

Análisis de la red de logística humanitaria para la zona cafetera colombiana (departamento del quindío)

**Análise da rede de logística humanitária para a região
cafeeira colombiana (departamento do quindío)**

**Analysis of the humanitarian logistics network for
the colombian coffee zone (quindío department)**

**María Camila Amaya Marín^a
Nohra Milena López Sánchez^b**

^a Facultad de ingeniería, Semillero de investigación INCAS, Universidad Católica de Colombia, mcamaya79@ucatolica.edu.co

^b Facultad de ingeniería, Semillero de investigación INCAS, Universidad Católica de Colombia, nmlopez@ucatolica.edu.co

Resumen— Con el fin de atender diferentes situaciones que afectan el bienestar físico y mental de las personas causa de los diferentes desastres naturales que se pueden presentar debido a fenómenos inevitables o el cambio climático, se identifica la red de logística humanitaria para el departamento del Quindío, Colombia para su posterior análisis e interpretación. Se hace uso de la metodología mixta de investigación con el fin de conocer los problemas, población objeto de estudio e involucrados dentro de la red de logística para el desarrollo del grafo. Al configurar el número de actores y las redes identificadas se hace el análisis por comunidades que permite conocer las deficiencias del departamento al momento de atender un desastre natural; gracias a esto se puede identificar la falta de coordinación entre actores y la baja densidad en cada una de las redes que genera un problema evidente debido a la importancia de cada una.

Palabras clave— Logística humanitaria; desastre natural; ayuda humanitaria; teoría de grafos; red de logística.

Abstract— In order to address different situations that affect the physical and mental well-being of people caused by different natural disasters that may occur due to unavoidable phenomena or climate change, identifies the humanitarian logistics network for the department of Quindío, Colombia for further analysis and interpretation. The mixed research methodology is used in order to understand the problems, population under study and involved within the logistics network for the development of the graph. By configuring the number of actors and networks identified, the analysis is done by communities that allows us to know the deficiencies of the department at the time of responding to a natural disaster; thanks to this I can identify the lack of coordination between actors and the low density in each of the networks that generates an obvious problem due to the importance of each one.

Keywords— Humanitarian logistics; natural disaster; humanitarian aid; graph theory; logistics network.

Resumo— A fim de ter em conta diferentes situações que afetam o bem-estar físico y mental das pessoas devido às diferentes catástrofes naturais que podem ocorrer devido a fenômenos inevitáveis ou às alterações climáticas, A rede de logística humanitária para o departamento de Quindío, Colômbia, é identificada para análise e interpretação. Faz-se uso da metodologia mista de pesquisa para conhecer os problemas, população estudada e envolvidos dentro da rede de logística para o desenvolvimento do grafo. Ao configurar o número de atores e as redes identificadas faz-se a análise por comunidades que permite conhecer as deficiências do departamento ao momento de atender um desastre natural; graças a isso se pode identificar a falta de coordenação entre atores e a baixa densidade em cada uma das redes que gera um problema evidente devido à importância de cada uma.

Palavras chave— Logística humanitária; desastre natural; ajuda humanitária; teoria de grafos; rede de logística.

I. INTRODUCCIÓN

Entendemos como desastre a la alteración grave de las capacidades y recursos de una comunidad para hacer frente a una situación que afectan su funcionamiento normal, estos desastres se dividen en dos, el primero peligro producto de la naturaleza y el segundo peligro producto por la mano humana (IFRC, 2022). Los peligros producidos por la naturaleza son fenómenos inevitables como terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos, entre otros (Bárcena, Prado, Samaniego, & Pérez, 2014). A pesar que los peligros naturales son inevitables los desastres no lo son, estos pueden y deben ser evitados con medidas preventivas como la gestión del riesgo, proceso orientado al planeamiento, seguimiento y evaluación de diversas estrategias que permitan reducir y manejar el desastre, de esta manera asegurar el bienestar social (Cruz Roja, 2018).

En un desastre encontramos tres etapas el antes, el durante y el después, cada una con fases complementarias que permiten, prevenir, reducir y recuperar la zona afectada. En el antes podemos encontrar dos fases completarias que son la mitigación, proceso encargado de prevenir y reducir el impacto del desastre y la preparación, encargada de planear y capacitar de manera adecuada para desastre que son imposibles de mitigar (NC, 2021); él durante cuenta con una fase completaría la respuesta, esta es la reacción inmediata ante el desastre y por último

el después, en esta fase tenemos el proceso de recuperación, esta es la encargada de la seguridad gradual de la población su bienestar físico y mental (LOPEZ-VARGAS & CARDENAS-AGUIRRE, 2017). La respuesta rápida para la recuperación es importante posterior al desastre, ya que permite en situaciones de vida o muerte la obtención de recursos necesarios para necesidades urgentes y población vulnerable (Holguín-Veras, Jaller, Van Wassenhove, Pérez, & Wachtendorf, 2012).

La logística humanitaria juega un papel importante en la respuesta del desastre, ya que en este existen muchas incertidumbres, como el número de afectados, la cantidad de pérdidas y víctimas que necesitan atención urgente, por eso ella es importante ya que es la encargada de planificar, mitigar y la atención prioritaria en el área afectada (Baldasso, y otros, 2019). Con el fin de aliviar el sufrimiento de los damnificados la logística humanitaria debe ser la encargada de almacenar y controlar la distribución de insumos necesarios para satisfacer las necesidades, esto desde el punto de origen hasta el punto de consumo (VIERA, MOSCATELLI, & TANSINI, 2012).

Amenazas volcánicas, tectónicas e hidrometeorológicas son las principales causas de los desastres naturales en el departamento del Quindío, en su corta extensión el departamento reconocido por sus zonas cafeteras ha tenido que llevar en su historia grandes afectaciones a sus habitantes causa

de su ubicación geográfica (Jaramillo Cárdenas, 2022). Aquí podemos encontrar dos tipos de relieves el montañoso que corresponde a la cordillera central con pendientes y rocas metamórficas y el ondulado que corresponde a las zonas volcánicas y los valles de los ríos los cuales reciben en su gran mayoría la corriente que desciende desde el norte por la cordillera (Herrera Arias, 2017).

Por esta razón se presenta el estudio el cual tiene como objetivo identificar los actores de la red de logística humanitaria en el departamento del Quindío, con la ayuda de la teoría de grafos desde el análisis de redes sociales se realizará la configuración de la red de actores, esto permite configurar relaciones entre nodos delinear su funcionamiento, estructura y eficiencia (Gómez, Sarache, & Trujillo, 2017). Para el desarrollo y cumplimiento del objetivo se utilizará una metodología mixta que tiene como enfoque la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos a partir de datos numéricos o simbólicos, visuales o audiovisuales (Hernández Sampieri, 2018).

II. METODOLOGÍA

Con base a lo escrito por Roberto Hernández-Sampieri (Hernández Sampieri, 2018) se implementarán los siguientes pasos para el correcto desarrollo de esta metodología mixta:

A) Planteamiento del problema

Se debe incorporar los enfoques cualitativos y cuantitativos se hace

una evaluación y revisión literaria del problema que vamos abordar con el presente artículo, esto con el fin de limitar el alcance y el propósito de la investigación. Para esto se debe plantear preguntas, interrogantes y objetivos, estas deben ser estructuradas con preguntas CUAN o CUAL y su respuesta será una hipótesis (QuestionPro, 2021).

B) Definición de la muestra inicial

La selección de la muestra se fundamenta en el diseño si es temporal o secuencial y en la prioridad del estudio. La muestra seleccionada puede venir de cualquier población sin importar el método de elección, lo importante es que esta contenga una relación entre las dos ramas investigativas (cualitativa y cuantitativa) (Arias, 2020).

C) Recolección de los datos

Se especifica los datos recolectados y el instrumento utilizado para esta actividad, se tiene en cuenta la naturaleza de los datos si es cualitativa o cuantitativa si son medible o inferidos a través de observaciones, pueden ser cifrados en números, textos, matrices de datos o datos audiovisuales (Arias, 2020).

D) Desarrollo de la investigación

En esta etapa los datos tomados anteriormente se codifican numéricamente, textualmente o en matrices de datos para ser resumidos e interpretados integrando la investigación cualitativa y cuantitativa, así llegar a un enfoque que permita la comprensión rápida

de los datos de la muestra (Baltar & Gorjup, 2012).

E) Análisis de los datos

Los resultados obtenidos en la codificación de los datos deben ser analizados y a partir de estos dar un resultado; en el análisis de datos vamos a utilizar un método relacionado con el planteamiento del problema y su diseño, se analiza la distribución de los datos, nodos y nivel de relación (Baltar & Gorjup, 2012).

F) Conclusiones

Ya recolectada la información se debe hacer un análisis de relación entre datos y proceder con el desarrollo de inferencias o conclusiones a partir de perspectivas amplias desde la investigación cualitativa y cuantitativa, esto permite una mejor explotación y exploración de los datos (Hernández Sampieri, 2018).

III. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta parte del artículo se exponen los datos obtenidos al implementar la metodología en el desarrollo del estudio a la red de logística humanitaria del Quindío.

A) Planteamiento del problema

Uno de los mayores desastres que se presentaron en la región fue el 25 de enero de 1999, un terremoto de 6,5 grados escala Richter en todo el

departamento de alto riesgo marcando desde entonces toda la zona, afectando así 12 municipios del Quindío con grandes pérdidas materiales y 1.100 personas fallecidas (El Tiempo, 2020).

Actualmente el departamento del Quindío es afectado en gran medida por desastres naturales tales como: sismos, terremotos, deslizamiento de tierra debido a la lluvia y erupciones volcánicas. Debido a la ubicación geográfica del departamento entre la franja oriental y la zona de cordillera se ve expuesto a altas amenazas causando así pérdidas socioeconómicas grandes y grandes poblaciones afectadas (PELÁEZ ORTIZ, 2014). En la siguiente imagen se muestra la amenaza sísmica del departamento del Quindío determinada por la Sociedad Geográfica Colombiana.

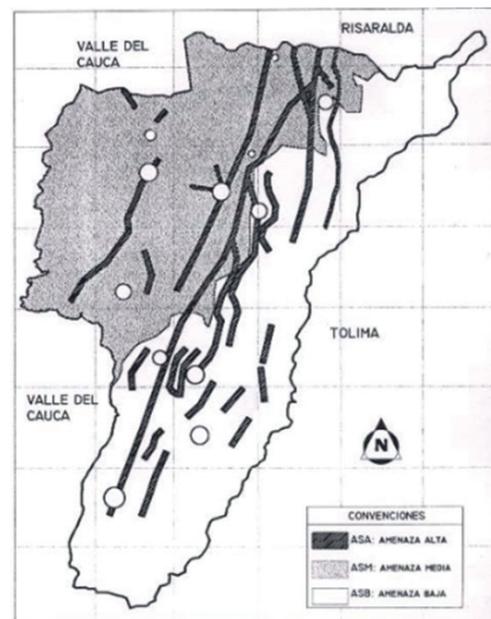


Fig. 1. Amenaza sísmica departamento del Quindío. Fuente: https://www.sogeocol.edu.co/documentos/geo_quin.pdf

B) Definición de la muestra inicial

En esta etapa de la metodología se identifican los actores presentes en la gestión del riesgo en el eje cafetero, por ley cada departamento debe contar con un informe EDRE donde se establece la línea de monitoreo de las distintas políticas públicas con el propósito de mejorar los procesos de estrategias territoriales (UNGRD, 2018), adicionalmente se especifica los riesgos relacionados a las condiciones presentes en el departamento. Por otro lado, se reconocen los actores involucrados en la cadena de suministros humanitaria y son clasificados en proveedores logísticos, gobiernos, agencias de ayuda, organizaciones militares, donantes y ONG's (Kovács & Spens, 2009). Así mismo se debe tener en cuenta la ley 1523 de 2012, donde se establecen las competencias, mecanismos económicos y el manejo de desastre (Ley 1523, 2012).

C) Recolección de los datos

Teniendo en cuenta los procesos logísticos, humanitarios, transporte, inventario y coordinación se establece en el EDRE las tareas y responsables dentro de la cadena de suministros humanitaria en el departamento del Quindío de cada uno de los actores. Para la recolección de estos se realizaron una serie de pasos que permitió el orden y comprensión de los datos. Primer paso, identificar los actores esto con ayuda de la ley 1523 de 2012 y su marco regulatorio para la gestión del riesgo de desastres, estos

actores son identificados por él encargado de realizar el plan de estrategia departamental, a partir de trabajos y comités donde integre todas las entidades públicas y privadas que apoyen al departamento en los planes de contingencia a eventos catastróficos.

Segundo paso, analizar la matriz de tareas presente en el EDRE del departamento así distinguir los coordinadores, responsable y las instituciones de apoyo para las diferentes tareas dentro de los desastres naturales. Tercer paso, desarrollar la matriz de los actores que componen la red de logística humanitaria en el departamento los cuales se exponen en la Tabla 1.

a) Matriz de Responsabilidades

Se establecen las diferentes actividades en la cuales se debe trabajar en las etapas previas, durante y posterior al desastre. En la tabla se puede observar el nivel de responsabilidad que tiene cada actor en los diferentes procedimientos de respuesta, la letra C indica los actores que son coordinadores, la R los actores responsables y la A serán los actores de apoyo.

Tabla 1. Matriz de Responsabilidades.

No. de Actor	Matriz de Tareas y Responsabilidades																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Procedimiento o servicio básico de respuesta																				
Asuntos Jurídicos	C	A																		
Asuntos Financieros	C	A																		
Medios Comunicación	C	A																		
Asistencia Externa	C	A																		
Logística	A	C	A	A	A	A														
Telemática	A	C	A	A	A	A														
Manejo de Información	A	C																		
Monitoreo de Eventos	C	R	A	A					R		R	R		A	A	A	A	A	A	A
Evaluación del Riesgo	C	R	A	A		A	A				R	R		A	A	A	A	A	A	A
Evaluación de Daños	C	R	A	A		A	A				A	R		A	A	A	A	A	A	A
Ref. Serv. Públicos																C	E	C	C	
Manejo de Escombros																				
Rehabilitación de Vías																				
Búsqueda y Rescate																				
Atenc. Prehospitalaria																				
Referencia Pacientes																				
M.E.C.																				
Saneamiento Básico																				
Apoyo Psicosocial																				
Vig. Epidemiológica																				
Manejo de Cadáveres																				
Control Orden Público	C																			
Aislamiento de Áreas																				
Evacuación	C	R	A	A	A	A	A													
Control de la Movilidad																				
Incendios y Mdpet.																				
Censo Poblacional																				
Asistencia Humanitaria																				
Albergues Temporales																				
Abastecimientos																				
Trabajo Social																				

Fuente: https://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item_107/Estrategia_Departamental_de_Respuesta_a_Emergencias_Versi%C3%B3n_1.1.pdf

Tabla 1. Segunda parte Matriz de Responsabilidades.

No. de Actor	Matriz de Tareas y Responsabilidades																				
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Procedimiento o servicio básico de respuesta																					
Asuntos Jurídicos																					
Asuntos Financieros																					
Medios Comunicación																					
Asistencia Externa																					
Logística																					
Telemática																					
Manejo de Información																					
Monitoreo de Eventos																					
Evaluación del Riesgo																					
Evaluación de Daños																					
Ref. Serv. Públicos																					
Manejo de Escombros																					
Rehabilitación de Vías																					
Búsqueda y Rescate																					
Atenc. Prehospitalaria																					
Referencia Pacientes																					
M.E.C.																					
Saneamiento Básico																					
Apoyo Psicosocial																					
Vig. Epidemiológica																					
Manejo de Cadáveres																					
Control Orden Público																					
Aislamiento de Áreas																					
Evacuación																					
Control de la Movilidad																					
Incendios y Mdpet.																					
Censo Poblacional																					
Asistencia Humanitaria																					
Albergues Temporales																					
Abastecimientos																					
Trabajo Social																					

Fuente: https://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item_107/Estrategia_Departamental_de_Respuesta_a_Emergencias_Versi%C3%B3n_1.1.pdf

b) Matriz de Actores

Partiendo de los datos obtenidos en la matriz de responsabilidades se identifican y enumeran los actores que posteriormente componen los nodos en la red de logística humanitaria.

Tabla 2. Matriz de Actores.

ACTORES RED HUMANITARIA QUINDÍO			
No	Actor	No	Actor
1	Gobernación del Quindío	21	Instituto de Medicina Legal
2	UDEGERD Quindío	22	Cuerpo Técnico de Investigación
3	Bombero	23	Instituto G. Agustín Codazzi
4	Defensa Civil	24	Fundación BK
5	Cruz Roja	25	Sociedad de Ingenieros Q.
6	Policía Nacional	26	Sociedad de Arquitectos Q.
7	Ejército Nacional	27	Observatorio Sismológico Q.
8	Equipo Scouts Emergencia	28	Liga de Radioaficionados Q
9	Hospital San Juan de Dios	29	Depto. Prosperidad Social
10	Centro Regulador de Urgencias	30	Servicio Nacional Aprendizaje
11	Instituto Dptal. Transito	31	Universidad del Quindío
12	Corp. Autónoma Regional	32	Universidad La Gran Colombia
13	Instituto Nacional de Vías	33	Universidad Empresarial A.V.H.
14	Grupo Scouts Emergencia	34	Instituto Col. Bienestar Familia
15	Empresas de Energía del Quindío	35	Secretaría Dptal. Infraestr.
16	Empresas de Publicas del Quindío	36	Secretaría Dptal. Planeación
17	Empresas de Publicas de Armenia	37	Secretaría Dptal. Salud
18	Efigas	38	Secretaría Dptal. Familia
19	Aeronáutica Civil	39	Secretaría Dptal de Agricultura
20	Instituto Col. Agropecuario	40	Secretaría Dptal. Educación

Fuente: Autor

D) Desarrollo de la investigación

De acuerdo a la literatura de logística humanitaria se establece la relación entre actores partiendo de la clasificación de proveedores logísticos, gobiernos, agencias de ayuda, organizaciones militares, donantes y ONG's (Kovács & Spens, 2009) el resultado se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Matriz de Clasificación de Actores.

Clasificación	Actores
Gobiernos Primera comunidad	Gobernación del Quindío
	UDEGERD Quindío
	Depto. Prosperidad Social
	Instituto Nacional de Vías
	Instituto Col. Agropecuario
	Instituto Dptal. Transito
	Corp. Autónoma Regional
	Cuerpo Técnico de Investigación
Organizaciones militares Segunda Comunidad	Instituto de Medicina Legal
	Policía Nacional
	Ejército Nacional
	Aeronáutica civil
	Bomberos
	Cruz Roja
ONG's Segunda Comunidad	Defensa Civil
	Grupo Scouts Emergencia
Proveedores logísticos Tercera comunidad	Fundación BK
	Empresas de Energía del Quindío
	Empresas de Publicas del Quindío
	Empresas de Publicas de Armenia
	Efigas
	Secretaría Dptal. Infraestr.
	Secretaría Dptal. Planeación
	Secretaría Dptal. Salud
	Secretaría Dptal. Familia
	Secretaría Dptal de Agricultura
Secretaría Dptal. Educación	
Agencias de ayuda Cuarta Comunidad	Hospital San Juan de Dios
	Instituto Col. Bienestar Familia
	Universidad del Quindío
	Universidad La Gran Colombia
	Universidad Empresarial A.V.H.
	Servicio Nacional Aprendizaje
	Equipo Scouts Emergencia
	Centro Regulador de Urgencias
	Instituto G. Agustín Codazzi
	Sociedad de Ingenieros Q.
	Sociedad de Arquitectos Q.
	Observatorio Sismológico Q.
Liga de Radioaficionados Q	

Fuente: Autor

E) Análisis de los datos

A continuación, se muestra las redes de grafos desarrollada en el software Gephi para el análisis por comunidades

que ser realizara, con lo datos obtenidos anteriormente. Con el apoyo de la teoría de grafos se cuantificarán los datos conseguidos y los vínculos entre cada grupo de actores, esto facilitara el estudio a través de cada relación (Lozares, 1996). Este tipo de análisis nos permite una detección correcta de comunidades y establecer una estabilidad entre vínculos, propiedades estructurales y modelos nulos (Lambiotte, Delvenne, & Barahona, 2015). Las redes son una herramienta útil si queremos identificar la relación presente entre personas, economías, agentes o empresas, estos análisis de grafos contribuyen con el entendimiento profundo de las relaciones entre actores importantes en diversos estudios que busquen describir un mundo social y simétrico (Hernández & López, 2017).

Posterior al desarrollo de la relación entre actores para identificar las comunidades, con ayuda de la literatura de logística humanitaria, las etapas del desastre y la ley 1523 de 2012 se lleva acabo el desarrollo de cuatros comunidades identificadas; la primera comunidad es la del gobierno presente en la etapa antes del desastre encargados de prevenir, planificar, asesorar a la población y demás actores frente a un desastre; la segunda comunidad es la relación entre organizaciones militares, donantes y ONG's delegados en el manejo del desastre en la etapa del durante y por último tenemos la etapa el después en la que encontramos las últimas dos comunidades la tercera proveedores logísticos y la cuarta agencias de ayuda.

a) Gráfico Primera Comunidad

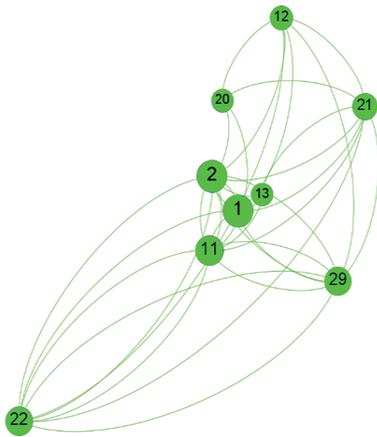


Fig. 2. Primera Comunidad.
Fuente: Autor del proyecto

En esta comunidad encontramos las relaciones entre agencias gubernamentales encargados del desarrollo e implementación de diversas actividades que proporcionen información y asesoría a los diferentes actores logísticos y poblaciones que se pueden ver afectados por desastres naturales. Esta cuenta con una densidad del 50% esto determina que la comunidad tiene una relación media.

Tabla 4. Grados y centralidad primera comunidad.

No	Actor	Grado	Grado Entrada	Grado Salida	Centralidad
1	Gobernación del Quindío	10	8	2	1
2	UDEGERD Quindío	12	8	4	1
11	Depto. Prosperidad Social	10	6	4	0,99
12	Instituto Nacional de Vías	6	1	5	0,002
13	Instituto Col. Agropecuario	4	0	4	0,0
20	Instituto Dptal. Transito	4	0	4	0,0
21	Corp. Autónoma Regional	8	3	5	0,01
22	Cuerpo Técnico de Investigación	9	5	4	0,78

Fuente: Autor

Análisis primera comunidad: Esta comunidad conformada por las agencias gubernamentales es una de las más importantes, pero con gran deficiencia debido a su densidad, la importancia que tiene esta comunidad en la prevención de desastre determina que debe ser una red con mayor relación, por lo cual se debe considerar la revisión y mejora continua de esta. Entre los actores que la conforman el Gobernación del Quindío y la UDEGERD Quindío son los más importantes dentro de la red con un grado de relaciones de entrada 8 y una centralidad 1, lo que significa que estos actores pueden relacionarse con el total de los actores que conforman esta red, debido a la importancia y nivel de responsabilidad que tienen estas dos entidades para el manejo de actividades previas al desastre.

b) Gráfico Segunda Comunidad

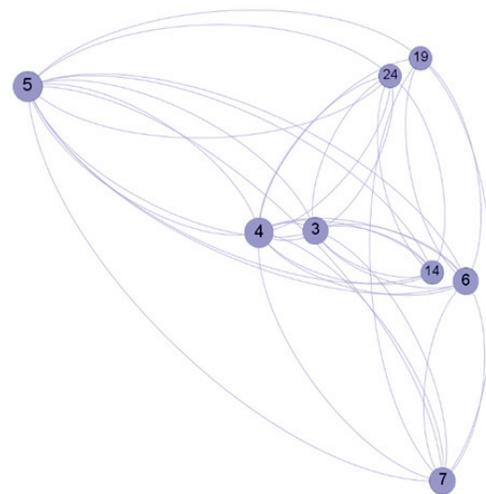


Fig. 3. Segunda Comunidad.
Fuente: Autor del proyecto

Las organizaciones militares, donantes y ONG's componen esta comunidad; la segunda comunidad fue establecida gracias a la etapa número dos de un desastre el durante, estos actores son los encargados del manejo del desastre establecidos por la ley 1523 de 2012. La densidad de esta comunidad es del 69,6% a partir de esta información se puede deducir que esta comunidad cuenta con una relación alta y más cerca de ser un grafo completo.

Tabla 5. Grados y centralidad segunda comunidad.

No	Actor	Grado	Grado Entrada	Grado Salida	Centralidad
3	Bombero	10	5	5	0,88
4	Defensa Civil	9	5	4	0,88
5	Cruz Roja	7	4	3	0,74
6	Policía Nacional	11	5	6	0,85
7	Ejército Nacional	13	6	7	1
14	Grupo Scouts Emergencia	13	6	7	1
19	Aeronáutica Civil	8	4	4	0,70
24	Fundación BK	8	4	4	0,70

Fuente: Autor

Análisis segunda comunidad: Esta comunidad con un 69,6% de relación es la más destacada debido a su densidad siendo esta la más alta entre las comunidades identificadas, lo que hace de ella la más cercana a un grafo del 100% de relaciones, esto positivo debido a su nivel de importancia frente al desastre, ONG's, Organizaciones Militares y Donantes son los encargados de la respuesta y reacción inmediata,

es por esto que la comunidad debe hacer revisiones de control con sus relaciones y llevar acciones pertinentes para la mejora continua y el trabajo unificado, esto a futuro es positivo debido que una relación completa del grafo puede significar una gran efectividad y eficiencia en las acciones para proteger el bienestar humanos. Los actores más destacados son el Ejército Nacional y el Grupo Scotus Emergencia con un grado total de entrada y salida de 13 y un nivel de centralidad 1. En la tabla No.5 podemos destacar que todos los actores cuentas con un nivel de centralidad positivo.

c) Gráfico Tercera Comunidad

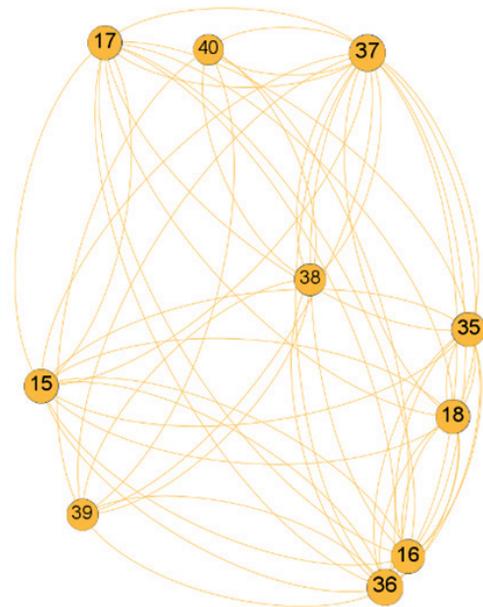


Fig. 4. Tercera Comunidad.
Fuente: Autor del proyecto

Está conformada por los proveedores logísticos, encargados de del proceso de recuperación de la zona afectada,

estos actores conforman una de las redes más densas dentro del estudio, cuenta con una densidad del 63,3% una densidad alta, pero requiere de más compromiso entre sus actores para generar una red de mayor relación, esto debido a su importancia en la etapa pos desastre natural.

Tabla 6. Grados y centralidad tercera comunidad.

No	Actor	Grado	Grado Entrada	Grado Salida	Centralidad
15	Empresas de Energía del Quindío	12	6	6	0,89
16	Empresas de Publicas del Quindío	12	6	6	0,89
17	Empresas de Publicas de Armenia	12	6	6	0,89
18	Efigas	12	6	6	0,89
35	Secretaria Dptal. Infraestr.	11	6	5	0,89
36	Secretaria Dptal. Planeación	16	8	8	1
37	Secretaria Dptal. Salud	17	8	9	0,93
38	Secretaria Dptal. Familia	7	4	3	0,44
39	Secretaria Dptal de Agricultura	8	4	4	0,44
40	Secretaria Dptal. Educación	7	3	4	0,30

Fuente: Autor

Análisis tercera comunidad: En la tabla No.6 podemos identificar todos los actores que conforman la comunidad número tres entre los más destacados encontramos el actor No 36 y 37, estos son los actores con mayor relación, cuentan con un grado de centralidad 16 y 17 respectivamente. A pesar que el actor No 36 tiene un grado de centralidad menor al actor No 37, este

cuenta con un nivel de centralidad 1, de esto podemos deducir que el actor Secretaria Dptal. Planeación tiene mayor oportunidad de relacionarse con todos los actores de la red, mientras el actor Secretaria Dptal. Salud no. Conformada por los proveedores logísticos la comunidad número tres debe fortalecer la relación entre los actores 38, 39 y 40 con los otros, debido a su bajo nivel de centralidad y grados de entrada como de salida.

d) Gráfico Cuarta Comunidad

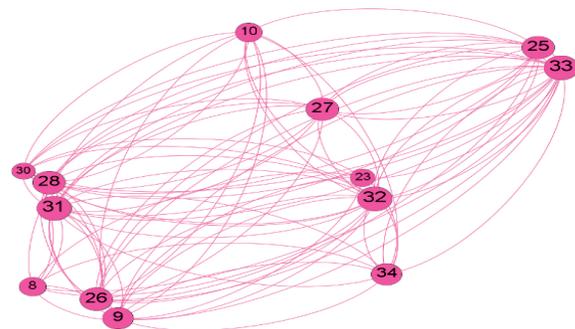


Fig. 5. Cuarta Comunidad. Fuente: Autor del proyecto

La última comunidad está compuesta por los agentes de ayuda encargados del manejo del desastre con apoyo de los proveedores logísticos, esta red tiene una relación del 57,7% lo que determina que cuenta con una densidad media, las relaciones presentes dentro de esta comunidad son importantes debido a su acción fundamental dentro de las actividades pos desastre.

Tabla 7. Grados y centralidad cuarta comunidad.

No	Actor	Grado	Grado Entrada	Grado Salida	Centralidad
8	Hospital San Juan de Dios	5	4	9	0,55
9	Instituto Col. Bienestar Familia	7	7	14	0,68
10	Universidad del Quindío	5	6	11	0,41
23	Universidad La Gran Colombia	4	3	7	0,36
25	Universidad Empresarial A.V.H.	8	6	14	0,88
26	Servicio Nacional Aprendizaje	8	6	14	0,88
27	Equipo Scouts Emergencia	8	6	14	0,88
28	Centro Regulador de Urgencias	8	6	14	0,88
30	Instituto G. Agustín Codazzi	3	10	13	0,40
31	Sociedad de Ingenieros Q.	9	10	19	1
32	Sociedad de Arquitectos Q.	9	11	20	1
33	Observatorio Sismológico Q.	9	11	20	1
34	Liga de Radioaficionados Q	7	4	11	0,68

Fuente: Autor

Análisis cuarta comunidad: El papel de los agentes de ayuda se vuelve importante ya que gracias a ellos se realizan las actividades graduales de recuperación y seguridad social a los afectados. Esta comunidad cuenta con un nivel de relación 57,7% una densidad media, pero quizás no tan positiva debido a su importancia, estos resultados determinan que la comunidad debe ser revisada y evaluada para mejorar su nivel de relación. Entre los actores más destacados encontramos los actores 31, 32 y 33 quienes cuentan

con un nivel de centralidad 1, y un grado total de entrada y salida 9. Los actores 8, 10 y 23 cuentan con un grado 5, esto determina su baja relación entre su comunidad haciendo esto un factor negativo debido a su importancia, el actor 8 siendo un hospital debería contar con un nivel de relación mayor esto le permitiría al departamento y a la comunidad llevar un mejor manejo de la recuperación, de igual forma los actores 10 y 23 siendo estas universidades deben tener un mayor compromiso frente a los desastres naturales, ya que estos actores son un gran apoyo gracias a su importancia en la sociedad colombiana.

IV. CONCLUSIÓN

El análisis realizado anteriormente a la red de logística humanitaria del Quindío nos permite determinar factores tales como, la ubicación geográfica del departamento lo hace más susceptible a enfrentar situaciones catastróficas debido a la naturaleza y el cambio climático; existe un compromiso entre sus dirigentes y actores para el manejo de estos desastres y la gran necesidad que tiene el departamento de mirar sus relaciones e implementar acciones correctivas que permitan siempre llevar la mejora continua a la gestión del riesgo.

Se realizó un estudio por comunidades más detallado esto facilita la comprensión de los factores positivos y negativos de cada una de ellas. Una de las más importantes comunidades es

la primera pero como se evidencia en los resultados obtenido en el software Gephi su nivel de densidad es el más bajo entre las comunidades, aunque no es la comunidad con más individuos si es la que contiene los individuos más importantes debido a su capacidad de acción en la prevención antes el desastre, es necesario entrar a revisar la relación entre actores, su nivel de comunicación y su capacidad de trabajo en equipo siendo estas entidades gubernamentales que deben llegar a un acuerdo en situaciones que puede evitar la muerte de muchas personas.

Las comunidades número dos y tres son las que mayor similitud tienen frente a la densidad presente en estas, en la comunidad dos es destacable la relación presente entre donantes y organizaciones militares, esto es positivo debido a la capacidad que pueden llegar a tener estos en la reacción ante desastres siendo más coordinados y eficaces. En la comunidad número tres de proveedores logísticos se destaca la importancia que tienen las empresas de servicios, su grado y nivel de centralidad son positivos siendo capaces de relacionarse con la gran mayoría de los actores que conforman su comunidad, el papel de estas empresas es importante ya que son quienes administran los servicios básicos y necesarios en las ciudades, pueblos o municipios del departamento.

Este análisis permite a las personas una visión más amplia del funcionamiento de la red de logística humanitaria en

una de las zonas más desatacadas del país debido a sus cafetales y cordilleras que conforman el Quindío, a pesar que se evidencian falencias en las comunidades identificadas, este estudio puede ser el primer paso para el reconocimiento de estas y a futuro el avance en las relaciones entre actores para un mejor manejo del desastre.

REFERENCIAS

- [1] Holguín-Veras, J., Jaller, M., Van Wassenhove, L., Pérez, N., & Wachtendorf, T. (2012). On the unique features of post-disaster humanitarian. *Journal of Operations Management*, 30(7-8), 494-506. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jom.2012.08.003>.
- [2] Arias, E. R. (10 de Diciembre de 2020). *Investigación mixta*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-mixta.html>
- [3] Baldasso, R., Ortiz, A., da Rosa, G., Soares, G., Crosato, E., & de Oliveira, R. (2019). The Role of the Humanitarian Logistics in the Kiss Nightclub Case. *Journal of Service Science and Management*, 859-871. doi:<https://doi.org/10.4236/jssm.2019.127058>
- [4] Baltar, F., & Gorjup, M. T. (Octubre de 2012). Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas. *Intangible Capital*, 8(1), 123-149. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/ic.294>

- [5] Bárcena, A., Prado, A., Samaniego, J., & Pérez, R. (2014). *Manual para la Evaluación de Desastres*. Organización de Naciones Unidas . Santiago de Chile: CEPAL. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35894/S2013806_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [6] Cruz Roja. (2018). *Cruz Roja Colombiana*. Obtenido de Gestión del Riesgo de Desastres: <https://www.cruzrojacolombiana.org/gestion-del-riesgo-de-desastres-grd/>
- [7] El Tiempo. (20 de Noviembre de 2020). *Huracan iota y otros desastres naturales en la historia de Colombia*. Obtenido de El tiempo: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/huracan-iota-y-otros-desastres-naturales-en-la-historia-de-colombia-549713>
- [8] Gómez, D., Sarache, W., & Trujillo, M. (2017). Identificación y Análisis de una Red de Ayuda Humanitaria: Un Caso de Estudio. *Información tecnológica*, 115-124. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000200013>
- [9] Hernández Sampieri , R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. Ciudad de México: McGraw Hill Mexico. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ>
- [10] Hernández, J. L., & López, N. M. (2017). Factores de productividad y competitividad en redes empresariales de los sectores financiero, hotelero y de carga de la zona de el dorado, Bogotá D.C. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 11(2), 51-63. Obtenido de https://rches.utem.cl/articulos/factores-de-productividad-y-competitividad-en-redes-empresariales-de-los-sectores-financiero-hotelero-y-de-carga-de-la-zona-de-el-dorado-bogota-d-c/?utm_source=rss&utm_medium=rss
- [11] Herrera Arias, D. F. (2017). *Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Armenia: Consejo Departamental Gestión del Riesgo de Desastres. Obtenido de quindio.gov.co/home/docs/items/item_107/Estrategia_Departamental_de_Respuesta_a_Emergencias_Versión_1.1.pdf
- [12] IFRC. (2022). *Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja*. Obtenido de ¿Qué es un desastre?: <https://www.ifrc.org/es/que-es-un-desastre>
- [13] Jaramillo Cárdenas, R. J. (2022). *Tú y yo Somos Quindío* . Obtenido de Datos Geográficos Básicos: <https://quindio.gov.co/el-departamento/generalidades/datos-geograficos-basicos>
- [14] Kovács, G., & Spens, K. (2009). Identifying challenges in humanitarian logistics. *International*

Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 94-114. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600030910985848/full/html>

- [15] Lambiotte, R., Delvenne, J.-C., & Barahona, M. (2015). Laplacian dynamics and multiscale modular structure in networks. *IEEE Transactions on Network Science and Engineering*, 1(2), 76-90. doi:<https://doi.org/10.1109/TNSE.2015.2391998>
- [16] Ley 1523. (29 de Abril de 2012). Bogotá D.C., Colombia.
- [17] LOPEZ-VARGAS, J. C., & CARDENAS-AGUIRRE, D. M. (2017). Humanitarian logistics management in the previous stages to the disaster: systematic review of the literature. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 203-216. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6094>
- [18] Lozares, C. (1996). La Teoría de Redes Sociales. *Papers: revista de sociología*, 103-126. Obtenido de <https://papers.uab.cat/article/view/v48-lozares/pdf-es>
- [19] NC, E. (2021). *Prepárate NC*. Obtenido de Cuales son la etapas de un desastre: <https://preparatenc.com/cuales-son-las-etapas-de-un-desastre/>
- [20] PELÁEZ ORTIZ, A. M. (Noviembre de 2014). *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL SISTEMA TERRITORIAL PARA EL MUNICIPIO DE ARMENIA, QUINDÍO*. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1792/1/An%C3%A1lisis-vulnerabilidad-sistemateritorial-Armenia.pdf>
- [21] QuestionPro. (22 de Junio de 2021). Muestreo mixto: Qué es, tipos, características y ventajas. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-mixto/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20muestreo%20mixto,por%20el%20dise%C3%B1o%20de%20investigaci%C3%B3n.>
- [22] UNGRD. (2018). Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Obtenido de Marco Estratégico: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/marcoestrategico>
- [23] VIERA, O., MOSCATELLI, S., & TANSINI, L. (2012). Logística humanitaria y su aplicación en Uruguay. *Gerencia Tecnológica Informática*, 11(30), 47-56. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4183132.pdf>