora. Además, dentro de la propuesta atinente al Objetivo específico 3 de la investigación se mencionará como normativa aplicable, tal y como lo hace el resto del ordenamiento costarricense. Sí es importante indicar que el Código valora el “ambiente” y la “resiliencia” explícita e implícitamente, ya que el buscar cimientos fuertes y estructuras resistentes para los sismos, influye en la gestión de reducción del riesgo de desastres de alguna manera. Del mismo modo, la normativa controlaría al entorno, influyendo en las repercusiones ambientales que generaría una erupción volcánica en las estructuras.

Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, Decreto Ejecutivo N° 39322-MP-MINAE-MIVAH, de 30 de noviembre de 2015

El instrumento vigente para la gestión de reducción del riesgo en Costa Rica no regula la infraestructura de telecomunicaciones, aunque sí concientiza sobre la misma de forma genérica para evitar la interrupción de servicios esenciales. La Política dispuso el eje 4 para la infraestructura “Inversión Financiera Sostenible, Infraestructura y Servicios”. Este cuenta con varios lineamientos, entre los cuales se destaca el 16 (CNE, 2015, p. 45):

Lineamiento 16

Protección de la inversión en infraestructura: el Estado y las instituciones incorporarán el análisis y la gestión del riesgo en todo el ciclo de vida de los proyectos de inversión, en las fases de diseño, ejecución y operación para garantizar la sostenibilidad de las obras tendientes a resguardar la calidad, seguridad, durabilidad de los bienes y servicios, así como la adaptación o ajuste a los eventos futuros de desastre. De igual modo, deberán planificar la ejecución de obras de reducción y mitigación de riesgo a efecto de controlar amenazas y tomar la previsión del mantenimiento preventivo y correctivo de las obras hasta el término de la vida útil. Con el fin de reducir

el potencial efecto de amenaza de las obras de infraestructura sobre la población y los bienes, las evaluaciones económicasocial y financieras de los proyectos de inversión deben contemplar los factores de riesgos a desastre y delimitar las medidas tendientes a mitigar y reducir los efectos perniciosos de las obras en el entorno social y ambiental. Las obras deben formularse siguiendo los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial cuando existan, o mediante la coordinación con los órganos competentes. A efecto del “blindaje” en la inversión en infraestructura pública que consideren los cambios en el contexto de riesgo, deben realizar de manera regular ajustes y actualizaciones de las normas constructivas y de contratación. El proceso de financiamiento de la obra privada (urbanizaciones, casas de habitación, complejos productivos industriales, entre otros) realizado por diversas organizaciones del sistema financiero nacional deberá incorporar, además de la evaluación de riesgo financiero, la evaluación de los riesgos a desastres. Estos ajustes de “blindaje” deben ser adecuadamente registrados para conformar una base de datos que permita llevar un seguimiento de las previsiones de inversión en “blindaje” climático por institución.

(el subrayado no es del original).

La CNE considera dentro de la política de gestión de reducción del riesgo la infraestructura resiliente para diversos tipos de servicios. Dado que el texto de la política no excluye expresamente a la de telecomunicaciones, su regulación no debería interpretarse como omisión intencionada para excluirle, ya que la ley sí la considera, al igual que la literatura en dicha rama del saber. Del texto se interpreta que la CNE conoce y maneja la idea de infraestructura resiliente, sin embargo, como lo indica la ley de emergencias, le corresponde a cada rectoría presentarle sus iniciativas a la CNE, para que al momento de la emergencia dicha estrategia solo se ejecute.

Ello es parte de una cultura avanzada que es proactiva y no se estanca a esperar a que sea la cooperación internacional la que le resuelva sus problemas, especialmente, si es por falta de prevención, ya que el marco jurídico para crear una iniciativa en telecomunicaciones de emergencias existe en el país. Del mismo modo, la Política resalta tácitamente la importancia que tiene la función municipal en la gestión del riesgo y en la construcción de infraestructura resiliente, al indicar que tal lineamiento debe ejecutarse en armonía con los planes de ordenamiento territorial, tarea que también corresponde a los gobiernos locales. Así que si bien las municipalidades no son expertas en telecomunicaciones, sí lo son en cuanto a la organización de su territorio y ello implica que generen sus propias regulaciones sobre telecomunicaciones de emergencias, aunque luego soliciten asesoría al MICITT y a la CNE.

Asimismo, el decreto ejecutivo muestra en su contenido la inquietud de la CNE sobre los “mecanismos de alerta temprana” y la participación comunitaria para su definición, ello, debido a la falta de iniciativas en la materia (CNE, 2015, p. 21):

h) Ausencia de la Sociedad Civil. No ha existido interlocución suficiente con la Sociedad Civil, este se expresa como un actor pasivo al cual se orienta el accionar de las instituciones. Además de la organización de Comités Comunales o formas de organización para la alerta temprana (en algunos casos particulares), se requiere identificar mecanismos o estrategias novedosas de trabajo con el sector para su intervención en ámbitos no solo de respuesta a emergencias, sino también de reducción de riesgo e incluso formas participativas de abordar la recuperación ante desastre, en que los ciudadanos y ciudadanas intervengan en la planificación, en la fiscalización de las acciones del Estado y la adopción de compromisos para con su propio bienestar.

(el subrayado no es del original).

Lo anterior significaría que no se ha registrado algún planteamiento de telecomunicaciones de emergencias o de mecanismos de alerta temprana por parte del MICITT,

ni de los gobiernos locales, ni de las comunidades. Dentro la observación hecha en este trabajo se resalta que tampoco la academia o la empresa privada han mostrado iniciativas en la temática. Continuando con el análisis cualitativo de palabras clave de la investigación, entre sus principios rectores la Política tiene el de “participación ciudadana” (CNE, 2015, pp. 27 y 28):

...

g) Participación ciudadana. Participación de los ciudadanos privados para influir en las acciones públicas, fundamentalmente del Estado. Requiere de un marco de governabilidad y de governanza inclusivo que admita y promueva la iniciativa, la creatividad, el pensamiento crítico y la expresión de las insatisfacciones de las personas y los grupos sociales, por eso supone la creación de espacios para las organizaciones que de manera legítima representan intereses y necesidades de los distintos grupos o sectores de la sociedad (Pignataro, 2013 citado por Guzmán y Rojas, 2013).

(el subrayado no es del original).

Tal instrumento de política pública de la CNE resalta la relevancia de incluir a la población civil en la creación de la normativa sobre reducción del riesgo de desastres, lo cual consta en el aparte, 12.2. Eje 2: Participación y desconcentración para la gestión del riesgo. Con ello incluye diversos grupos poblacionales incitando la exposición de sus necesidades, promoviendo la cooperación internacional (CNE, 2015, pp. 41 y 42):

Lineamiento 6

Fomento a la gestión local del riesgo: las Municipalidades, con apoyo de las instituciones centralizadas y organismo no gubernamentales, fomentarán la participación, la organización y la gestión local del riesgo, mediante prácticas y proyectos de autogestión y cogestión de acuerdo con los principios de participación ciudadana y énfasis en comunidad. Estos proyectos deben tender a la “fiscalización ciudadana” de los procesos generadores de riesgo, la creación e instalación de sistemas locales para la observación, vigilancia, control, alerta y alarma ante factores de amenaza, la organización para emergencias y la planificación de la recuperación ante desastres.

(el subrayado no es del original).

En dicho Lineamiento la CNE enfatiza la responsabilidad de los gobiernos locales para generar gestión de reducción del riesgo que involucre a las telecomunicaciones de emergencias. El mismo énfasis se hace hacia el sector privado, con el de repartir la responsabilidad (CNE, 2015, p. 42):

Lineamiento 8

Responsabilidad social y deberes compartidos: las instituciones del Estado y las empresas privadas, bajo el principio de responsabilidades y deberes compartidos, deben promover, incentivar y dar seguimiento a iniciativas de responsabilidad social empresarial y ambiental, así como de continuidad de los negocios relacionadas con el manejo de los factores de riesgo. Es de particular interés la promoción de las iniciativas innovadoras y con enfoque inclusivo, que tengan impacto en el ámbito local, de

comunidades con población vulnerable, infraestructura de servicios, sistemas productivos y entornos ambientales altamente sensibles a fenómenos disparadores de desastre.

(el subrayado no es del original).

Al igual que con la falta de iniciativa por parte del MICITT en la temática, se despiertan dudas sobre la proactividad de las empresas privadas en el tema: ¿se han acercado a los gobiernos central o local para establecer un protocolo de prueba para las telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana? ¿tiene el sector empresarial costarricense mecanismos de alerta temprana y telecomunicaciones de emergencia a lo interno de su organización? Siguiendo con análisis por palabra clave para la investigación, el vocablo “ambiente” en la política se muestra a lo largo de la misma mencionando a los pilares del desarrollo sostenible e indicando que deben considerarse los elementos ambientales en las medidas de prevención. Esto se muestra claramente en su principio e), sobre la protección a la vida (CNE, 2015, p. 27):

e) Protección de la vida. Quienes se encuentran en el territorio nacional deben ser protegidos en su vida, su integridad física, sus bienes y el ambiente, frente a los desastres o sucesos peligrosos que puedan ocurrir.

La Política también impulsa la generación de recursos destinados a la gestión de reducción del riesgo. Además, resalta la importancia de que cada institución actúe según su área de experiencia, tal y como se ha insistido en este trabajo. Por ello se refuerza la idea de que las telecomunicaciones le corresponden al MICITT, así como la gestión de reducción del riesgo a la CNE y a los gobiernos locales; hasta el momento, las telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana son competencia material, como mínimo, del MICITT, la CNE y cada municipalidad.

El sustento jurídico para la creación de presupuesto económico para la gestión de reducción del riesgo ante desastres, presente en la política, se basa en la ley de emergencias (CNE, 2015, p. 44):

El estado costarricense cuenta con instrumentos económicos y de protección financiera que han sido aplicados a la atención de emergencias y la recuperación. No obstante, es necesario que estas alternativas tengan un marco coherente de estrategia ascendente, que haga posible que las instituciones planifiquen y cuenten en sus presupuestos con recursos para prevenir y atender emergencias en sus áreas de competencia, aspecto que ya establece la Ley N°8488, en su artículo 45. La planificación de la obra pública debe considerar el riesgo para reducirlo y mitigarlo; así como delimitar los instrumentos económicos y de protección financiera que se van a disponer. Estos pueden incluir seguros, créditos y fondos de reserva, instrumentos fiscales, cargos, multas, provisiones, acuerdos interinstitucionales, fideicomisos, fondos compensatorios, entre otros.

(el subrayado no es del original).

La política fomenta explícitamente la inversión pública y privada, ya que de ello dependerá la reducción del riesgo ante desastres. Es lógico que tal instrumento de política haga tal referencia, ya que es concorde con el desarrollo sostenible que reparte responsabilidades entre todos los actores sociales. Si se piensa que el sector comercial también se beneficiaría de una estrategia que reduzca el riesgo de desastres, es lógico que se incluya su participación en las labores de prevención y estudio de vulnerabilidades (CNE, 2015, pp. 53 y 54):

Lineamiento 20

Inversión preventiva, pública y privada: para el Estado y el sector privado, la inversión en prevención de riesgos es condición sine qua non para contener la escalada de pérdidas económicas y financieras por desastres. Esta prevención no puede realizarse únicamente en el sector público. El sector privado requiere un conjunto claro de reglas que le permitan no solo identificar, sino también asumir los costos por exacerbación de riesgos resultado de acciones productivas. Este conjunto de instrumentos estarán contenidos en la estrategia económica y financiera de gestión del riesgo de nueva generación. Estos recursos deberán gestionarse y redirigirse para ser invertidos bajo análisis beneficio costo a proyectos de reducción de vulnerabilidades en áreas y zonas prioritarias.

Claramente la política es resultado de la ley de emergencias, ya que esta promueve vehementemente la proactividad y la estrategia para reducir la vulnerabilidad ante un fenómeno natural. La “gestión del riesgo” se menciona a lo largo del documento dado que ese es su tema central. Lo que se resalta es la perspectiva con la que se asume este reto al cual se van a enfrentar los humanos indefinidamente. El texto incluye un lineamiento específico para abordar a la gestión explicando los beneficios derivados de ella al evitar daños innecesarios por falta de planificación (CNE, 2015, p. 54):

Lineamiento 21

Gestión del riesgo en la planificación del desarrollo: los sectores y las instituciones del Estado incluirán la gestión del riesgo en los instrumentos y estrategias de planificación del desarrollo nacional, en los planes sectoriales, institucionales, regionales y municipales. Al efecto, resultan de particular interés las estrategias de

desarrollo relacionadas con reducción de la pobreza, la mejora de la competitividad de los territorios y de los sectores productivos industrial y agropecuario, así como en la gestión de los recursos naturales, las cuencas, la variabilidad y el cambio climático. La gestión del riesgo en estas estrategias debe contribuir a propiciar la resiliencia ante los eventos actuales, fomentar la seguridad humana en sus distintas dimensiones (ambiental, hídrica, alimentaria, agrícola, etc.) y en la visión de largo plazo preparar los sistemas de manera anticipada para resistir los eventos probables más extensos en el tiempo: un desarrollo de acuerdo a los principios de adaptación y transformación. Los actores responsables deberán aplicar el principio de responsabilidades compartidas de los sectores público y privado, y la transversalidad de la política para la Gestión del Riesgo; así mismo, las iniciativas deberán ser objeto del seguimiento y fiscalización, así como de incentivos que favorezcan su cumplimiento.

(el subrayado no es del original).

Dicho Lineamiento enfatiza nuevamente la relevancia de cada institución para generar planes y estrategias sectoriales, tanto del gobierno central como local, ya que la responsabilidad es compartida. De la redacción de la política logra captarse la idea de resiliencia comunitaria y ciudadana con miras a una acción por el clima, lo que también es acorde al desarrollo sostenible. Tales políticas para generación de resiliencia deben ser estudiadas -fiscalizadas- con el fin de medir sus resultados y hacer los cambios requeridos oportunamente para mejorar el instrumento en cuestión, de tal manera que se adapte al contexto y a los objetivos, de la mejor forma posible.

Además, la Política cuenta con un eje dedicado a la reducción del riesgo, siendo el 5, “Planificación, Mecanismos e Instrumentos Normativos para la Reducción del Riesgo“. En el mismo se resalta la necesidad de asunción de responsabilidades de los distintos actores sociales para reducir el riesgo y para responder rápidamente con el fin de no perjudicar la sociedad en

los ámbitos económicos y sociales. Su objetivo estratégico es el siguiente (CNE, 2015, pp. 46-47):

- a) Objetivo estratégico Incorporar la gestión del riesgo como una responsabilidad de los distintos sectores de la actividad, con prácticas innovadoras, seguras y sostenibles, que incidan favorablemente en los factores subyacentes del riesgo, reduzcan las pérdidas, fomenten la seguridad humana en sus distintas dimensiones y contribuyan a la reactivación económica y social en caso de desastre.

(el subrayado no es del original).

Ya se ha indicado en la presente investigación que los decretos ejecutivos se encuentran por debajo de las leyes, por lo que les deben sumisión normativa. Lo que se resalta de la Política es que es coherente con el resto de la normativa nacional aplicable. De hecho, este instrumento menciona en su Lineamiento 24 a la normativa jurídica como elemento de apoyo para generar estrategias de resiliencia hacia los embates naturales, apelando a las distintas áreas del ordenamiento jurídico nacional (CNE, 2015, p. 48):

Lineamiento 24

Uso de normativa vinculante: los actores comprometidos en el cumplimiento de la presente Política, con la finalidad de generar capacidades de gestión del riesgo, harán uso de toda disposición normativa relacionadas con la protección y seguridad humana, animal y ambiental, contenidas en diversas leyes y reglamentos, relacionados con el uso de la tierra, la planificación urbana, la producción, el comercio, la gestión ambiental, la salud y la seguridad pública. En general, las normas deben ser revisadas

y actualizarlas para incluir, si es necesario, mecanismos de sanción, así como los posibles incentivos financieros y de promoción social para alentar el cumplimiento.

(el subrayado no es del original).

Es más que evidente que la iniciativa de crear un PNTE le corresponde al MICITT, a la CNE y, a nivel local, a cada municipalidad. Esta gestión del riesgo tiene una óptica muy inclusiva y ecológica, alejada del antropocentrismo comúnmente imperante en las sociedades. Si bien la LGT incluye al ambiente en sus disposiciones, también es cierto que tiene un marcado antropocentrismo dirigido al “desarrollo humano” de manera insistente y no tanto a los diversos componentes del ambiente; pero el humano es solo una parte del ambiente. En su Lineamiento 9 el decreto enuncia los seres y aspectos ambientales que deben incluirse en las estrategias sectoriales relacionadas con la gestión de desastres (CNE, 2015, p. 42):

Lineamiento 9

Mejora continua de la coordinación para la respuesta: el Subsistema de Preparativos y Respuesta debe actualizar los protocolos y procedimientos de manera regular, contemplando las necesidades diferentes de los grupos de población; por ejemplo: de niños, adolescentes, adultos mayores, hombres y mujeres, grupos étnicos, personas con discapacidad y migrantes, así como la protección de los animales, bajo criterios de solidaridad, los enfoques de derechos humanos y de género. La preparación para emergencias debe responder a enfoques de mejorar continua y a un enfoque de continuidad de servicios y negocios. Esto obliga a que las instituciones públicas y las empresas generen capacidades para actuar de manera autónoma en el manejo de situaciones de crisis. Para tales efectos, debe promoverse la adopción de modelos estandarizados de comando de incidentes. Posterior a la atención de un evento de

desastre, como una rutina regular, el Centro de Operaciones de Emergencia debe realizar ejercicios de “lecciones aprendidas” y de “buenas prácticas” que deben ser documentadas y servir de base para mejoras en la organización y la planificación de la respuesta.

(el subrayado no es del original).

Finalmente, los términos “desarrollo sostenible” y “resiliencia” se mencionan a lo largo del documento. Para el primero se referencia a la Agenda 2030 de la ONU, para el segundo, existe un principio rector que lo define indicando su utilidad (CNE, 2015, p. 29):

p) Resiliencia. La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres define el concepto de resiliencia como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas”. En el contexto de la presente Política, se adopta la definición antes vista, pero se incluye el criterio de que la resiliencia es la capacidad humana no solo de hacer frente a los eventos adversos y superarlos, preservando y restaurando las estructuras y funciones básicas, sino también la capacidad de ser transformado positivamente por los eventos adversos; capacidad transformativa que abarca la posibilidad de generar cambios en el entorno amenazante. Considerando los factores protectores que definen la resiliencia, esta capacidad no solo es producto de condiciones internas de los sistemas, sino también de la red de relaciones con otros sistemas, comunidades o sociedades que constituyen un apoyo en situaciones de crisis (UNISDR, 2009 y Edith Grotberg, 1998 citada por Melillo, 2004).

Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), N.º 7593, de 5 de setiembre de 1996

La ley N.º 7593 regula a la infraestructura de telecomunicaciones para mantener su calidad. Si bien no menciona específicamente sus características resilientes, sí la regula de manera genérica y amplia, por lo que no se puede descartar la resiliencia dentro de la frase expresa “mantenimiento inadecuado” del artículo 38, inciso b):

Artículo 38.- Multas

La Autoridad Reguladora sancionará, cumpliendo con el procedimiento administrativo previsto en la Ley General de la Administración Pública, con multa de cinco a diez veces el valor del daño causado que ella determine, a quien suministre un servicio público que incurra en cualquiera de las circunstancias siguientes:

...

b) Mantenimiento inadecuado de la infraestructura y los equipos de trabajo del servicio público regulado, que ponga en peligro personas o propiedades.

Si bien la ley no regula expresamente a las telecomunicaciones de emergencia sí establece parámetros para el uso apropiado de la infraestructura sectorial. Esta se considera un recurso escaso, de ahí la lógica sistémica de su administración provechosa. Tales disposiciones se basarán en la ciencia y en la técnica reconociéndole al titular los costos económicos por acoger a otros operadores para el uso de su infraestructura, compartición que debe darse por un asunto de eficiencia:

Artículo 77.- Derechos de paso y uso conjunto de infraestructuras físicas

La Sutel garantizará el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y las demás instalaciones requeridas para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones, así como para la provisión de los servicios de telecomunicaciones disponibles al público, además, la colocación de equipos.

El uso conjunto o compartido de infraestructuras y la colocación serán regulados en forma transparente, objetiva, equitativa y no discriminatoria, de modo que se aseguren la competencia efectiva, la optimización y el aprovechamiento de los recursos.

Las condiciones del uso conjunto o compartido de instalaciones y la colocación, serán establecidas de común acuerdo por los operadores, de conformidad con esta Ley, los reglamentos, los planes técnicos y las demás disposiciones emitidas por la Sutel, según corresponda.

La Sutel podrá intervenir, de oficio o a petición de parte, para resolver las diferencias o controversias que se presenten. El uso conjunto o compartido de estas instalaciones y la colocación, tendrán en cuenta condiciones de factibilidad económica y técnica; además, estará sujeto a un pago a favor del titular, el cual deberá considerar una utilidad en términos reales, no menor que la media de la industria nacional o internacional; en este último caso, con mercados comparables.

(el subrayado no es del original).

En el derecho costarricense ocurre que los lineamientos concernientes a una materia determinada se encuentran desperdigadas por todo el ordenamiento jurídico nacional. Aunque parezca tedioso, a criterio de la estudiante, telecomunicaciones es uno de los sectores más organizados dentro de la institucionalidad costarricense. Es por esta razón que hasta ahora se menciona normativa referente a la Superintendencia de Telecomunicaciones, SUTEL, en la presente investigación, ya que es hasta ahora que corresponde el estudio de la norma que la regula.

La ley N.º 7593 establece las funciones de la SUTEL, ya que esta pertenece a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, ARESEP. Por eso se le dio vida jurídica a la SUTEL modificando la ley de creación de la Autoridad, a la cual pertenece, y no se incluyó, en cambio, en la LGT, la N.º 8660 o en la ley de creación del MICITT. Dicho esto, se transcribe el artículo 59, que indica el tipo de institución que es:

(*)CAPÍTULO XI

SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES (SUTEL)

(*) (Adicionado este Capítulo, del artículo 59 al artículo 81, mediante el artículo 41 aparte j) de la Ley N° 8660 del 8 de agosto de 2008)

Artículo 59.- Superintendencia de Telecomunicaciones

Corresponde a la Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel) regular, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones; para ello, se regirá por lo dispuesto en esta Ley y en las demás disposiciones legales y reglamentarias que resulten aplicables.

La Sutel es un órgano de desconcentración máxima adscrito a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos; tendrá personalidad jurídica instrumental propia, para administrar el Fondo Nacional de Telecomunicaciones, realizar la actividad

contractual, administrar sus recursos y su presupuesto, así como para suscribir los contratos y convenios que requiera para el cumplimiento de sus funciones.

La Sutel será independiente de todo operador de redes y proveedor de servicios de telecomunicaciones y estará sujeta al Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones y a las políticas sectoriales correspondientes.

(el subrayado no es del original).

El primero de los párrafos del artículo indicaría que también la SUTEL participaría en la elaboración de un PNTE, aunque su iniciativa le corresponda al MICITT, sin duda alguna. Para este momento del análisis jurídico de la tesis no hay margen para divagar pensando quién debe asumir la elaboración de la propuesta de plan que debe presentarse ante la CNE. Dado que tales propuestas son hechas por los órganos nacionales expertos en su área, la iniciativa le corresponde al MICITT, con colaboración de la SUTEL, ya que esta se encarga del cumplimiento del ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones en el país, esto, por mandato legal, como se acaba de apreciar.

De igual manera, si bien las municipalidades tienen la obligación de elaborar planes cantonales que incluyan a las telecomunicaciones de emergencias, sea en un plan específico o como parte de algún instrumento de gestión de reducción del riesgo ante desastres u otro plan relacionado con el ordenamiento territorial, por lógica orgánica se interpretaría que tanto la CNE, como la SUTEL y el MICITT acompañarían a los gobiernos locales ante la elaboración de tal instrumento de política pública. Todo ello es una conclusión lógica de la normativa jurídica analizada hasta este punto de la investigación.

En cuanto a los entes expertos en esta materia a nivel nacional, se interpreta que la idea de colaboración del regulador en el proceso de creación del plan se fortalece al ver que es la SUTEL la que administra el FONATEL y, según las leyes previas, este fondo debe usarse para cumplir con los objetivos y principios legales del sector. Si entre estos se encuentra el realizar políticas públicas que desarrollen el país creando bienestar, parte de sus recursos deberían destinarse para hacer una propuesta de esta naturaleza.

El último párrafo del artículo indica que la SUTEL se sujetará a las políticas sectoriales, lo que genera una especie de círculo virtuoso. Aquí la política pública incluye a la SUTEL para alcanzar el desarrollo del país generando bienestar entre los habitantes de Costa Rica, a la vez que esta debe participar en la creación de política pública, lo cual desde luego, incluye de igual manera virtuosa, al MICITT. Dentro de las funciones legales de la SUTEL están:

Artículo 60.- Obligaciones fundamentales de la Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel)

Son obligaciones fundamentales de la Sutel:

- a) Aplicar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones, para lo cual actuará en concordancia con las políticas del Sector, lo establecido en el Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones, la Ley general de telecomunicaciones, las disposiciones establecidas en esta Ley y las demás disposiciones legales y reglamentarias que resulten aplicables.
- b) Administrar el Fondo Nacional de Telecomunicaciones y garantizar el cumplimiento de las obligaciones de acceso y servicio universal que se impongan a los operadores de redes y proveedores de servicios de telecomunicaciones.
- c) Promover la diversidad de los servicios de telecomunicaciones y la introducción de nuevas tecnologías.
- d) Garantizar y proteger los derechos de los usuarios de las telecomunicaciones.
- e) Velar por el cumplimiento de los deberes y derechos de los operadores de redes y proveedores de servicios de telecomunicaciones.

f) Asegurar, en forma objetiva, proporcional, oportuna, transparente, eficiente y no discriminatoria, el acceso a los recursos escasos asociados con la operación de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones.

g) Controlar y comprobar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, las emisiones radioeléctricas, así como la inspección, detección, identificación y eliminación de las interferencias perjudiciales y los recursos de numeración, conforme a los planes respectivos.

h) Asegurar el cumplimiento de las obligaciones de acceso e interconexión que se impongan a los operadores de redes de telecomunicaciones, así como la interoperabilidad de dichas redes.

i) Establecer y garantizar estándares de calidad de las redes y de los servicios de telecomunicaciones para hacerlos más eficientes y productivos.

j) Velar por la sostenibilidad ambiental en la explotación de las redes y la prestación de los servicios de [sic] ñ telecomunicaciones.

k) Conocer y sancionar las infracciones administrativas en que incurran los operadores de redes y los proveedores de servicios de telecomunicaciones; así como establecer la responsabilidad civil de sus funcionarios.

(el subrayado no es del original).

Este numeral repite algunas de las funciones indicadas en el artículo anterior, por lo que no se analizarán nuevamente. Sin embargo, esas funciones son coherentes con la Constitución Política, sobre derechos de los usuarios -mejor conocidos como clientes o consumidores- del artículo 46 constitucional. Parte de la diversidad de los servicios de telecomunicaciones, así

como la introducción de nuevas tecnologías mencionadas por este numeral, abre la puerta a iniciativas jurídicas o de política pública enfocadas a las telecomunicaciones de emergencia, tal y como consta en la ley del MICITT.

Aunado a lo anterior, el numeral refuerza la colaboración entre la SUTEL y el MICITT para el área técnica y la supervisión de la primera para el segundo en cuanto al cumplimiento del ordenamiento jurídico del sector, esto, como mandato legal. Por otro lado, el artículo 74 declara como interés público lo relativo a “infraestructura de telecomunicaciones”, lo que apoyaría una iniciativa de telecomunicaciones de emergencias con sus respectivos mecanismos de alerta temprana. Además, el numeral 74 y la jurisprudencia constitucional costarricense en telecomunicaciones coinciden en este aspecto:

Artículo 74.- Declaratoria de interés público

Considérase una actividad de interés público el establecimiento, la instalación, la ampliación, la renovación y la operación de las redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos.

Los operadores de redes públicas de telecomunicaciones podrán convenir entre sí la utilización conjunta o el alquiler de sus redes.

(el subrayado no es del original).

La ley muestra conciencia de los tratados internacionales para coordinación en los servicios de telecomunicaciones y así evitar interferencias en las fronteras. No obstante, se recuerda que para cooperación internacional ya se ha constatado que Costa Rica no ha ratificado el Tratado de Tampere para colaboración en casos de emergencias:

Artículo 78.- Acceso a y uso de redes

Tendrán acceso a las redes y podrán hacer uso de cualquier servicio de telecomunicaciones disponible al público, incluidos los circuitos arrendados, ofrecido en el territorio nacional o de manera transfronteriza, en términos y condiciones razonables y no discriminatorias, las empresas de un país con el cual Costa Rica, haya asumido este compromiso por medio de un tratado internacional vigente. En este caso se les permitirá:

1. Comprar o arrendar y conectar un terminal u otro equipo que haga interfaz con una red pública de telecomunicaciones.

2. Suministrar servicios a los usuarios finales, individuales o múltiples, por medio de circuitos propios o arrendados.

3. Conectar circuitos propios o arrendados, con redes y o servicios de telecomunicaciones disponibles al público, en su territorio o a través de las fronteras del país o con circuitos o arrendados o propios de otra persona.

4. Realizar funciones de conmutación, señalización, procesamiento y conversión, y usar protocolos de operación a su elección.

5 Usar servicios de telecomunicaciones disponibles al público, para transmitir información contenida en bases de datos o almacenada en otra forma que sea legible por una máquina.

En estos casos, la Sutel podrá tomar las medidas necesarias, para garantizar la confidencialidad y seguridad de los mensajes o proteger la privacidad de datos personales no públicos de los usuarios de servicios de telecomunicaciones disponibles

al público, siempre que estas medidas no se apliquen en forma tal que puedan constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable, o alguna restricción encubierta al comercio de servicios.

La Sutel garantizará también que no se impongan condiciones al acceso a y el uso de redes o servicios de telecomunicaciones disponibles al público, distintas a las necesarias para salvaguardar las responsabilidades de los operadores de redes o proveedores de servicios, en particular su capacidad para poner sus redes o servicios a disposición del público en general, o proteger la integridad técnica de las redes o los servicios de telecomunicaciones disponibles al público. Las disposiciones de este artículo estarán sujetas al régimen de acceso e interconexión vigente, incluyendo lo correspondiente a la determinación de los precios.

(el subrayado no es del original).

Si bien la ley no refiere a las telecomunicaciones de emergencias o la resiliencia estructural y sus mecanismos de alerta temprana, sí muestra interés público y prioriza el despliegue de infraestructura, respetando los umbrales de contaminación ambiental. La misma idea se encontró en la ley n° 10210 y su reglamento. El artículo 79 de la ley n° 7593 expresa:

Artículo 79.- Expropiación forzosa o imposición de servidumbres

Las autoridades titulares del dominio público permitirán la instalación de redes públicas de telecomunicaciones en los bienes de uso público; todo conforme a la normativa vigente para las áreas públicas de protección ambiental, denominadas patrimonio natural del Estado; así como la evaluación del impacto ambiental de las obras, los proyectos o las actividades que lo requieran. Los operadores de estas redes

deberán cubrir los costos, los eventuales daños y perjuicios que puedan ocasionar la construcción y operación de las redes y cancelar un arrendamiento, cuyo valor será fijado por la Dirección General de Tributación.

Los operadores de las redes públicas de telecomunicaciones podrán instalar dichas redes en propiedad privada, previo acuerdo con el propietario del inmueble respectivo. Cuando el operador de redes públicas de telecomunicaciones y el propietario o poseedor del bien de dominio privado, no lleguen a un acuerdo respecto del traspaso o la afectación del inmueble, el operador de la red podrá recurrir al Ministerio rector para que promueva el proceso de expropiación forzosa o de imposición de la servidumbre.

Para este fin, se declaran de interés público los bienes inmuebles que, a juicio del Ministerio, por su ubicación sean necesarios para el establecimiento de redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos. Estos bienes inmuebles podrán ser expropiados conforme a la Ley de expropiaciones, N.º 7495, y quedarán a nombre del Estado.

Para promover el proceso de expropiación forzosa o la imposición de servidumbres, el Ministerio deberá valorar que no existan otras alternativas técnica o económicamente viables para el operador de la red. Con este fin, solicitará el criterio de la Sutel.

(el subrayado no es del original).

Por otro lado, la ley considera a la “participación ciudadana” para abordar diversos temas en las audiencias públicas sobre servicios públicos. Su disposición 81 remite expresamente a la normativa aplicable al sector de las telecomunicaciones. De ella podría

derivarse, igualmente, la posibilidad de que actores sociales diferentes al gobierno central planteen una iniciativa sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana, sea para nivel nacional o municipal:

Artículo 81.- Audiencias

Para los asuntos indicados en este artículo, la Sutel convocará a una audiencia, en la que podrán participar quienes tengan interés legítimo para manifestarse sobre lo siguiente:

a) Las fijaciones tarifarias que deban realizarse de conformidad con la Ley general de telecomunicaciones.

b) La formulación y revisión de los reglamentos técnicos que se requieran para el cumplimiento de los objetivos del marco regulatorio de las telecomunicaciones.

c) La formulación de los estándares de calidad de las redes públicas y los servicios de telecomunicaciones disponibles al público.

d) La aprobación o modificación de cánones, tasas, contribuciones y derechos relacionados con la operación de las redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones.

e) Los demás casos previstos en el marco regulatorio de las telecomunicaciones.

El procedimiento de convocatoria para las audiencias se realizará conforme al artículo 36 de esta Ley, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 361.2 de la Ley general de la Administración Pública respecto de las instituciones descentralizadas.

Debe recordarse lo indicado principalmente por la ley de creación del MICITT y la LGT, donde la interpretación jurídica permite la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias de conformidad con su literalidad y con el sistema normativo explicado. Entonces, la ley n° 7593 sustentaría, de igual manera, la creación de un plan de telecomunicaciones de emergencias en el país, ya que incluso los habitantes, el sector privado o la academia, pueden proponer temas regulatorios como reglamentos técnicos.

En cuanto al “ambiente”, la norma lo menciona expresamente a lo largo de su contenido indicando la protección que debe dársele a los recursos naturales en el otorgamiento de los títulos habilitantes; básicamente se remite a los EIA, lo cual es coherente con el resto de la normativa ya analizada en la investigación. Para los demás vocablos no se encontraron resultados relevantes en la ley.

Ley de Construcciones, N° 833, de 2 de noviembre de 1949

Esta ley no regula a la “infraestructura de telecomunicaciones” de manera expresa, ni incluye regulación sobre los “mecanismos de alerta temprana” en caso de desastre. Sin embargo, el vocablo “ambiente” se indica ampliamente relacionado al bienestar de los habitantes de la nación, de conformidad con su numeral 83:

Artículo 83 bis- Permiso para obras menores

Toda persona puede hacer reparaciones, remodelaciones, ampliaciones y otras obras de carácter menor, por cuenta propia o de terceros, sin necesidad de contar con la autorización del profesional contemplado en el artículo 83 de la presente ley, siempre y cuando dichas obras no excedan el equivalente a diez salarios base, calculado conforme a lo dispuesto en el artículo 2 de la Ley N.º 7337, de 5 de mayo de 1993, pero

deberá contar con la licencia expedida por la unidad municipal correspondiente, la cual tendrá la obligación de vigilar las obras para las que haya autorizado la licencia.

Las condiciones para ese tipo de construcción deberán estar reguladas por un reglamento de construcción de obras menores, emitido por la municipalidad respectiva. Esta reglamentación considerará la protección de la propiedad, la salud pública, la vida humana y animal que lo utilizarán, el respeto absoluto de la sostenibilidad ambiental y todas las regulaciones que considere el municipio, en función del desarrollo integral que garantice el derecho a un ambiente sano y equilibrado, individual y colectivo. No se considerarán obras menores las obras de construcción que, según el criterio técnico especializado del funcionario municipal competente, incluyan modificaciones al sistema estructural, eléctrico o mecánico de un edificio, que pongan en riesgo la seguridad de sus ocupantes.

Si dentro del plazo de doce meses, contado a partir del otorgamiento de un permiso de obra menor, que establezca realizar reparaciones, remodelaciones, ampliaciones y otras obras de carácter menor, se presentan nuevas solicitudes de obra menor sobre un mismo inmueble, la municipalidad, previa inspección, denegará el nuevo permiso si se determina que una obra mayor está siendo fraccionada para evadir los respectivos controles, sin perjuicio de que el interesado pueda solicitar el permiso de construcción, conforme a lo dispuesto en el artículo 83 de esta ley.

(Así adicionado por el artículo único de la ley N° 9482 del 26 de setiembre del 2017)

(el subrayado no es del original).

Si bien la norma no menciona el “desarrollo sostenible” o la “resiliencia”, su contenido apunta a estos. Si se contrata a un ingeniero civil o estructural para construir conforme a la ciencia, se evitaría una calamidad por negligencia en la elaboración de la estructura. Esto no atañe a telecomunicaciones de emergencias, ni mecanismos de alerta temprana, pero sí fortalece las ciudades, lo que promueven los ODS 9 y 11.

Esta norma es coherente con el CSCR. Todo ello contribuye a tener un marco normativo que aspira a una institucionalidad robusta, armoniosa y resiliente. Dicho marco es esencial para las naciones tanto como lo es una sociedad sana -física y mentalmente- así como una economía dinámica sostenible ambientalmente.

Reglamento de Construcciones del INVU, N.º 3822, de 22 de junio de 1987

Este reglamento es elaborado por el INVU, que es una institución autónoma del Estado costarricense, de conformidad con el artículo 1 de su ley de creación. Dentro de sus disposiciones el cuerpo jurídico no menciona a las telecomunicaciones de emergencias ni a los mecanismos de alerta temprana, no obstante, sí aporta definiciones útiles para la investigación. Ellas se encuentran en su numeral I.3:

Artículo I.3.-Definición de Términos. Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Reglamento, los términos siguientes tienen el significado que se indica:

...

Municipalidad: Persona jurídica estatal con jurisdicción territorial sobre un cantón. La población cabecera del cantón es la sede del Gobierno Municipal. Le corresponde la administración de los servicios e intereses locales, con el fin de promover el desarrollo integral de los cantones en armonía con el desarrollo nacional.

...

Riesgo: Contingencia o probabilidad de un accidente, daño o perjuicio.

El “riesgo” se regula en el reglamento, lo que da una sensación de proactividad en la construcción de estructuras. Además, se responsabiliza a las municipalidades en el desarrollo integral de sus territorios, razón por la que cada una debería tener iniciativas sobre telecomunicaciones de emergencias, infraestructura resiliente según su ambiente, así como mecanismos de alerta temprana. El texto no brinda más datos para los vocablos claves del estudio por lo que se continúa analizando otro cuerpo jurídico.

Para este punto de la investigación, sea para nivel cantonal o nacional, existe la obligación legal para la institucionalidad costarricense para elaborar planes de telecomunicaciones de emergencias, ya que se relaciona con la gestión de reducción del riesgo ante desastres, así como a la innovación tecnológica, jurídica, institucional y de política pública del país.

Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la aprobación coordinada y expedita requerida para la Instalación o Ampliación de Redes de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo N.º 36159-MINAET-S-MEIC-MOPT, de 8 de setiembre de 2010

Dicho decreto ejecutivo carece de gran parte de las palabras claves del objetivo específico 1 del estudio, pero sí resulta útil para conocer la institucionalidad nacional, específicamente en el control de la infraestructura. La ley marco del sector ambiental regula a la infraestructura de telecomunicaciones, lo cual incluye el uso del suelo y los respectivos planes reguladores que son lineamientos municipales para cada territorio administrativo. La norma bajo análisis en este aparte es armoniosa tanto con la LOA, como con la LGT:

Artículo 10.-Competencias de las Municipalidades. Según disponen los incisos a), c), e) e i) del artículo 39 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, Ley N° 8660 del 8 de agosto de 2008; artículos 1, 15 y 19 de la Ley de Planificación Urbana del 15 de noviembre de 1968, Ley N° 4240; los artículos 3, 4, 75 y 79 del Código Municipal del 30 de abril de 1998, Ley N° 7794; el artículo 1 de la Ley de Construcciones del 2 de noviembre de 1949 y sus reformas, Ley N° 833 y tomando en cuenta las disposiciones establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones sobre acceso y uso universal, en materia de instalación y ampliación de redes de telecomunicaciones, es competencia exclusiva de las municipalidades:

1. Otorgar los certificados de uso de suelo, de conformidad con el Plan Regulador o sus reglamentos vigentes, siempre y cuando en dicho plan o reglamentos se contemple la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. En los casos donde el Plan Regulador y la reglamentación local no contempla esta materia, los certificados de uso de suelo se adecuarán a lo establecido en los artículos 4, 5, 6 y 11 del presente decreto.
2. Autorizar las licencias constructivas, de conformidad con el Plan Regulador o sus reglamentos vigentes, siempre y cuando en dicho plan o reglamentos se contemple la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. En los casos donde el Plan Regulador y la reglamentación local no contemple esta materia, las licencias constructivas se adecuarán a lo establecido en los artículos 4, 5, 6 y 11 del presente Decreto.

Las competencias anteriores, se sujetarán al cumplimiento de los requisitos y condiciones técnicas constructivas fijadas por disposición de la Ley de Construcciones, Ley N° 833, del 2 de noviembre de 1949, Ley de Planificación Urbana, la Ley N° 4240

del 15 de noviembre de 1968, por parte del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de la siguiente forma: corresponderá al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos el trámite de visado de planos constructivos, con el que otorgará el aval de orden estructural para la tramitación de la respectiva licencia constructiva municipal. Así como, a lo determinado por el artículo 74 y 77 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, N° 7593, modificada por la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, Ley N° 8660, en materia de condiciones del uso conjunto o compartido de instalaciones y la colocación de infraestructuras físicas, de la instalación, la ampliación, la renovación y la operación de las redes públicas de telecomunicaciones, y a lo precisado en los reglamentos, planes técnicos y demás disposiciones que emita la Superintendencia de Telecomunicaciones.

(el subrayado no es del original).

Básicamente el numeral reglamentario remite a otra normativa jurídica para brindar indicaciones. Por no tener un contenido de más interés para la investigación, se continúa con el análisis del siguiente cuerpo jurídico.

Código Municipal, Ley N.º 7794, de 18 de mayo de 1998

El Código Municipal no registra resultados para los vocablos relacionados con “infraestructura de telecomunicaciones”, o “mecanismos de alerta temprana”, lo cual tendría su lógica si se considera que es una ley especial para organizar a los gobiernos locales, no para las telecomunicaciones de emergencia. Sin embargo, como la investigación se desarrolló con la Municipalidad de Cartago, esta ley debe incluirse. Además, el desarrollo sostenible

responsabiliza a los diferentes actores sociales por el bienestar de los seres humanos, así como el de un ambiente sano, por lo que es importante estudiar la normativa aplicable a los gobiernos locales, quienes asumen una cuota de responsabilidad en esa tarea. De esta manera, la “participación ciudadana” se regula en el artículo 5 del Código, que la fomenta en los temas de interés para sus territorios:

Artículo 5. - Las municipalidades fomentarán la participación activa, consciente y democrática del pueblo en las decisiones del gobierno local.

Las instituciones públicas estarán obligadas a colaborar para que estas decisiones se cumplan debidamente.

(el subrayado no es del original).

Esto permite que los munícipes participen en la elaboración de un plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias del mismo modo en que las otras leyes han apoyado la participación por parte de los diversos sectores que integran los habitantes del país. Esta normativa es coherente con la Constitución Política y la participación ciudadana.

Además, la ley otorga independencia a las municipalidades para el manejo de sus recursos financieros, cuyos objetivos pueden ser locales, o incluso, nacionales. Esta prerrogativa se establece también en la Constitución Política, por lo que hay armonía sistémica. El artículo 3 del Código Municipal indica:

Artículo 3. - La jurisdicción territorial de la municipalidad es el cantón respectivo, cuya cabecera es la sede del gobierno municipal.

El gobierno y la administración de los intereses y servicios cantonales estarán a cargo del gobierno municipal.

La municipalidad podrá ejercer las competencias municipales e invertir fondos públicos con otras municipalidades e instituciones de la Administración Pública para el cumplimiento de fines locales, regionales o nacionales, o para la construcción de obras públicas de beneficio común, de conformidad con los convenios que al efecto suscriba.

(el subrayado no es del original).

Con base en lo anterior, un plan de telecomunicaciones de emergencia se apoyaría incluso por normativa municipal y ya no solo por la ley de emergencias o las leyes del sector telecomunicaciones. La ley habilita el uso de fondos públicos cantonales para proyectos de beneficio común y la infraestructura de telecomunicaciones resiliente caería dentro de esta categoría. Por lo que, en definitiva, los gobiernos locales podrían coordinar un plan de telecomunicaciones de emergencias con la CNE, el MICITT y la SUTEL, entre otros actores institucionales de interés para el plan.

Como los objetivos y principios de la normativa municipal sobre la inversión de los fondos es la consecución del bien común con las mejores tecnologías, ello incluiría a las telecomunicaciones de emergencias con sus respectivos mecanismos de alerta temprana, que pueden ser diversos tipos, con el fin de que se adapte a los diferentes segmentos poblacionales de la comunidad. La norma legal que habilita a las municipalidades para elaborar un plan de telecomunicaciones de emergencias es el artículo 4, que describe sus funciones:

Artículo 4- La municipalidad posee la autonomía política, administrativa y financiera que le confiere la Constitución Política.

Dentro de sus atribuciones se incluyen las siguientes:

a) Dictar los reglamentos autónomos de organización y de servicio, así como cualquier otra disposición que autorice el ordenamiento jurídico.

- b) Acordar sus presupuestos y ejecutarlos.
- c) Administrar y prestar los servicios públicos municipales, así como velar por su vigilancia y control.
- d) Aprobar las tasas, los precios y las contribuciones municipales, así como proponer los proyectos de tarifas de impuestos municipales.
- e) Percibir y administrar, en su carácter de administración tributaria, los tributos y demás ingresos municipales .
- f) Concertar, con personas o entidades nacionales o extranjeras, pactos, convenios o contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- g) Convocar al municipio a consultas populares, para los fines establecidos en esta ley y su reglamento.
- h) Promover un desarrollo local participativo e inclusivo, que contemple la diversidad de las necesidades y los intereses de la población.
- i) Impulsar políticas públicas locales para la promoción de los derechos y la ciudadanía de las mujeres, en favor de la igualdad y la equidad de género.
- j) Crear los albergues necesarios para la atención de personas en situación de abandono y situación de calle.
- k) Participar en el desarrollo de la política pública de vivienda que incida en el cantón, así como tener la posibilidad de desarrollar y gestionar proyectos de vivienda propios.

(Así adicionado el inciso anterior por el artículo 24 de la Ley de vivienda municipal, N° 10199 del 5 de mayo de 2022)

I) Apoyar la creación y el funcionamiento de las escuelas municipales de música, así como escuelas de música, comparsas, cimarronas y bandas sinfónicas que, sin fines de lucro, brinden formación musical dentro del cantón. Estas escuelas, comparsas, cimarronas y bandas deberán contar al menos con personería jurídica vigente, debidamente inscrita ante el Registro Nacional.

(Así adicionado el inciso anterior por el artículo 1° de la Ley Patrocinio de las escuelas municipales de música, comparsas, escuelas de música y bandas sinfónicas de formación musical, N° 10417 del 16 de noviembre de 2023)

(Así reformado por el artículo 1° de la Ley para la creación de albergues para las personas en situaciones de abandono y situación de calle, N° 10009 del 27 de setiembre de 2021)

(el subrayado no es del original).

Los incisos que apoyan dicha tesis más claramente son los a) y h). Ya se ha visto que el ordenamiento jurídico permite y promueve la creación de instrumentos de política pública a nivel nacional y municipal, sea separadamente o como fin común, a los cuales se ajusta un plan de telecomunicaciones de emergencias. Del mismo modo, la UIT ha recomendado que tal instrumento sea un plan, pero cada Estado o gobierno local determina cómo se hará tal regulación de conformidad con la doctrina sobre política pública y la normativa aplicable. Así, después estudiar detalladamente el contexto se decide cómo se asumirá esta tarea, utilizando el instrumento que mejor se adapte al ambiente, y ello podría hacerse mediante un reglamento, de conformidad con la normativa transcrita para Costa Rica.

Para el recurso humano municipal, el Código referencia al sistema municipal de capacitación a nivel país, disponible para sus funcionarios:

CAPÍTULO VII

Capacitación municipal

Artículo 151. - Créase el Sistema Nacional de Capacitación Municipal, para el diseño y la ejecución del proceso de capacitación municipal, integrado, sistemático, continuo y de alta calidad.

Los propósitos generales son:

- a) Contribuir a modernizar las instituciones municipales en consonancia con el cumplimiento de su misión.
- b) Integrar y coordinar los recursos y la experiencia existentes en el campo de la capacitación municipal.
- c) Contribuir al fortalecimiento de la democracia costarricense, propiciando la capacitación para una adecuada y mayor participación ciudadana.
- d) Propiciar la congruencia entre la oferta y la demanda de la capacitación municipal.
- e) Propiciar la participación igualitaria y equitativa de mujeres y hombres, en los procesos de capacitación municipal, e incluir en ésta temas nacionales de interés comunitarios con enfoque de género.

(Así adicionado el inciso anterior, por el aparte i) del artículo único de la Ley N ° 8679 del 12 de noviembre del 2008.)

La capacitación municipal es uno de los principales procesos que contribuyen al desarrollo organizacional de las municipalidades.

(Corrida su numeración por el artículo 1° de la ley N° 9542 "Ley de Fortalecimiento de la Policía Municipal" del 23 de abril del 2018, que lo traspasó del antiguo artículo 142 al 151)

La capacitación del recurso humano para las telecomunicaciones de emergencia y mecanismos de alerta temprana se apoya legalmente mediante este numeral, así como por lo dispuesto por la ley de emergencias. El fin es contar con población y funcionarios que sepan cómo reaccionar ante un desastre. Ello se respalda legalmente como un beneficio de capacitación con el que cuentan las personas funcionarias municipales:

CAPÍTULO IX

Derechos de los servidores municipales

Artículo 155. - Los servidores municipales protegidos por esta ley gozarán de los siguientes derechos, además de los dispuestos en otras leyes:

...

h) La municipalidad definirá políticas y promoverá la asignación de recursos para fomentar el desarrollo y la formación de su personal, dando facilidades, asignando

partidas presupuestarias y otorgando licencias con goce de salario, orientadas a mejorar el recurso humano de sus áreas técnicas, administrativas y operativas.

Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024

Este plan regula a la “infraestructura de telecomunicaciones” tanto en su definición, como en su despliegue en el territorio administrado por la Municipalidad de Cartago. Entre sus definiciones el Plan Regulador la conceptualiza como:

CAPÍTULO II. GLOSARIO Y ACRÓNIMOS

Artículo 10.- Glosario

Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Plan Regulador y todos los Reglamentos que lo integran, los términos siguientes tienen el significado que se indica:

...

154) Infraestructura de telecomunicaciones: Elementos destinados a soportar uno o más elementos activos de la red de telecomunicaciones, como antenas y otros equipos que puede incluir otros elementos asociados como terreno, cuartos o casetas, suministro eléctrico, acondicionadores de aire, entre otros.

Para su despliegue, el Plan cuenta con un capítulo que explica los lineamientos jurídicos a seguir:

CAPÍTULO XXI. INFRAESTRUCTURA PARA EL SOPORTE DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

Artículo 400. Certificado de uso de suelo

Toda infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones se puede ubicar en cualquier parte del territorio nacional y debe cumplir con lo establecido en este Reglamento para la Accesibilidad, si se encuentran en la vía pública. En lo referente a permiso de construcción, instalación, ampliación o modificación está sometida a la previa aprobación de la Municipalidad, de acuerdo con el certificado del uso del suelo, conforme a las disposiciones técnicas de la normativa municipal en la materia o en su ausencia del presente Reglamento. Para la instalación de antenas en infraestructura de soporte de redes de telecomunicaciones existentes, no se requiere el certificado de uso de suelo.

(el subrayado no es del original).

Esto debe concordarse con la ley marco de materia ambiental, la LOA, que indica que cada ciudad debe planificarse considerando los elementos naturales del ambiente, usando los recursos sostenible y eficientemente. Dichosamente la Municipalidad de Cartago cuenta con un plan regulador que dispone de varios capítulos que regulan el vocablo analizado. Como nota aclaratoria se indica que para el momento de análisis del presente objetivo, sean los meses de junio, julio y agosto de 2024, el siguiente numeral dentro del Plan Regulador también se numera como 400 (cuatrocientos), por lo que existirían dos artículos con el mismo número en el documento. Probablemente ello es un error de forma, pero se resalta para aclarar porqué se citan dos artículos 400 en la investigación, aunque su contenido es diferente. El segundo artículo con número 400 en el Plan dispone:

Artículo 400. Normativa aplicable

Toda infraestructura de telecomunicaciones debe acatar los parámetros técnicos definidos por la DGAC y la SUTEL en congruencia con lo establecido en el Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo N.º 34765-MINAE, y las Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la Aprobación Coordinada y Expedita Requerida para la Instalación o Ampliación de Redes de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo 36159-MINAET-S-MEIC-MOPT, y sus reformas o normativa que lo sustituya. Su cumplimiento está a cargo de los operadores y los proveedores de las telecomunicaciones debidamente acreditados y habilitados para tal efecto, como de quienes construyan la infraestructura que soporte las redes de telecomunicaciones.

Además, el profesional responsable debe cumplir con lo establecido por el Ministerio de Salud, y el Reglamento para el Trámite de Planos de Telecomunicaciones del CFIA, y el Reglamento General para las Licencias Municipales en Telecomunicaciones y demás normativa que indique el colegio profesional.

El Plan Regulador cartaginés incluye a los postes y a las torres como la infraestructura que soporta a las redes de telecomunicaciones. No obstante, la normativa permite discrecionalidad municipal para considerar como de telecomunicaciones a otro tipo de estructura. Es decir, no es una lista cerrada, sino de número abiertos, lo que le permitiría fluidez institucional en el despliegue:

Artículo 401. Infraestructura de telecomunicaciones

Para los fines de este Reglamento en relación con los tipos de infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones, se consideran los siguientes:

- 1) torres
- 2) postes

Lo anterior sin perjuicio de otra infraestructura que determine la Municipalidad o el ente que corresponda.

Crear una norma proactiva que proyecte ampliamente la construcción de infraestructura de telecomunicaciones desde el inicio de una obra pública evita dañarla con posterioridad solo para agregar un elemento esencial “olvidado”. La planificación urbana permite contar con el espacio para la infraestructura de telecomunicaciones desde un inicio, promoviendo ciudades resilientes y una institucionalidad que actúa antes de que pase un desastre, no después, cuando solo se pueden reparar los daños. Ello es coherente con las leyes de emergencias y la n° 7593, de la ARESEP, de manera más estrecha. La relevancia en la planificación urbana en el Plan Regulador se encuentra en su numeral 402:

Artículo 402. Coordinación interinstitucional

En el diseño y la construcción de proyectos de obra pública, tales como aeropuertos, abastecimientos de agua, alcantarillado, transporte, distribución de gas, y electricidad, puentes, carreteras, vías férreas y otros sean estos de nivel nacional, cantonal o distrital. Deben contemplar la infraestructura necesaria para el despliegue de redes de telecomunicaciones y dar cumplimiento al deber de coordinación institucional.

La nueva infraestructura debe garantizar el establecimiento, la instalación, la ampliación, la renovación y la operación de redes públicas de telecomunicaciones, o de cualquiera de sus elementos, siempre que estos no comprometan la continuidad y la seguridad de la prestación de los servicios que en dichas infraestructuras realiza su titular.

El uso estructural compartido indicado en diversas leyes se muestra igualmente en el Plan Regulador cartaginés, disminuyendo la contaminación visual al evitar su proliferación innecesaria. Al ser un recurso escaso debe usarse eficientemente a lo largo del país por parte de los diversos operadores, lo que también evita contaminación atmosférica y la consiguiente huella de carbono que genera la extracción de materiales, más el uso de los recursos implementados para construir un elemento adicional si no se aplica su uso compartido:

Artículo 403. Uso compartido de la infraestructura

Las administraciones públicas o privadas que diseñen y construyan infraestructuras susceptibles de ser utilizadas para el despliegue de redes públicas de telecomunicaciones, deben facilitar el uso compartido de dichas infraestructuras, siempre que no se comprometa la continuidad y la seguridad de la prestación de los servicios. En ningún caso se puede establecer un derecho preferente o exclusivo de uso compartido de la infraestructura, en beneficio de un operador de telecomunicaciones determinado, o de una red concreta de telecomunicaciones. El uso compartido de dicha infraestructura debe facilitarse en condiciones de igualdad, transparencia y no discriminación.

Lo anterior se complementa con la norma 408 del mismo plan:

Artículo 408. Condiciones para el diseño de torres

Toda instalación de infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones de torres con una altura igual o mayor a 30,00 m debe permitir la colocación de, al menos, tres emplazamientos con la finalidad de garantizar el uso compartido. Lo anterior salvo que por razones técnicas justifiquen apartarse de este parámetro. Las torres pueden ser mimetizadas o camufladas para mermar el impacto visual, lo cual debe ser coordinado con la Municipalidad y los operadores, previa autorización de DGAC.

Los requisitos para desplegar infraestructura deben ajustarse a lo señalado por la Dirección General de Aviación Civil, DGAC: señalización, altura máxima, tipo de pintura, luces de prevención, entre otros aspectos mencionados someramente en el numeral 405 del Plan cantonal. El mismo es coherente con el 20 del Reglamento sobre el uso compartido de infraestructura para el soporte de redes públicas de telecomunicaciones, N.º 59 de la ARESEP, de 13 de noviembre de 2017, que también obliga a diseñar el espacio para al menos tres emplazamientos:

CAPÍTULO II

TORRES

Artículo 20. Sobre la construcción de torres de telecomunicaciones.

La construcción de torres de telecomunicaciones deberá ajustarse a los estándares ANSI/TIA/EIA 222, revisiones "G", TIA/EIA-PN-4860 y a la normativa nacional aplicable.

Todas las torres deberán ser diseñadas y construidas para soportar como mínimo tres emplazamientos, tanto en lo que respecta a las dimensiones de la estructura, como el espacio de la obra civil, sistemas de acometidas y suministro eléctrico, ductos, conductos, armarios, aires acondicionados y demás facilidades esenciales.

Se exime del cumplimiento de esta disposición en los casos donde existan limitaciones establecidas por la Dirección General de Aviación Civil o por otra autoridad competente.

La norma cantonal carece de elementos de resiliencia estructural, pero sí menciona que en el despliegue debe considerarse al CSCR, entre otras normas. Se transcribe el artículo 406 del Plan Regulador sobre requisitos para la instalación:

Artículo 406. Requisitos para la instalación

La instalación de torres y postes se puede realizar en bienes de dominio público y privado. La Municipalidad que otorga el permiso de construcción puede solicitar los siguientes requisitos:

1) Georreferenciación de la ubicación del centro de la infraestructura con coordenadas de longitud y latitud en formatos CRTM05 y WGS84.

2) Presentación de la cédula de identidad de personas físicas, o certificación de personería jurídica cuando se refiera a personas jurídicas, cuya vigencia determina el ente emisor.

3) Alineamiento del MOPT o de la Municipalidad, según la naturaleza de la vía, en caso de que el predio enfrente a una vía pública.

4) Planos constructivos firmados por profesional responsable y sellados por el CFIA, que den cumplimiento a Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, Ley N.º 7600, y su Reglamento Decreto Ejecutivo N.º 26831-MP.

5) Especificaciones técnicas de empotramiento.

6) Indicación de la altura de la infraestructura.

Adicionalmente, en casos de rutas nacionales, los postes de telecomunicaciones requieren el Permiso de rotura de vía del MOPT.

Todo lo anterior sin perjuicio de otros requisitos que pueda solicitar los entes competentes.

Los requisitos para la instalación de infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones deben ser verificados por la institución correspondiente, la cual debe dar cumplimiento a los principios de coordinación institucional.

La Municipalidad de Cartago creó un instrumento jurídico local alineado con la normativa nacional ambiental y de telecomunicaciones para temas estructurales. En su regulación no solo se considera la seguridad de las personas, sino que el resguardo al ambiente de distintas maneras. El que el gobierno local cartaginés cuente con un plan regulador hace que se acerque más a la consecución de un desarrollo urbano planificado tal y como lo aspira el desarrollo sostenible.

Por otra parte, continuando con el análisis cualitativo de las palabras clave de la investigación, la “participación ciudadana” se contempla en el artículo 608 de la norma cantonal, indicando:

Artículo 608. Participación ciudadana

Para todo Plan Proyecto de Renovación Urbana, el Concejo Municipal implementará mecanismos que promuevan la participación ciudadana de la población beneficiada, en sus etapas de formulación y gestión, quienes se vincularán previo nombramiento por el Concejo Municipal con las comisiones técnicas municipales.

Para conocer a qué se refiere el Plan Regulador con el “Plan Proyecto de Renovación Urbana”, debe consultarse su definición en el glosario en su artículo 10:

Artículo 10.- Glosario

Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Plan Regulador y todos los Reglamentos que lo integran, los términos siguientes tienen el significado que se indica:

...

209) Plan Proyecto de Renovación Urbana: Propuesta preliminar de intervención para una determinada área urbana prevista en el reglamento de zonificación, del presente Plan Regulador, que contiene todos los elementos requeridos para ejecutar el Proyecto de Renovación Urbana, entre ellos: estudios preliminares, políticas, pautas y lineamientos. Corresponde al proceso de conceptualización del proyecto.

Las telecomunicaciones de emergencias con sus mecanismos de alerta temprana deben adaptarse a las zonas definidas en el cantón, considerando la recepción y la transmisión de las señales -lo que es parte de su contexto ambiental- así como las debilidades y las fortalezas de la comunicación ante un desastre próximo a ocurrir. Por considerarse un asunto de interés común, es que la población se habilita reglamentariamente para participar en este proceso municipal. Este artículo del Plan Regulador debe considerar, mediante la interpretación jurídica sistémica, la participación ciudadana que ya se encuentra consagrada en la carta magna costarricense.

De este modo, continuando con la consideración del contexto ambiental del cantón cartaginés, el vocablo “ambiente” cuenta con varios resultados en su Plan Regulador. A lo largo del mismo se insiste en la protección ambiental de los recursos naturales, contando con los títulos habilitantes que garantizan la viabilidad ambiental de los proyectos. Bajo esta misma línea se enfatiza el uso de materiales eco amigables, así como turismo sostenible y el resguardo de la fragilidad ambiental. Si bien no se menciona el “ambiente” específicamente para telecomunicaciones de emergencias, sí existe conciencia y el fomento por su resguardo en el gobierno local de una forma general y relativamente amplia. Por otro lado, la “gestión del riesgo” no se desarrolla en el Plan Regulador, aunque sí lo está “desarrollo sostenible”:

Artículo 1.- Significado y contenido

El Plan Regulador Territorial es el instrumento de planificación local del territorio que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos, y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo sostenible y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas, riesgos y amenazas naturales.

En él están contenidas todas las disposiciones atinentes a la regulación de la actividad urbanística y manejo del territorio del cantón de Cartago referentes a la red de vías

públicas, organización de tránsito, edificabilidad, zonificación o clasificación del uso de suelo, regulación de zonas y espacios públicos, publicidad exterior, operación en uso del suelo (regulación de actividades), control de calidad ambiental, paisaje y ornato urbanos, zonas de seguridad y aislamiento o delimitación de amenazas

El Plan Regulador acoge ideas relacionadas con el bienestar de la población en equilibrio con la naturaleza. Al normar de conformidad con el desarrollo sostenible, se introducirían las telecomunicaciones de emergencias y los mecanismos de alerta temprana en el cantón de Cartago, ya que se aspira a un ambiente sano y equilibrado que incluye a la gestión de reducción del riesgo en su política pública. Además, la disposición sobre “desastres” es una referencia a la ley de construcciones, ya analizada en esta investigación. Así, el artículo 19 del Plan Regulador menciona que las construcciones deben ajustarse a los parámetros técnico-normativos para reducir el riesgo:

Artículo 19.- Licencia de construcción

Sin perjuicio de la excepción para edificaciones públicos, establecida en la Ley de Construcciones, Ley N.º 833 y sus reformas o la normativa que la sustituya, el permiso o licencia de construcción de cualquier tipo de obra, debe ser tramitado por un profesional responsable de acuerdo con los lineamientos establecidos en el presente Reglamento y las regulaciones municipales vigentes. La Municipalidad establece la vigencia de dicho permiso o licencia. Previo a emitir y otorgar la licencia de construcción, la Municipalidad debe verificar que la obra a realizar sea conforme a los términos del certificado de uso del suelo. La municipalidad debe comprobar que las edificaciones y los proyectos no se ubiquen en zonas vulnerables de amenazas naturales o riesgo de desastre.

Finalmente, no se encontró dentro del Plan Regulador alguna norma relacionada con la resiliencia estructural en telecomunicaciones, aunque sí sobre resistencia contra sismos e incendios. No se ahondará en dichas normas, ya que no se relacionan directamente con la temática bajo estudio.

Oficialización de la Norma de atención integral de la salud mental y de abordaje psicosocial en situaciones de emergencias y desastres en los escenarios de servicios de salud y en la comunidad, Decreto Ejecutivo N.º 41599 - S, de 5 de abril de 2019

Si bien en Costa Rica existe regulación legal para la salud mental mediante la ley N.º 10412, de 19 de diciembre de 2023, esta no menciona de manera específica a los desastres o a las emergencias. Por ello, para la presente investigación se analizará el DE N.º 41599-S, por resultar ser una norma especial aplicable al estudio.

Así, puede comenzar indicándose que el proceso de capacitación del recurso humano, en este caso, municipal, debería basarse en el inciso a) sobre definiciones del decreto ejecutivo bajo análisis. Este define elementos clave a considerar para dicho proceso, como lo son la gestión de reducción del riesgo y la interdisciplinariedad requerida, ya que convergen diversas ciencias que permiten reducir el riesgo de desastre basándose en la técnica. Del mismo modo se incluiría al desarrollo sostenible cuando menciona el apoyo comunitario con personal especializado y no especializado:

DEFINICIONES.

a) **Abordaje Psicosocial:** Proceso de apoyo y seguimiento articulado, interdisciplinario, interinstitucional, intersectorial y comunitario basado en la gestión del riesgo, orientado a restablecer la cotidianeidad de las personas, la integridad

emocional y reactivar sus redes sociales, con un enfoque participativo, de derechos y de género, brindado por personal especializado y no especializado".

El decreto ejecutivo es coherente con la normativa de emergencias y contiene un enfoque de reducción del riesgo: actuar proactivamente ante la calamidad y no esperar a percibir las consecuencias dañinas del evento. Su enfoque se basa en los elementos del desarrollo sostenible, ya que son elementales en la cotidianidad de la población y es sumamente relevante reducir la interrupción de los servicios esenciales y generar su pronto restablecimiento en caso de que no puedan prestarse de manera continua:

Capítulo I

Contenidos técnicos.

Esta normativa está basada en los enfoques y principios establecidos a continuación:

Enfoque de Gestión del Riesgo. Este enfoque según lo que indica la Ley N° 8488 hace referencia a un "Modelo sostenible y preventivo, al que se incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, así como a la preparación, atención y recuperación ante las emergencias"

...

Principio de participación activa e integración. Se deberá involucrar a todas las personas y actores sociales pertenecientes a un espacio geográfico poblacional determinado, para desarrollar alianzas estratégicas que permitan buscar soluciones a los

problemas existentes, desde el empoderamiento, generando mejoras en el desarrollo y el bienestar.

De esta forma, se considera que la salud mental es el resultado de acciones conjuntas de las y los actores sociales en interacción con su medio ambiente, por lo que protegerla y mejorarla solo puede lograrse mediante la movilización sinérgica de la diversidad de actores sociales existentes, en la planificación, implementación y seguimiento de las acciones. Partiendo de ello, ha de entenderse la participación social como:

"La capacidad real que poseen las personas y las comunidades para incidir de manera efectiva en los asuntos de interés común que afectan su desarrollo individual y colectivo. Cualquier persona tiene derecho a una asistencia digna, a ser partícipe de programas que lo motiven a conocer y reflexionar acerca de los factores de riesgo que puedan amenazar su ambiente, a educarse para protegerse de ellos, a participar en procesos para el desarrollo de un ambiente adecuado para la convivencia." (Colombia, 2000, cit. por Política Nacional de Salud Mental, 2012-2021).

La integración, implica la creación de espacios abiertos a la diversidad de voces y perspectivas, respetuosos y no excluyentes, donde las personas y grupos involucrados tengan una participación activa y se reconozcan en su calidad de seres con derechos, y no como objetos.

Es así como el abordaje psicosocial busca empoderar a los individuos y a las comunidades afectadas por emergencias y desastres, con el fin de que puedan integrarse activamente a las actividades de ayuda y desarrollo que se realicen por parte de las instituciones y equipos de intervención.

La Constitución Política consagra la participación ciudadana y las demás normas analizadas en este objetivo específico de la investigación también la permiten para los diferentes actores sociales en la creación de política pública y de normas jurídicas. Es evidente el enlace entre el desarrollo sostenible y las comunidades, ya que de ellas se puede extraer información relativa a la vulnerabilidad del contexto ambiental, así como sus posibles resoluciones. Finalmente, al capacitar al recurso humano deben considerarse aspectos básicos contenidos en este decreto, que no menciona a las telecomunicaciones de emergencias, pero sí a los desastres y plantea cómo reducir el riesgo aminorando su impacto, causando menos daño a la población y a su entorno natural:

CAPITULO IV

Conformación de las Células en Salud Mental y Abordaje Psicosocial para Emergencias y Desastres (CESMAP)

Sobre las Células en Salud Mental y Abordaje Psicosocial para Emergencias y Desastres (CESMAP)

Las células especializadas de Salud Mental y Abordaje Psicosocial para Emergencias y Desastres son equipos de profesionales y voluntarios pertenecientes al área de la salud mental y el abordaje psicosocial, que deben ajustarse a los perfiles profesionales definidos por las instancias rectoras en salud pública y prevención de riesgo y atención de emergencias del país. Estos equipos realizan acciones en favor de las poblaciones afectadas por emergencias y desastres y de apoyo al Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. Las CESMAP pueden ser tanto institucionales como de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, y su respuesta puede ser nacional o también internacional.

Objetivo de las Células en Salud Mental y Abordaje Psicosocial para Emergencias y Desastres (CESMAP)

Propiciar la integración del abordaje integral de la salud mental y apoyo psicosocial, de las personas en situaciones de emergencia y desastres, mediante el manejo oportuno, coordinado y eficiente de los factores que configuran el riesgo asociado a emergencias, con el fin de reducir sus causas y su impacto en el corto, mediano y largo plazo; bajo el marco humanitario y de estándares de calidad.

Este decreto ejecutivo permite la capacitación especializada del recurso humano en la gestión de reducción del riesgo y atención de emergencias. Ello permitirá que los funcionarios a cargo de una institución reaccionen ante una calamidad controlando sus propias emociones y abordando la atención comunitaria según el rol asignado a cada funcionario. Esto puede ser atendiendo crisis directamente, brindando información o coordinando con otras instituciones, por brindar algunos ejemplos.

Ley N.º 8100, Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992), de 14 de junio de 2002

La ley N.º 8100 incorpora en el ordenamiento jurídico costarricense un tratado internacional sobre la UIT. El misma data de 1992 y establece los objetivos de dicha organización internacional, dentro de los que se cuenta con varios relevantes para la presente investigación. Entre ellos están:

CAPÍTULO I

Disposiciones básicas

ARTÍCULO I

Objeto de la Unión

2 1. La Unión tendrá por objeto:

3

a) mantener y ampliar la cooperación internacional entre todos los Miembros de la Unión para el mejoramiento y el empleo racional de toda clase de telecomunicaciones;

...

5

c) impulsar el desarrollo de los medios técnicos y su más eficaz explotación, a fin de aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicación, acrecentar su empleo y generalizar lo más posible su utilización por el público;

6

d) promover la extensión de los beneficios de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones a todos los habitantes del Planeta;

Dado que ello se relaciona con el uso apropiado de los recursos escasos y la promoción de los beneficios de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones, se abre la posibilidad de

que Costa Rica cumpla con el compromiso de crear un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional o cantonal, con sus respectivos mecanismos de alerta temprana. Esto se relaciona íntimamente con los servicios de telecomunicaciones brindados a los clientes, así como con el desarrollo general que debe alcanzar el país, de conformidad con el numeral 50 constitucional y los principios y objetivos de la LGT y la de creación del MICITT. Sobre todo, porque el tratado promueve la mejora de los servicios de telecomunicaciones para beneficiar a la población mundial, haciendo uso de la cooperación internacional.

En el punto 14 del mismo artículo, la UIT reconoce como uno de sus propósitos la existencia de infraestructura resiliente, al igual que el funcionamiento de las redes de telecomunicaciones:

...

14

d) fomentará la cooperación internacional en el suministro de asistencia técnica a los países en desarrollo, así como la creación, el desarrollo y el perfeccionamiento de las instalaciones y de las redes de telecomunicación en los países en desarrollo por todos los medios de que disponga y, en particular, por medio de su participación en los programas adecuados de las Naciones Unidas y el empleo de sus propios recursos, según proceda;

Ello se fortalece con el punto 14 del mismo artículo sobre el objeto de la UIT, al indicar:

...

17

g) promoverá la adopción de medidas destinadas a garantizar la seguridad de la vida humana, mediante la cooperación de los servicios de telecomunicación...

Ello abre la colaboración internacional en la cual insiste el Tratado de Tampere. Es decir, solo por el hecho de incorporar este tratado sobre la constitución de la UIT al ordenamiento jurídico nacional, se permite colaborar internacionalmente tanto como lo expresa el Tratado de Tampere. Por eso, en este punto no afectaría si la Asamblea Legislativa lo aprueba o imprueba, porque ya se cuenta con documentos internacionales que facilitarían esa ayuda técnica en caso de calamidad, justo como lo apuntaba el experto Boeglin. El tema pendiente sería la creación de lineamientos internos claros para telecomunicaciones alternas a las tradicionales, así como sus respectivos mecanismos de alerta temprana, ya que eso abordan los ODS 9, 11 y 13 del desarrollo sostenible.

Se hace hincapié en que no se debe aprobar el Tratado de Tampere para quedar bien ante los demás Estados. La idea es concientizar sobre los protocolos de emergencia y mecanismos de alerta temprana que deben existir en el país por el beneficio que esto genera en las naciones. Tal iniciativa puede adaptarse al contexto costarricense usando el instrumento de política pública que mejor lo beneficie, pero sería de mucha utilidad crear un lineamiento con tal objetivo a nivel nacional y municipal para implementar dichas tecnologías y políticas públicas en pro del país.

Continuando con los vocablos atinentes a la investigación, la constitución de la UIT refuerza la capacitación del “recurso humano” en diversas áreas del conocimiento:

CAPÍTULO IV

El Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones

ARTÍCULO 21

Funciones y estructura

...

122

b) promover el desarrollo, la expansión y la explotación de la redes y servicios de telecomunicaciones, particularmente en los países en desarrollo, teniendo en cuenta las actividades de otros órganos interesados, y reforzando las capacidades de revalorización de recursos humanos, de planificación, gestión y movilización de recursos, y de investigación y desarrollo...

(el subrayado no es del original).

Ello incluye aspectos institucionales que permiten el aprovechamiento apropiado del recurso humano capacitado y que se forme aquel que desconozca las áreas de interés para un Estado. Aquí se referencian a las telecomunicaciones de emergencia y mecanismos de alerta temprana con su respectiva normativa jurídica y su operativización, mediante instrumentos de política pública. Si bien la constitución de la UIT no menciona expresamente al “desarrollo sostenible”, sí lo hace en cuanto a sus pilares y además reconoce su importancia para generar bienestar en la población de cada Estado:

Preámbulo

1 Reconociendo en toda su plenitud el derecho soberano de cada Estado a reglamentar sus telecomunicaciones y teniendo en cuenta la importancia creciente de las telecomunicaciones para la salvaguardia de la paz y el desarrollo económico y social de todos los Estados, los Estados Partes en la presente Constitución, instrumento fundamental de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, y en el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en adelante denominado "el Convenio") que la complementa, con el fin de facilitar las relaciones pacíficas, la cooperación internacional entre los pueblos y el desarrollo económico y social por medio del buen funcionamiento de las telecomunicaciones, han convenido lo siguiente...

(el subrayado no es del original).

Asimismo, la UIT incluye factores jurídicos e institucionales para alcanzar el desarrollo de las naciones:

CAPÍTULO IV

El Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones

ARTÍCULO 21

Funciones y estructura

a) crear una mayor conciencia en los responsables de decisiones acerca del importante papel que desempeñan las telecomunicaciones en los programas nacionales de desarrollo económico y social, y facilitar información y asesoramiento sobre posibles opciones de política y estructura...

Lo anterior es sustento jurídico suficiente para crear un plan de telecomunicaciones de emergencias a nivel nacional o cantonal, o su equivalente, pero ajustado al contexto nacional. Ello implica cubrir normativamente los elementos esenciales que le permitan a la población mantenerse con el servicio de telecomunicaciones ante una calamidad y que los líderes sociales sepan cómo activar ese plan de telecomunicaciones una vez que sucede un fenómeno natural que genere afectación en las comunicaciones; de ello trata la capacitación. Dado que el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992) complementa a la Constitución de la UIT, se analizó en este mismo aparte. Sin embargo, no se encontró alguna norma de interés para la investigación.

Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones, N.º 64, Municipalidad de Cartago, de 28 de marzo de 2011

El primer artículo reglamentario enriquece la investigación, ya que contiene varios de los elementos clave para determinar la profundidad y el alcance de la normativa en la materia. Primero, regula al “ambiente” remitiendo a la normativa ambiental para la zonificación y ubicación de la infraestructura, además, cita los elementos del “desarrollo sostenible”, aunque no los mencione expresamente, balanceando el despliegue estructural eco amigable y a la vez generando avances tecnológicos de aparatos electrónicos. También se incorpora la “participación ciudadana” al incluir a los munícipes en la construcción, instalación y explotación de la telefonía celular, aunque las telecomunicaciones implican más que los servicios de telefonía móvil. Dicho numeral expresa:

REGLAMENTO GENERAL PARA LICENCIAS MUNICIPALES EN
TELECOMUNICACIONES

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1º-Este Reglamento tiene como objeto establecer los procedimientos para optar por Licencias Municipales de construcción y de funcionamiento en telecomunicaciones, así como regular las condiciones de ubicación, construcción e instalación de las obras constructivas de telecomunicaciones, en resguardo del espacio urbano-ambiental, para asegurar el mejor marco normativo posible, particularmente en cuanto a zonificación y tutela efectiva de los intereses locales, proteger por tanto el derecho a la salud, a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado en relación con los compromisos adquiridos por Costa Rica con la firma y entrada en vigencia del CAFTA-CR República Dominicana (más conocido como Tratado de Libre Comercio con los EEUU), positivizado en sendas normas legales y reglamentarias en materia de telecomunicaciones, y una participación real y efectiva de los munícipes en la construcción, instalación y explotación, banjo cualquier forma, de obras relacionadas con telefonía celular, mediante mecanismo de acceso a las solicitudes que se presenten a esos efectos en la Municipalidad, esto último en los términos del numeral 6 de la Ley Orgánica del Ambiente (participación de los habitantes) por involucrar directamente el ambiente y por ende el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado reconocido en el artículo 50 constitucional y el derecho también constitucional a la salud y a la vida, lo mismo que a los principios in dubio pro ambiente, in dubio pro natura e in dubio pro homine.

(el subrayado no es del original).

La modalidad del despliegue estructural también se regula, esto, en el numeral 8:

CAPÍTULO III

De las estructuras, ubicación e instalación

Artículo 8º-Con el propósito de establecer las alturas necesarias y las distancias mínimas entre torres de telecomunicaciones, la Municipalidad, en ejercicio del deber de coordinación y de colaboración constitucional y legal, le solicitará a la otras administraciones públicas competentes en materia de telecomunicaciones en general y telefonía celular en específico, cualquier tipo de información o insumo, relativo a las políticas estatales de planificación de redes de telecomunicaciones y requerimientos del país de infraestructura dentro del contexto de la planificación nacional de desarrollo de las telecomunicaciones. Asimismo, el registro de la localización de las infraestructuras, instalaciones y antenas, estaciones base, estaciones radio emisoras, y repetidoras, estaciones de radio aficionados y así como la normativa técnica, de salud y de protección al medio ambiente relacionada con las infraestructuras de telecomunicaciones, y las antenas y las emisiones radioelectrónicas, con el objeto de mejor resolver las distintas solicitudes que se presenten, planificar adecuadamente las autorizaciones, evitar afectaciones a la calidad del servicio, tutelar el ambiente y contar con la menor contaminación paisajística por esa infraestructura.

Las distancias mínimas, alturas máximas y demás requerimientos técnicos permitidos para la instalación, serán acordes a las aprobadas por la Dirección General de Aviación Civil, la SUTEL y cualquier otra autoridad competente.

(el subrayado no es del original).

Existe apoyo institucional y normativo mediante el cual la municipalidad facilitaría el despliegue de infraestructura considerando a la normativa ambiental, de salubridad pública en cuanto a radiaciones ionizantes y de seguridad pública para los umbrales estructurales de cada torre, poste o elemento asociado a la infraestructura de telecomunicaciones. Dado que el paisaje se resguarda constitucionalmente en el numeral 89, la normativa municipal se apegaría a estos lineamientos minimizando la contaminación visual generada por la industria:

Artículo 2º-Se establecen como sus objetivos específicos:

1. Asegurarse de que las obras constructivas sean realizadas de conformidad con las especificaciones técnicas bajo las cuales fueron autorizadas.
2. Minimizar el impacto visual y ambiental de dichas instalaciones sobre el entorno, con el objeto de que no representen daño o riesgo a la población, ni afecten el paisaje.
3. Propiciar la mimetización de las infraestructuras dentro del cantón.
4. Asegurarse de que las actividades desplegadas se enmarquen dentro de las regulaciones existentes en materia de licencias municipales de funcionamiento.

Por su parte, la “gestión del riesgo” se regularía a través del artículo 13, que previene no construir en zonas propensas a desastres. Ello se enlaza con las acciones previas a un fenómeno natural y no con posterioridad a este, cuando solo se puede reparar el daño que aquel pueda haber generado:

Artículo 13.-No se permitirán construcciones e instalación de obras constructivas a las que se refiere este reglamento, en áreas de protección de ríos, monumentos públicos,

inmuebles declarados patrimonio histórico y en general todos aquellos que gocen de protección especial conforme a la Ley N° 7555 y su reglamento, o la norma legal que eventualmente la derogase y contemplare supuestos similares de protección, o en aquellas que la Dirección General de Aviación Civil, e instituciones de gobierno emitan su criterio negativo, zonas declaradas de emergencia de conformidad con la Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgo N° 8488, mientras subsista la declaratoria de emergencia, o aquellas en las que los índices de fragilidad ambiental (IFAs), prohíban construcciones de cualquier tipo.

Finalmente, el reglamento también sustenta jurídicamente la creación de un plan nacional o cantonal de telecomunicaciones de emergencias, según sean los mejores intereses del país en esta materia, con base en la ciencia y en la técnica:

Artículo 6°-Le corresponde a la Municipalidad:

- a. Dictar las medidas necesarias para el cumplimiento de este Reglamento con el objeto de que toda Obra Constructiva, instalación, ampliación y modificación a las Obras Constructivas, reúna las condiciones técnicas, de seguridad, conservación y de integración al contexto urbano-ambiental del cantón.
- b. Regular, otorgar, registrar, inspeccionar, denegar, anular y ejercer cualquier facultad sancionatoria en relación con las Licencias Municipales a que se refiere este reglamento.
- c. Clausurar y demoler las obras e instalaciones en caso de no sujetarse a lo dispuesto en este Reglamento.

d. Llevar un registro de las torres, postes, y demás estructuras para redes y/o sistemas de telecomunicación, que se encuentren ya instaladas y o en trámite de solicitud de autorización de construcción o de explotación, en la jurisdicción del cantón para el control y planificación interna.

e. Emitir los certificados de uso del suelo que se le presenten en esta materia.

f. Considerar y solicitar los criterios y lineamientos técnicos que la SUTEL establezca en ejercicio de su competencia, con el propósito de coordinar y procurar un adecuado equilibrio entre los intereses nacionales de desarrollo del servicio de las telecomunicaciones y los intereses locales representados por la Municipalidad.

g. Propiciar mecanismos de resolución alterna de conflictos que pudieren presentarse en esta materia.

(el resaltado no es del original).

APÉNDICE 2 Encuesta aplicada al sector comercial de telecomunicaciones

Instrumentos aplicados a los proveedores de servicios de telecomunicaciones al cantón de Cartago

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una encuesta que pretende aplicarse a las personas trabajadoras o dueñas de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones al cantón de Cartago, con el fin de despejar las variables derivadas de los tres objetivos específicos de esta investigación. Tanto los objetivos como las variables de la misma se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en la encuesta son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente.

Criterio de selección: los criterios de selección para aplicar los instrumentos a los proveedores de servicios de telecomunicaciones al cantón de Cartago se hicieron, en primera instancia, solicitando la lista oficial de los mismos al Registro Nacional de Telecomunicaciones de la SUTEL. Esa lista actualizada a setiembre de 2023 consta de ciento nueve personas jurídicas, siendo que: ciento ocho (108) son morales y una (1) física; ciento una (101) tienen como título habilitante una autorización y ocho (8), una concesión.

En segunda instancia, los proveedores se eligieron como muestreo representativo de la opinión de ese sector social, así como de sus conocimientos sobre telecomunicaciones de emergencias. Dentro de la encuesta pretenden incluirse a más personas con autorizaciones que con concesiones, por ser las primeras registradas en mayor cantidad en la SUTEL para el cantón de Cartago. Con base en lo anterior, se eligieron en total a 7 personas con autorizaciones. Tres de ellas que proveyeran sus servicios en la Gran Área Metropolitana (GAM), en la provincia de Cartago, o en el cantón de Cartago y, cuatro a nivel nacional.

El propósito de esta selección por alcance regional del servicio es que se considera que, al brindarse el mismo en un área geográfica específica, relativamente reducida, el manejo de información para los proveedores será más preciso o diferente que cuando se incluye a todo el territorio nacional dentro de su mercado meta. Sin embargo, con el fin de comparar esos datos reducidos con los más amplios, se incluyeron dentro del trabajo de campo a personas con autorizaciones a nivel nacional.

De esta selección se espera contrastar datos que permitan medir el conocimiento de los proveedores sobre la resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones de emergencias, según el alcance geográfico de su título habilitante. Como tercera instancia, para la aplicación de los instrumentos de investigación se descartaron de su aplicación a las personas con autorizaciones y concesiones que repetían la provisión de su servicio en la GAM, el cantón de Cartago o el país.

El cuarto aspecto considerado en la selección de las personas, específicamente, en cuanto a los concesionarios, se excluyeron del trabajo de campo aquellas personas morales con anotaciones tales como que cambiaron su razón o su denominación social en el Registro Nacional de Costa Rica, pero no lo actualizaron en el Registro Nacional de Telecomunicaciones de la SUTEL. El alcance registrado para las concesionarias para proveer el servicio es a nivel nacional. Los proveedores de telecomunicaciones seleccionados para completar las encuestas son:

Cédula jurídica o física	Razón social, denominación social o nombre de persona física	Número de Resolución o Acuerdo ejecutivo	Zona Geográfica
Autorizaciones que proveen el servicio de telecomunicaciones para el Gran Área Metropolitana, o la provincia de Cartago, o el cantón de Cartago			
3102813456	SOLUCIONES FIBERTEL S.R.L.	RCS-011-2022	Provincia de Cartago.
3101744218	COMUNICACIONES METROPOLITANAS METROCOM S.A.	RCS-195-2018	San José, Alajuela, Heredia y Cartago.

3007045087	JUNTA ADMINISTRATIVA DEL SERVICIO ELÉCTRICO MUNICIPAL DE CARTAGO	RCS-296- 2012/RCS-296- 2022	Provincia de Cartago, cantón Oreamuno, distrito San Rafael y cantón Cartago, distrito Oriental, Occidental, El Carmen.
Autorizaciones que proveen el servicio de telecomunicaciones con alcance nacional			
3101610198	LIBERTY TELECOMUNICACION ES DE COSTA RICA LY S.A. (ANTES TELEFÓNICA DE COSTA RICA TC S.A.)	RCS-158-2011	Todo el territorio nacional.
3101577518	MILLICOM CABLE COSTA RICA S.A.	RCS-102- 2009/RCS-041- 2019	1- En todo el territorio nacional para servicios de transferencia y TV. Para los otros servicios ver zonas o áreas geográficas descritas en la resolución RCS-102-2009. 2- En todo el territorio nacional para Servicios de telecomunicaciones convergentes, transmisión y conmutación de datos, servicios de telefonía IP, servicios de voz sobre Internet, voz sobre IP, servicio de Internet o acceso a redes informáticas, servicios portadores, servicios de valor agregado (RCS-058-2022).

3101460479	CLARO CR TELECOMUNICACION ES S.A.	RCS-078-2011	Todo el territorio nacional. Televisión por suscripción a través de medios alámbricos en las provincias de San José y Heredia.
4000042139	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD	Ley 8660 Modernización de las Entidades Sector Pública	En todo el territorio nacional.
Concesiones que proveen el servicio de telecomunicaciones con alcance nacional			
3102742639	HUGHES DE COSTA RICA S. R. L.	127-2021-TEL- MICITT	Todo el país. Nacional
3102692877	ITELLUM COMUNICACIONES COSTA RICA S.R.L.	069-2022-TEL- MICITT	Nacional, conforme a la cobertura del satélite EHOSTAR XIX JUPITER 2).
3102789281	ONEWEB COSTA RICA LIMITADA	174-2022-TEL- MICITT	Nacional.
3012805716	VIASAT INC.	222-2022-TEL- MICITT	A nivel nacional.

Fuente: elaboración propia con base en la información suministrada por la SUTEL.

La metodología para la ejecución del instrumento de recolección de datos se ha ideado como se explica en la siguiente tabla:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal	(3) Normativa jurídica, (4) organización	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de

<p>atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.</p>	<p>institucional, y (7) recursos humanos.</p>	<p>telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>2.Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3.Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.	institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.	
---	---	--

Con base en lo anterior se ha creado una encuesta para la recolección de datos, aplicable a las personas proveedoras de servicios de telecomunicaciones en el cantón de Cartago para evaluar los conocimientos que muestran en telecomunicaciones de emergencias en esta zona geográfica, así como los elementos sociales, ambientales y económicos considerados por los proveedores en su actividad empresarial cotidiana. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Sistema de Estudios de Posgrado

Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Estudiante: Alina Guadamuz Flores

Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la encuesta:

La presente encuesta tiene por objetivo evaluar el conocimiento que tienen los trabajadores de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicación en la región del cantón de Cartago sobre el tema de telecomunicaciones de emergencias.

La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad del cantón de Cartago.

Uso de la información:

La presente encuesta es anónima, razón por la que no se conocerá ni el nombre ni la identificación de las personas trabajadoras que completaron el formulario.

Este formulario tiene por objetivo conocer la opinión de las personas trabajadoras de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones en los temas que se abordan como infraestructura, normativa y economía, por ejemplo, relacionados con telecomunicaciones de emergencias.

No existen respuestas buenas o malas, solo se valoran los conocimientos y la libre opinión de los trabajadores.

Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

POR FAVOR RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**1. ¿Sabe usted qué son telecomunicaciones de emergencia?**

Sí ____ No ____ Parcialmente ____

Nota: a manera de guía para este cuestionario, sobre las telecomunicaciones de emergencia se indica:

El objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias...

Fuente: Organización de Estados Americanos. (2009). Servicios de telecomunicaciones de emergencias.

http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp#:~:text=El%20objeto%20de%20los%20servicios,las%20condiciones%20de%20vida%20normales

2. ¿A qué sector pertenece su empresa? Marque su respuesta con una X.

Público ____ Privado ____

3. **¿Conoce las normas que la Municipalidad de Cartago le aplica a su empresa en la construcción o instalación de infraestructura de telecomunicaciones en el cantón? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Leyes ____ Reglamentos ____ Plan ____ Otros ____ No sabe ____

4. **¿Conoce normativa legal, sea cantonal o nacional, sobre el nivel de fortaleza que debe tener la infraestructura de telecomunicaciones para soportar una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

5. **¿Conoce si existe normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia a nivel nacional o internacional? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

6. **¿Conoce si la Municipalidad de Cartago ha creado normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

7. ¿Conoce si la empresa para la que usted trabaja ha creado lineamientos internos propios sobre telecomunicaciones de emergencia o infraestructura resistente a erupciones volcánicas u otro desastre? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

8. ¿Conoce si la empresa para la que usted labora cuenta con infraestructura de telecomunicaciones propia? Marque su respuesta con una X.

Sí ____ No ____

8.1. Si marcó Sí, indique cuáles:

Postes ____ Torres ____ Otro ____

Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

9. ¿Conoce si la empresa para la que usted trabaja cuenta con mecanismos de alerta temprana ante desastres? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

10. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago tiene infraestructura de telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

11. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago u otra institución del Estado tienen mecanismos de alerta temprana para avisar sobre fenómenos naturales a la población? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

12. ¿Conoce el tipo de inversión económica que debe hacerse para implementar telecomunicaciones de emergencia y mecanismos de alerta temprana a nivel nacional o cantonal? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

13. ¿Conoce si la empresa para la que usted trabaja cuenta con un plan presupuestario para telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

14. ¿Conoce usted si la comunidad se encuentra preparada para usar telecomunicaciones de emergencia en caso de un fenómeno natural? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

15. ¿Conoce el nivel o el tipo de riesgo del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

En resumen:

16. ¿Cuál nivel de fortaleza / resiliencia considera que tiene la infraestructura de telecomunicaciones del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

17. ¿Qué tan preparada considera que se encuentra la empresa para la que usted trabaja para utilizar telecomunicaciones de emergencia? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

18. ¿Cuál considera usted que es su nivel de conocimiento en telecomunicaciones de emergencia? Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.

1 2 3 4 5 6

19. ¿Qué tan importante considera conocer más sobre telecomunicaciones de emergencia? Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.

1 2 3 4 5 6

Sírvase escribir los comentarios y sugerencias extra que considere sobre este cuestionario, la Municipalidad de Cartago, el Estado, su empresa u otros proveedores, o de la comunidad, en temas de telecomunicaciones de emergencias y erupciones volcánicas.

APÉNDICE 3 Encuesta aplicada al recurso humano municipal

Instrumentos aplicados al gobierno local

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una encuesta que pretende aplicarse a los funcionarios de la Municipalidad de Cartago, con el fin de despejar las variables derivadas de los tres objetivos específicos de esta investigación. Tanto los objetivos como las variables de la misma se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en la encuesta son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas funcionarias a quienes se dirige el cuestionario de encuesta se basó en el organigrama de la municipalidad, disponible en su página *web* en su versión actualizada al 27 de setiembre de 2023. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron las áreas y los departamentos que se relacionan con derecho, presupuesto económico, telecomunicaciones y gestión de desastres, entre otras materias relacionadas con la temática de la investigación. Dicha selección por áreas y por departamentos proceden a detallarse:

Área	Departamento
Operaciones Municipales	Departamento de Construcción y Mejora de Obras
Tributaria	Departamento de Dirección de Urbanismo
Seguridad Ciudadana y Policía Municipal	Departamento de Seguridad Ciudadana
Cultura y Comunicación	Departamentos de Turismo y Anfiteatro y Divulgación
Jurídica	—
Acueductos	Departamentos de Telemetría y Automatización y Unidad Técnica Ambiental

Administrativa Financiera	Departamentos de Archivo Central, Contabilidad, Servicios Generales y Tesorería
Social	Unidad de Mitigación de desastre;
Planeamiento	Departamentos de Control Interno y Presupuesto
Informática	—
Técnica de Gestión Vial	—

La metodología para la ejecución del instrumento de recolección de datos se ha ideado como se explica en la siguiente tabla:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5)	4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios

<p>institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una encuesta para la recolección de datos en el gobierno local para evaluar los conocimientos que muestran sus funcionarios en telecomunicaciones de emergencias en el cantón de Cartago, así como los elementos sociales, ambientales y económicos, considerados por la Municipalidad de Cartago en su organización institucional. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Sistema de Estudios de Posgrado Maestría Académica en Desarrollo Sostenible</p>	<p>TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN Estudiante: Alina Guadamuz Flores Director: Teodoro Willink Castro</p>
<p><u>Objetivo de la encuesta:</u></p> <p>La presente encuesta tiene por objetivo evaluar el conocimiento que tienen los funcionarios de la Municipalidad de Cartago sobre el tema de telecomunicaciones de emergencias.</p> <p>La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad del cantón de Cartago.</p> <p><u>Uso de la información:</u></p> <p>La presente encuesta es anónima, razón por la que no se conocerá ni el nombre ni la identificación de los funcionarios municipales que completaron el formulario.</p> <p>Este formulario tiene por objetivo conocer la opinión de las personas trabajadoras de la Municipalidad de Cartago en los temas que se abordan como infraestructura, normativa y economía, por ejemplo, relacionados con telecomunicaciones de emergencias.</p> <p>No existen respuestas buenas o malas, solo se valoran los conocimientos y la libre opinión de los funcionarios municipales.</p> <p>Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.</p>	

POR FAVOR RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**1. ¿Sabe usted qué son telecomunicaciones de emergencia?**

Sí ____ No ____ Parcialmente ____

Nota: a manera de guía para este cuestionario, sobre las telecomunicaciones de emergencia se indica:

El objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias...

Fuente: Organización de Estados Americanos. (2009). Servicios de telecomunicaciones de emergencias.

http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp#:~:text=El%20objeto%20de%20los%20servicios,las%20condiciones%20de%20vida%20normales

2. ¿Conoce las normas que usa la Municipalidad de Cartago para la construcción o instalación de infraestructura de telecomunicaciones en el cantón? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Leyes ____ Reglamentos ____ Plan ____ Otros ____ No sabe ____

3. ¿Conoce normativa legal, sea cantonal o nacional, sobre el nivel de fortaleza que debe tener la infraestructura de telecomunicaciones para soportar una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

4. **¿Conoce si existe normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia a nivel nacional o internacional? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

5. **¿Conoce si la Municipalidad de Cartago ha creado normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

6. **¿Conoce si la Municipalidad de Cartago cuenta con infraestructura de telecomunicaciones propia? Marque su respuesta con una X.**

Sí ____ No ____

6.1. Si marcó Sí, indique cuáles:

Postes ____ Torres ____ Otro ____

Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

7. **¿Conoce si la infraestructura de telecomunicaciones del cantón está preparada para resistir fenómenos naturales como una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Si su respuesta es afirmativa indique su nivel de conocimientos, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.**

Sí ____ No ____

1 2 3 4 5 6

8. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago cuenta con mecanismos de alerta temprana ante desastres? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

9. ¿Conoce si las empresas de telecomunicaciones en el cantón de Cartago tienen infraestructura de telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

10. ¿Conoce si las empresas de telecomunicaciones en el cantón de Cartago tienen mecanismos de alerta temprana para avisar sobre fenómenos naturales a la población? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

11. ¿Conoce el tipo de inversión económica que debe hacerse para implementar telecomunicaciones de emergencia y mecanismos de alerta temprana a nivel nacional o cantonal? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

12. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago cuenta con un plan presupuestario para telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

13. ¿Conoce usted si la comunidad se encuentra preparada para usar telecomunicaciones de emergencia en caso de un fenómeno natural? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

14. ¿Conoce el nivel o el tipo de riesgo del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

En resumen:

15. ¿Cuál nivel de fortaleza / resiliencia considera que tiene la infraestructura de telecomunicaciones del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

16. ¿Qué tan preparada considera que se encuentra la Municipalidad de Cartago para utilizar telecomunicaciones de emergencia? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

**17. ¿Cuál considera usted que es su nivel de conocimiento en telecomunicaciones de emergencia?
Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.**

1 2 3 4 5 6

18. ¿Qué tan importante considera conocer más sobre telecomunicaciones de emergencia? Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.

1 2 3 4 5 6

Sírvase escribir los comentarios y sugerencias extra que considere sobre este cuestionario, sobre la Municipalidad de Cartago, proveedores del servicio o de la comunidad en temas de telecomunicaciones de emergencias y erupciones volcánicas.

APÉNDICE 4 Encuesta aplicada a los representantes comunales

Instrumentos aplicados a la sociedad civil

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una encuesta que pretende aplicarse a los representantes de las asociaciones integrales de desarrollo del cantón de Cartago, con el fin de despejar las variables derivadas de los tres objetivos específicos de esta investigación. Tanto los objetivos como las variables de la misma se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en la encuesta son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente.

Criterio de selección: para seleccionar a los representantes cantonales se recurrió a la figura de las asociaciones de desarrollo del cantón, que se encuentra regulada mediante la ley No 3859, de 13 de abril de 1967. En su artículo 1 dicho cuerpo legal indica que la Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad (DINADECO) pertenece al Poder Ejecutivo, específicamente, al Ministerio de Gobernación y Policía y la organización comunitaria estará a su cargo.

Bajo esta misma línea administrativa, la ley en mención indica en su artículo 6 que la Dirección actuará a nivel comunitario a través de las asociaciones de desarrollo. Es decir, las asociaciones de desarrollo son líderes comunales reconocidos legalmente y deberán actuar en conjunto con la municipalidad, de conformidad con el artículo 18 de la misma ley. Este análisis fue el que definió el primer paso para hacer la selección de las asociaciones de desarrollo como los representantes de la sociedad civil en el cantón.

El segundo paso para realizar la selección de los representantes del cantón fue acudir al sitio *web* de DINADECO, para conocer las asociaciones oficiales presentes en el cantón. El artículo 26 de la ley No 3859 indica que la Dirección manejará un registro público en el cual constan este tipo de asociaciones inscritas en el país, así, en el sitio en línea de la dirección <http://www.dinadeco.go.cr/>, existe una sección llamada “Personería digital y listado de asociaciones”, donde se buscó el registro de asociaciones en el cantón de Cartago, actualizadas a agosto de 2023.

Como tercer paso para la selección de la muestra representativa para encuestar, se eligieron a 11 (once), de, aproximadamente, 40 (cuarenta) asociaciones integrales registradas, con el fin de que calzaran con los once distritos que conforman al cantón de Cartago. Las asociaciones integrales de desarrollo elegidas fueron: 1. del sector noreste de Cartago, 2. Barrio Asís, 3. Barrio El Carmen, 4. San Nicolás, 5. San Francisco de Aguacaliente, 6. Guadalupe, 7. Corralillo, 8. Tierra blanca, 9. Dulce nombre, 10. Llano grande y 11. Copalchi.

Se procuró que las asociaciones fueran representativas de los distritos del cantón de Cartago, no obstante, como puede apreciarse en los datos del párrafo anterior, algunas de las asociaciones tienen un nombre que no coincide con los de los distritos del cantón. Ello se debe a que se eligieron así porque no había registradas oficialmente asociaciones con el nombre del distrito, pero sí existía una asociación cuyo nombre se ubicaba en el distrito que se buscaba estudiar.

Ya que la idea es conocer la opinión y medir los conocimientos de la comunidad según la zona geográfica cantonal que habitan, se considera que cumplen con el requisito buscado en el instrumento, porque, de igual manera, conocen la zona bajo estudio, aunque la asociación tenga el nombre de un barrio perteneciente al distrito y no el del distrito propiamente. La metodología para la ejecución del instrumento de recolección de datos se ha ideado como se explica en la siguiente tabla:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.

<p>2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una encuesta para la recolección de datos entre los líderes comunales del cantón de Cartago, para evaluar sus conocimientos en telecomunicaciones de emergencias, así como los elementos sociales, ambientales y económicos, considerados por las asociaciones de desarrollo y la organización comunitaria. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Sistema de Estudios de Posgrado

Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Estudiante: Alina Guadamuz Flores

Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la encuesta:

La presente encuesta tiene por objetivo evaluar el conocimiento que tienen los representantes de la comunidad del cantón de Cartago sobre el tema de telecomunicaciones de emergencias.

La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad del cantón de Cartago.

Uso de la información:

La presente encuesta es anónima, razón por la que no se conocerá ni el nombre ni la identificación de los representantes que completaron el formulario.

Este formulario tiene por objetivo conocer la opinión de los habitantes del cantón de Cartago en los temas que se abordan como infraestructura, normativa y economía, por ejemplo, relacionados con telecomunicaciones de emergencias.

No existen respuestas buenas o malas, solo se valoran los conocimientos y la libre opinión de los representantes comunales.

Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

POR FAVOR RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Sabe usted qué son telecomunicaciones de emergencia?

Sí ____ No ____ Parcialmente ____

Nota: a manera de guía para este cuestionario, sobre las telecomunicaciones de emergencia se indica:

El objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias...

Fuente: Organización de Estados Americanos. (2009). Servicios de telecomunicaciones de emergencias.

http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp#:~:text=El%20objeto%20de%20los%20servicios,las%20condiciones%20de%20vida%20normales

2. ¿Conoce las normas que usa la Municipalidad de Cartago para la construcción o instalación de infraestructura de telecomunicaciones en el cantón? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Leyes ____ Reglamentos ____ Plan ____ Otros ____ No sabe ____

3. ¿Conoce normativa legal, sea cantonal o nacional, sobre el nivel de fortaleza que debe tener la infraestructura de telecomunicaciones para soportar una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

4. **¿Conoce si existe normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia a nivel nacional o internacional? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

5. **¿Conoce si la Municipalidad de Cartago ha creado normativa legal sobre telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.**

Sí ____ No ____

6. **¿Conoce si su comunidad cuenta con algún sistema de telecomunicaciones propio? Marque su respuesta con una X.**

Sí ____ No ____

6.1. Si marcó Sí, indique cuáles:

Postes ____ Torres ____ Otro ____

Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

7. **¿Conoce si la infraestructura de telecomunicaciones del cantón está preparada para resistir fenómenos naturales como una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Si su respuesta es afirmativa indique su nivel de conocimientos, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.**

Sí ____ No ____

1 2 3 4 5 6

8. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago cuenta con mecanismos de alerta temprana ante desastres? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

9. ¿Conoce si las empresas de telecomunicaciones en el cantón de Cartago tienen infraestructura de telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

10. ¿Conoce si las empresas de telecomunicaciones en el cantón de Cartago tienen mecanismos de alerta temprana para avisar sobre fenómenos naturales a la población? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

11. ¿Conoce el tipo de inversión económica que debe hacerse para implementar telecomunicaciones de emergencia y mecanismos de alerta temprana a nivel nacional o cantonal? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

12. ¿Conoce si la Municipalidad de Cartago cuenta con un plan presupuestario para telecomunicaciones de emergencia? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

13. ¿Conoce usted si su comunidad se encuentra preparada para usar telecomunicaciones de emergencia en caso de un fenómeno natural? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

14. ¿Conoce el nivel o el tipo de riesgo del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Marque su respuesta con una X. Escriba en el espacio en blanco los detalles que considere oportunos para ampliar su respuesta.

Sí ____ No ____

En resumen:

15. ¿Cuál nivel de fortaleza / resiliencia considera que tiene la infraestructura de telecomunicaciones del cantón de Cartago ante una erupción volcánica? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

16. ¿Qué tan preparada considera que se encuentra su comunidad para utilizar telecomunicaciones de emergencia? Responda la pregunta anterior usando una escala del 1 al 6, donde 1 es muy poco y 6 es mucho:

1 2 3 4 5 6

**17. ¿Cuál considera usted que es su nivel de conocimiento en telecomunicaciones de emergencia?
Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.**

1 2 3 4 5 6

18. ¿Qué tan importante considera conocer más sobre telecomunicaciones de emergencia? Indique el nivel, donde 1 es muy poco y 6 es mucho.

1 2 3 4 5 6

Sírvase escribir los comentarios y sugerencias extra que considere sobre este cuestionario, sobre la Municipalidad de Cartago, sobre los proveedores de servicios de telecomunicaciones o sobre su comunidad, en temas de telecomunicaciones de emergencias y erupciones volcánicas.

APÉNDICE 5 Entrevista sobre derecho

Instrumentos aplicados a personas expertas en derecho internacional público y derecho de telecomunicaciones (normativa jurídica, organización institucional)

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a personas expertas en temas de derecho, específicamente, internacional público y de telecomunicaciones. La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron en el nivel de conocimientos que ellas manejan según el puesto académico o de funcionarios públicos que ocupan a nivel gubernamental o del sector privado. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron, principalmente, los temas de derecho internacional, así como de telecomunicaciones y constitucional, estos, a nivel nacional. Las instituciones y empresas escogidas para llevar a cabo la presente entrevista son:

Institución	Departamento o Programa
Universidad de Costa Rica	Facultad de Derecho, materia de Derecho Internacional Público.
Abogado independiente.	Experto en Derecho Público y de Telecomunicaciones.

Los objetivos específicos, los componentes y las variables de la investigación son los siguientes:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional,	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7)	4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de

participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.	recursos humanos y, (8) factor ambiental.	emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.	10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista para conocer a profundidad la temática desglosada en el objetivo 1 de la investigación, lo que permitirá conocer el procedimiento apropiado que debe llevarse a cabo cuando se trata la temática de la gestión del riesgo ante desastres y telecomunicaciones de emergencias, desde el punto de vista jurídico nacional y cantonal. Ello influirá en la elaboración de la propuesta de instrumento de política pública indicada en el objetivo específico 3 del presente estudio. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Jorge Brealey Zamora** (abogado experto en Derecho Público con énfasis en Telecomunicaciones. Licenciado en Derecho, Especialista en Derecho Comercial, Máster Profesional en Derecho Público, UCR, lector de la presente investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio experto de las personas que se especializan en derecho, específicamente, de telecomunicaciones e internacional público, lo cual implica conocer las bases teóricas del derecho y su aplicación práctica a nivel internacional, nacional y local. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón de Cartago con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad de dicho territorio.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer el criterio de personas expertas en derecho. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con ambiente, normativa jurídica, organización institucional, recursos humano y financiero, por ejemplo, ya que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

FAVOR SÍRVASE A CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE CONFORMIDAD A SU CRITERIO EXPERTO

1. ¿Cuál es el proceso para aprobar un tratado internacional?
2. ¿Qué pasa si un Estado firma, pero no ratifica un tratado?

3. ¿Qué consecuencias implica esto para Costa Rica en el caso de las telecomunicaciones de emergencias, ya que el Tratado de Tampere se firmó, pero no se ha ratificado?
4. ¿Qué diferencia significaría para Costa Rica aprobar el Tratado de Tampere?
5. De aprobarse este Tratado, ¿qué cambios jurídicos e institucionales debería adoptar el país para estar conforme a derecho y, además, evitar antinomias?
6. Si Costa Rica no ratifica el Tratado de Tampere y ocurre un desastre que afecte a las telecomunicaciones tradicionales, ¿cuál normativa jurídica facilitaría la colaboración internacional?
7. ¿Cuál es el estatus jurídico del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030? Con base en eso, ¿cuál es su alcance en materia de obligaciones para los Estados?
8. Dado que Costa Rica firmó y ratificó mediante la Ley N° 8100 al Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992), con base en la interpretación jurídica, ¿podría indicarse que existe obligación del Estado costarricense de contar con un plan nacional de telecomunicaciones de emergencias?
9. Con base en la modificación constitucional hecha al artículo 24, en noviembre de 2023, que indica que *“toda persona tiene el derecho fundamental al acceso a las telecomunicaciones, y tecnologías de la información y comunicaciones en todo el territorio nacional. El Estado garantizará, protegerá y preservará este derecho.”*, ¿podría pensarse que un plan nacional de telecomunicaciones de emergencias ahora es obligatorio para Costa Rica?
10. Con base en los principios y objetivos establecidos en las leyes aplicables al sector de telecomunicaciones, ambiental y de emergencias ¿considera que el país debe contar con un tipo de plan de telecomunicaciones de emergencias? Si contesta afirmativamente, por favor indique cuál o cuáles instituciones serían las encargadas de la iniciativa de crear un instrumento de política pública de esa naturaleza.
11. ¿Conoce iniciativas sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana en el país? Si contesta afirmativamente, por favor indique cuáles.
12. ¿Cuáles fortalezas y cuáles debilidades considera que presentan, tanto la institucionalidad, la normativa, así como los actores sociales nacionales y locales, para elaborar y ejecutar un instrumento de política pública que trate a las telecomunicaciones de emergencias? Puede considerar a la academia, a las comunidades, al sector privado y al gobierno manifestado en sus diversas modalidades.

APÉNDICE 6 Entrevista sobre gestión de riesgo e institucionalidad

Instrumentos aplicados a personas expertas en gestión de riesgo ante desastres (ambiente) y organización institucional (recurso humano y presupuesto)

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a personas expertas en temas de gestión del riesgo ante desastres, organización institucional y recurso humano, entre otros componentes. La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron en el nivel de conocimientos que deben manejar dichas personas según el puesto académico o de funcionarios públicos que ocupan a nivel gubernamental. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron principalmente los temas de ambiente y la gestión del riesgo ante desastres, la organización institucional, el recurso

humano y el recurso financiero. Las instituciones escogidas para llevar a cabo la presente entrevista son:

Institución	Departamento o Programa
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Licenciatura en Ingeniería Ambiental
Universidad de Costa Rica	Maestría Profesional en Gestión el Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias
Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias	Dirección de Gestión de riesgo

Los objetivos específicos, los componentes y las variables de la investigación son los siguientes:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización	4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de

<p>telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista para conocer a profundidad la temática desglosada en los componentes mencionados en el objetivo 2 de la investigación, lo que permitirá conocer el procedimiento apropiado que debe llevarse a cabo cuando se trata la temática de la gestión del riesgo antes desastres, así como conocer los contextos nacional

costarricense y cantonal cartaginés, lo que influirá en la elaboración de la propuesta de instrumento de política pública del presente estudio. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio experto de las personas que se especializan en temas de gestión de desastres y desarrollo sostenible, con el fin de determinar cuáles procedimientos y cuáles elementos deben considerarse a la hora de elaborar instrumentos de política pública relacionados a estas materias. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón de Cartago con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad de dicho territorio.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer el criterio de las personas expertas en temas de desarrollo sostenible y la gestión del riesgo ante desastres. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con ambiente y gestión de desastres, normativa jurídica, organización institucional, recurso humano y recurso financiero, por ejemplo, ya que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

FAVOR SÍRVASE A CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE CONFORMIDAD A SU CRITERIO EXPERTO

Nota: a manera de guía para este cuestionario, sobre las telecomunicaciones de emergencia se indica:

El objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias...

Organización de Estados Americanos. (2009). Servicios de telecomunicaciones de emergencias.

http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp#:~:text=El%20objeto%20de%20los%20servicios,las%20condiciones%20de%20vida%20normales

1. ¿Cuáles actores sociales son los más relevantes para la gestión del riesgo de desastres?
2. ¿Con base en su criterio, a qué se debe el cambio señalado en el Marco de Sendai, donde se indica la expresión “gestión de desastres naturales” y la “gestión del riesgo de desastres naturales”, es decir, qué implica el cambio en la expresión donde se añade *gestión del riesgo*?
3. ¿Conoce si existen iniciativas sobre telecomunicaciones de emergencia o mecanismos de alerta temprana en Costa Rica? Si su respuesta es afirmativa indique cuáles.
4. ¿Conoce si existe algún programa de telecomunicaciones de emergencias en el cantón de Cartago? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál y en qué consiste.
5. ¿Cómo se calcula el riesgo ante desastres?
6. ¿Qué debe considerarse en la etapa de reducción del riesgo de desastres por erupción volcánica?

https://www.cne.go.cr/acerca/marco_legal.aspx#:~:text=Ley%20Nacional%20de%20Emergencias%20y%20Prevenci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20N%C2%BA%208488,y%20atenci%C3%B3n%20de%20las%20emergencias

7. ¿Qué fortalezas y qué debilidades encuentra en la relación entre la CNE y el resto de las instituciones en temas de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana?
8. ¿Qué fortalezas y qué debilidades considera que existen en el cantón de Cartago a nivel territorial y a nivel institucional en caso de una erupción volcánica?
9. ¿Conoce los registros financieros de las erupciones volcánicas que han afectado al cantón cartaginés a lo largo de la historia?
10. ¿Se ha proyectado el costo económico de una erupción volcánica en Cartago? Si responde afirmativamente por favor indique el monto y sus rubros.
11. ¿Conoce si se ha calculado el costo de la elaboración de un plan de telecomunicaciones de emergencias, sea a nivel nacional o cantonal?
12. ¿Cuál municipalidad está mejor preparada para una erupción volcánica en relación con el sistema de alerta temprana y las telecomunicaciones de emergencia? Si conoce alguna, justifique su respuesta.
13. ¿Conoce si la CNE o la Municipalidad de Cartago cuentan con el presupuesto financiero para crear un plan de telecomunicaciones de emergencias en caso de erupción volcánica? Explique su respuesta.
14. ¿Conoce cuál es el nivel de preparación que tiene el recurso humano en el país en general o, específicamente, la Municipalidad de Cartago, en temas de telecomunicaciones de emergencias y de erupciones volcánicas? Explique su respuesta.
15. Sírvase añadir los comentarios y sugerencias que considere oportunos para esta temática o para el cuestionario.

APÉNDICE 7 Entrevista sobre institucionalidad y participación ciudadana

Instrumento de entrevista aplicado a entrevistados de calidad y a criterio experto

Entrevista aplicada a funcionarios del gobierno local de Cartago y a personas expertas en organización institucional y participación ciudadana

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a funcionarios específicos de la Municipalidad de Cartago, así como a representantes de la sociedad civil, para los componentes de organización institucional y participación ciudadana. La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron, en el caso de los funcionarios municipales, en el organigrama de la municipalidad, disponible en su página *web* en su versión actualizada al 27 de setiembre de 2023. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron las áreas y los

departamentos que se relacionan con organización institucional, normativa jurídica, recurso financiero, infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana y el factor ambiental (gestión de desastres), entre otras materias relacionadas con la temática de la investigación. Dicha selección por áreas y por departamentos proceden a detallarse:

ÁREA	DEPARTAMENTO
Concejo municipal	-
Alcaldía Municipal	—
Operaciones Municipales	Departamento de Construcción y Mejora de Obras
Tributaria	Departamento de Dirección de Urbanismo
Jurídica	—
Administrativa Financiera	Departamentos de Archivo Central, Contabilidad, Servicios Generales y Tesorería
Social	Unidad de Mitigación de desastre

El criterio de selección para los representantes de la sociedad civil se basó en la experiencia comunitaria que pueden tener los funcionarios de la DINADECO designados para el cantón de Cartago, quienes se considera que pueden brindar información sobre el contexto institucional y ambiental del territorio bajo estudio desde el enfoque de la participación ciudadana. La metodología para la ejecución del instrumento de recolección de datos se ha ideado como se explica en la siguiente tabla:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de

<p>de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.</p>		<p>emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>2.Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3.Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.	institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.	
--	---	--

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista con formato de preguntas abiertas para los expertos, con el fin de recopilar los datos en el gobierno local y la DINADECO, y así analizar el criterio de las personas que, sea por su formación profesional, o por el puesto que ocupan, poseen los conocimientos del contexto actual del país y del cantón, lo que permite compilar la información necesaria para crear una propuesta de plan para el territorio de Cartago, basado en los ocho componentes indicados en los objetivos específicos de la investigación. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo
Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio de los actores sociales, en este caso, los funcionarios de la Municipalidad de Cartago, así como los representantes de la sociedad civil, sea la DINADECO, sobre el tema de telecomunicaciones de emergencias. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad del cantón de Cartago.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer la opinión de las personas trabajadoras de la Municipalidad de Cartago que resultan ser expertas en sus áreas de conocimiento, razón por la cual ocupan un puesto en la mayor institución a cargo de la administración cantonal. También pretende conocerse la experiencia de los representantes de la DINADECO para Cartago, con el fin de incluir a toda la población cantonal en el presente estudio, enriqueciendo al mismo. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con organización institucional, normativa jurídica y recursos financieros, por ejemplo, que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

DE CONFORMIDAD CON SUS CONOCIMIENTOS, SÍRVASE A RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

Nota: para comprender mejor la temática planteada y facilitar la respuesta de las preguntas de la entrevista, se procede a proporcionar el concepto de *gestión de reducción del riesgo de desastres*. Sobre este tema, la oficina internacional a cargo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2012, p. 6), ha definido a la “gestión del riesgo” como:

...el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos.

PNUD Chile. (2012). Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Experiencias y Herramientas de aplicación a nivel regional y local. https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf

1. ¿Cuáles considera usted que son las debilidades y fortalezas institucionales del gobierno central en temas de gestión de desastres e inclusión de los gobiernos locales en ese proceso?
2. ¿Cuáles mejoras considera usted que podrían hacer los gobiernos locales en la gestión de riesgo de desastres?
3. ¿Qué fortalezas y qué debilidades encuentra en la relación entre la Municipalidad de Cartago y el resto de los actores sociales (por ejemplo: gobierno central, otras municipalidades, empresas y comunidades)?
4. ¿Cuáles considera usted que son las ventajas y desventajas ambientales (de contexto) que tiene el cantón de Cartago para enfrentar un fenómeno natural, específicamente, erupciones volcánicas? Para ello puede considerar aspectos financieros, estructurales, de recursos humanos y jurídicos.
5. ¿Cuáles aspectos deben considerarse a la hora de repartir el presupuesto económico municipal cartaginés para temas de gestión de riesgos de desastres y telecomunicaciones de emergencias?
6. Desde su punto de vista, ¿existe posibilidad de incluir telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana en el cantón de Cartago? Si ya existen, indique cuáles. Para ello puede considerar aspectos financieros, estructurales, de recursos humanos y jurídicos.

7. ¿Considera usted que los funcionarios municipales se encuentran capacitados técnicamente para manejar telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana ante una erupción volcánica? ¿Conoce, además, si se les ha brindado a los funcionarios municipales algún tipo de capacitación respecto al tema, por ejemplo, al manejo de las emociones ante una catástrofe natural?
8. En el organigrama municipal cartaginés actualizado a setiembre de 2023 se indica que solo una persona forma parte del departamento de Gestión de riesgos de desastres, ¿a qué cree que se debe esto? ¿Cómo puede fortalecerse dicho departamento?
9. ¿Conoce usted si se han aproximado al municipio los sectores privados, representantes locales de la sociedad civil, gobierno central, academia u otros, para abordar la temática de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de emergencias en el cantón de Cartago?

APÉNDICE 8 Entrevista sobre infraestructura

Instrumentos aplicados a personas expertas

Entrevista a las personas expertas en infraestructura de telecomunicaciones y mecanismos de alerta temprana (ambiente y recurso financiero)

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a personas expertas en temas de ingeniería civil o estructural, así como en ingeniería telemática, electrónica o eléctrica, con énfasis en telecomunicaciones. La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron en el nivel de conocimientos que ellas manejan según el puesto académico o de funcionarios públicos que ocupan a nivel gubernamental o del sector privado. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron, principalmente, los temas de

infraestructura en telecomunicaciones y mecanismos de alerta temprana, ambiente y recurso financiero. Las instituciones y empresas escogidas para llevar a cabo la presente entrevista son:

Institución	Departamento o Programa
Universidad de Costa Rica	Programa de Posgrado en Ingeniería Eléctrica
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Licenciatura en Ingeniería en Construcción.
Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.	Dirección de Operaciones, Departamento de Ingeniería de Procesos (según organigrama actualizado al 14 de marzo de 2024).
Compañía de telecomunicaciones Tigo	Gerencia Regulatoria.
Instituto Costarricense de Electricidad	Centro de Control de Energía, área de Telecomunicaciones.

Los objetivos específicos, los componentes y las variables de la investigación son los siguientes:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.

<p>2.Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3.Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista para conocer a profundidad la temática desglosada en los componentes mencionados en el objetivo 2 de la investigación, lo que permitirá conocer el procedimiento apropiado que debe llevarse a cabo cuando se trata la temática de la gestión del riesgo antes desastres, así como conocer los contextos nacional costarricense y cantonal cartaginés, lo que influirá en la elaboración de la propuesta de instrumento de política pública del presente estudio. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).
- **Orlando Palma Sagot** (ingeniero electricista con énfasis en electrónica y telecomunicaciones, UCR. Máster en Redes y Telemática de la Universidad Latina de Costa Rica. Docente de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio experto de las personas que se especializan en temas de infraestructura en general y, específicamente, de telecomunicaciones, lo cual implica conocer técnicas de construcción de infraestructura resiliente, así como los diferentes elementos ambientales que le pueden afectar y su correspondiente inversión económica y de recursos humano. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón de Cartago con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad de dicho territorio.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer el criterio de las personas expertas en temas de infraestructura e ingeniería civil y de telecomunicaciones. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con infraestructura, mecanismos de alerta temprana, ambiente, normativa jurídica, organización institucional, recursos humano y financiero, por ejemplo, ya que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

FAVOR SÍRVASE A CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE CONFORMIDAD A SU CRITERIO EXPERTO

1. Por favor indique los tipos de telecomunicaciones tradicionales, así como los alternos a los tradicionales y explíquelos brevemente.
2. ¿Qué abarca la infraestructura de telecomunicaciones?
3. ¿Qué elementos, materiales o procedimientos deben considerarse en la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones?
4. ¿Qué implica el término de “resiliencia” en temas estructurales generales y qué, específicamente, en temas de telecomunicaciones?
5. ¿Qué materiales se necesitan para alcanzar o conseguir una infraestructura resiliente?
6. ¿Cómo puede fortalecerse o repararse la infraestructura que no cuenta con un diseño o materiales resistentes desde su origen?
7. Si consideramos que la infraestructura de telecomunicaciones pasiva incluye a elementos como bastidores, cableado, canalizaciones, ductos, postes, sistema de suministro de energía y climatización, así como los derechos de vía, ¿podría indicar cuáles vulnerabilidades se presentan en esta categoría estructural?
8. Si se considera que la infraestructura de telecomunicaciones activa se refiere al sistema operativo y los componentes que permiten el almacenamiento, procesamiento de datos, entre otras, ¿cuáles vulnerabilidades presenta la misma y cómo se puede fortalecer este tipo de infraestructura ante un evento de desastre como lo es una erupción volcánica?
9. ¿Qué tipo de infraestructura soporta mejor los dispositivos para mecanismos de alerta temprana?

10. ¿Qué elementos deben considerarse a la hora de elegir un mecanismo de alerta temprana, considerando el fenómeno natural específico, sean las erupciones volcánicas, así como las condiciones ambientales del lugar?
11. ¿Cómo pueden incorporarse los mecanismos de alerta temprana en la infraestructura de telecomunicaciones, tanto pasiva como activa?
12. ¿Cuál considera usted que es el mejor mecanismo de alerta temprana para informar a la población y a las autoridades estatales sobre una erupción volcánica?
13. ¿Qué costos económicos se necesitan para alcanzar fortaleza en este tipo de infraestructura, no solo para que soporte los embates del fenómeno natural, sino para que también soporte al dispositivo de mecanismo de alerta temprana?
14. ¿Qué tipo de recurso humano se necesita para alcanzar fortaleza en este tipo de infraestructura, no solo para que soporte los embates del fenómeno natural, sino para que también soporte al dispositivo de mecanismo de alerta temprana?
15. ¿Qué daños le provocaría una erupción volcánica a la infraestructura de telecomunicaciones y a los servicios que se brindan a través de ella?
16. ¿Conoce cuál normativa jurídica, lineamientos ingenieriles o de otra naturaleza, existen para crear infraestructura resiliente en temas de telecomunicaciones? Puede considerar el ámbito cantonal, nacional, regional o internacional.
17. ¿Cuáles son las tendencias internacionales para la creación de infraestructura resiliente ante desastres naturales o tecnológicos, y específicamente, ante las repercusiones causadas por una erupción volcánica?
18. ¿Conoce el estado de la infraestructura de telecomunicaciones del cantón de Cartago?
19. ¿Cuáles son las condiciones nacionales para la compra o construcción de infraestructura de telecomunicaciones resiliente?
20. ¿Sabe si se han realizado estudios para conocer el estado de la infraestructura de telecomunicaciones en el país, o a nivel municipal?
21. ¿Cuál rol considera que han desempeñado los diferentes actores sociales como lo son, el gobierno central, las municipalidades, los operadores de telecomunicaciones y los importadores o constructores de infraestructura, así como la academia y los representantes de la sociedad, en temas de telecomunicaciones de emergencia o de infraestructura resiliente a nivel nacional o local?
22. ¿Cuáles considera que son las fortalezas y debilidades de la institucionalidad costarricense, del sector comercial, así como de la participación ciudadana, para desplegar efectivamente infraestructura resiliente y así disponer de telecomunicaciones

de emergencias para una erupción volcánica? Puede explicar su punto de vista incluyendo los ámbitos local, cantonal, nacional o internacional.

APÉNDICE 9 Entrevista sobre elaboración de política pública

Instrumentos aplicados a personas expertas

Entrevista a las personas expertas en elaboración de política pública (ambiente, organización institucional, normativa jurídica y recurso financiero)

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a personas expertas en elaboración de política pública. La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron en el nivel de conocimientos que manejan dichas personas según el puesto académico o de funcionarios públicos que ocupan a nivel gubernamental o del sector privado. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron, principalmente, los componentes de factor ambiental, organización institucional, infraestructura de telecomunicaciones, normativa jurídica y recurso financiero. Se pretende incluir experiencias

nacionales e internacionales en la elaboración de instrumentos de política pública, por ejemplo, el Plan Nacional de Telecomunicaciones de Emergencias de Estados Unidos de América, así como el de la República del Perú, países ejemplares en dicho campo. Las instituciones y empresas escogidas para llevar a cabo la presente entrevista son:

Institución	Departamento o Programa
Universidad de Costa Rica	Escuela de Ciencias Políticas
Carnegie Mellon University (caso estadounidense)	Centro de Educación Ejecutiva en Política Tecnológica
Ministerio de Transportes y Comunicaciones (caso peruano)	—

Los objetivos específicos, los componentes y las variables de la investigación son los siguientes:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones,	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5)	4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de

<p>mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista para conocer a profundidad la temática desglosada en los componentes mencionados en el objetivo 2 de la investigación, lo que permitirá conocer el procedimiento apropiado que debe llevarse a cabo cuando se trata la temática de la gestión del riesgo antes desastres, así como conocer los contextos nacional costarricense y cantonal cartaginés, lo que influirá en la elaboración de la propuesta de instrumento de política pública del presente estudio, recibiendo retroalimentación de casos

internacionales exitosos. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).
- **Jorge Andrey Salazar Valenciano** (economista, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio experto de las personas que se especializan en elaboración de política pública en general y, específicamente, de telecomunicaciones de emergencias, lo cual implica conocer técnicas de manejo de la institucionalidad, de los actores sociales y del presupuesto económico con el que cuenta cada gobierno. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón de Cartago con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad de dicho territorio.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer el criterio de las personas expertas en política pública. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con el factor ambiental, infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, recursos humano y financiero, por ejemplo, ya que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

FAVOR SÍRVASE A CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE CONFORMIDAD CON SU CRITERIO EXPERTO

1. ¿Qué es política pública y cuáles tipos conoce?
2. ¿Cómo se sabe cuándo hay que hacer un instrumento de política pública y cuál tipo de instrumento se adapta mejor a la situación contextual específica?
3. ¿Cuál actor social debe elaborar o contribuir en la elaboración de un instrumento de política pública?
4. ¿Cuáles son las fortalezas y las debilidades de un instrumento de política pública, tanto en su elaboración, como en su ejecución?
5. ¿Qué debe considerarse al elaborar política pública a nivel cantonal, en relación con el nivel nacional?
6. ¿Qué debe considerarse al elaborar política pública relacionada con desastres?
7. ¿Cuáles elementos y procedimientos deberían incluirse al elaborar un instrumento de política pública relacionados con telecomunicaciones de emergencias?
8. ¿De dónde pueden conseguirse los recursos financieros para una política pública, específicamente, para una de emergencias, es decir, cuáles tributos se pueden gravar?
9. ¿Un plan debe tener una política pública previa? Por favor justifique su respuesta.
10. La UIT indica que para responder a desastres el instrumento de política pública más oportuno debe ser un *plan*, ¿está de acuerdo con que sea un plan y no otro tipo de instrumento para ejecutar política pública? Por favor justifique su respuesta.
11. Por favor indique el caso de política pública que considere más exitoso en Costa Rica. Justifique su respuesta.
12. Por favor explique el caso de Estados Unidos (la persona de cada país explica su caso particular, además de la entrevista general, que comprende las preguntas 1-10).
13. Por favor explique el caso de Perú (la persona de cada país explica su caso particular, además de la entrevista general, que comprende las preguntas 1-10).

1. What is public policy and what types do you know?
2. How do you know when to make a public policy instrument and what type of instrument best adapts to the specific contextual situation?
3. Which social actor should develop or contribute to the development of a public policy instrument?
4. What are the strengths and weaknesses of a public policy instrument, both in its preparation and in its execution?
5. What should be considered when developing public policy at the cantonal level, in relation to the national level?
6. What should be considered when developing public policy related to natural disasters?
7. What elements and procedures should be included when developing a public policy instrument related to emergency telecommunications?
8. Where can financial resources be obtained for public policy, specifically for an emergency policy, that is, what taxes can be levied?
9. Should a plan have a prior public policy? Please justify your answer.
10. The ITU indicates that to respond to natural disasters the most appropriate public policy instrument must be a plan. Do you agree that it should be a plan and not another type of instrument to execute public policy? Please justify your answer.
11. Please indicate the public policy case that you consider most successful in Costa Rica. Justify your answer.
- 12. Please explain the case of the United States (the person from each country explains their particular case, in addition to the general interview, which includes questions 1-10).**
13. Please explain the case of Peru (the person from each country explains their particular case, in addition to the general interview, which includes questions 1-10).

APÉNDICE 10 Entrevista sobre recurso humano y economía

Instrumentos aplicados a personas expertas

Entrevista a las personas expertas en psicología y psiquiatría (recurso humano, ambiente y recurso financiero)

El presente instrumento de recolección de datos consiste en una entrevista que pretende aplicarse a personas expertas en temas de comportamiento humano y psicoterapia (psicología y psiquiatría), con el fin de conocer el comportamiento humano, tanto en un escenario de desastre, así como en el momento de capacitar al recurso humano perteneciente a las autoridades que deben enfrentar la situación desde la parte gubernamental, así como de empresa privada o líderes comunitarios.

La información derivada de las encuestas aplicadas previamente en los meses de noviembre y de diciembre de 2023 a la sociedad civil y a los funcionarios municipales, y, a los operadores de servicios de telecomunicaciones en los meses de febrero y marzo de 2024, se encuentra pendiente de aclaración o de reforzamiento, para lo cual la entrevista resulta ser el instrumento idóneo para conseguir los datos que complementan la información del contexto cantonal, extraído de personas expertas en la materia o que ocupan puestos claves para el tema investigado.

Del mismo modo, se pretende que las entrevistas brinden parte de los insumos técnicos necesarios para crear la propuesta de plan cantonal señalada en el objetivo específico 3 de la investigación. La información recabada con la aplicación de los instrumentos de entrevistas se combinará con los datos extraídos de la literatura y de otros documentos, como lo son la normativa jurídica o los informes técnicos relacionados con la temática.

Tanto los objetivos como las once variables de la investigación se han construido a partir de los ocho componentes mencionados en su objetivo específico 2. Las principales áreas por abordar en las entrevistas son las atinentes a resiliencia en la infraestructura de telecomunicaciones, comunidades resilientes y acción por el clima (ODS 9, 11 y 13), así como los pilares del Desarrollo Sostenible, principalmente, con el fin de recabar las herramientas que permitirán el cumplimiento de los objetivos específicos 2 y 3 de la presente investigación.

Criterio de selección: los criterios de selección para elegir a las personas a quienes se dirige el cuestionario de entrevista se basaron en el nivel de conocimientos que manejan dichas personas según el puesto académico o de funcionarios públicos que ocupan a nivel gubernamental o del sector privado. Para la aplicación del instrumento se seleccionaron, principalmente, los componentes de recurso humano, ambiente (gestión de riesgo de desastres) y recurso financiero. Las instituciones y empresas escogidas para llevar a cabo la presente entrevista son:

Institución	Departamento o Programa
Universidad de Costa Rica	Escuela de Psicología
Asociación Costarricense de Psiquiatría	—

Los objetivos específicos, los componentes y las variables de la investigación son los siguientes:

Objetivos específicos	Componentes	Variables
1. Identificar la normativa jurídica internacional, nacional y cantonal atinente a la gestión de riesgos ante desastres naturales, en relación con la infraestructura de telecomunicaciones resiliente y los estados de emergencia en telecomunicaciones.	(3) Normativa jurídica, (4) organización institucional, y (7) recursos humanos.	6. Nivel de capacitación de los funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.
2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODSs, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta	(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6)	4. Condición de la infraestructura estatal y privada de telecomunicaciones; 5. Existencia de mecanismos de alerta temprana; 6. Nivel de capacitación de los

<p>temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.</p>	<p>recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>funcionarios en la materia de telecomunicaciones de emergencia; 7. Mecanismos de coordinación comunitaria; 8. Existencia de recursos financieros destinados a la inversión en telecomunicaciones de emergencias; 9. Características ambientales que determinan el riesgo del territorio bajo estudio.</p>
<p>3. Crear una propuesta de proceso y elementos para la construcción de un Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias para el cantón de Cartago que permita la reducción del riesgo de incomunicación ante erupciones volcánicas, según la normativa jurídica identificada y el contexto del territorio.</p>	<p>(1) infraestructura de telecomunicaciones, (2) mecanismos de alerta temprana, (3) normativa jurídica, (4) organización institucional, (5) participación ciudadana, (6) recursos financieros, (7) recursos humanos y, (8) factor ambiental.</p>	<p>10. Elementos clave para elaborar el plan; y, 11. Pasos del proceso para elaborar el instrumento de política pública.</p>

Con base en lo anterior se ha creado una entrevista para conocer a profundidad la temática desglosada en los componentes mencionados en el objetivo 2 de la investigación, lo que permitirá conocer el procedimiento apropiado que debe llevarse a cabo cuando se trata la temática de la gestión del riesgo antes desastres, así como conocer los contextos nacional costarricense y cantonal cartaginés, lo que influirá en la elaboración de la propuesta de instrumento de política pública del presente estudio. Este instrumento de trabajo de campo para recolección de datos ha sido validado por los expertos:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **José Luis Fournier Rodríguez** (sociólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).
- **Katherine Solano Araya** (psicóloga, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Sistema de Estudios de Posgrado
Maestría Académica en Desarrollo Sostenible

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Estudiante: Alina Guadamuz Flores
Director: Teodoro Willink Castro

Objetivo de la entrevista:

La presente entrevista tiene por objetivo conocer el criterio experto de las personas psicoterapeutas en temas de intervención en crisis o situaciones de desastres, lo cual implica conocer el origen del comportamiento humano. Además, resulta de interés para la investigación conocer los diferentes elementos ambientales que pueden afectar las reacciones de los actores sociales, (gobierno, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil), siendo que los líderes de cada sector requieren de capacitación y ello implica conocimiento en dicha materia e inversión económica. La presente actividad es realizada por la estudiante en el cantón de Cartago con miras a realizar el trabajo final de graduación requerido por la maestría y, a la vez, hacer un aporte a la comunidad de dicho territorio.

Uso de la información:

Este formulario tiene por objetivo conocer el criterio de las personas expertas en comportamiento humano. Los temas que se abordan en el presente cuestionario se relacionan con recurso humano, ambiente, recurso financiero, normativa jurídica, organización institucional, por ejemplo, ya que están relacionados con las telecomunicaciones de emergencias. Los resultados del presente formulario serán utilizados únicamente para los fines académicos antes indicados.

FAVOR SÍRVASE A CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE CONFORMIDAD A SU CRITERIO EXPERTO

1. ¿Cuál rama de la psicología o de la psiquiatría aborda el tema de los desastres?
2. ¿Cuáles son los tipos de reacciones a las que pueden enfrentarse las personas al experimentar un desastre?
3. ¿Cómo se explican las reacciones que pueden tener las personas ante un desastre?
4. ¿Cuáles secuelas origina en las personas un desastre?
5. Con el fin de evitar mayores daños en casos de crisis como consecuencia de las reacciones humanas, ¿qué debe considerarse en un escenario de desastre?
6. ¿Considera usted que podría existir diferencia en la experiencia de una erupción volcánica y otros tipos de desastres? Por favor explique cuáles y justifíquelos.
7. ¿Cómo debe capacitarse el recurso humano de una organización para responder ante situaciones de desastre? Por favor mencione aspectos y procesos relevantes de este proceso.
8. ¿Qué aspectos y qué procesos deberían considerarse en una capacitación relacionada, específicamente, con la elaboración de un plan de telecomunicaciones de emergencias?
9. ¿Cuáles aspectos deberían incluirse en el presupuesto financiero que requiere un proceso de capacitación de esta naturaleza?
10. ¿Conoce alguna normativa jurídica que apoye estos temas?
11. ¿Cuáles tendencias internacionales se presentan en esta temática?

APÉNDICE 11 Instrumento de inspección visual

Instrumento de Observación para recolección de datos

Infraestructura de telecomunicaciones y mecanismos de alerta temprana

El presente instrumento de recolección de datos mediante observación corresponde al objetivo específico 2 de la investigación, que indica:

2. Evaluar el estado de elementos del cantón derivados de los ODS 9, 11 y 13, como: infraestructura de telecomunicaciones, mecanismos de alerta temprana, normativa jurídica, organización institucional, participación ciudadana, recursos financieros, recursos humanos, y el factor ambiental del cantón, estableciendo así el contexto actual del territorio estudiado.

Con dicho instrumento pretende estudiarse los dos primeros elementos enunciados, sean la infraestructura de telecomunicaciones, así como los mecanismos de alerta temprana. La recolección de datos se basa en observación natural (Barrantes Echavarría, R., 2000, p. 179). Ello se debe a que la estudiante se desempeña como mera observadora y no interviene de forma alguna en la infraestructura de telecomunicaciones a estudiar. La observación se llevará a cabo de manera estructurada, es decir, se estudiarán elementos preestablecidos por la estudiante durante la planeación de la actividad (Barrantes Echavarría, R., 2000, p. 181).

Para ello se ha revisado la base de datos Spectrum Spatial (s.f.) disponible en el sitio *web* de la SUTEL, donde se encuentran los datos de los operadores de telecomunicaciones presentes en los diversos distritos del cantón de Cartago y también se indican las coordenadas y los materiales de la infraestructura de telecomunicaciones, entre otros detalles. Por ello la inspección visual se hará de conformidad con la información oficial disponible. También se ha consultado el Plan Regulador del cantón de Cartago, donde se indica que las torres de telecomunicaciones deben ser de al menos 30 metros y que su diseño permita la colocación de al menos tres emplazamientos, de conformidad con su artículo 408 y el 20 del Reglamento sobre el uso compartido de infraestructura para el soporte de redes públicas de telecomunicaciones, N.º 59 de la ARESEP.

La observación se hará con un rol de no participante y el lugar donde se realiza será natural y no en un laboratorio (Barrantes Echavarría, R., 2000, p. 181), ya que se elegirán zonas al aire libre dentro de la ciudad para estudiar a la infraestructura de telecomunicaciones en el cantón de Cartago, con base en los datos de la SUTEL. La recolección de los datos se hará mediante una hoja de cotejo, grabación de imagen en los casos en los que se pueda fotografiar la infraestructura, así como notas de campo. La hoja de cotejo se basa en la literatura sobre investigación académica cualitativa y cuantitativa, del autor Barrantes Echavarría (2000, p. 182). Para diseñar y completar dicha hoja se considerarán datos como los distritos; las coordenadas geográficas donde se ubican los postes y las torres de telecomunicaciones; su año de instalación; quién es su propietario; su cobertura, lo cual incluye la tecnología desplegada, así como las bandas de frecuencias que utilizan para transportar los datos; todo esto, de conformidad con los datos de la SUTEL.

El criterio de selección de la infraestructura considera un elemento por tipo de infraestructura de cada proveedor, en cada uno de los once distritos del cantón de Cartago. Con ello pretende inspeccionarse visualmente a la infraestructura considerando dos variables: (1) si es resiliente, estableciendo como indicadores, primero, el estado del terreno sobre el cual está la infraestructura; segundo, el estado del material de las torres, mástiles y de los postes; y, tercero, su etiquetado, lo cual se calificará con un valor de un punto por cada indicador; la máxima puntuación será de 3, significando que existe resiliencia estructural. La segunda variable incluye el (2) potencial de colocación que tiene la infraestructura para alojar físicamente mecanismos de alerta temprana, y el indicador se calificará como “adecuado” o “inadecuado”, dependiendo de si existe espacio para colocarlos, o no, observando la sobrecarga que pueda presentar la estructura. El presente instrumento de campo ha sido validado por:

- **Alejandro Durán Apuy** (biólogo, docente de la Maestría Académica en Desarrollo Sostenible y lector del presente trabajo de investigación).
- **Orlando Palma Sagot** (ingeniero electricista con énfasis en electrónica y telecomunicaciones, UCR. Máster en Redes y Telemática de la Universidad Latina de Costa Rica. Docente de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica).

Características	Distrito y coordenadas geográficas	Propietario y año de instalación	Descripción general con base en SUTEL y la observación en campo de la investigadora	Cobertura según SUTEL	<u>Variable 1:</u> Infraestructura resiliente	<u>Variable 2:</u> Potencial para colocación de mecanismos de alerta temprana.
Objetos Observados						
1. Poste 138956	Oriental Latitud: 9.857014 Longitud: -83.915795	ICE 2019	SUTEL: Concreto	No indica.	<u>Indicadores:</u> estado del (1) terreno, (2) del poste o de la torre y (3) etiquetado.	<u>Indicador:</u> Adecuado o Inadecuado.
2. Poste 142128	Oriental Latitud: 9.861038 Longitud: -83.915618	ICE 2019	SUTEL: Metal	No indica.		
3. Poste 145277	Oriental Latitud: 9.86474 Longitud: -83.9075	JASEC 2019	SUTEL: Concreto	No indica.		

4. Poste 145952	Oriental Latitud: 9.86551 Longitud: -83.9086	JASEC 2019	SUTEL: Acero	No indica.		
5. Poste 145892	Oriental Latitud: 9.86546 Longitud: -83.9101	JASEC 2019	SUTEL: Madera	No indica.		
6. Torre Monopolo MTR047	Oriental Latitud: 9.8646 Longitud: -83.908	Claro 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencias: 1800, 2100 MHz. Altura total: 37 m.		
7. Mástil arriostrado MTR551	Oriental Latitud: 9.8621 Longitud: -83.9154	Claro 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencias: 1800, 2100 MHz. Altura total: 11 m.		
8. Mástil arriostrado	Oriental	Claro	SUTEL:	Tecnología 3G.		

MTR402	<p>Latitud: 9.8653 Longitud: -83.9202</p>	2015	No indica material.	Banda de frecuencia: 2100 MHz.		
9. Torre Autosoportada 30101-01	<p>Oriental Latitud: 9.86717 Longitud: -83.92031</p>	ICE 2009	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencias: 850, 1800, 2100 y 2600 MHz. Altura total: 32 m.</p>		
10. Torre Monopolo 30101-06	<p>Oriental Latitud: 9.86462 Longitud: -83.90818</p>	ICE 2017	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 4G. Bandas de frecuencias: 2600 MHz. Altura total: 37 m.</p>		
11. Torre Monopolo 423007	<p>Oriental Latitud: 9.86473 Longitud: -83.9079</p>	Liberty 2011	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología: 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencias: no</p>		

				indica Altura total: 36 m.		
12. Mástil 423031	Oriental Latitud: 9.86225 Longitud: -83.9153	Liberty 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología: 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencias: no indica Altura total: 15 m.		
13. Poste 423111	Oriental Latitud: 9.86119 Longitud: -83.92079	Liberty 2022	SUTEL: No indica material.	Tecnología: 3G y 4G. Bandas de frecuencias: no indica Altura total: 24 m.		
14. Poste 144230	Occidental Latitud: 9.863525 Longitud: -83.92459	ICE 2019	SUTEL: Metal	No indica.		
15. Poste 144822	Occidental Latitud: 9.864227	ICE	SUTEL: Concreto.	No indica.		

	Longitud: -83.924713	2019				
16. Poste 146923	Occidental Latitud: 9.866593 Longitud: -83.921887	JASEC 2019	SUTEL: Concreto	No indica		
17. Poste 146191	Occidental Latitud: 9.865772 Longitud: -83.921987	JASEC 2019	SUTEL: Madera	No indica		
18. Torre autosoportada MTR253	Occidental Latitud: 9.87009 Longitud: -83.9263	Claro 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 30 m.		
19. Torre Monopolo MTR125	Occidental Latitud: 9.8672 Longitud: -83.9295	Claro 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 37 m.		

20. Torre autosoportada 30102-01	Occidental Latitud: 9.85514 Longitud: -83.92514	ICE 2009	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850, 1800, 2100 y 2600. Altura total: 50 m.		
21. Torre Monopolo 30102-05	Occidental Latitud: 9.86717 Longitud: -83.92956	ICE 2013	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850, 1800 y 2600. Altura total: 37 m.		
22. Mástil 423054	Occidental Latitud: 9.8557699 Longitud: -83.92415913	Liberty 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: no indica. Altura total: 36 m.		
23. Postes 152726	El Carmen	ICE	SUTEL:	No indica.		

	Latitud: 9.87325 Longitud: -83.927606	2019	Metal.			
24. Poste 152629	El Carmen Latitud: 9.873123 Longitud: -83.905718	JASEC 2019	SUTEL: Concreto.	No indica.		
25. Poste 151657	El Carmen Latitud: 9.87189 Longitud: -83.90897	JASEC 2019	SUTEL: Madera.	No indica.		
26. Postes 151790	El Carmen Latitud: 9.872058 Longitud: -83.908963	JASEC 2019	SUTEL: Acero.	No indica.		
27. Torre autosoportada MTR254	El Carmen Latitud: 9.87193 Longitud: -83.909	Claro 2011		Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100 Altura total: 30 m.		
28. Mástil 423041	El Carmen	Liberty	SUTEL:	Tecnología 2G, 3G		

	<p>Latitud: 9.87031622</p> <p>Longitud: -83.92374149</p>	2011	No indica material.	<p>y 4G.</p> <p>Bandas de frecuencia: no indica.</p> <p>Altura total: 36 m.</p>		
29. Torre autosoportada 30104-07	<p>San Nicolás o Taras</p> <p>Latitud: 9.87112</p> <p>Longitud: -83.94626</p>	ICE 2017	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 3G y 4G.</p> <p>Bandas de frecuencia: 850 y 2600.</p> <p>Altura total: 30 m.</p>		
30. Torre Monopolo 30104-02	<p>San Nicolás o Taras</p> <p>Latitud: 9.87169</p> <p>Longitud: -83.94106</p>	ICE 2009	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 2G, 3G y 4G.</p> <p>Bandas de frecuencia: 850, 1800, 2100 y 2600.</p> <p>Altura total: 30 m.</p>		
31. Torre autosoportada	<p>San Nicolás o Taras</p> <p>Latitud: 9.86992038</p>	Liberty	SUTEL: No indica	<p>Tecnología 4G.</p> <p>Bandas de</p>		

423205	Longitud: - 83.94425696	2023	material.	frecuencia: 1800. Altura total: 50 m.		
32. Poste 151883	San Nicolás o Taras Latitud: 9.872182 Longitud: -83.92837	JASEC 2019	SUTEL: Concreto.	No indica.		
33. Poste 154088	San Nicolás o Taras Latitud: 9.875198 Longitud: -83.92895	ICE 2017	SUTEL: Metal.	No indica.		
34. Poste 165037	San Nicolás o Taras Latitud: 9.892043 Longitud: -83.939919	CNFL 2019	SUTEL: Concreto.	No indica.		
35. Poste 166290	San Nicolás o Taras Latitud: 9.893565 Longitud: -83.942049	CNFL 2019	SUTEL: Hierro.	No indica.		
36. Poste 118680	San Francisco o Aguacaliente Latitud: 9.827755 Longitud: -83.896994	ICE 2019	SUTEL: Concreto.	SUTEL: No indica.		

37. Poste 118565	San Francisco o Aguacaliente Latitud: 9.827367 Longitud: -83.946477	JASEC 2019	SUTEL: Concreto.	SUTEL: No indica.		
38. Torre temporal MT1192	San Francisco o Aguacaliente Latitud: 9.8288 Longitud: -83.8962	Claro 2016	SUTEL: No indica.	Tecnología 3G. Bandas de frecuencia: 2100. Altura total: 24 m.		
39. Poste 30105-01	San Francisco o Aguacaliente Latitud: 9.85147 Longitud: -83.92328	ICE 2018	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 2100 y 2600. Altura total: 20 m.		
40. Poste 423189	San Francisco o Aguacaliente Latitud: 9.85181 Longitud: -83.91965	Liberty 2022	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850 y 1800.		

				Altura total: 24 m.		
41. Poste 142073	Guadalupe o Arenilla Latitud:9.860977 Longitud: -83.930698	JASEC 2019	SUTEL: Concreto.	SUTEL: No indica.		
42. Tipo de elemento Greenfield MTR814	Guadalupe o Arenilla Latitud: 9.855829 Longitud: -83.938866	Claro 2023	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 26 m.		
43. Torre Monopolo 30106-01	Guadalupe o Arenilla Latitud: 9.85922 Longitud: -83.93853	ICE 2009	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850, 1800 y 2600. Altura total: 31 m.		
44. Torre Autosoportada 423028	Guadalupe o Arenilla Latitud: 9.85612 Longitud: -83.9388	Liberty 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de		

				frecuencia: no indica. Altura total: 30 m.		
45. Torre Autosoportada RUR956	Corralillo Latitud: 9.79909 Longitud: -84.0645	Claro 2015	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 45 m.		
46. Torre Autosoportada 30107-01	Corralillo Latitud: 9.77758 Longitud: -84.05542	ICE 2010	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850 y 1800. Altura total: 30 m.		
47. Torre Autosoportada 423085	Corralillo Latitud: 9.79911 Longitud: -84.06455	Liberty 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850 y		

				1800. Altura total: 45 m.		
48. Poste 185161	Tierra Blanca Latitud: 9.911102 Longitud: -83.893392	JASEC 2019	SUTEL: Concreto.	SUTEL: No indica.		
49. Poste 186452	Tierra Blanca Latitud: 9.912022 Longitud: -83.892388	JASEC 2019	SUTEL: Madera.	SUTEL: No indica.		
50. Torre Autosoportada MTR257	Tierra Blanca Latitud: 9.91539 Longitud: -83.8949	Claro 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 60 m.		
51. Torre Autosoportada 30108-01	Tierra Blanca Latitud: 9.91539 Longitud: -83.89492	ICE 2005	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850, 1800 y 2600.		

				Altura total: 50 m.		
52. Torre Autosoportada 423029	Tierra Blanca Latitud: 9.91786 Longitud: -83.89329	Liberty 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: no indica. Altura total: 42 m.		
53. Poste 129267	Dulce Nombre Latitud: 9.844307 Longitud: -83.892377	JASEC 2019	SUTEL: Madera.	SUTEL: No indica.		
54. Mástil en valla MTR901	Dulce Nombre Latitud: 9.85538 Longitud: -83.9042	Claro 2011	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 13 m.		
55. Torre Autosoportada MTR257	Dulce Nombre Latitud: 9.91539 Longitud: -83.8949	Claro 2012	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de		

				frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 60 m.		
56. Torre arriostrada MTR398	Dulce Nombre Latitud: 9.8533 Longitud: -83.9127	Claro 2013	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G. Bandas de frecuencia: 2100. Altura total: 30 m.		
57. Poste 30109-07	Dulce Nombre Latitud: 9.84387 Longitud: -83.90261	ICE 2018	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 2100 y 2600. Altura total: 20 m.		
58. Torre Autosoportada 423108	Dulce Nombre Latitud: 9.84164 Longitud: -83.91001	Liberty 2014	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 1800. Altura total: 30 m.		
59. Poste 228134	Llano Grande	JASEC	SUTEL:	SUTEL: No		

	<p>Latitud: 9.944677 Longitud: -83.897042</p>	2019	Concreto.	indica.		
60. Torre Autosoportada MTR256	<p>Llano Grande Latitud: 9.94116 Longitud: -83.9126</p>	<p>Claro 2011</p>	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 2G y 3G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 45 m.</p>		
61. Torre Autosoportada 30110-01	<p>Llano Grande Latitud: 9.93861 Longitud: -83.91683</p>	<p>ICE 2005</p>	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850 y 1800. Altura total: 50 m.</p>		
62. Torre Autosoportada 423056	<p>Llano Grande Latitud: 9.94122 Longitud: -83.91265</p>	<p>Liberty 2011</p>	SUTEL: No indica material.	<p>Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: no indica.</p>		

				Altura total: 46 m.		
63. Elemento tipo Greenfield MT1151	Quebradilla Latitud: 9.843024 Longitud: -83.998008	Claro 2023	SUTEL: No indica material.	Tecnología 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 1800 y 2100. Altura total: 39 m.		
64. Torre Monopolo 30111-01	Quebradilla Latitud: 9.84472 Longitud: -83.99133	ICE 2005	SUTEL: No indica material.	Tecnología 2G, 3G y 4G. Bandas de frecuencia: 850, 1800 y 2600. Altura total: 30 m.		

APÉNDICE 12 Propuesta de plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias de conformidad con el objetivo específico 3 de la investigación

Municipalidad de Cartago

Plan Cantonal de Telecomunicaciones de Emergencias

Tabla de contenido

	Página
Considerandos.....	2
1. Objetivos.....	8
2. Marco institucional.....	8
3. Riesgo ambiental actual del cantón.....	8
4. Metas.....	15
5. Criterios de aplicación.....	20
6. Funciones de producción.....	25
7. Acciones generales.....	26
8. Asignación preliminar de recursos.....	27
9. Organización y desarrollo del sistema.....	28
10. Articulación intersectorial.....	30
11. Control y evaluación.....	31

CONSIDERANDOS

I. Que, de conformidad con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, se ha definido a la “gestión del riesgo” como un proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Dicho proceso se complementa con capacidades y recursos locales, regionales y nacionales relacionados al desarrollo sostenible para la toma de decisiones administrativas, organizacionales y operacionales con el fin de implementar políticas y estrategias que reduzcan el impacto de los desastres causados por fenómenos naturales, biológicos, o antropológicos (PNUD Chile. 2012. Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Experiencias y Herramientas de aplicación a nivel regional y local. https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf);

II. Que, de conformidad con el mismo PNUD, la etapa de “reducción del riesgo” consiste en un aspecto de orden social donde la comunidad se concientiza sobre sus riesgos y asume autónomamente la responsabilidad de su manejo buscando el desarrollo sostenible para tratar de controlar los riesgos generados por actividades del pasado adoptando estrategias que impidan la repetición de la creación de tales riesgos que ponen en peligro las condiciones de vida y los recursos de las generaciones futuras (PNUD Chile. 2012. Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Experiencias y Herramientas de aplicación a nivel regional y local. https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf);

III. Que, de conformidad con la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones, CITEL, “el objeto de los servicios de telecomunicaciones de emergencia es facilitar las comunicaciones durante situaciones de emergencia, así como proporcionar operaciones de respuesta de emergencia y de recuperación para restablecer la infraestructura local y para que la población retorne a las condiciones de vida normales después de desastres graves y de otras emergencias”. (CITEL. 2022. Servicios de telecomunicaciones de emergencia, http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2009/noviembre/emergency_e.asp);

IV. Que, con base en lo indicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, “[l]a resiliencia es un concepto multidimensional y multidisciplinario, que cuenta con una amplia tradición de investigación en disciplinas tan diversas como la mecánica, la psicología, la ecología, entre otras, su aplicación a áreas del conocimiento emergentes, como gestión de riesgo y de cadenas de suministro, también se ha probado más frecuente y relevante” (CEPAL. 2022. Acerca de Cambio climático. <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>);

V. Que, de conformidad con el Marco de Sendai, de 18 de marzo de 2015, se enfatiza la preparación para enfrentar a los desastres con el fin de reducir los daños, lo cual incluye incorporar la resiliencia estructural, las telecomunicaciones de emergencias, los mecanismos de alerta temprana, destinar recursos financieros para capacitar al recurso humano en tal materia para que se fortalezca la institucionalidad nacional y se creen normativa jurídica e instrumentos de política pública para la gestión de reducción del riesgo ante desastres;

VI. Que, de acuerdo con la doctrina de gestión de reducción del riesgo ante desastres, la “infraestructura física” constituye instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y le proporcionan los servicios básicos que necesita para su funcionamiento, como la red de caminos, servicios públicos y de telecomunicaciones (Gómez, J. 2021. ¿Qué es la infraestructura? Revista *infraestructura*, <https://www.revistainfraestructura.com.mx/significado-definicion-y-tipos-de-infraestructura/>);

VII. Que, con base en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9, sobre infraestructura resiliente; 11, sobre ciudades y comunidades resilientes y ambientalmente sostenibles; y, 13, sobre acción por el clima para enfrentar eficientemente los embates climáticos, todos pertenecientes a la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, ONU, los Estados deben desarrollarse planificadamente para construir ciudades organizadas y resilientes ante fenómenos naturales, biológicos y acciones antrópicas, con el fin de evitar desastres;

VIII. Que, de conformidad con el ordenamiento jurídico costarricense, el artículo 50 de la Constitución Política garantiza el derecho a un ambiente sano y ecológicamente

equilibrado, así como los artículos 29 y 30 de la Ley Orgánica del Ambiente, ley N° 7554, regulan el desarrollo del país mediante un ordenamiento territorial planificado en consonancia con la sostenibilidad ambiental;

IX. Que la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica tiene como antecedente judicial a su voto N.º 15763-2011, de las 9 horas 46 minutos del 16 de noviembre de 2011, donde señaló la relevancia de la infraestructura de las telecomunicaciones en el país, por considerar a tal servicio como un derecho fundamental;

X. Que, de conformidad con los artículos 24, párrafo segundo; 46 *in fine*; y, 170 de la Constitución Política, las telecomunicaciones son un derecho fundamental manifestado de diversas formas y los consumidores tienen derecho a recibir un servicio de calidad, por el cual pagan. Además, las municipalidades son corporaciones autónomas que deben velar por el bienestar de los habitantes del territorio que gobiernan, lo que implica que tanto el gobierno central, descentralizado y municipalidades, resguarden la calidad y la constancia de los servicios de telecomunicaciones brindados al público, tanto en tiempo ordinario de calma, como en situaciones de desastre y emergencia;

XI. Que los artículos 3, 5, 6, 7, 13, 14, 25, 26, 27, 42, 43, 45 y 46 bis, de la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, N.º 8488, de 11 de enero de 2006, y el Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, Decreto Ejecutivo N.º 34361, de 13 de marzo de 2008, en sus numerales 3, 4, 5, 19, 20, tienen una visión proactiva que aspira a reducir el riesgo ante desastres y responder apropiadamente a las emergencias mediante el fortalecimiento institucional que provee recursos financieros y recursos humanos capacitados para abordar la gestión de reducción del riesgo ante desastres apropiadamente, a la vez que responsabiliza a todos los actores sociales en tal proceso de generación de resiliencia estructural y social;

XII. Que, de conformidad con los artículos 2, incisos d), g), j); 3, incisos i) y k); 6, inciso 18); 9, inciso g); 32, inciso d), de la Ley General de Telecomunicaciones, N.º 8642, de 30 de junio de 2008, y los artículos 79; 122; 155, puntos b) y e) del Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto ejecutivo N.º 34765-MINAE, se promueve el

desarrollo del país aspirando a equipararse con aquellos avanzados mediante el uso eficiente de los recursos escasos y la creación de nuevas mejoras relacionadas con las TICs para el beneficio de la población, lo que incluye el proceso de creación de política pública;

XIII. Que, de conformidad con los numerales 6; 29, inciso a); 43, de la Ley Orgánica del Ambiente, N.º 7554, de 13 de noviembre de 1995 y los artículos 28 y 29 del Decreto Ejecutivo N.º 43898, Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, de 20 de agosto de 2023; y, el artículo 20 del Decreto Ejecutivo N.º 41129 de 2018, Regulación del permiso de uso para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en áreas silvestres protegidas y patrimonio natural del Estado administradas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, el país debe progresar organizadamente basándose en el ordenamiento territorial que considera el desarrollo sostenible, lo que significa que tal proceso respeta a los recursos naturales e incluye a la sociedad, con el fin de conseguir mejoras estructurales físicas que refuerzan a las ciudades;

XIV. Que, de conformidad con los numerales 3, 39, y 40 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, N.º 8660, de 13 de agosto de 2008, se aspira a que la rectoría en telecomunicaciones, sea el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, MICITT, cree política pública que mejore la estructura y la tecnología de las telecomunicaciones en el país;

XV. Que, de conformidad con los artículos 1, 3, 20 y 98 de la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, N.º 7169, de 1 de agosto de 1990, la institucionalidad nacional, y en especial el MICITT, velará por el desarrollo sostenible del país considerando la innovación en diversas áreas, entre ellas la jurídica, las telecomunicaciones y la política pública sectorial;

XVI. Que, de conformidad con los artículos 59, 60, 74, 77, 79 y 81 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), N.º 7593, de 5 de setiembre de 1996, la infraestructura de telecomunicaciones es de interés público por ser una línea vital.

Por esta razón debe constatar su resiliencia y administrarla oportunamente como recurso escaso que es, desarrollando a la nación mientras se resguarda al ambiente;

XVII. Que, de conformidad con el Código Sísmico de Costa Rica, Decreto Ejecutivo N.º 37070-MIVAH-MICIT-MOPT, de 13 de julio de 2012, Costa Rica busca la resiliencia estructural para fortalecer a sus comunidades y ciudades;

XVIII. Que, de conformidad con los Principios e), sobre Protección a la vida y p), sobre Resiliencia; Eje 5, sobre Planificación, Mecanismos e Instrumentos Normativos para la Reducción del Riesgo; así como con los Lineamientos 6, sobre Fomento a la gestión local del riesgo; Lineamiento 8, sobre Responsabilidad social y deberes compartidos; Lineamiento 9, sobre Mejora continua de la coordinación para la respuesta; Lineamiento 16, sobre Protección de la inversión en infraestructura; Lineamiento 20, sobre Inversión preventiva, pública y privada; Lineamiento 21 Gestión del riesgo en la planificación del desarrollo; Lineamiento 24, sobre Uso de normativa vinculante de la Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, Decreto Ejecutivo N.º 39322-MP-MINAE-MIVAH, de 30 de noviembre de 2015, los diversos actores sociales deben actuar activamente para disminuir las amenazas y las vulnerabilidades locales y nacionales con el fin de reducir el riesgo ante desastres, lo cual implica además, que cada institución actúe según su área de experiencia y de conocimientos para generar normativa y política pública que cree resiliencia ambiental, que conlleva a la social y comunitaria. Ello permite la preparación oportuna ante los diversos fenómenos naturales, biológicos y antrópicos, así como la recuperación adecuada una vez acontecida la emergencia;

XIX. Que, de conformidad con el artículo 10 de las Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la aprobación coordinada y expedita requerida para la Instalación o Ampliación de Redes de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo N.º 36159-MINAET-S-MEIC-MOPT, de 8 de setiembre de 2010, la infraestructura de telecomunicaciones debe desplegarse respetando a los elementos naturales que conforman el ambiente;

XX. Que, de conformidad con Oficialización de la Norma de atención integral de la salud mental y de abordaje psicosocial en situaciones de emergencias y desastres en los

escenarios de servicios de salud y en la comunidad, Decreto Ejecutivo N.º 41599 - S, de 5 de abril de 2019, la salud mental comunitaria es un elemento que debe mantenerse presente en la creación de política pública que reduzca el riesgo ante desastres, no solo para abordar a la población civil oportunamente al momento de la crisis, sino que además, capacitar con base en la ciencia y en la técnica al recurso humano a cargo del manejo de la situación antes, durante y después del evento;

XXI. Que, de conformidad con los artículos 3; 4; 5; 151; y, 155, inciso h) del Código Municipal, Ley N.º 7794, de 18 de mayo de 1998, las municipalidades deben velar por el bienestar de su población, capacitar a su recurso humano, incluir a los diversos actores sociales en la creación de política pública y presupuestar recursos financieros para proyectos de bien común, sean cantonales o nacionales;

XXII. Que, de conformidad con los artículos 1, 19, 20, 400, 401, 402, 403, 405, 406, 408, 608 del Plan Regulador Territorial de la Municipalidad de Cartago 2024, se busca abordar a las vulnerabilidades y a las amenazas ambientales cantonales con el fin de reducir el riesgo ante desastres, lo cual es acorde con el desarrollo sostenible. Ello debe ejecutarse en el diseño y en el despliegue de infraestructura que cubra las necesidades humanas, como lo son las telecomunicaciones, para lo cual debe existir una coordinación institucional fuerte, así como una activa participación comunitaria que permita la creación de normativa jurídica y de instrumentos de política pública que promuevan el bienestar de la población humana respetando el ambiente;

XXIII. Que, de conformidad con los artículos 1, punto 3, inciso a); punto 5, inciso b); punto 6, inciso d); punto 14, inciso d); 17, inciso g); artículo 21, punto 122, incisos a) y b) de la Ley N.º 8100, Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra el 22 de diciembre de 1992), de 14 de junio de 2002, cada nación debe desarrollarse buscando las mejores tecnologías que se adapten a su entorno, capacitando a los funcionarios gubernamentales e incluyendo a la sociedad civil en la toma de decisiones que creen política pública para fortalecer a los servicios de telecomunicaciones;

XXIV. Que, de conformidad con los artículos 1, 2, 6, 8 y 13 del Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones, N.º 64, Municipalidad de Cartago, de 28 de marzo de 2011, cada gobierno local es el encargado de desplegar infraestructura de telecomunicaciones en su territorio respetando al ambiente a la vez que desarrollando a las comunidades de las cuales son responsables;

XXV. Que, de conformidad con la Unión Internacional de Telecomunicaciones deben crearse planes de telecomunicaciones de emergencias que incluyan mecanismos de alerta temprana que, en conjunto, se adapten a las características ambientales del lugar con el fin de ser eficientes en su desempeño (UIT. 2020. Directrices de la UIT para los planes nacionales de telecomunicaciones de emergencia, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Documents/2020/NETP-S.pdf>);

Por tanto, se cuenta con el marco jurídico y político nacional y cantonal que abarca a la gestión de reducción del riesgo ante desastres, a la innovación jurídica, al fortalecimiento institucional y al mejoramiento de las TICs, para crear un plan cantonal de telecomunicaciones de emergencias:

1. **Objetivo general**

- Reducir el riesgo de incomunicación del cantón cartaginés en caso de erupción volcánica.

Objetivos específicos:

- 1) Generar resiliencia cantonal estructural en telecomunicaciones, así como comunitaria, ante desastres causados por erupciones volcánicas;
- 2) Establecer mecanismos de alerta temprana cantonales, tanto en infraestructura activa y pasiva, como en capacitación del recurso humano;

- 3) Involucrar a los actores sociales incentivando su participación en el proceso de creación de política pública atinente a gestión de reducción del riesgo ante desastres, así como de telecomunicaciones de emergencias;
- 4) Capacitar regularmente a los actores sociales en las temáticas de gestión de reducción del riesgo ante desastres, telecomunicaciones de emergencias y habilidades blandas.

2. **Marco institucional**

Las instituciones habilitadas y obligadas legalmente para abordar las materias de gestión de reducción del riesgo ante desastres, innovación jurídica en telecomunicaciones e innovación en TICs, son la CNE, el MICITT y la SUTEL, de conformidad con sus leyes sectoriales, como lo son la N.º 8488, para la primera institución y las leyes N.º 8642, 8660 y 7196 principalmente, tanto para la segunda como para la tercera. Por ello, la Municipalidad de Cartago puede recurrir a ellas para asesorarse al crear política pública en dichas áreas.

3. **Riesgo ambiental actual del cantón**

De conformidad con la literatura científica, el cambio climático acentuará los efectos destructivos de los fenómenos naturales, por lo que su impacto sería aún más negativo tanto para la diversidad biológica, como para la población humana. Los desastres no solo generan pérdidas económicas elevadas, sino que provocarían lesiones temporales y permanentes en los humanos, así como su muerte (Sánchez, C. (2016). Evolución del concepto de cambio climático y su impacto en la salud pública del Perú. Revista peruana de medicina experimental y salud pública, 33, (1), http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000100017).

En relación con las erupciones volcánicas, se ha discutido que el aumento del nivel del mar, el derretimiento de los glaciares, el agotamiento de los mantos acuíferos y la erosión de las montañas afectaría su probabilidad y su frecuencia (Bressan, D. (2023). How Will Climate Change Impact Volcanic Eruptions? Forbes <https://www.forbes.com/sites/davidbressan/2023/07/03/how-will-climate-change-impact-volcanic-eruptions/>).

Las erupciones volcánicas han sido el fenómeno natural que más mortalidad ha provocado en la región de las Américas en un lapso de 50 años comprendidos entre 1968 y 2017, para un total de 369 876 víctimas mortales (UIT. (2020). Directrices de la UIT para los planes nacionales de telecomunicaciones de emergencia. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Documents/2020/NETP-S.pdf>, pp. 83 y 85):

Catástrofes ocurridas en los 50 años transcurridos entre 1968 y 2017

Tipo de catástrofe	Incidentes	Víctimas mortales	Heridos	Damnificados	Personas sin hogar	Total de afectados
América						
Climatológica	292	450	1 637	109 850 315	64 935	109 916 887
Geofísica	299	369 876	675 968	31 476 615	4 274 214	34 426 797
Hidrológica	1221	70 278	55 394	93 387 582	3 801 134	97 244 110
Meteorológica	1240	62 437	1 877 928	152 702 945	3 743 926	158 324 799
Tecnológica	1301	42 394	57 526	3 213 955	30 237	3 301 718
Total	4353	545 435	2 668 453	390 631 412	11 914 446	405 214 311

En relación con los servicios de telecomunicaciones, puede comenzar indicándose que un sistema vital brinda servicios esenciales para la vida humana y el desarrollo de una ciudad. Si ese servicio se interrumpe, falla o presenta un mal funcionamiento, generaría un impacto económico grave; los activos son todos los bienes y derechos con valor monetario pertenecientes a una empresa, institución o individuo y esto se refleja en su contabilidad. En ingeniería los activos más importantes en infraestructura de los sistemas vitales son los llamados “fijos”, que comprende edificaciones y otros componentes estructurales, más

elementos tecnológicos. Los elementos considerados “circulantes” serían la materia prima, materiales y equipos. Los sistemas vitales comprenden:

- Tratamiento y suministro de agua potable, agua para uso industrial y reserva para combatir incendios.
- Producción y suministro de energía eléctrica y combustibles.
- Transporte terrestre, aéreo y marítimo.
- Comunicación e información.
- Evacuación y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.

(Adamson Badilla, M. y Castillo Fallas, F. (2012). *Desastres: Costa Rica en el tercer milenio desafíos y propuestas para la reducción de vulnerabilidad*. 1ª edición. San José, CR.: Contrastes Vivos de Costa Rica, p. 78).

La salud depende de estos servicios porque cubren a los hospitales y a los servicios médicos de emergencias; a la seguridad, incluyendo a los bomberos y a la policía; la producción y el suministro de bienes de consumo; y, el gobierno mismo, para el control y la toma de decisiones (Adamson y Castillo, 2012, p. 78). Es por ello que históricamente consta que cuando fallan los sistemas vitales se desencadenan graves pérdidas económicas y se incapacita a los actores sociales para enfrentar problemas derivados del desastre original, como incendios, hambrunas, epidemias, entre otros (Adamson y Castillo, 2012, p. 79). La clasificación de los componentes básicos de las líneas vitales de telecomunicaciones y de electricidad, son desglosadas en la siguiente tabla (Adamson y Castillo, 2012, p. 81):

Componentes básicos de las líneas vitales de telecomunicaciones y de electricidad en las ciudades

Sistema	Puntos terminales	Nodos	Eslabones	Sub-Red
Energía eléctrica Generación (hidroeléctrica)	Captaciones Represas Casas de máquinas	Tanques de oscilación Túneles	Tuberías de conducción	
Energía eléctrica Transmisión y distribución	Plantas generadoras geotérmicas, eólicas, térmicas, etc.	Subestaciones	Líneas de transmisión	Líneas de distribución
Telecomunicaciones (sonido e información digital)	Estaciones de conexión telefónica internacional Estaciones de recepción y transmisión satelital de datos Bancos de respaldo de datos (“Data centers”)	Centrales telefónicas Antenas Centros de distribución de datos (“Hubs”)	Cables (red primaria)	Cables (red secundaria)

En la provincia de Cartago se encuentran los volcanes Irazú y Turrialba. El primero se ubica en la parte más alta de la Cordillera Volcánica Central, a 10,3 kilómetros, km, en línea directa al noreste de la ciudad de Cartago y pertenece al Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. Sus coordenadas son: 9°58'25.882''N 83°51'9.374''O (Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y COOPRENA R.L. (s.f.). Diagnóstico de la situación turística de los actores locales y las comunidades aledañas al Parque Nacional Volcán Irazú, p. 10) y su elevación de 3432 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) (SINAC. (2024). Parque Nacional Volcán Irazú, <https://www.sinac.go.cr/ES/ac/accvc/pnvi/Paginas/default.aspx>).

El segundo se encuentra ubicado a 22 km, aproximadamente, en dirección noreste en línea directa del cantón de Cartago. Sus coordenadas son 10° 01' 01' norte y 83° 45' 53' oeste y su elevación es aproximada a los 3 276 m.s.n.m. (Google Earth, 2022). Serían estas dos estructuras volcánicas las que más dañarían al cantón de Cartago en comparación con otras, debido a la distancia y dirección de su ubicación. Estos volcanes se han incluido en la elaboración del plan porque debe considerarse al tipo de daño que ocasionaría una erupción volcánica en las telecomunicaciones. La Comisión Nacional de Emergencias y la Red Sismológica Nacional tienen varios informes en los que explican los posibles efectos de las erupciones volcánicas sobre el ambiente:

La caída profusa de ceniza sobre el Valle Central tendrá evidentes implicaciones para las fábricas, alambrado eléctrico y telefónico, torres de televisión y transmisión, sistemas de cómputo y agricultura. Las grandes fábricas se verán severamente afectadas y motivará el cierre del Aeropuerto Juan Santamaría. (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias y Red Sismológica Nacional. (2014). El Riesgo derivado de la amenaza volcánica en Costa Rica. San José, C.R.: CNE., p. 19).

Los riesgos específicos del Volcán Irazú consisten en salida y dispersión de gases en un radio de 2 km desde la cima; caída balística de bloques y bombas con un radio de 1.5 km desde la cima para alto peligro, 5 km para peligro moderado, con lapilli de $\phi=40$ milímetros, mm, a favor del viento; caída de piroclastos que puede ser de 2 a 20 km de radio en dirección

del viento; flujos piroclásticos que alcanzarían una extensión de 5 a 10 km; apertura de bocas eruptivas laterales (*blasts*), que alcanzarían un radio de 10 km; coladas de lava de 10 km de radio; lahares, de 10 a 20 km de radio; deslizamientos y avalanchas de detritos, de 10 a 15 km, y; sismos volcánicos, de 10 km de radio (Soto, G. y Sjobohm, L. (2015). Escenarios de amenaza del volcán Irazú (Costa Rica): Una aproximación preliminar. Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica, https://www.researchgate.net/profile/Gerardo-Soto-4/publication/330353841_Escenarios_de_amenaza_del_volcan_Irazu_Costa_Rica_aproximacion_preliminar_informe_final_2015-12/links/5c3b8ab1458515a4c72352af/Escenarios-de-amenaza-del-volcan-Irazu-Costa-Rica-aproximacion-preliminar-informe-final-2015-12.pdf, 2015, pp. 97 y 98).

Al riesgo que provoca la balística del Volcán Irazú se suma el de la ceniza expulsada por el Volcán Turrialba. Esta alcanzaría una distancia de hasta 20 km con espesores de 2 cm:

Este escenario vulcaniano es el que se sugiere debería considerarse como el escenario de erupción “a corto plazo”. Las áreas más afectadas serían los 10 km periféricos al volcán y la falda sur del Irazú hasta la periferia de Cartago. Los efectos a la aviación en los aeropuertos Tobías Bolaños y Juan Santamaría serían probablemente recurrentes durante la erupción, aunque aparentemente no severos. Las rutas de aproximación a los aeropuertos desde el este sí se verían severamente afectadas. (Soto, G. (2012). Preparación de mapas de peligros volcánicos y restricción de uso de la tierra en el Volcán Turrialba. Informe final. https://rsn.ucr.ac.cr/images/Noticias/2012_11/Informe_final_peligros_VTurrialba-Fundevi_a_CNE_2012.pdf, p. 103).

El nivel de riesgo para Cartago es catalogado como “alto”, entonces, no solo se cuenta como factor de riesgo a la ubicación de los volcanes en relación con el cantón de Cartago, sino

que estos colosos están activos y se espera actividad eruptiva próxima debido a su periodo de reposo registrado. La doctrina lo explica de la siguiente manera (Soto y Sjobohm, 2015, p. 6):

El Irazú se encuentra adyacente a un área de alta densidad poblacional, y de un desarrollo agrícola importante, es un parque nacional con una alta visitación extranjera y nacional, y en sus alrededores inmediatos existe una profusa infraestructura, sobre todo relacionada con la red de telecomunicaciones y radio en Costa Rica. Además, en las áreas distales hacia el sector urbano de Cartago, discurre el río Reventado, que ha presentado recurrentes problemas por lahares, sobre todo aquellos disparados durante periodos eruptivos mayores, como en 1723-26 y 1963-65.

Por lo tanto, aparte de que los peligros volcánicos identificados son variados, la vulnerabilidad es muy alta, por lo que el riesgo asimismo, es alto. La creación de mapas de peligros volcánicos temáticos y su concatenación en mapas de peligros a corto y largo plazo, como se ha hecho en los estudios mencionados para el Arenal y Turrialba, no se ha realizado en detalle para este volcán, y tales mapas por producir, podrían conllevar a la propuesta de áreas de restricción justificadas, como en el Arenal y Turrialba. Tales tareas son imprescindibles para enfrentar las erupciones futuras que con toda seguridad se presentarán, luego de un periodo de reposo eruptivo, que en el Irazú alcanza ya poco más de los cincuenta años...

Dentro de las repercusiones que el Volcán Irazú causó en el cantón de Cartago con la erupción que comenzó en 1963 fueron ambiental, dañando la flora y la fauna del lugar; agrónomas y agrícolas, lo que provocó el traslado repentino de 30 000 cabezas de ganado para que sobrevivieran al fenómeno natural; así como daños estructurales en la ciudad, cuyas estimaciones económicas rondaron los 300 millones de colones para 1963. Además, el desbordamiento del Río Reventado afectó de manera principal a las ciudades de Cartago y San Nicolás, ambas pertenecientes al cantón de Cartago, generando la muerte de, al menos, 20 personas y la destrucción de alrededor de 400 casas habitacionales (Calderón, J. (2025). Estampa de antaño: Gigantesca erupción del Irazú sobre la ciudad de San José, 1963. *Historia y Sociedad-UNED*, <https://historiauned.net/profesor/editar/899-estampa-de-antano-gigantesca-erupcion-del-irazu-sobre-la-ciudad-de-san-jose-1963>).

El costo económico de dicho rubro se calculó con el monto de 6 652 296 de colones para 1963, solo para la región de Taras (Abarca, T. y Alvarado, G. (2017). Pérdidas económicas en valor presente al año 2016 causadas por el vulcanismo en Costa Rica entre 1953 y 2016. *Revista Geológica de América Central*, 56: 37-50, https://www.researchgate.net/publication/320503315_Economic_Losses_in_Present_Value_of_2016_Caused_by_the_Volcanism_in_Costa_Rica_from_1953_to_2016, p. 41).

Por su parte, el Volcán Turrialba ha ocasionado principalmente daños en la salud humana y animal, en la agricultura y la ganadería, la industria alimentaria y al cierre temporal del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (Pacheco, J. y Martínez, M. (2015). Historia eruptiva del volcán Turrialba y sus impactos. *Ambientico*, 254, https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/26517/254_17-23.pdf, 2015, p. 20). Según los expertos en vulcanología, como los halógenos presentes en las cenizas volcánicas son extraídos fácilmente por el agua y son potencialmente tóxicos, debe prestarse especial importancia a la calidad del agua y de los alimentos principalmente en la región comprendida entre el Volcán Turrialba e Irazú, que es donde ha caído la mayor cantidad de ceniza (Pacheco y Martínez, 2015, pp. 20-21).

4. Metas

a. Fase 1: En el lapso de dos meses a partir de la publicación del plan de telecomunicaciones de emergencias, crear una mesa de trabajo con el recurso humano técnico que asesorará al gobierno local y elaborará los programas y proyectos que lo ejecutarán, con sus consiguientes estrategias de capacitación iniciales y periódicas del recurso humano municipal, de las comunidades y del personal de otros organismos e instituciones públicas y privadas relacionadas directamente con la temática y la función municipal. Tal equipo de trabajo se conformará de una a tres personas profesionales por cada una las siguientes ramas disciplinarias, contratadas mediante jornada ordinaria de trabajo o por las horas que el gobierno local considere como oportunas:

- Ingeniería civil / estructural
- Arquitectura
- Ingeniería eléctrica
- Ingeniería en telecomunicaciones
- Ingeniería mecánica
- Psicología
- Psiquiatría
- Trabajo social
- Sociología
- Medicina
- Gestión de reducción del riesgo de desastres
- Experiencia en TICs
- Desarrollo de TICs

- Arquitectura de datos
- Ingeniería de datos
- Análisis de datos
- Vulcanología
- Técnica en telecomunicaciones
- Técnica en electricidad
- Abogacía
- Una persona representante del gobierno local, que será la encargada de la gestión de desastres en la municipalidad, quien será la coordinadora auxiliar del equipo de trabajo.
- El alcalde de la Municipalidad de Cartago, quien será el coordinador del equipo de trabajo.

Además, la mesa de trabajo se complementará con los siguientes miembros:

- Uno o más representantes del MICITT
- Uno o más representantes de la SUTEL
- Uno o más representantes de la CNE
- Uno o más representantes comunales
- Uno o más representantes del sector comercial de las telecomunicaciones
- Uno o más representantes del sector privado
- Uno o más representantes de la academia

Dicha mesa de trabajo puede conformarse por otros miembros que, debido a su área profesional o experiencia personal, puedan hacer aportes relevantes en los objetivos del instrumento de política pública.

Los representantes del MICITT, la SUTEL y de la CNE, asistirán a las reuniones y colaborarán en el proyecto como parte de sus funciones laborales ordinarias, por lo que no recibirán, por parte de la Municipalidad de Cartago, pagos adicionales a su salario ordinario pactado en el contrato de trabajo con la Administración Pública central o descentralizada, según corresponda.

A los representantes de la comunidad, del sector comercial de telecomunicaciones, del sector privado y de la academia, no se les pagará retribución económica alguna por parte de la Municipalidad de Cartago como resultado de participar en la elaboración de esta política pública; la retribución económica que reciban será resultado de su contrato de trabajo con su respectivo empleador, si así corresponde. En el caso de los representantes comunales, su remuneración económica se manejará según se tenga acordado con las asociaciones de desarrollo, si es que procede una relación laboral entre ellos. En caso de voluntariado, se extenderá una certificación formal a su favor por parte del gobierno local, por las horas aportadas en la participación activa de la creación de los programas y proyectos que ejecutan el plan.

Dicha mesa de trabajo deberá reunirse como mínimo bisemanalmente con el fin de exponer los avances de la política pública; resultados de los estudios documentales, así como del trabajo de campo; exponer dudas e inquietudes; compartir retroalimentación de los actores sociales; estudiar modificaciones y actualizaciones en las diversas ciencias que se involucran en la temática, entre otros rubros que afectan el desarrollo del instrumento de política pública. Tales reuniones pueden ser presenciales, así como virtuales o híbridas.

En cada una de las reuniones deberán levantarse una minuta y un acta. Las minutas indicarán la fecha y la hora en las que se llevaron a cabo las sesiones, así como las personas que asistieron, el lugar y la modalidad en la que se realizaron, junto con un resumen ejecutivo de la reunión. Por su parte, el acta detallará los temas abordados en las reuniones con el fin de

dar seguimiento a los problemas expuestos, a las resoluciones planteadas, los aportes de cada persona, entre otros aspectos. Ello servirá de registro para que se puedan revisar a futuro como antecedentes, que son sumamente útiles para comprender el funcionamiento de las instituciones y la historia de los planes, proyectos y programas planteados y ejecutados, entre otros instrumentos de política pública.

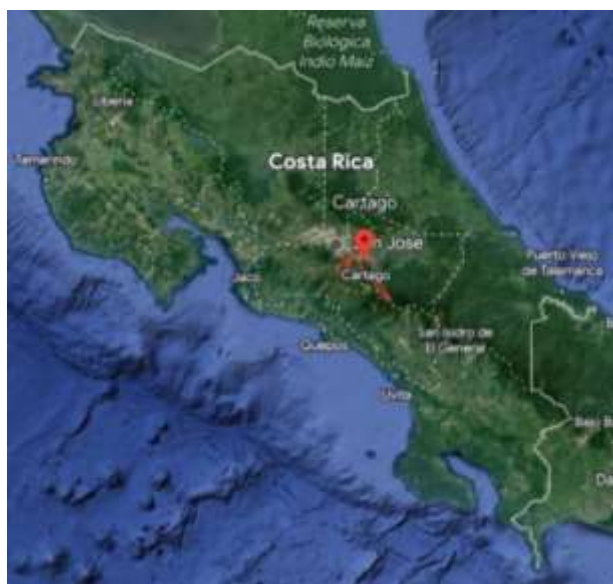
Tales actas y minutas deberán publicarse en la página *web* de la Municipalidad de Cartago, enviarse por correo a los miembros de la mesa de trabajo y hacerla accesible de diversas formas a la población general, como por medio de alguna aplicación móvil, siempre respetando los datos confidenciales que vengan al caso. El propósito es respetar la orden constitucional sobre acceso a la información, a la vez que fortalecer el principio de legalidad que va de la mano con la transparencia en los procesos institucionales, que son de interés para todos los actores sociales.

b. Fase 2: Una vez creada la mesa de trabajo, en el lapso de un mes se debe elaborar un proyecto para determinar las fortalezas y debilidades de las TICs en el cantón de Cartago, con el fin de categorizar su nivel de preparación para mantener las telecomunicaciones en caso de erupción volcánica. Ello incluye entre otros factores, conocer el estado: del material de la infraestructura, del suelo que la soporta, su etiquetado, de su suministro eléctrico y de la colocación de baterías para auxiliar cortes del sistema eléctrico tradicional, en caso de desastre. Para conocer la infraestructura existente se deberá revisar la base de datos disponible en la SUTEL, correspondiente a tal rubro, coordinar con las empresas proveedoras de los servicios de telecomunicaciones para solicitarles tal información, así como realizar trabajo de campo con el fin de inspeccionar dicha infraestructura y recolectar sus propios datos. A partir de los resultados obtenidos se deberán crear proyectos específicos, sea para corregir las falencias encontradas durante las inspecciones, como para crear una base de datos municipal que registre completa y detalladamente tal infraestructura establecida en el territorio del cantón.

c. Fase 3: después de terminar la fase 2, en el lapso de dos meses deberá elaborarse un proyecto para crear un mapa de riesgos y vulnerabilidades ambientales en el cantón y así establecer un perímetro clave de comunicación de emergencias mediante la identificación de infraestructura óptima según su ubicación geográfica, de manera que logre cubrirse a la mayor parte del territorio del cantón de Cartago y así mantener las comunicaciones en caso de desastre. Para ello deben actualizarse constantemente los mapas de riesgos, que además permitirán mantener o modificar la ubicación de los sensores que reciben la información que genera la alerta temprana, así como adaptar dichos mecanismos según los cambios presentados en el contexto ambiental de los distritos que conforman al cantón. En el caso de Cartago, debe considerarse su ubicación geográfica a nivel nacional, así como sus dimensiones cantonales:

Ubicación del cantón de Cartago

dentro de Costa Rica.



Fuente: Google Earth.

Muestra de la forma y ubicación

del cantón en la provincia de Cartago.



Fuente: Google Earth.

Para determinar dicho perímetro, debe considerarse que físicamente el cantón de Cartago limita: al norte, con Goicoechea y Vásquez de Coronado; al sur, con Desamparados y El Guarco; al oeste, con Montes de Oca, La Unión y Desamparados, y; al este, con Oreamuno y Paraíso (INDER. (2016). Región Central Caracterización del Territorio Cartago-Oreamuno-El Guarco-La Unión, <https://www.inder.go.cr/correque/Caracterizacion-territorio-Cartago-Oreamuno-El-Guarco-La-Union.pdf> p. 8). Se conforma por los siguientes distritos con su correspondiente extensión en Km²: Oriental 2,39; Occidental 1,99; Carmen 4,22; San Nicolás (Taras) 28,23; Agua Caliente (San Francisco) 104,15; Guadalupe (Arenilla) 13,24; Corralillo 33,09; Tierra Blanca 12,79; Dulce Nombre 39,15; Llano Grande 29,81, y; Quebradilla 18,7, para un total de 287.76 Km² (INDER, 2016, p. 9). Su topografía es de relieve montañoso conformado por las cordilleras Central y de Talamanca.

d. Fase 4: después de terminada la fase 3, en el lapso de dos meses se deberá elaborar un proyecto de diseño estructural y geográfico que permita desplegar mecanismos de alerta temprana lumínicos, sonoros y de otro tipo, con el fin de alertar a la población civil, empresarial, y de otra índole que se encuentre dentro del cantón al presentarse un desastre. Ello implica planear la compra, instalación y control de la infraestructura activa y pasiva que conforme los sensores que recopilan los datos, los centros de datos que los reciben y los procesan, así como los sistemas que transmiten la alerta temprana, entre otros aspectos.

e. Fase 5: terminada la fase 4, en el lapso de un mes se deberá elaborar un proyecto pedagógico para capacitar al recurso humano municipal en el área de telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana. La idea es enseñar, específicamente, sobre los sistemas de telecomunicaciones tradicionales y alternativos, mecanismos de alerta temprana, así como de habilidades blandas, con el fin de crear y mantener en el tiempo la cultura de manejo de las propias emociones, del suministro apropiado de la información a la comunidad y atención de crisis en la población presente en el cantón.

f. Fase 6: terminada la fase 5, en el lapso de un mes se deberá crear un proyecto para planear el acercamiento a la población civil con el fin de coordinar con esta, con las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones, con el sector privado, con la academia, con las instituciones del gobierno central, descentralizado y otras municipalidades, así como con organismos nacionales e internacionales, entre otros actores sociales, las rutas de trabajo en los ámbitos financieros, de reducción del riesgo y demás áreas relacionadas con las telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana. Con ello se pretende generar un instrumento de política pública que considere a la retroalimentación por parte de las comunidades, la interdisciplinariedad, los avances tecnológicos, así como el contexto mundial, nacional y cantonal.

5. Criterios de aplicación

Al actualizar el plan y al elaborar los proyectos y programas que lo ejecuten, deben aplicarse los siguientes criterios que involucran a las ciencias sociales y las exactas, para que ambas se complementen en la elaboración de la política pública con base en la ciencia y en la técnica, que, a su vez, incluye la interdisciplinariedad:

- a. **Resiliencia estructural:** evaluar y fiscalizar que la infraestructura existente, así como la futura, incluyan en su diseño resiliencia para soportar los embates causados por un fenómeno natural, biológico o tecnológico, de tal manera que se puedan mantener las comunicaciones antes, durante y después del evento que cause el desastre. En caso de que la comunicación se interrumpa durante el momento del desastre como mecanismo de defensa para proteger a los dispositivos, el sistema de comunicaciones debe reincorporarse pronta y automáticamente para comenzar inmediatamente con las labores de respuesta y atención de la emergencia.
- b. **Registro estructural:** Registrar mediante una base de datos el tipo de infraestructura de telecomunicaciones existente, así como su cantidad. El registro también debe documentar el nivel de resiliencia de la infraestructura cantonal considerando el estado del suelo en el

cual se cimienta, el estado de su etiquetado, así como el material del elemento estructural por sí mismo, la ubicación, entre otros factores. Además, tal registro debe especificar el estado de las conexiones eléctricas y el tipo de batería que le resulta óptimo a la infraestructura, para que se le instale y así garantizar la continuidad del flujo de energía en caso de que el servicio eléctrico tradicional sufra de un daño que interrumpa tal servicio vital, sea el de las telecomunicaciones. La resiliencia estructural debe incluir el rubro de suficiencia espacial para la instalación de dispositivos del sistema de alerta temprana que se adapte a los diversos segmentos poblacionales del cantón. Con ello se pretende tener un mapa de infraestructura de telecomunicaciones a nivel cantonal, de tal manera que el mismo pueda consultarse para diversos temas, teniendo la opción de acceder a datos generales, así como específicos de la red de telecomunicaciones del cantón, según se requiera.

- c. **Redundancia entre los sistemas:** incorporar en el diseño de telecomunicaciones cantonal mecanismos alámbricos e inalámbricos de infraestructura, de tal manera que entre ambos se auxilien utilizando la alternancia para mantener las comunicaciones en casos de catástrofe. Si uno de los sistemas falla total o parcialmente, o se interrumpe por lapsos, el otro entraría a funcionar, manteniendo la comunicación.
- d. **Recolección y análisis de datos:** establecer sensores de monitoreo, así como un centro de recolección y procesamiento de datos en lugares geográficos estratégicos del cantón. En el primer caso, los sensores deben ubicarse en lugares clave que permitan recolectar información precisa y rápidamente, con el fin de conocer prontamente el tipo de evento acontecido y su nivel de peligrosidad, pudiendo determinar si se trata de una emergencia y que la alerta se active con certeza y eficiencia.

En el caso de la instalación del centro de datos, debe elegirse una zona que permita su establecimiento con un índice bajo de vulnerabilidades y amenazas, así, la región escogida para alojar el centro de datos será lo suficientemente segura como para que el recinto y sus equipos se preserven a lo largo de los años y los cambios que se hagan en los mismos sean para mejorarlos y no para reponer equipos robados, o reparar un defecto en su diseño

informático o estructural, debido a la falta de resiliencia o debido a la topografía inadecuada de la ubicación elegida para su establecimiento. Asimismo, el diseño estructural debe incorporar sistemas de protección reforzada para el techo y las paredes en caso de tener que recibir materiales expulsados por un volcán, así como tener en el suelo sistemas de aislamiento en sus bases, de tal forma que se proteja la infraestructura del centro de datos de cualquier daño originado desde sus bases estructurales, como lo sería un sismo provocado por una erupción volcánica.

- e. **Sistemas de alerta temprana:** establecer Protocolos de Alerta Común y mecanismos de alerta temprana que se adapten al contexto cantonal con el fin de conseguir su mayor aprovechamiento según las características de la población, así como las geográficas de cada distrito del cantón de Cartago. Dichos mecanismos deben considerar las diferencias físicas, psíquicas, cognitivas, entre otras, que puedan presentar personas con capacidades diversas, considerando, además, los diferentes segmentos etarios; respetando sus preferencias como consumidores en la decisión de usar o no diferentes tipos de tecnología; y considerando, además, su posibilidad de acceder o no a la tecnología electrónica. A la vez, en el diseño del mecanismo de alerta temprana debe incluirse como elemento importante las diferencias culturales e idiomáticas de la población humana, de tal manera que no solo se incluyan mensajes escritos SMS para comunicar la emergencia en idioma español, sino que también se activen bocinas, sirenas y elementos de diversa naturaleza para que el aviso de emergencia sea percibido por los miembros de la comunidad, sin perjudicar al ambiente. Parte de las preguntas recomendadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones a la hora de instaurar Protocolos de Alerta Común buscan analizar el evento que genera la emergencia, dichas preguntas son las siguientes: ¿Qué es? ¿Dónde está? ¿Cuánto falta para que se produzca? ¿Cuál es su nivel de gravedad? ¿Qué grado de certeza tienen los expertos al respecto? ¿Qué debe hacer la población? (UIT, 2020, p. 41). Esta lista es enunciativa, no taxativa, por lo que permite incluir y excluir tipos de mecanismos según los avances tecnológicos presentados en la industria, el ambiente y la sociedad, respetando el artículo 3, principio h, sobre neutralidad tecnológica, establecido en la Ley General de Telecomunicaciones, ley N.º 8642.

- f. **Mantenimiento periódico de la infraestructura:** revisar periódicamente el estado de la infraestructura de telecomunicaciones pasiva y activa, incluyendo los mecanismos de alerta temprana, con el fin de darle el debido mantenimiento y que su desempeño sea eficiente de manera continua. Tales revisiones permiten detectar fallos a tiempo y repararlos proactivamente, en lugar de reponer todo un aparato o parte del sistema por falta de seguimiento en la revisión del estado de los dispositivos. Dichas revisiones deben realizarse al menos semestralmente.
- g. **Desarrollo Sostenible:** analizar los elementos económicos, sociales y ambientales de cada distrito con el fin de determinar las opciones óptimas para instalar los mecanismos de alerta temprana que mejor se adapten al entorno. El mismo balance debe considerarse en las capacitaciones que se lleven a cabo entre los funcionarios municipales, miembros de la comunidad, sector privado, entre otros. Ello no solo permite incluir a todos los miembros de la sociedad, sino que influye en el proceso de elaboración de presupuestos financieros para la temática, difusión de la información, actualizaciones del plan, creación y modificación de programas y proyectos de ejecución específicos y mejoras en la infraestructura, así como la emisión de nuevos y mejores lineamientos jurídicos y de política pública en el cantón. Bajo esta misma línea de aproximación a la implementación de la política pública en telecomunicaciones de emergencias en el cantón, la infraestructura debe tener un diseño estructural y de materiales eco amigables, de tal manera que genere la menor huella de carbono posible en su fabricación y funcionamiento, armonice el ambiente circundante respetando los paisajes natural y artificial, y que además implemente arquitectura inteligente que utiliza recursos renovables y energías limpias para su despliegue y funcionamiento.
- h. **Reducción del riesgo:** crear mapas de riesgo cantonales considerando amenazas primarias y secundarias, potenciales y activas, así como las vulnerabilidades, de tal manera que se reduzca el riesgo de desastre de la mejor forma posible. Dichos mapas de riesgo deben actualizarse periódicamente cada año con el fin de captar proactivamente los cambios ambientales, los cuales pueden generar nuevas amenazas y vulnerabilidades, razón por la cual los mapas de riesgo no solo deben existir, sino que mantenerse actualizados, con el

fin de conocer el contexto ambiental del territorio de manera precisa para planificar, a la vez, precisamente con datos reales.

- i. **Privacidad de los datos técnicos de los operadores de servicios de telecomunicaciones:** con el fin de respetar la sana competencia comercial, así como los derechos de propiedad intelectual de los operadores de servicios de telecomunicaciones, los datos de las redes y equipos de dichos proveedores se utilizarán únicamente para crear un sistema de telecomunicaciones resiliente a nivel cantonal que reduzca el riesgo de sufrir incomunicación en caso de erupción volcánica y se permita el establecimiento de mecanismos de alerta temprana. Por ello, las personas involucradas en la actualización del plan y en la creación de proyectos y programas específicos para su ejecución, deben firmar acuerdos de no divulgación y de confidencialidad donde se establezca que el uso de los datos técnicos de los proveedores se hará únicamente con el fin común de establecer mecanismos de alerta temprana y telecomunicaciones de emergencias que se ligan con la gestión de reducción del riesgo de incomunicación ante desastres, lo cual beneficia a todos los actores sociales; de ahí que todos deban colaborar, pero respetando sus derechos industriales al mismo tiempo.
- j. **Capacitación del recurso humano:** Capacitar al recurso humano municipal sobre telecomunicaciones de emergencias y mecanismos de alerta temprana para que dominen la materia desde el aspecto legal, técnico, económico e ingenieril, entre otras áreas. Además, dicha capacitación debe dirigirse para abordar apropiadamente sus emociones y las de la comunidad, lo cual incluye un adecuado manejo de la información, así como su transmisión. Tales capacitaciones deben hacerse extensivas a la empresa privada y a las comunidades, de manera que los actores sociales se involucren en la temática exponiendo su punto de vista sobre la problemática y sus posibles resoluciones planteadas para la misma.

Una reacción social oportuna incluye una adecuada actitud por parte de las autoridades del gobierno central, descentralizado, municipal, líderes comunitarios, población general, sector empresarial, académicos, entre otros. El mensaje de alerta temprana que se transmita a los actores sociales debe estructurarse y comunicarse de tal manera que sea informativo

y les alerte, pero que no desate el pánico entre la población; ello se logra mediante la capacitación oportuna de las personas a cargo de la emisión de la alerta temprana, así como de la comunicación de los datos del evento acontecido. Detrás de las etiquetas que identifican a los actores sociales existen personas con emociones, de ahí que la capacitación deba abarcar a la población total y no solo a los funcionarios municipales.

El propósito es crear una cultura de habilidades blandas bien abordadas que demuestren resiliencia individual y comunitaria. Para ello deberán hacerse reuniones cuatrimestrales en las que la Municipalidad exponga sus avances, de tal manera que la población se informe y retroalimente la función municipal, empresarial, comunitaria, entre otras, y exponga su punto de vista en la materia, considerando diversos factores, entendiendo que la comunidad es un elemento activo en el proceso, cuyo rol, como un actor social más, es determinante según la forma en cómo reaccione ante los diversos tipos de situaciones presentadas.

La capacitación brindada al recurso humano directamente relacionado con la ejecución del plan debe hacerse al menos trimestralmente. Para tal fin deberán utilizarse métodos de enseñanza que aporten la información gradualmente para que sea asimilable por la población objetivo. Del mismo modo, en las reuniones cuatrimestrales que se realicen con la comunidad y otros actores sociales, deben brindarse espacios de capacitación para familiarizar a la misma en la materia de manera gradual. De esta forma, las personas podrán comprender mejor la temática y presentar sus dudas, así como su retroalimentación en la materia, lo que permitirá mejorar no solo el contenido de la política pública, sino que la metodología de enseñanza que inculcará una cultura de habilidades blandas y gestión de reducción del riesgo ante desastres, que se construye constantemente.

6. **Funciones de producción**

Las personas contratadas para conformar el equipo de trabajo deberán actualizar el plan periódicamente y elaborar los proyectos y programas específicos que lo ejecuten. Además,

deberán asesorar y capacitar periódicamente a la Municipalidad y los demás actores sociales, según su área de experiencia. Su retribución económica se otorgará con base en la Ley N° 10159, art. 2, inciso c) y disposiciones salariales del MIDEPLAN, regulación en la cual se encontraría incluida la Municipalidad de Cartago. El equipo humano puede conformarse por personal profesional, técnico y auxiliar, entre otros.

Por otro lado, dentro de los elementos estructurales que deben considerarse para ejecutar el plan se encuentran: postes de concreto; torres monopolo, temporales, autoportadas y arriostradas; mástiles arriostrados; microceldas; baterías; centros de datos; fibra óptica; cable de cobre; dispositivos sonoros, lumínicos y radiales, entre otros, para los sistemas de alerta temprana. Esta lista es enunciativa, no taxativa, por lo que puede variar conforme surjan mejoras tecnológicas.

7. Acciones generales

A partir del momento en que se cree la mesa de trabajo, cada uno de los profesionales contratados, así como la persona funcionaria municipal a cargo de la Oficina de gestión de reducción del riesgo ante desastres, deberán presentar informes semestrales acorde a su área de experiencia y formación académica para establecer las debilidades y las fortalezas económicas, ambientales y sociales del lugar y la institucionalidad, con el fin de resaltar sus vulnerabilidades y amenazas y corregirlas. Del mismo modo, el informe debe puntualizar las fortalezas ambientales, económicas, sociales e institucionales existentes, para partir de bases firmes que impulsen la elaboración de la política pública con información verídica y actualizada, con el fin de evitar reprocesos o acciones innecesarias.

Si bien se contará con una mesa de trabajo específica para la ejecución y actualización del plan, el resto del equipo municipal colaborará en lo que se requiera, de conformidad con el ordenamiento jurídico municipal y nacional que busca el bienestar de la población de la cual el gobierno local se encuentra a cargo.

8. Asignación preliminar de recursos

De conformidad con el presupuesto municipal para 2025, el superávit libre consiste en la suma de 1,343,879,340.97 de colones. Según la Ley de Emergencias, al menos el 3% de dicho rubro debe destinarse a la gestión de reducción del riesgo de desastres, lo que correspondería al monto de 40 316 380.2291 colones. Para tal tarea, pueden invitarse a las organizaciones públicas y privadas para que donen recursos con el fin de crear la política pública, la infraestructura activa y pasiva, entre otros elementos clave que permitirían implementar telecomunicaciones de emergencias en el cantón.

El recurso humano que se ha considerado como apropiado para asumir la asignación de elaboración del plan, corresponde a la equivalente de Profesional de Servicio Civil 2, ya que las personas elegidas para ocupar los cargos deben contar con una carrera atinente con la especialidad del puesto, sea la licenciatura universitaria. Además, para dicha categoría profesional la persona debe contar como mínimo con dos años de experiencia en labores profesionales relacionadas con la especialidad, cargo o profesión objeto de la contratación, lo que significa que su dominio en la materia de servicio y función pública debe ser intermedio, pero avanzado para solución de situaciones y estrategia (Servicio Civil. (2025). Clases anchas cubiertas por los alcances del Título I del Estatuto de Servicio Civil, https://drive.google.com/file/d/16w_flv47fG-u07QmLi549PlApqiashGh/view , p. 7), lo cual se considera atinente a la creación, actualización y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias. Lo mismo aplica para el Profesional en Informática 2 (Servicio Civil. (2025). Serie Profesional en Informática, https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE PROFESIONAL EN INFORMATICA.pdf, p. 9).

Para el profesional en medicina se ha elegido el equivalente a la categoría Médico Especialista G2 del Servicio Civil, dado que, de conformidad con los manuales de puestos, dicha posición requiere de un compromiso intermedio con el servicio y la función pública. Además, sus capacidades sobre análisis y resolución de situaciones deben ser avanzadas, sus capacidades estratégicas deben ser intermedias, así como sus capacidades en trabajo

colaborativo (Servicio Civil. (2025). Médico Especialista. [https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE MEDICINA HUMANA.pdf](https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1%20Manual%20de%20Clases%20actualizado%20al%2014-2-2025/SERIE%20MEDICINA%20HUMANA.pdf), p. 7). Todas estas cualidades son equivalentes a las del resto de integrantes del grupo de trabajo, lo cual se requiere en el proceso de creación, actualización y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias.

En relación con la selección de la categoría equivalente a la del Trabajador (a) calificado (a) de Servicio Civil 1 (G. de E.), se debe a que en el grupo alternativo de requisitos del nombramiento se debe contar, además de títulos académicos básicos, con dos años de experiencia profesional, lo cual se equipara a los puestos profesionales ya indicados (Servicio Civil. (2025). Serie Trabajos Calificados, [https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1 Manual de Clases actualizado al 14-2-2025/SERIE TRABAJOS CALIFICADOS.pdf](https://www.dgsc.go.cr/ts_clases/Manuales/1%20Manual%20de%20Clases%20actualizado%20al%2014-2-2025/SERIE%20TRABAJOS%20CALIFICADOS.pdf), p. 5) para el proceso de elaboración, actualización y ejecución de un plan de telecomunicaciones de emergencias.

Para los puestos de expertos y desarrolladores en TICs y de arquitectos, ingenieros y analistas de datos, no se encontró un desglose en los manuales del Servicio Civil, por lo que les será aplicable lo utilizado internacionalmente para su retribución económica, teniendo presente que los requisitos de sus nombramientos se ajusten a los parámetros establecidos por esa misma institución en relación con los puestos profesionales. La idea es que el pago para todas las personas contratadas sea proporcional al nivel de exigencia del puesto, pero que el nombramiento se mantenga según la eficiencia en su desempeño. Un ejemplo de referencia internacional para consultar es la página *web* Astera Software. (2024). Todo lo que necesita saber sobre el costo de construir un almacén de datos, <https://www.astera.com/es/type/blog/building-a-data-warehouse-cost-estimation/>

9. **Organización y desarrollo del sistema**

Para actualizar el plan y crear los proyectos y programas que lo ejecuten, la mesa de trabajo conformada para tal efecto tendrá la mayor responsabilidad en cuanto a la proposición de mejoras en la materia, así como advertir de amenazas y vulnerabilidades, de conformidad

con el área de experiencia y formación profesional y técnica de cada uno de sus miembros. No obstante, el resto de las áreas y departamentos del gobierno local deberán colaborar en aquellos aspectos en los que su cooperación sea requerida, ya que se maneja un fin institucional común, que es la ejecución del plan de telecomunicaciones de emergencias con sus programas y proyectos específicos, y también se maneja un objetivo social común, que es el bienestar de la población.

Del mismo modo, la Municipalidad de Cartago podrá solicitar colaboración a los gobiernos locales que se encuentren más avanzados en el tema de telecomunicaciones de emergencias, mecanismos de alerta temprana y gestión de reducción del riesgo ante desastres, con el fin de compartir conocimientos y generar alianzas, cuyo propósito es la creación de ciudades resilientes.

Para fortalecer al plan de telecomunicaciones de emergencias cantonal, junto con los proyectos y programas específicos que lo ejecuten, la Municipalidad de Cartago podrá solicitar asesoría especializada a la rectoría en gestión de reducción del riesgo y atención de emergencias, la CNE; a la rectoría en telecomunicaciones, el MICITT; así como a la reguladora del sector de telecomunicaciones en el país, sea la SUTEL. Si bien en la mesa de trabajo existe representación de cada una de estas instituciones, como las materias de gestión de riesgos y telecomunicaciones son especializadas, no debe descartarse la posibilidad de recurrir reiteradamente a las instituciones encargadas nacionalmente de dichas materias, con el fin de determinar las fortalezas y las debilidades de las propuestas de plan cantonal, con sus respectivas propuestas de programas y proyectos para su ejecución.

Del mismo modo, la Municipalidad de Cartago podrá solicitar la colaboración del criterio experto de la academia. Ello se haría para conocer las novedades en tales áreas del saber y basar el plan, sus programas y proyectos, según la ciencia y la técnica que la academia ha adquirido con sus estudios teóricos, así como su experiencia adquirida mediante el trabajo de campo que realiza.

La Municipalidad de Cartago fomentará la inclusión del sector empresarial, público y privado, tanto de la materia de telecomunicaciones como de otras industrias, para que colaboren económicamente en la ejecución del plan. Asimismo, este actor social debe incluirse en la actualización del plan, así como en la elaboración de los proyectos y programas específicos

que lo ejecutarán, ya que pueden aportar su experiencia tanto como proveedores del servicio de telecomunicaciones, como por el rol económico y social que desempeñan en la comunidad, aunque no provean servicios de dicha naturaleza.

La Municipalidad de Cartago también impulsará la participación ciudadana en el proceso de ejecución del plan. Ello lo hará mediante la invitación de líderes comunitarios y municipales voluntarios para que aporten ideas en el proceso de elaboración de política pública, tanto de actualización del plan, como de los proyectos y programas específicos mediante los cuales se llevará a cabo.

Del mismo modo, la Municipalidad buscará colaboración de organizaciones nacionales e internacionales, académicas, comerciales o de otra naturaleza, con el fin de que puedan aportar recursos y su valioso punto de vista en la materia.

10. Articulación intersectorial

Los resultados técnicos operacionales deben abarcar las áreas jurídicas; tecnológica para dispositivos eléctricos, electrónicos y de otra índole; de TICs; financiera; psicosocial y de ingeniería estructural, entre otras ciencias, con el fin de que se cumpla con el estudio contextual del desarrollo sostenible, compuesto por las áreas de ambiente, economía y sociedad.

Mediante el estudio jurídico periódico se determinará la base normativa que sustenta la política pública en la ejecución y actualización de un plan de telecomunicaciones de emergencias para el cantón, lo que debe considerar antinomias, así como coherencias sistémicas. En el caso de las primeras se recurrirá a los sistemas de interpretación y razonamiento jurídico para resolver cualquier contradicción u omisión normativa y si dichos sistemas no suplen la falencia normativa, se propondrá el cuerpo jurídico que corresponda con el fin de armonizar el ordenamiento nacional y cantonal. Parte de los sistemas de investigación y razonamiento jurídico es el evitar crear normativa nueva si el contenido propuesto ya se encuentra regulado; ello evitaría crear inflación regulatoria y desperdicio o mal uso de los

recursos. Cualquier estudio jurídico, así como creación de normas, debe hacerse con base en la ciencia y en la técnica, así como en la lógica, la razonabilidad y la proporcionalidad.

Del estudio jurídico realizado por la mesa de trabajo se derivan las atribuciones de cada institución. De esta manera se trabajaría de manera organizada con los diferentes sectores sociales e institucionales, respetando sus cargas laborales e institucionales, derechos y obligaciones, todo establecido de conformidad con el ordenamiento jurídico nacional. Su fin es acatar lo estipulado, así como proceder con la creación de actos jurídicos que modifiquen las atribuciones y mandatos ya establecidos cuando así proceda, conforme a la ciencia y a la lógica, respetando los procedimientos jurídicos establecidos para hacer tal cambio de funciones.

El recurso financiero mínimo con el que cuenta la Municipalidad de Cartago para crear y sostener en el tiempo un plan de telecomunicaciones de emergencias se basa en la Ley de Emergencias, que dispone que cada gobierno local debe asumir la gestión de reducción del riesgo ante desastres en los territorios que administran. Parte de sus obligaciones institucionales es trabajar en dicha gestión del riesgo utilizando como mínimo el 3% del monto correspondiente al superávit total de la municipalidad, por lo que la ejecución del plan contaría con un flujo económico asegurado, aunque varíe con cada presupuesto anual.

La Municipalidad de Cartago tendrá el plazo de 2 meses para contratar al personal que conformará la mesa de trabajo. Tales personas deberán contratarse según sus atestados académicos o técnicos debidamente verificados, así como contratarles según su experiencia laboral. Las personas que se contraten para tal fin deben tener las suficientes habilidades blandas como para trabajar en equipo respetando la diversidad de criterios, comunicarse concisa y asertivamente, procurando un ambiente laboral de respeto y ética, de tal forma que se facilite la consecución de los objetivos institucionales y comunitarios.

11. Control y evaluación

Las variables, los indicadores y las escalas para medir la eficiencia de la modalidad del plan, se calificarán desde su perspectiva general, así como desde cada una de sus fases:

Generalidad del proyecto			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Reducción del riesgo de incomunicación del cantón de Cartago ante una erupción de los volcanes Irazú y Turrialba.	1. Claridad en la definición de la temática.	apropiada / inapropiada	Cuestionarios sincrónicos y asincrónicos con preguntas abiertas y cerradas para conocer el punto de vista de los miembros de la mesa de trabajo.
	2. Pertinencia de las materias abordadas en el instrumento.	apropiado / inapropiado	
	3. Pertinencia de las instituciones y organizaciones involucradas en la elaboración del plan.	apropiada / inapropiada	
	4. Suficiencia de los recursos disponibles para elaborar el instrumento.	suficiente / insuficiente	
	5. Nivel de resiliencia estructural.	alta / baja	



6. Nivel de riesgo del contexto ambiental.	alto / bajo
7. Necesidad de modificar a la población objetivo.	necesario / innecesario
8. Necesidad de actualizar algún elemento del plan.	necesario / innecesario
9. Nivel de avance general del instrumento de política pública.	alto / bajo
10. Nivel de avance en la reducción del riesgo de incomunicación en el cantón.	alto / bajo

Fase 1			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Conformación del equipo de trabajo	1. Claridad en la definición de las funciones asignadas a cada parte involucrada.	apropiada / inapropiada	Cuestionarios sincrónicos y asincrónicos con preguntas abiertas y cerradas para conocer el punto de vista de los miembros de la mesa de trabajo.
	2. Nivel de apoyo de las instituciones o actores sociales invitados a participar en el proceso.	alto / bajo	
	3. Nivel de involucramiento de los actores sociales invitados en la creación del plan.	alto / bajo	

Fase 2			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Elaboración del mapa de infraestructura de telecomunicaciones.	1. Definición del área geográfica de trabajo.	eficiente / ineficiente	Se utilizarán mapas geográficos del cantón con sus especificaciones distritales con el fin de demarcar las áreas con infraestructura presente.



	<p>2. Categorización del estado de la infraestructura.</p>	<p>resiliente / frágil</p>	<p>Se utilizarán cuestionarios con escalas que considerarán el estado del terreno en el que se basa la infraestructura; su etiquetado; si cuentan con energía alternativa para continuar con el servicio de telecomunicaciones en caso de que se dé un corte en el servicio eléctrico tradicional; si cuentan con espacio para soportar sensores y dispositivos para los sistemas de alerta temprana, entre otros factores.</p>
--	--	--------------------------------	---



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

PPDS Programa de Posgrado en
Desarrollo Sostenible

3. Cotejo del inventario de infraestructura elaborado por la mesa de trabajo, con el de las bases de datos de la SUTEL y los registros de los operadores de servicios de telecomunicaciones.

Preciso /
impreciso

Elaboración de cuadros donde se recopile la información disponible en las bases de datos de la SUTEL, de los datos proporcionados por los proveedores de servicios de telecomunicaciones y los elaborados por la Municipalidad.

Fase 3			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Elaboración de mapas de riesgo cantonales y distritales.	1. Determinación de amenazas y vulnerabilidades ambientales distritales y cantonal.	Alta / baja	Elaboración de cuadros con la información recabada por los funcionarios municipales donde se especifiquen las debilidades ambientales del cantón.
	2. Definición de los sitios que tendrán sensores para recopilar información.	Precisa / imprecisa	Elaboración de mapas geográficos que señalen la ubicación de los sensores que recopilen información enviada al centro de datos.



3. Definición de la cobertura de los sitios que tendrán dispositivos de alerta temprana.

amplia /
escasa

Elaboración de mapas geográficos que indiquen la ubicación de los dispositivos que alertarán a la población cuando surja la emergencia.

Fase 4			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Despliegue de mecanismos de alerta temprana	1. Nivel de avance en la instalación del centro de datos de los mecanismos de alerta temprana.	Alto / bajo	Se elaborarán reportes que indiquen el nivel de avance de los mecanismos de alerta temprana, desde la instalación del centro de datos, hasta de los dispositivos que lanzarán la alerta de conformidad con la información recabada por los sensores.
	2. Aporte de las empresas privada y pública de telecomunicaciones en el despliegue del mecanismo de alerta temprana.	Alto / bajo	Elaboración de informes que indiquen detalladamente los aportes de recursos, sean financieros, de especie, u otra índole, que contribuyan con el avance del despliegue de los mecanismos de alerta temprana.



3. Inversión municipal en el despliegue del mecanismo de alerta temprana.

Alta / baja

Elaboración de informes sobre la adquisición de infraestructura activa y pasiva, así como de la capacitación del recurso humano que conformará el sistema de alerta temprana.

Fase 5			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Formación de habilidades blandas para la gestión de reducción del riesgo ante desastres.	1. Formación del recurso humano municipal sobre la temática.	Alta / baja	Realización de reuniones institucionales que capaciten el recurso humano municipal, atendiendo su retroalimentación y dudas.
	2. Formación de educación sobre la temática en los sectores públicos y privados involucrados en el cantón.	Alta / baja	Realización de reuniones abiertas para los sectores público y privado para que conozcan las bases de la materia.
	3. Promoción de la cultura de reducción del riesgo y gestión de las emociones en la comunidad.	Alta /baja	Visitas comunales de participación abierta donde se inculque en la población los valores de prevención de desastres y manejo de las emociones.

Fase 6			
Variable	Indicador	Escala	Definición operativa
Retroalimentación en la elaboración de la política pública	1. Publicación de resultados y borradores de programas y proyectos para la ejecución del plan.	Existente / inexistente	Publicación digital y física, más la realización de audiencias públicas para exponer la información atinente al plan.
	2. Recepción de retroalimentación de las propuestas presentadas	Existente / inexistente	Establecimiento de medios físicos y virtuales para recibir retroalimentación.
	3. Corrección de falencias y robustecimiento de las fortalezas de las propuestas de instrumentos y esquemas institucionales.	Eficiente / ineficiente	Establecimiento de plazos y asignación de tareas para la corrección de las falencias señaladas en el plan y sus programas y proyectos de ejecución.