



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Gobernación del Departamento del Quindío

Secretaría del Interior

Unidad Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres del Quindío
UDEGERD

Áreas

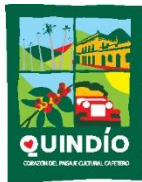
Conocimiento y reducción

Distribución espacial de los vendavales en el departamento del Quindío, como mecanismo de identificación y conocimiento de la amenaza, con el objeto de generar acciones para mitigar la vulnerabilidad de las comunidades.

Armenia, Q
2018



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



AGRADECIMIENTOS

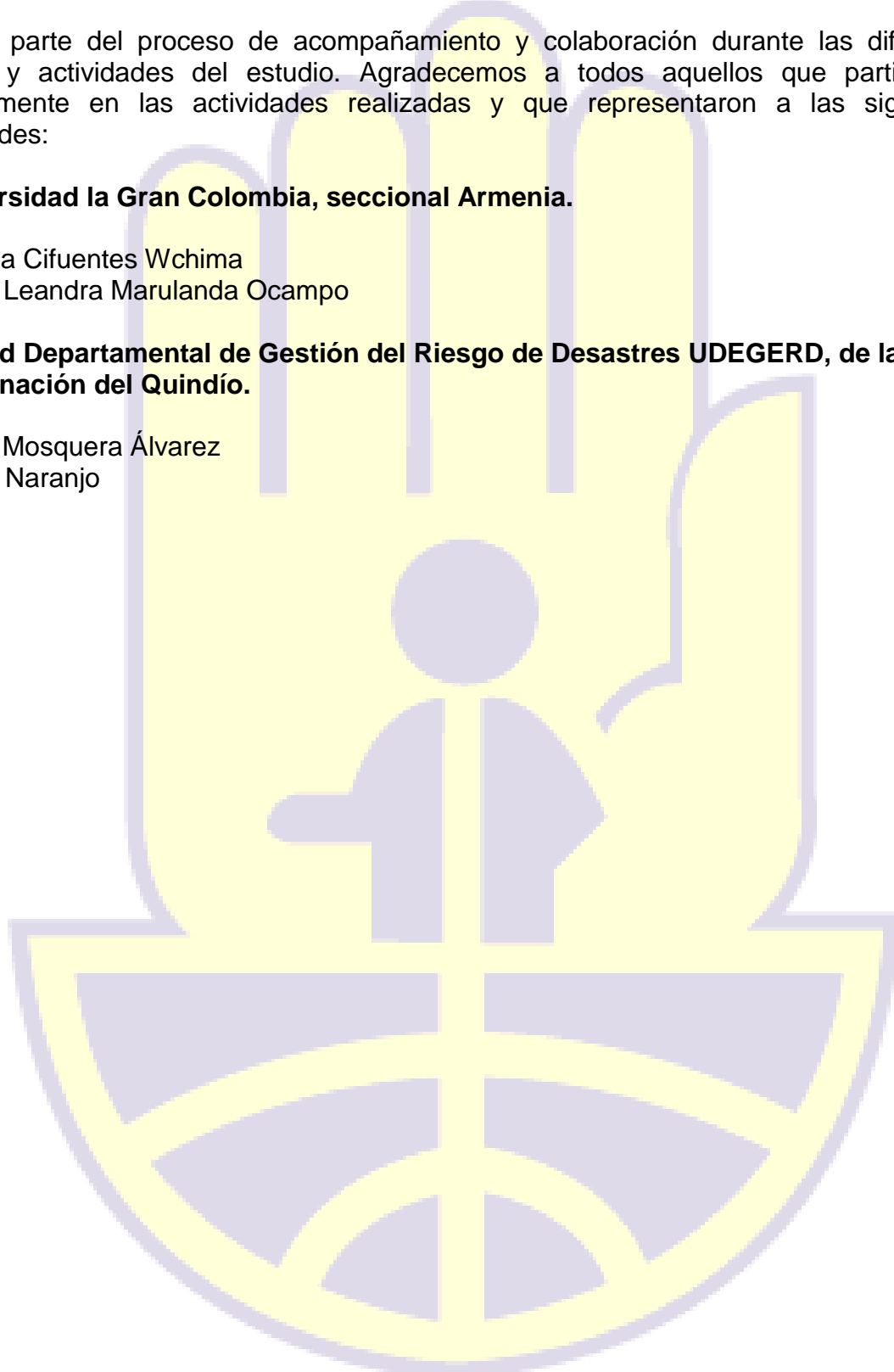
Como parte del proceso de acompañamiento y colaboración durante las diferentes fases y actividades del estudio. Agradecemos a todos aquellos que participaron activamente en las actividades realizadas y que representaron a las siguientes entidades:

Universidad la Gran Colombia, seccional Armenia.

Ximena Cifuentes Wchima
Jenny Leandra Marulanda Ocampo

Unidad Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres UDEGERD, de la gobernación del Quindío.

Faber Mosquera Álvarez
Johan Naranjo





Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Justificación
3. Glosario
4. Área de estudio
5. Marco Contextual
6. Metodología
7. Resultados
 - 7.1 Meses del año y cantidad de eventos de vendaval ocurridos entre los años 1987-2017
 - 7.2 Cantidad de eventos de vendaval ocurridos entre los años 1987-2017 para los municipios del departamento del Quindío
 - 7.3 Barrios de los municipios del Departamento del Quindío con mayor frecuencia de afectación por vendavales entre 1987-2017.
 - 7.4 Barrios del municipio de Armenia con mayor afectación por vendavales ocurridos entre 1987 – 2017.
 - 7.5 Veredas del departamento del Quindío con mayor afectación por vendavales entre 1987 – 2017.
 - 7.6 Corregimientos con mayor afectación por vendavales en el departamento del Quindío entre 1987-2017.
 - 7.7 Vendavales ocurridos y cantidad de barrios afectados en el departamento del Quindío entre los años 1987 – 2017.
 - 7.8 Cantidad de eventos de vendavales ocurridos entre los años 1987-2017 en el departamento del Quindío.
8. Periodo de Retorno.
 - 8.1 Recurrencia.
9. Velocidad y dirección de los vientos
10. Corredor de vendavales
11. Zonificación de Amenaza por vendavales para el departamento del Quindío
12. Zonificación de Amenaza por vendavales para el municipio de Armenia
13. Recomendaciones
14. Conclusiones
15. Bibliografía



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



1. INTRODUCCIÓN

El Departamento del Quindío, presenta unas condiciones singulares y características especiales como consecuencia de su ubicación geográfica y morfológica (Castro, 2018), lo cual propicia la acción y fuerza de los vendavales en la región; convirtiéndose en una de las amenazas con mayor afectación en el departamento, y de la que se tienen registros de aumento y pronósticos en su incremento para todo el Eje Cafetero, como resultado del cambio climático de la tierra (OMGERD, 2013); generando una gran preocupación e interés en cuanto al estudio, monitoreo y control de este tipo de amenazas y riesgos naturales que afectan al departamento.

Las amenazas naturales se consideran como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". Dentro de estas amenazas se encuentran las de origen natural, que son las que más afectan al Quindío, las cuales están asociadas con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente (CCS, 2018). Dentro de estas amenazas de origen natural se encuentran los vendavales, definido por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) como una "Perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 Km/h, en intervalos cortos de tiempo y de afectación local, también conocidos como: ventisca, ráfaga y ventarrón" (UNGRD, 2017). Los cuales pueden causar daños a edificaciones, especialmente a cubiertas, tejas y ventanas; caída de árboles y objetos. Según la Guía Municipal para la Gestión del Riesgo, existen fenómenos amenazantes que no pueden ser intervenidos para reducir su ocurrencia y magnitud, como son los de origen natural; entre los que se encuentran los vendavales (MININTERIOR, 2010) por ello la importancia de identificarlos y conocerlos.

Por otro lado, las condiciones meteorológicas anómalas al interactuar con las condiciones de vulnerabilidad, aumentan la probabilidad de que los hogares de las comunidades se vean afectados por los vendavales. Por esto, se hace necesario que tanto las entidades locales como los ciudadanos generen una serie de acciones que disminuyan la vulnerabilidad de sus hogares (Parra, 2018). A pesar de que el ser humano puede hacer muy poco para alterar la incidencia o intensidad de la mayoría de los fenómenos naturales, puede desempeñar un papel importante al asegurarse de que los eventos naturales no se conviertan en desastres causados por sus propias acciones. Es importante entender que la intervención humana puede aumentar la frecuencia y la severidad de los eventos naturales. Esta es la base para desarrollar medidas efectivas para reducir la vulnerabilidad: si las actividades humanas pueden causar o agravar los efectos destructivos de los fenómenos naturales, también pueden eliminarlos o reducirlos (OAS, 2018).



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



2. JUSTIFICACIÓN

En Colombia, el 24 de abril del año 2012, se promulgó la Ley 1523 por la cual se adopta la política Nacional de gestión de riesgos de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. En su artículo Primero se define la gestión del riesgo, como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (UNGRD, 2017).

Las amenazas son condiciones latentes que pueden representar peligros futuros, pueden ser simples, secuenciales o combinadas en su origen y sus efectos. Cada amenaza se caracteriza por su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad. El departamento del Quindío presenta condiciones especiales en su geomorfología y ubicación; y en consecuencia vive frecuentemente la ocurrencia de desastres producidos por fenómenos naturales como los vendavales. Involucrando así mismo, la población e infraestructura física de los centros urbanos y rurales que se extienden sin una debida planificación, incrementando así su vulnerabilidad y riesgo frente a eventos catastróficos (Castro, 2018).

Identificar y conocer la amenaza provee información sobre la posible ubicación y severidad del fenómeno natural y sobre su probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y un área determinada, ayudando a categorizar los potenciales eventos. Los vendavales no pueden ser intervenidos para reducir su ocurrencia y magnitud, y es por ello que es fundamental identificarlos y conocerlos, con el fin de generar acciones que ayuden a mitigar la vulnerabilidad de las comunidades frente a este tipo de fenómenos amenazantes. Por otro lado, estudios como este son muy importantes para la región, puesto que, en el departamento se evidencia falta de información y conocimiento técnico y científico sobre el tema.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Los objetivos planteados para el estudio fueron:

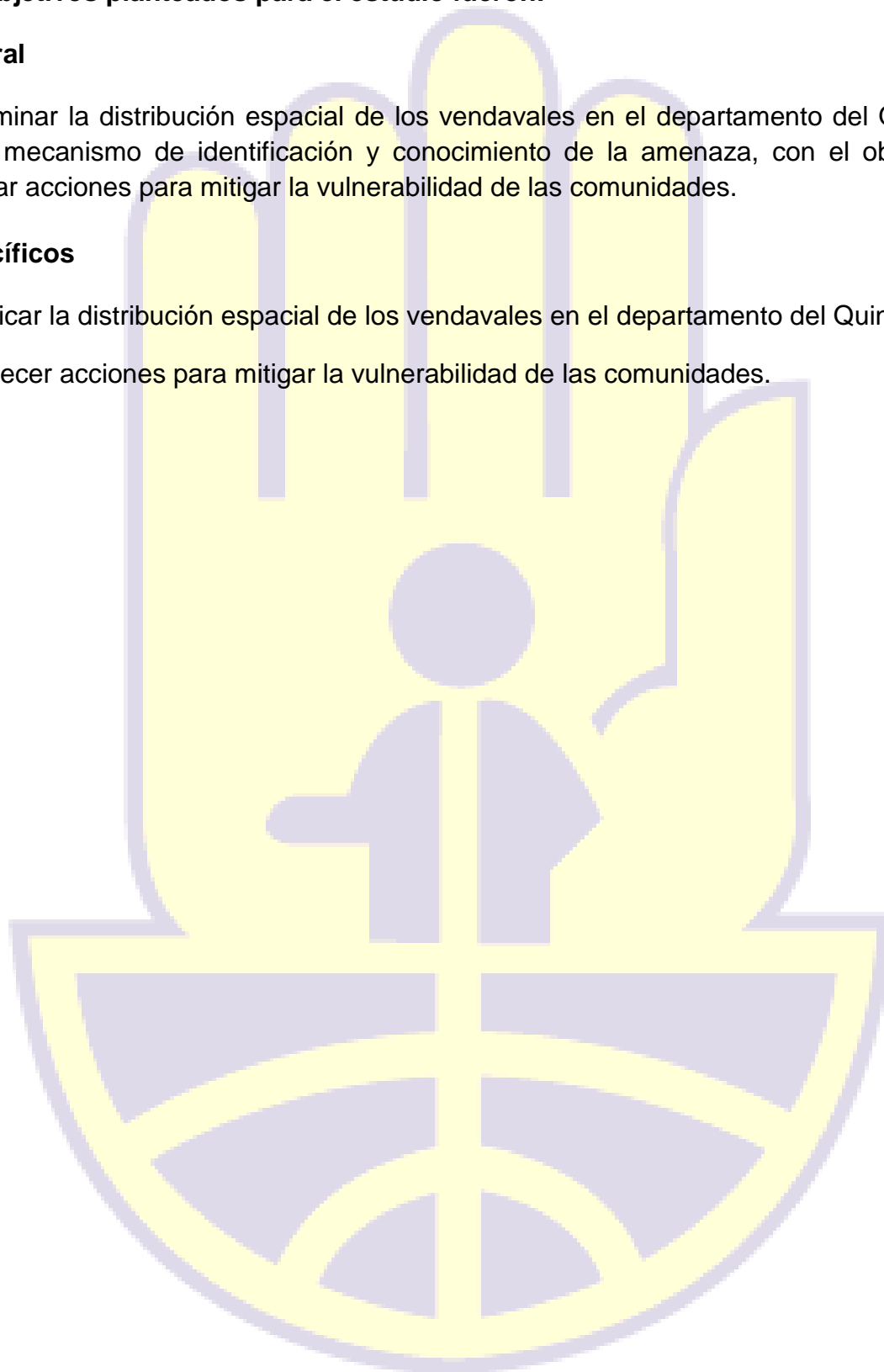
General

Determinar la distribución espacial de los vendavales en el departamento del Quindío, como mecanismo de identificación y conocimiento de la amenaza, con el objeto de generar acciones para mitigar la vulnerabilidad de las comunidades.

Específicos

Identificar la distribución espacial de los vendavales en el departamento del Quindío.

Establecer acciones para mitigar la vulnerabilidad de las comunidades.





Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



3. GLOSARIO

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

Amenaza natural: Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente- por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en el biosfera) permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007).

Cambio climático: Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (Ley 1523 de 2012).

Conocimiento del riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre (Ley 1523 de 2012).

Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523 de 2012).



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Evento: Es un fenómeno - natural, socio-natural o tecnológico - que actúa como el detonante de los efectos adversos sobre las vidas humanas, la salud y/o la infraestructura económica y social y ambiental de un territorio (OSSO & LA RED, 2009).

Frecuencia: Número de eventos por una unidad de tiempo definida (ISO/IEC, 2009).

Mitigación del riesgo: Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente (Ley 1523 de 2012).

Pronóstico: Una declaración certera o un cálculo estadístico de la posible ocurrencia de un evento o condiciones futuras en una zona específica (UNISDR, 2009).

Vendaval: Perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 Km, en intervalos cortos de tiempo y de afectación local. Los vendavales son también conocidos como: ventisca, ráfaga y ventarrón (Ley 1523 de 2012).

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012).



Departamento del Quindío



4. ÁREA DE ESTUDIO

El departamento del Quindío, se encuentra ubicado en la parte centro occidental de Colombia, localizado entre los 04° 04' 41" y 04° 43' 18" de latitud norte y entre los 75° 23' 41" y 75° 53' 56" de longitud oeste. Su superficie es de 1.845 km², y limita por el norte, con los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda; por el este, con el departamento del Tolima; por el sur con los departamentos del Tolima y del Valle del Cauca; y por el oeste, con el departamento del Valle del Cauca (Ilustración 1). En el territorio quindiano se distingue dos tipos de relieves. El primero, montañoso, está ubicado en el oriente; y el segundo, ondulado, en el occidente. El montañoso corresponde al flanco occidental de la cordillera Central, el cual se extiende en dirección sur - norte, con pendientes abruptas, muy relacionadas con la litología, en su mayoría rocas metamórficas. El segundo, corresponde al área cubierta de flujos de lodos volcánicos transportados por los ríos; el modelado es suave, de colinas bajas. En la faja más occidental de esta morfología; se encuentran los valles de los ríos Barragán, al sur, de aluviones recientes; y el de La Vieja, en el sector norte, de rocas sedimentarias. Los ríos mencionados reciben todas las corrientes que descienden de la cordillera. Sobresalen los ríos: San Juan, Rojo, Verde, Espejo y Quindío, el de mayor longitud y con numerosos tributarios.

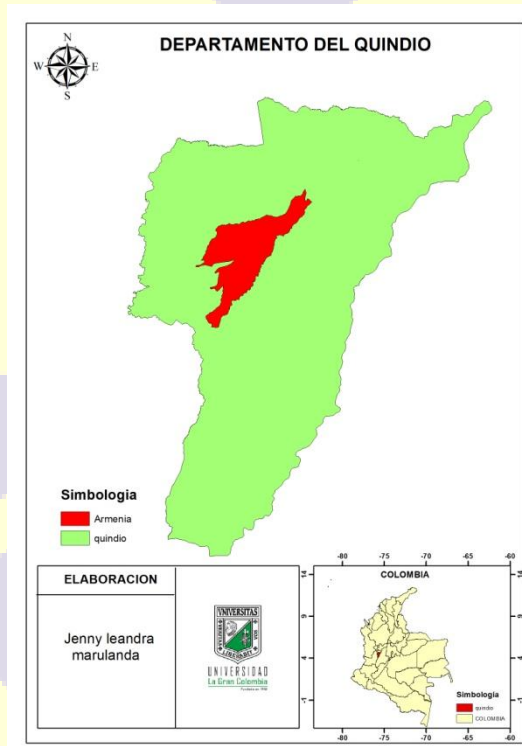


Imagen 1, Mapa Quindío, Colombia. Fuente: Propia.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



El Quindío es uno de los departamentos más pequeños del país, posee una gran riqueza climática, con alturas entre 900 y 4.750 metros sobre el nivel del mar, su clima es muy variado, debido principalmente a factores como la latitud, altitud, orientación de los relieves montañosos, los vientos, etc. La distribución de las lluvias está condicionada a los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), al relieve y a la circulación atmosférica. Los meses de máxima cantidad de lluvia se presenta en dos temporadas comprendidas entre marzo a mayo y septiembre a noviembre, los períodos de menor pluviosidad son enero a febrero y junio a agosto. La temperatura promedio oscila entre los 18° y 21°C. Las tierras están comprendidas en los pisos términos templado, frío y bioclimático páramo. Comparte con los departamentos de Caldas, Risaralda y Tolima, el Parque Nacional Natural de Los Nevados. El departamento cuenta con 543.532 personas, de las cuales el 87% de la población vive en las cabeceras urbanas y el 13 % en zonas rurales. (Gobernación del Quindío, 2013).

5. MARCO CONTEXTUAL

El 24 de abril, se adopta la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Allí se establece la gestión del riesgo de desastres como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. (UNGRD, 2017).

La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entendiéndose: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Para la realización de este estudio, se hará una mayor enfatización en el proceso de conocimiento del riesgo, definido como “proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre” (Ley 1523 de 2012). Para el desarrollo, mantenimiento y garantía de este proceso, se deben llevar a cabo los siguientes subprocesos:



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR

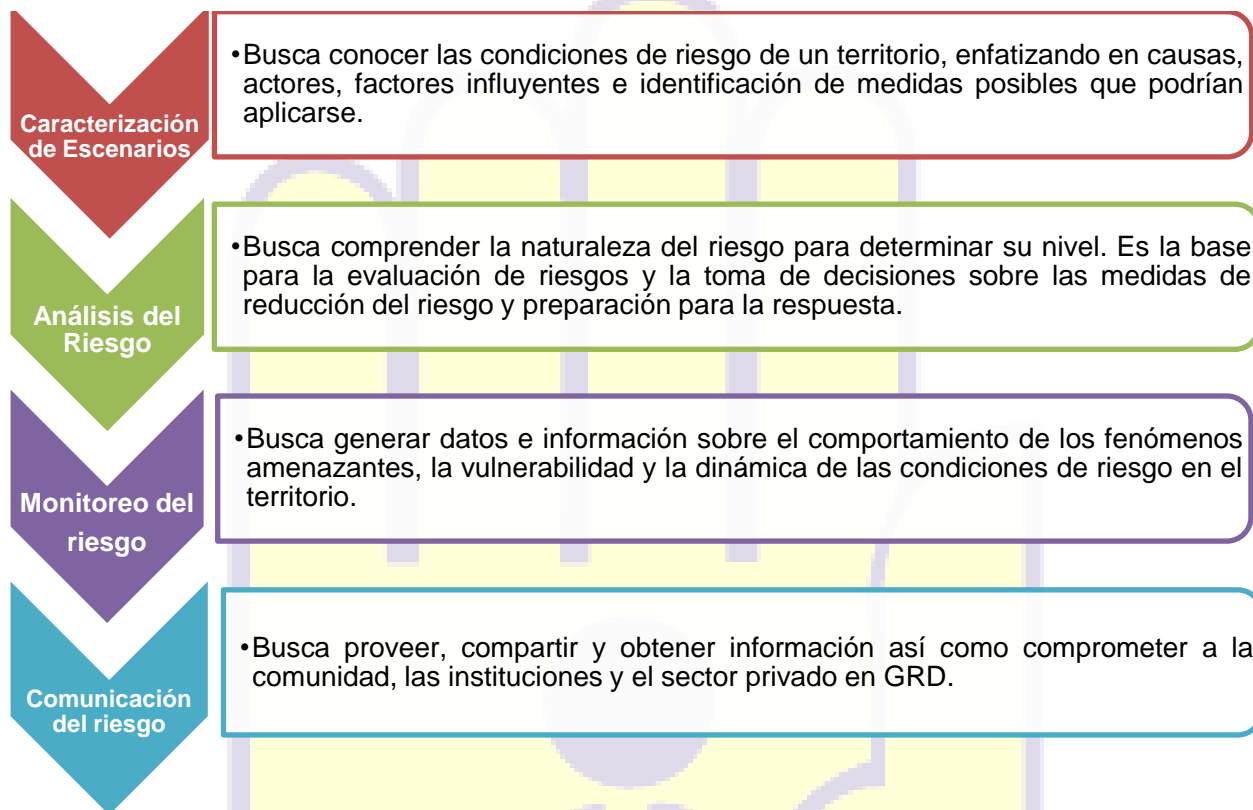


Diagrama 2, Procesos Ley 1523 de 2012.

Por otro lado, según lo establecido en la Ley 1523 de 2012 se reconoce el riesgo como un proceso construido en el tiempo por la sociedad, además se reconoce también que los desastres no son naturales, y que por el contrario existen factores políticos, sociales y culturales que inciden en el grado de vulnerabilidad de los individuos al momento de enfrentar y recuperarse de la ocurrencia de un evento físico. Debido a estos factores los efectos de un evento físico son diferenciados en una misma comunidad, es decir, los efectos pueden tener niveles de impacto diferente, incluso en una misma comunidad. En consecuencia, no siendo los desastres una mera causa de la naturaleza, se reconoce que el riesgo y por tanto los desastres son una construcción social que está determinada por la relación entre los ecosistemas naturales y la cultura de la sociedad, que a su vez está claramente definida por el modelo de desarrollo adoptado. (Terminología GRD, 2017).

Una amenaza natural es un peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en la biosfera) permitiendo



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007).

Para este caso, la amenaza natural a estudiar son los vendavales, definidos como “Perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos en una sola dirección, con velocidades entre 50 y 80 Km/h, en intervalos cortos de tiempo y de afectación local”. Los cuales pueden resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general; también pueden causar daños a edificaciones, especialmente a cubiertas, tejas y ventanas; caída de árboles y objetos y no se puede saber cuándo van a ocurrir. (Terminología GRD, 2017).



Imagen 3, Vendaval en Armenia. Fuente: RCN Radio



Departamento del Quindío



6. METODOLOGÍA

El proceso metodológico planteado, constó de cuatro fases, determinadas de la siguiente manera: Fase I: Recopilación de información. Fase II: Filtrado y análisis de la información. Fase III: Determinación de la distribución espacial de los vendavales. Fase IV: Establecimiento de acciones para mitigar la vulnerabilidad.

Para el desarrollo de este proceso, se tomó como referencia la propuesta metodológica planteada en la investigación: *“El impacto de los desastres: análisis desde el sector vivienda” realizado por Rojas (2006)*, la cual sugiere que como el proyecto se formula a partir de enfoques deductivos, basados en la identificación de eventos históricos ocurridos en un período de tiempo determinado, se considera necesario, estructurar tres momentos: El primero, que se denomina “retrospectivo” comprende la identificación de los eventos ocurridos a través del tiempo; el segundo, llamado “prospectivo” tiene que ver con la determinación de la distribución espacial de los eventos ocurridos en el departamento; el tercero, que se llamará “estratégico”, resultará de la confrontación de los dos momentos anteriores, lo que llevará a la identificación y establecimiento de acciones, lineamientos y recomendaciones tendientes a un mejor manejo del riesgo para las comunidades, constituyéndose este, en el resultado final del proceso de estudio, puesto que corresponde a la aplicación definitiva del estudio realizado, con sus productos y recomendaciones.

A continuación, se presentan las fases desarrolladas en el estudio.



Diagrama 2, Fases metodológicas.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Fase I: Recopilación de información

Esta fase correspondió a la recopilación de la información necesaria para la realización de este estudio, donde se identificó noticias publicadas en la prensa local, tanto en páginas web como en físico, donde se encontrara información significativa sobre vendavales que hayan ocurrido en el departamento del Quindío, durante un periodo comprendido entre los años 1987 al 2017 (30 años). Se determinó este periodo de tiempo porque según la Organización Meteorológica Mundial - OMM, el “clima” de un sitio es el conjunto de valores medios, varianzas y covarianzas de los parámetros meteorológicos (como precipitación, temperatura, radiación solar, velocidad y dirección del viento) observados y/o medidos, registrados, validados y procesados, en forma continua, sistemática y estandarizada durante un período del orden de los 30 años. (OSSO, 1998).

Fase II: Filtrado y análisis de la información recopilada.

Correspondió al filtrado y posterior análisis de toda la información que se haya recopilado sobre vendavales ocurridos en el departamento del Quindío en un periodo de 30 años. En esta fase se seleccionaran las noticias con información realmente significativa sobre la ocurrencia de los vendavales, la cual deberá contener datos como fecha, municipio y lugar afectado. Para esto se diseñó una ficha (ver tabla 1), que permitió la organización y un resumen detallado de las noticias encontradas, permitiendo realizar un adecuado filtrado de la información y su posterior análisis.

Para esta fase, el análisis de la información se realizó mediante un análisis de frecuencia, un procedimiento que permite obtener una descripción de la distribución de una variable, mediante: tablas, histogramas, gráficos de barras, cálculo de percentiles, etc.

FECHA	MUNICIPIO	BARRIO	VEREDA	CORREGIMIENTO

Tabla 1, Ficha vendavales.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Fase III: Distribución espacial de los vendavales en el departamento del Quindío.

En esta fase se realizó procesamiento de la información significativa ya filtrada y organizada de las noticias recopiladas en la fase I, posteriormente se realizó interpretación de los datos significativos mediante los resultados del análisis de frecuencia, los cuales permitieron determinar el número de eventos ocurridos en el periodo de 30 años; y las fechas, los municipios, barrios, veredas o corregimientos en donde se presentaron con mayor frecuencia la ocurrencia de vendavales. Luego, se tomó dicha información y se procesó en software para sistemas de información geográficos, donde por medio del cual permitió espacializar la información sobre la frecuencia de los eventos ocurridos, logrando determinar así, las zonas con mayor afectación por la ocurrencia de vendavales y determinando así, la forma en que los vendavales se distribuyen en el territorio quindiano. En esta fase se obtuvo como productos, dos mapas: uno del departamento del Quindío con las zonas con mayor afectación y frecuencia de vendavales; y el otro de la ciudad de Armenia, con los barrios más afectados.

Fase IV: Establecimiento de acciones para mitigar la vulnerabilidad de las comunidades.

Esta fase correspondió al establecimiento de acciones que ayuden en la mitigación de la vulnerabilidad de las comunidades del departamento del Quindío que se encuentran mayormente afectadas por la ocurrencia de vendavales, lo cual se logrará a partir de la identificación y conocimiento del fenómeno natural, además a partir de este conocimiento se podrán tomar decisiones que sirvan de base para generar intervenciones decisivas en el futuro de la población.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



7. RESULTADOS

Fase II: Filtrado y análisis de la información recopilada

Se realizó un resumen claro y detallado de las noticias recopiladas en la Fase I en la ficha determinada en esta fase, de los vendavales ocurridos entre los años 1987 al 2017, en el departamento del Quindío (ver anexo 1). Luego de tener la información recopilada y organizada en la ficha, se realizó un filtrado y un análisis de frecuencia de la misma, logrando determinar el número de eventos ocurridos en el periodo de 30 años; y las fechas, los municipios, barrios, veredas y corregimientos en donde se presentaron con mayor frecuencia la ocurrencia de vendavales en el departamento, los cuales se detallaran a continuación:

REPORTE DE VENDAVALES ENTRE LOS AÑOS 1987 A 2017 EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO				
FECHA	MUNICIPIO	BARRIOS	VEREDAS	CORREGIMIENTOS
05/05/1993	Armenia	Las Brisas		
05/05/1993	Armenia	La Florida		
05/05/1993	Armenia	CC Bolivar		
05/05/1993	Circasia	Escuela Simón Bolivar		
22/03/1994	Armenia			
22/03/1994	Montenegro			Pueblo Tapao
22/03/1994	La Tebaida			
04/03/1998	Montenegro			Pueblo Tapao
20/03/1998	Montenegro			Pueblo Tapao
06/03/1999	La Tebaida	El Mirador	San Jose	
06/03/1999	La Tebaida	Pizamos	La Herradura	
06/03/1999	La Tebaida	Turbay	El Cinco	
06/03/1999	La Tebaida	Ayala	Tequendama	
06/03/1999	La Tebaida	Acción Comunal		
06/03/1999	Armenia		Murillo	
23/11/1999	Armenia	Tigeros		
03/12/1999	Montenegro			

Tabla 2, Ejemplo de anexo de Reporte de vendavales entre 1987 a 2017 en el Dep. del Quindío



Departamento del Quindío



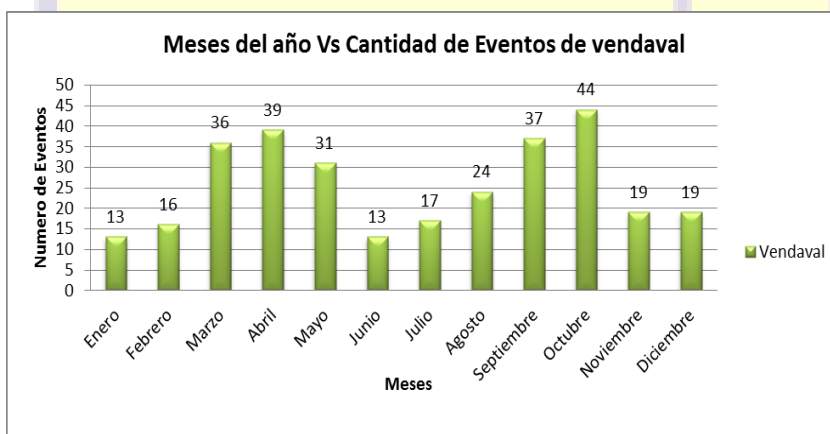
SECRETARÍA DEL INTERIOR



7.1 Meses del año y cantidad de eventos de vendaval ocurridos entre los años 1987-2017:

Mes	# Vendavales
Enero	13
Febrero	16
Marzo	36
Abril	39
Mayo	31
Junio	13
Julio	17
Agosto	24
Septiembre	37
Octubre	44
Noviembre	19
Diciembre	19
TOTAL	308

Tabla 3, Meses y No. de vendavales ocurridos



Gráfica 1, Meses del año vs cantidad de eventos de vendaval

Al estructurar la información, se logró determinar que, durante el periodo de 30 años (1987-2017) se reportaron **308** eventos por vendaval en el departamento del Quindío, además se encontró que el mes con mayor ocurrencia de este evento es el mes de Octubre, con 44 eventos reportados, y los meses en los que menos se reportó vendavales fueron Enero y Junio con un total de 13 vendavales para ambos meses. Cabe resaltar, que la grafica resultante de los meses del año con la cantidad de eventos reportados (ver ilustración 3), coincide con el régimen de precipitación del departamento, el cual corresponde a una distribución de tipo bimodal (ver ilustración 4), donde se registran dos temporadas de bajas lluvias alternadas con dos de fuertes lluvias, en las temporadas de bajas lluvias, la primera es muy marcada en los meses de junio, julio y agosto y la segunda, menos notoria, en enero y febrero. Los meses de mayores lluvias son abril y mayo en el primer semestre y octubre y noviembre, en el



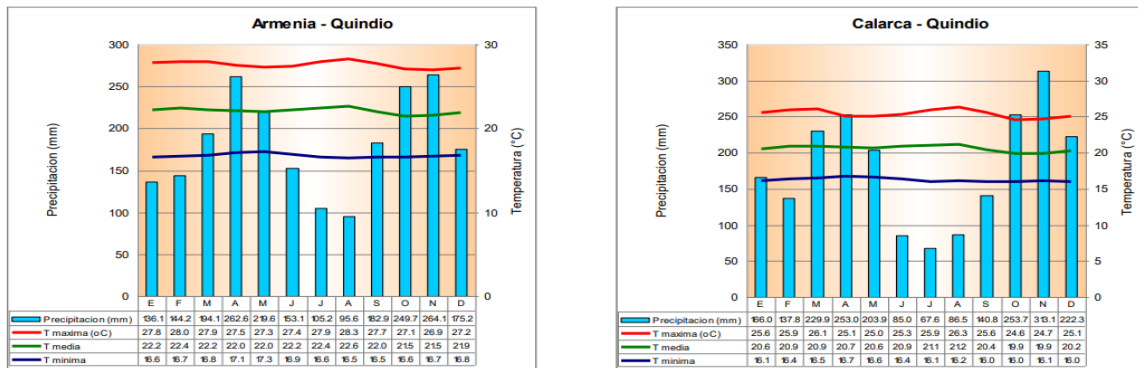
Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR

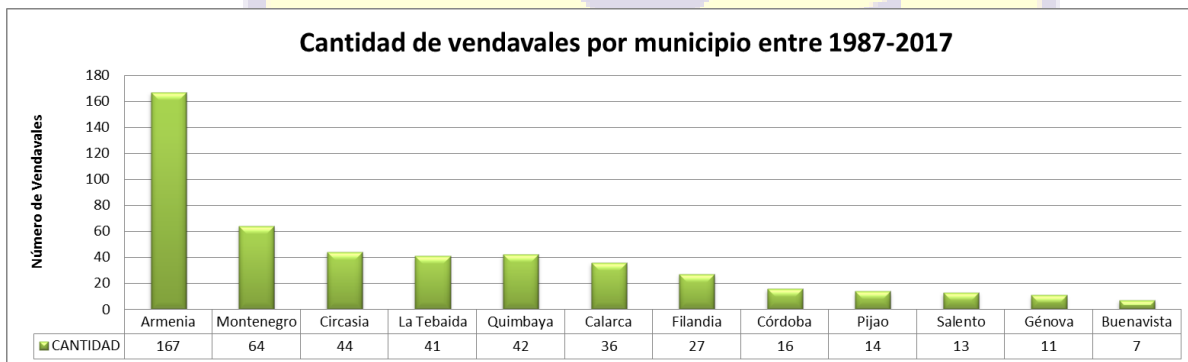


segundo. Esta distribución se presenta en las regiones por donde pasa la ZCIT en dos épocas del año; siendo el caso del departamento del Quindío. (IDEAM, 2014); por consiguiente se puede determinar que los vendavales son un fenómeno bimodal, asociado paralelamente a la distribución bimodal de las precipitaciones en el departamento del Quindío.



Gráfica 2, Régimen de lluvias bimodal de Armenia y Calarcá. Fuente: IDEAM, 2014

7.2 Cantidad de eventos de vendaval ocurridos entre los años 1987-2017 para los municipios del departamento del Quindío:



Gráfica 3, Cantidad de vendaval por municipio entre 1987-2017

Según se identifica marcadamente en la gráfica, el municipio con mayor cantidad de eventos reportados y mayor cantidad de eventos de vendaval presentados es Armenia con 167 eventos, seguido de Montenegro y Circasia con 64 y 44 eventos respectivamente; el municipio con menor cantidad de eventos ha sido Buenavista, con tan solo 7 eventos de vendaval en 30 años. También se logra identificar que los municipios con mayor afectación se encuentran en una zona geográfica determinada del departamento del Quindío, la cual se ha determinado como el corredor de vendavales, de la cual se explicará en mayor detalle en las páginas siguientes de este estudio.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



7.3 Barrios de los municipios del Departamento del Quindío con mayor frecuencia de afectación por vendavales entre 1987-2017:

BARRIOS	CANTIDAD
La Patria	19
Las Colinas	15
Santander	14
Simón Bolívar	13
Zuldemayda	12
Bosques de Pinares	11
Nuevo Armenia	11
La Fachada	10
Los Quindos	10
Salvador Allende	10
Centro	10
Comuneros	9
Turbay	8
La Cecilia	8
El Recreo	8
Santa Rita	8
Miraflores	8
Puerto Espejo	8
Las Veraneras	8
Ciudad Dorada	7
El Bosque	7
Avenida Centenario	7
Montevideo	7
Nueva Libertad	7
Villa Carolina	7
Alaska	6
Casa de la Cultura	6
La Española	6
La Isabela	6
La Union	6
La Virginia	6
Milagro de Dios	6
La Mariela	6
Rojas Pinilla	6
Calima	5
Cantarito	5
El Silencio	5
Granada	5
La Adiela	5
Limonar	5
Nueva Tebaida	5
Uribe	5
Buenos Aires Bajo	5
Porvenir	5
Villa Liliana	5
Mercedes del Norte	5
7 de Agosto	4
Buenos Aires	4
Cooperativo	4
El Rocío	4
Gaitán Bajo	4
Gibraltar	4
Las Margaritas	4
Pablo Sexto	4
Patio Bonito	4
Pinares	4
Villa Alejandra	4
Villa Marlen	4
Antonio Nariño	4
Corbones	4

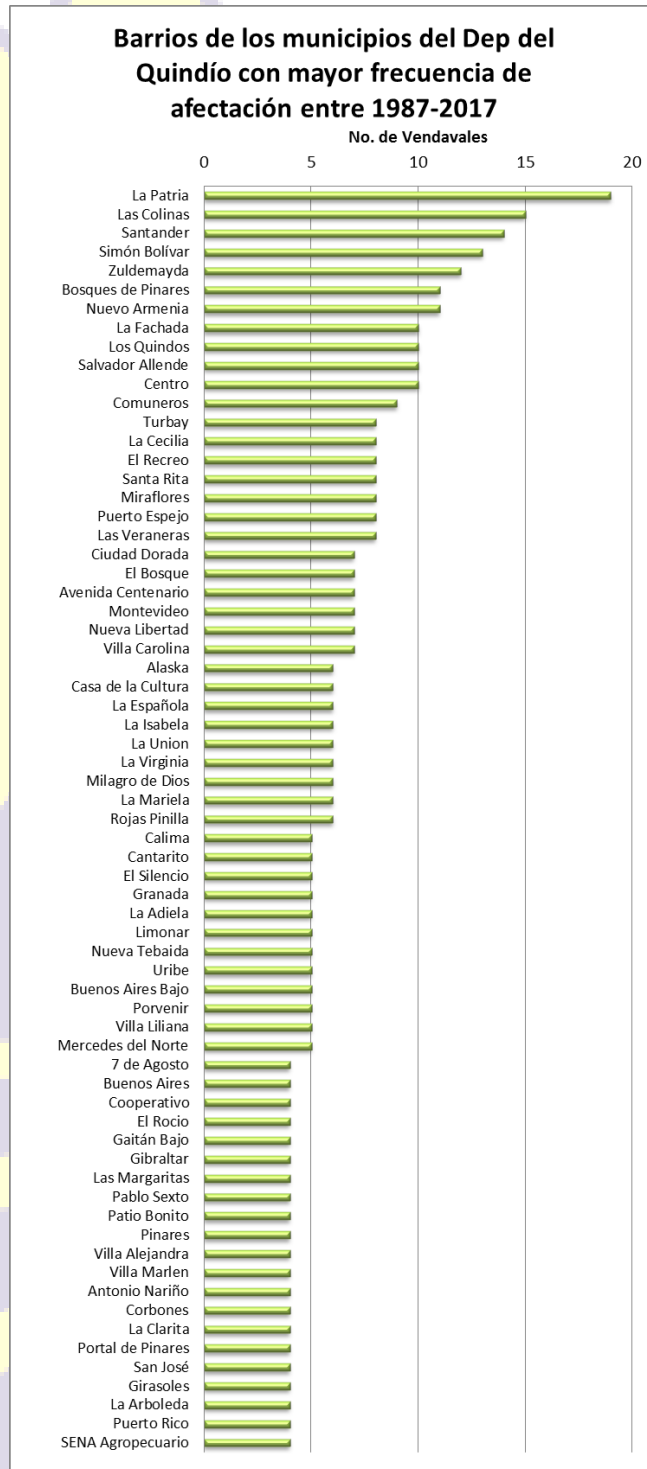


Tabla 4 y gráfica 4, Barrios de los municipios del departamento del Quindío con mayor cantidad de eventos



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Al analizar la información recopilada sobre los barrios afectados por vendavales en el periodo de 30 años de todos los municipios del departamento del Quindío, se logró determinar que el barrio con mayor frecuencia de afectación es el barrio La Patria del municipio de Armenia, con un total de 19 vendavales reportados entre los años 1987 a 2017, seguido de las Colinas y Santander, con 15 y 14 respectivamente; también se destacan los barrios la española y la Isabela del municipio de Montenegro con 6 eventos cada uno, y el barrio el Cantarito del municipio de La Tebaida con 5 eventos respectivamente.

7.4 Barrios del municipio de Armenia con mayor afectación por vendavales ocurridos entre 1987 – 2017:

Barrios_Armenia	# de Vendavales
La Patria	19
Las Colinas	15
Santander	14
Simón Bolívar	13
Zuldemayda	12
Bosques de Pinares	11
Nuevo Armenia	11
La Fachada	10
Los Quindos	10
Salvador Allende	10
La Cecilia	8
El Recreo	8
Santa Rita	8
Miraflores	8
Puerto Espejo	8
Las Veraneras	8
Ciudad Dorada	7
Avenida Centenario	7
Montevideo	7
Nueva Libertad	7
Villa Carolina	7
La Union	6
La Virginia	6
Milagro de Dios	6
La Mariela	6
Rojas Pinilla	6
Centro	6
Calima	5
El Silencio	5
Granada	5
La Adiela	5
Limonar	5
Buenos Aires Bajo	5
Porvenir	5
Villa Liliana	5
Mercedes del Norte	5

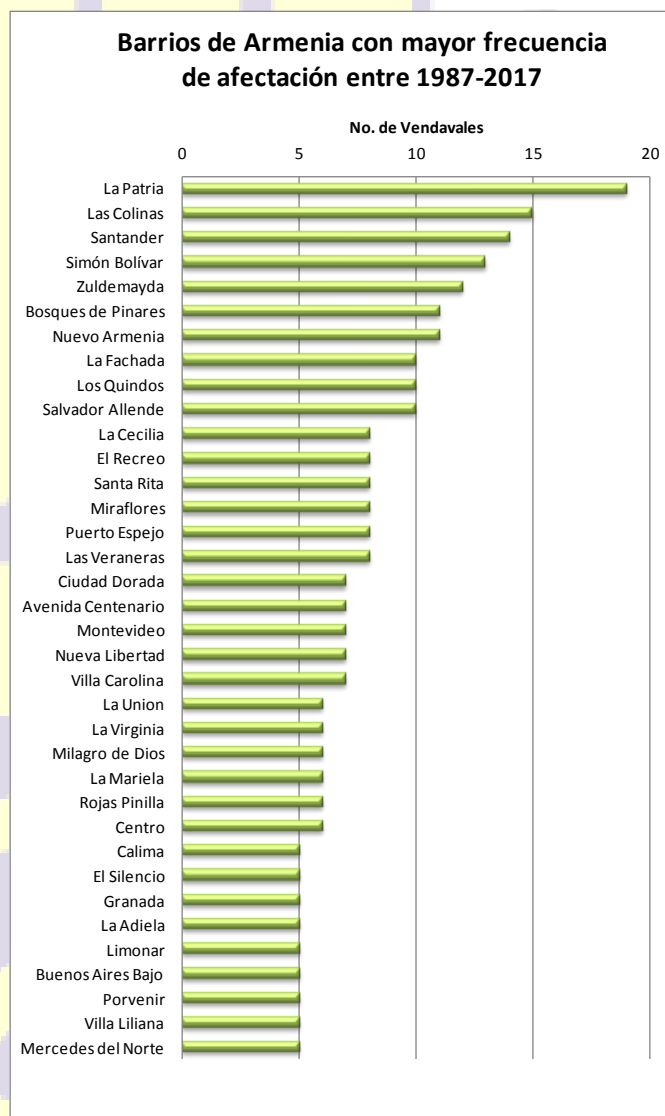


Tabla 5 y gráfica 4, Barrios de Armenia con mayor frecuencia de afectación



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Al analizar los barrios del municipio de Armenia con mayor cantidad de eventos y de afectación por ocurrencia de vendavales entre 1987 a 2017, se determinó que el barrio con mayor frecuencia de afectación por este evento es el barrio La Patria, con un total de 19 vendavales reportados, seguido de las Colinas con 15, Santander con 14, Simón Bolívar con 13, Zuldemayda con 12, bosques de Pinares y nuevo Armenia con 11 respectivamente. Se logró determinar que los barrios del sur de la ciudad, son los que más reportan afectación por este fenómeno.

7.5 Veredas del departamento del Quindío con mayor afectación por vendavales entre 1987 – 2017:

VEREDAS	# de Vendavales
Barcelona Alta	5
La Cristalina	5
Pantanillo	4
San Juan	4
Guayaquil Alto	3
La Julia	3
La Nubia	3
La Primavera	3
Mesopotamia	3
Naranjal	3
Santa Teresa	3
Hojas Anchas	3
Marmato	3
Argentina	2
Barcelona Baja	2
Calle Larga	2
Carniceros	2
El Congal	2
El Dorado	2
El Prado	2
El Rhin	2
Guatemala	2
Jazmin	2
La Cabaña	2
La Ceiba	2
La Lotería	2
La Maizena	2
La María	2
La Montaña	2
La Palmera	2
La Paloma	2
La Pradera	2
Murillo	2
Padilla	2
Potosí	2
Puente Tabla	2
Río bamba	2
Santa Rita	2
Siberia Baja	2
Travesias	2
Trocaderos	2
Canaán	2
San Pedro	2

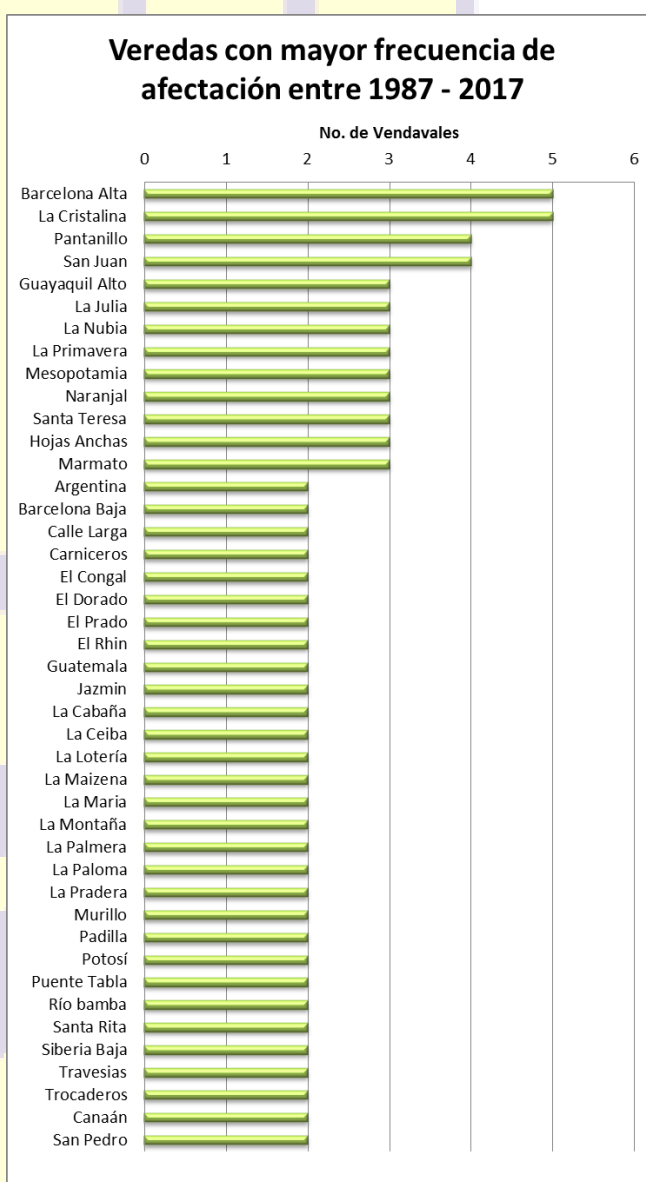


Tabla 6 y gráfica 6, Veredas con mayor afectación del departamento del Quindío



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR

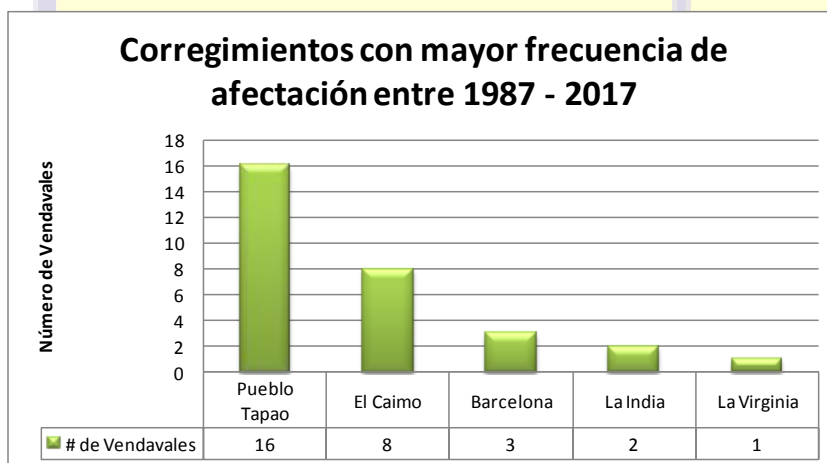


Con la información recopilada, se determinó que las veredas del departamento del Quindío con mayor afectación por la ocurrencia de vendavales fueron Barcelona Alta y La Cristalina del municipio de Circasia, con un total de 5 eventos reportados para ambos casos, en el periodo de 30 años.

7.6 Corregimientos con mayor afectación por vendavales en el departamento del Quindío entre 1987-2017:

CORREGIMIENTOS	# de Vendavales
Pueblo Tapao	16
El Caimo	8
Barcelona	3
La India	2
La Virginia	1
TOTAL	30

Tabla 7, Corregimientos del departamento del Quindío más afectados



Gráfica 7, Corregimientos del departamento del Quindío más afectados

Al analizar la información de los corregimientos del departamento del Quindío, se encontró que el corregimiento con mayor frecuencia de afectación es Pueblo Tapao, del municipio de Montenegro, con un total de 16 vendavales reportados entre 1987 a 2017. Además, el corregimiento menos afectado fue La Virginia del municipio de Calarca, con solo un vendaval reportado en 30 años.



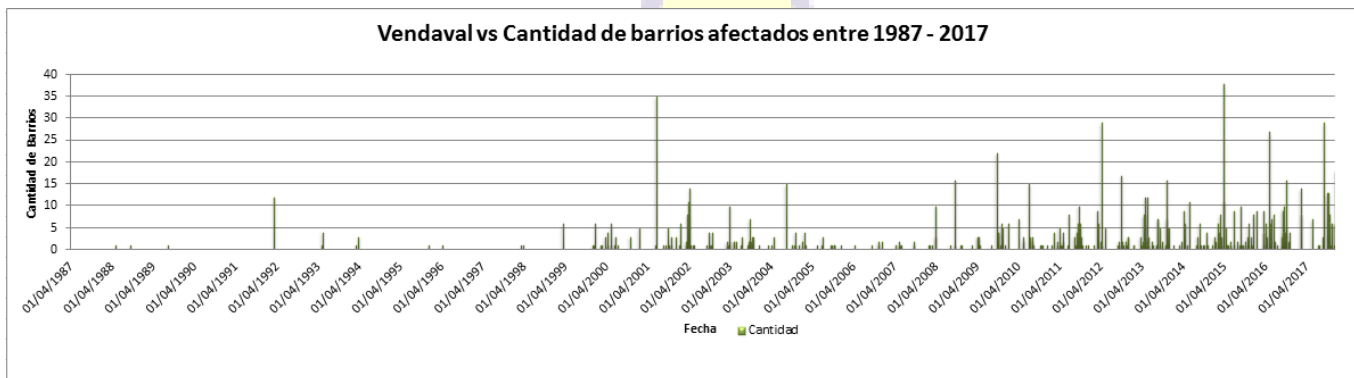
Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



7.7 Vendavales ocurridos y cantidad de barrios afectados en el departamento del Quindío entre los años 1987 – 2017:



Gráfica 8, Vendavales ocurridos y cantidad de barrios afectados en el departamento del Quindío entre los años 1987 – 2017

Al confrontar la cantidad de vendavales ocurridos en el periodo de 30 años, con la cantidad de barrios afectados por estos, se logró determinar que el vendaval ocurrido el día 25 de marzo de 2015, fue el evento que registró la mayor cantidad de barrios afectados, con un total de 38 barrios, seguido del evento del 12 de junio del 2001 con 35 barrios reportados con afectación.

7.8 Cantidad de eventos de vendavales ocurridos entre los años 1987-2017 en el departamento del Quindío:



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Año	# de Vendavales
1985	2
1988	2
1989	1
1992	1
1993	2
1994	2
1995	1
1996	1
1998	2
1999	4
2000	11
2001	10
2002	17
2003	17
2004	10
2005	12
2006	5
2007	7
2008	10
2009	16
2010	12
2011	21
2012	19
2013	32
2014	19
2015	31
2016	24
2017	17
TOTAL	308

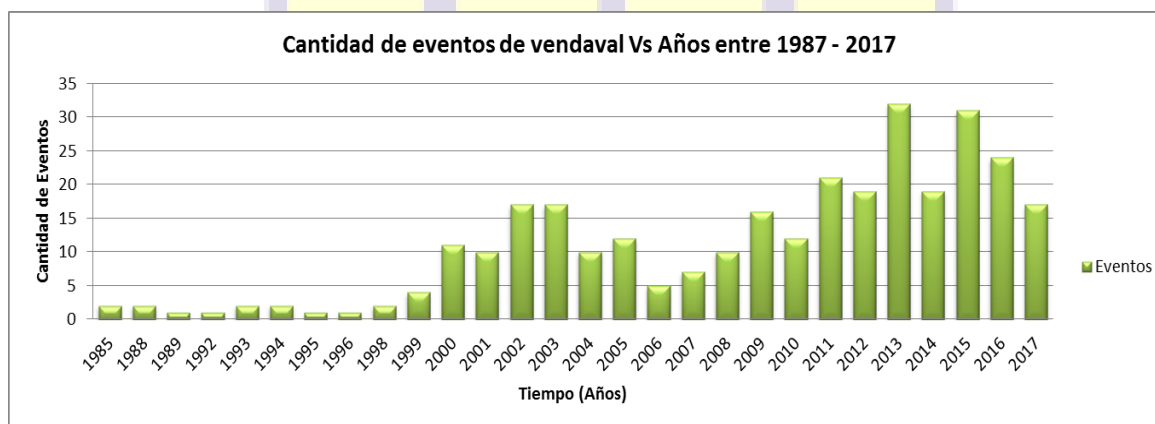
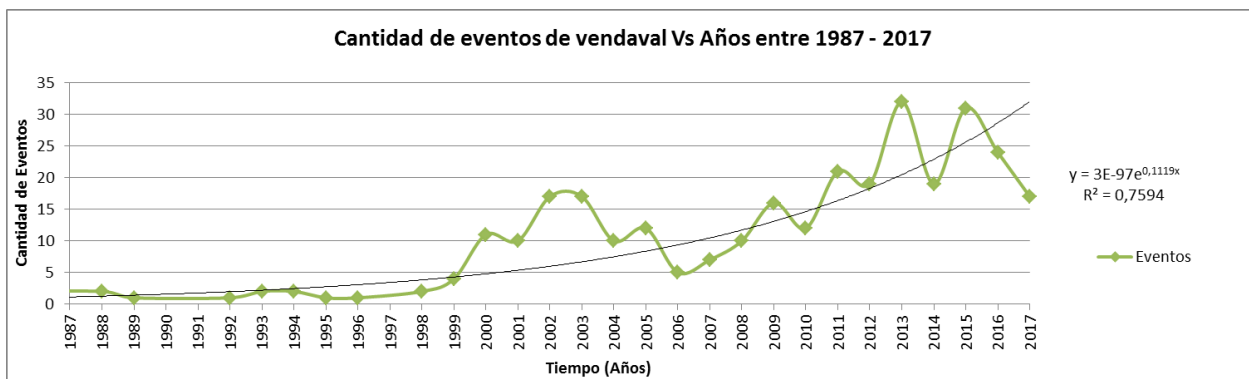
Tabla 8, Eventos de vendavales por años



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Gráfica 9 y 10, Cantidad de eventos de vendaval entre 1987-2017

Al analizar la cantidad de eventos de vendaval ocurridos entre los años 1987 a 2017, se determinó que los años con la mayor cantidad de eventos reportados fueron el año 2013 con un total de 32 vendavales y el año 2015 con 31 vendavales. Resaltando además, que la ocurrencia de este evento tiene un comportamiento exponencial creciente, el cual se presenta con mayor claridad a partir del año 1999.



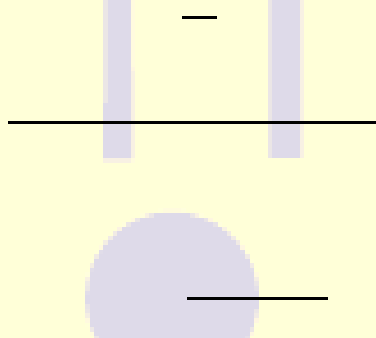
Departamento del Quindío



8. Periodo de Retorno

El periodo de retorno nos presenta un estimativo de la probabilidad de ocurrencia de un evento, en este caso la ocurrencia de vendavales, en un periodo determinado, para lo cual se realizó el cálculo de periodo de retorno por el método de Gumbel:

Dónde:



Determinando:

media (X)	11
DESVIACION	9,19339537
μ	6,55384863
Sn	1,1047
α Alpha	8,32207421
Yn	0,53426
N° Datos	28

Tabla 9, Parámetros de ecuación



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Obteniendo:

Año	Eventos	Webull	N° de Orden	P>x	F(x)	X (Gumbel)
1985	2	32	1	0,034482759	0,965517241	34,43114511
1988	2	31	2	0,068965517	0,931034483	28,51273931
1989	1	24	3	0,103448276	0,896551724	24,98375355
1992	1	21	4	0,137931034	0,862068966	22,42994576
1993	2	19	5	0,172413793	0,827586207	20,40784409
1994	2	19	6	0,206896552	0,793103448	18,71966742
1995	1	17	7	0,24137931	0,75862069	17,25967117
1996	1	17	8	0,275862069	0,724137931	15,96448988
1998	2	17	9	0,310344828	0,689655172	14,79299627
1999	4	16	10	0,344827586	0,655172414	13,71683742
2000	11	12	11	0,379310345	0,620689655	12,71549556
2001	10	12	12	0,413793103	0,586206897	11,77349505
2002	17	11	13	0,448275862	0,551724138	10,87871618
2003	17	10	14	0,482758621	0,517241379	10,02131645
2004	10	10	15	0,517241379	0,482758621	9,193000349
2005	12	10	16	0,551724138	0,448275862	8,386492157
2006	5	7	17	0,586206897	0,413793103	7,59512381
2007	7	5	18	0,620689655	0,379310345	6,812476904
2008	10	4	19	0,655172414	0,344827586	6,032028336
2009	16	2	20	0,689655172	0,310344828	5,24674499
2010	12	2	21	0,724137931	0,275862069	4,448551182
2011	21	2	22	0,75862069	0,24137931	3,627539145
2012	19	2	23	0,793103448	0,206896552	2,77066898
2013	32	2	24	0,827586207	0,172413793	1,859400068
2014	19	1	25	0,862068966	0,137931034	0,864857826
2015	31	1	26	0,896551724	0,103448276	-0,26359227
2016	24	1	27	0,931034483	0,068965517	-1,6320021
2017	17	1	28	0,965517241	0,034482759	-3,55006486
TOTAL	308					

Tabla 10, Calculo de Distribución Webull y Gumbel

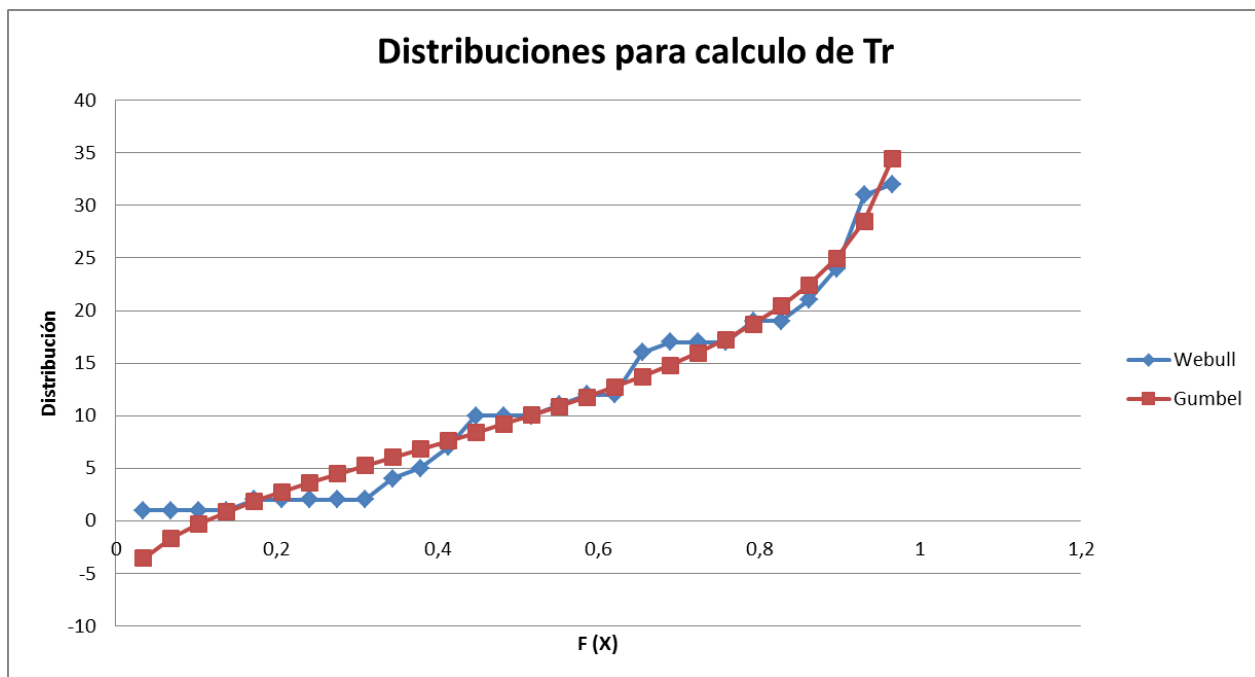
Se realizó la gráfica del método de distribución por Webull y Gumbel, donde se observa que la distribución por Gumbel, muestra una distribución más equitativa, sin tanta divagación y mostrando un proceso un poco más homogéneo frente a la de Webull, donde se caracteriza por cambios abruptos dentro del proceso de interpretación del fenómeno.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Gráfica 11, Distribuciones Gumbel y Weibull

Para el cálculo de periodos de retorno, se seleccionó el método de Gumbel donde se aplicó la siguiente fórmula:

Obteniendo:

Periodo de Retorno			
Tr	P>x	F(x)	Cantidad de vendavales en cada Tr
1,5	0,667	0,333	6
2	0,500	0,500	10
5	0,200	0,800	19
7	0,143	0,857	22
10	0,100	0,900	25
15	0,067	0,933	29
20	0,050	0,950	31
50	0,020	0,980	39

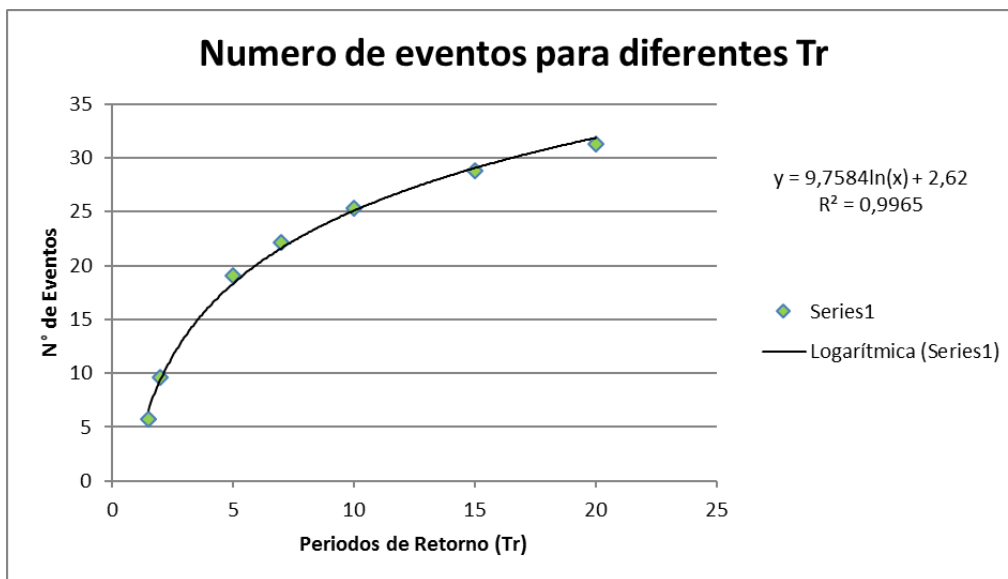
Tabla 11, Periodo de retorno



Departamento del Quindío

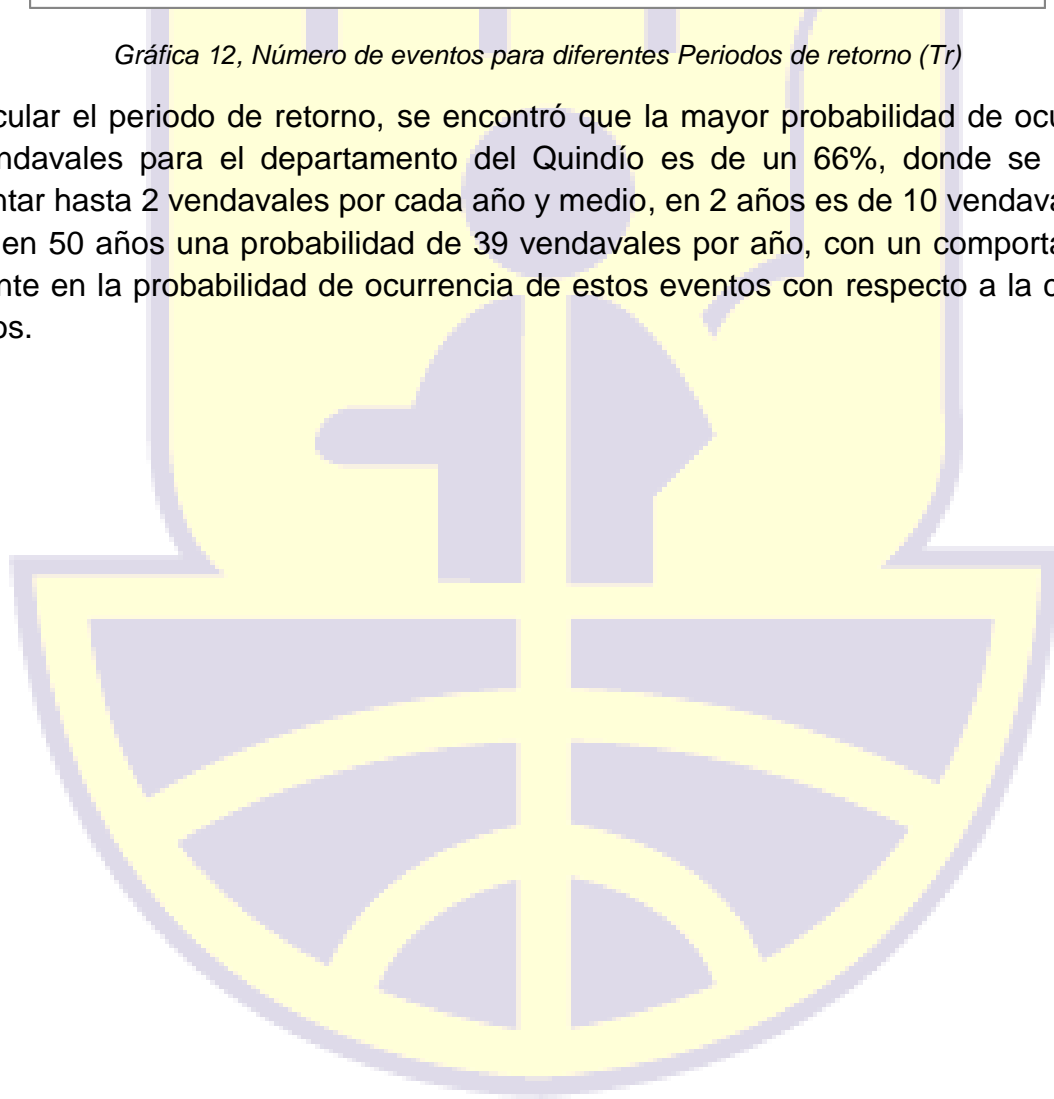


SECRETARÍA DEL INTERIOR



Gráfica 12, Número de eventos para diferentes Periodos de retorno (Tr)

Al calcular el periodo de retorno, se encontró que la mayor probabilidad de ocurrencia de vendavales para el departamento del Quindío es de un 66%, donde se pueden presentar hasta 2 vendavales por cada año y medio, en 2 años es de 10 vendavales por año y en 50 años una probabilidad de 39 vendavales por año, con un comportamiento creciente en la probabilidad de ocurrencia de estos eventos con respecto a la cantidad de años.





Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



8.1 Recurrencia

Una recurrencia, es la cantidad de tiempo, en la cual un evento se puede volver a repetir; y tomando como referencia los cálculos de periodos de retorno, se estableció un rango y posterior una clasificación de nivel de amenaza para cada uno de los barrios del municipio de Armenia, obteniendo la siguiente clasificación:

BARRIOS_ARMENIA	CANTIDAD	RECURRENCIA	RANGO	AMENAZA
La Patria	19	1,6	1 - 5	Alta
Las Colinas	15	2,0	1 - 5	Alta
Santander	14	2,1	1 - 5	Alta
Simón Bolívar	13	2,3	1 - 5	Alta
Zuldemayda	12	2,5	1 - 5	Alta
Bosques de Pinares	11	2,7	1 - 5	Alta
Nuevo Armenia	11	2,7	1 - 5	Alta
La Fachada	10	3,0	1 - 5	Alta
Los Quindos	10	3,0	1 - 5	Alta
Salvador Allende	10	3,0	1 - 5	Alta
La Cecilia	8	3,8	1 - 5	Alta
El Recreo	8	3,8	1 - 5	Alta
Santa Rita	8	3,8	1 - 5	Alta
Miraflores	8	3,8	1 - 5	Alta
Puerto Espejo	8	3,8	1 - 5	Alta
Las Veraneras	8	3,8	1 - 5	Alta
Ciudad Dorada	7	4,3	1 - 5	Alta
Avenida Centenario	7	4,3	1 - 5	Alta
Montevideo	7	4,3	1 - 5	Alta
Nueva Libertad	7	4,3	1 - 5	Alta
Villa Carolina	7	4,3	1 - 5	Alta
La Union	6	5,0	1 - 5	Alta
La Virginia	6	5,0	1 - 5	Alta
Milagro de Dios	6	5,0	1 - 5	Alta
La Mariela	6	5,0	1 - 5	Alta
Rojas Pinilla	6	5,0	1 - 5	Alta

Tabla 12, Recurrencia de vendavales para barrios del municipio de Armenia.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR

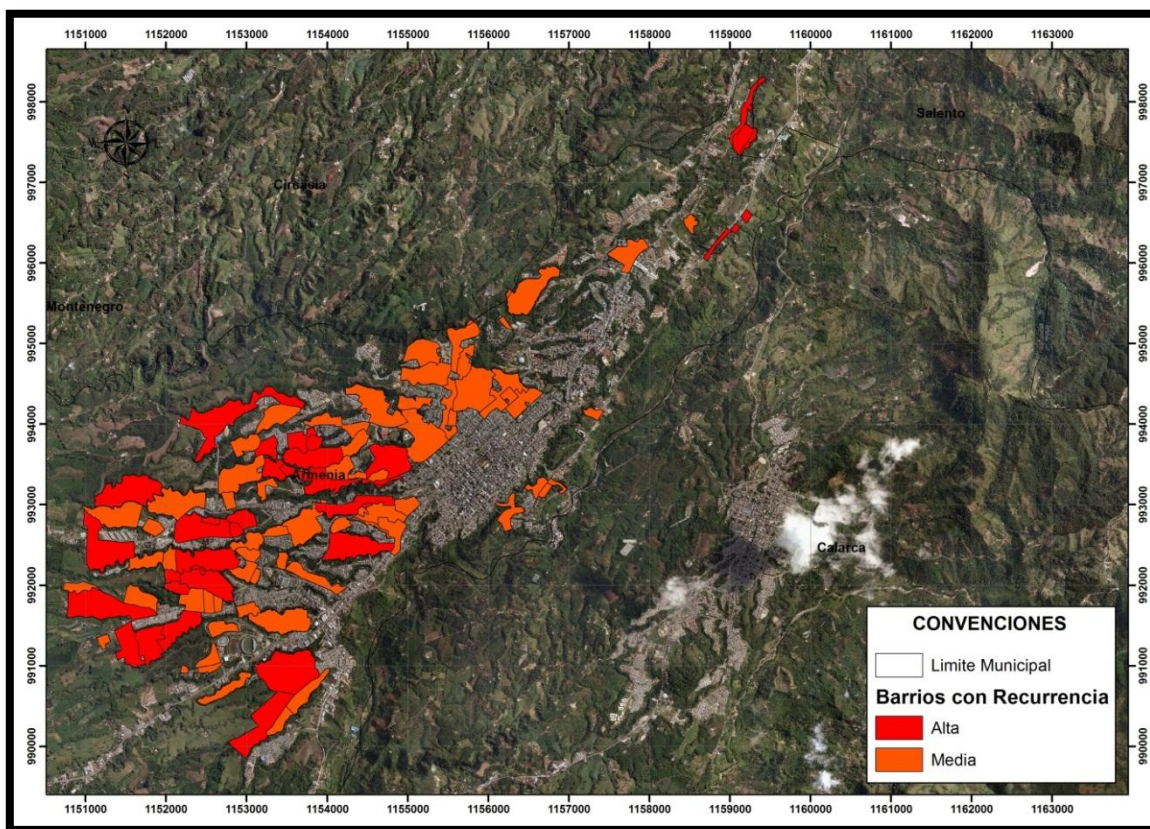


Imagen 3, Recurrencia de vendavales para los barrios del municipio de Armenia.

Con base en la cantidad de eventos presentados, y realizando el análisis de periodo de retorno, se calculó un periodo y posterior rango de recurrencia, donde se logró establecer los barrios donde los vendavales son más frecuentes y donde su tiempo de recurrencia es menor, dando como resultado los barrios con recurrencia Alta, aquellos donde los vendavales se presentan con un periodo de retorno de 1 a 5 años, Recurrencia media de 5,1 a 15 años, y baja de 15,1 a 30 años.

En este sentido, se destacan los barrios con una recurrencia alta, tales como: La Patria, Las Colinas, Santander, Simón Bolívar, Zuldemayda, Bosques de Pinares, Nuevo Armenia, La Fachada, Los Quindos, Salvador Allende, La Cecilia, El Recreo, Santa Rita, Miraflores, Puerto Espejo, Las Veraneras, Ciudad Dorada, Avenida Centenario, Montevideo, Nueva Libertad, Villa Carolina, La Unión, La Virginia, Milagro de Dios, La Mariela, Rojas Pinilla.

Recurrencia media: Centro, Calima, El Silencio, Granada, La Adiela, Limonar, Buenos Aires Bajo, Porvenir, Villa Liliana, Mercedes del Norte, 7 de Agosto, Gibraltar, La Isabela, Las Margaritas, Patio Bonito, Villa Alejandra, Corbones, La Clarita, Portal de Pinares, San José, SENA Agropecuario, Antonio Nariño, Urb Girasoles, La Arboleda,



Departamento del Quindío



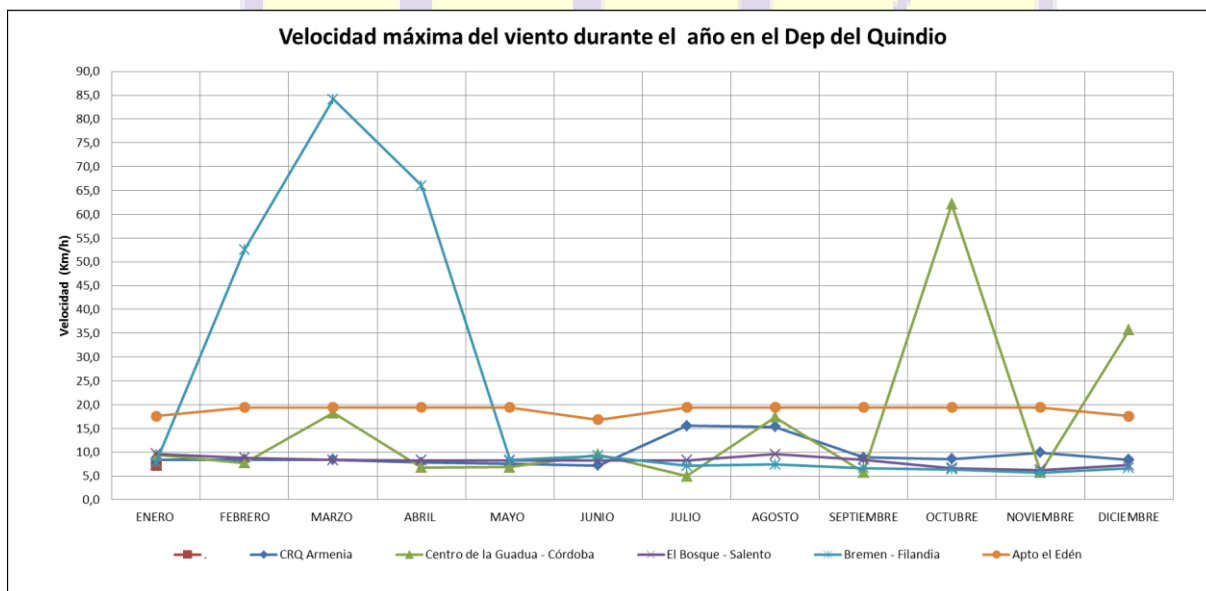
SECRETARÍA DEL INTERIOR



Puerto Rico, 25 de Mayo, Arco Iris, Belencito, Buenos Aires, CC Bolivar, El Bosque, Gaitán Bajo, Jardines de la Fachada, La Castellana, La Grecia, La Pavona, Manantiales, Marco Fidel Suarez, Pinares, Cañas Gordas, Cincuentenario, Guadales de la Villa, La Arcadia, La Linda, Las Palmas, Popular, SINAI, Jubileo, 8 de Marzo, Colegio INEM, El placer, El Poblado, Inter Plaza, La Alquería, La Florida, Las Acacias, Las Américas, Laureles, Margaritas, Modelo, Palmares del Recreo, Salvador Allende Alto, Urbanización Cisneros, Villa del Carmen, Villa Hermosa, Yulima, Estadio Centenario, Gaitán, Oro negro, San Luis Rey, 60 Casas, Belencito Bajo, Bosques de Viena, El Niagara, El Tesorito, Los Quindos, Naranjos, Patio Bonito Bajo, Quindío, Universal, Uribe, Villa Centenario, La Divisa y Paraíso.

Recurrencia baja: Aquellos barrios que no son nombrados ni en alta ni media.

9. Velocidad y dirección de los vientos



Gráfica 15, Velocidad máxima del viento durante el año en el dpto. del Quindío

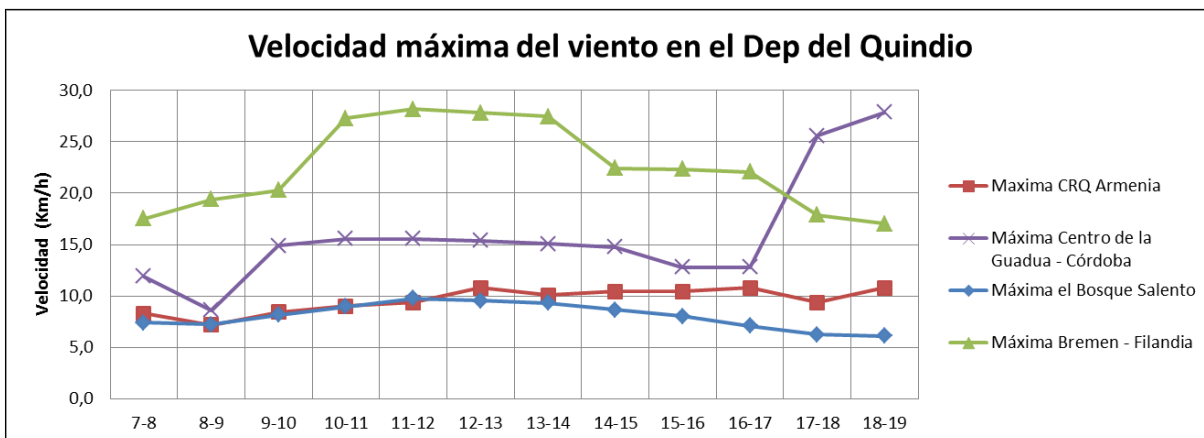
Al obtener información sobre la velocidad de los vientos en el departamento del Quindío, se pudo determinar que, en la estación Bremen-Filandia, se registraron incrementos en la velocidad máxima del viento, en los meses de Febrero, Marzo y Abril, con pico en el mes de Marzo, el cual registró la mayor velocidad durante el año (85 Km/h) en el departamento. Además, para el mes de Octubre, se registró en la estación Centro de la Guadua-Córdoba un incremento en la velocidad del viento de aproximadamente 65 Km/h. Por otro lado, las demás estaciones registraron velocidades constantes del viento durante el año, con velocidades entre los 4 y 20 Km/h en todo el departamento.



Departamento del Quindío



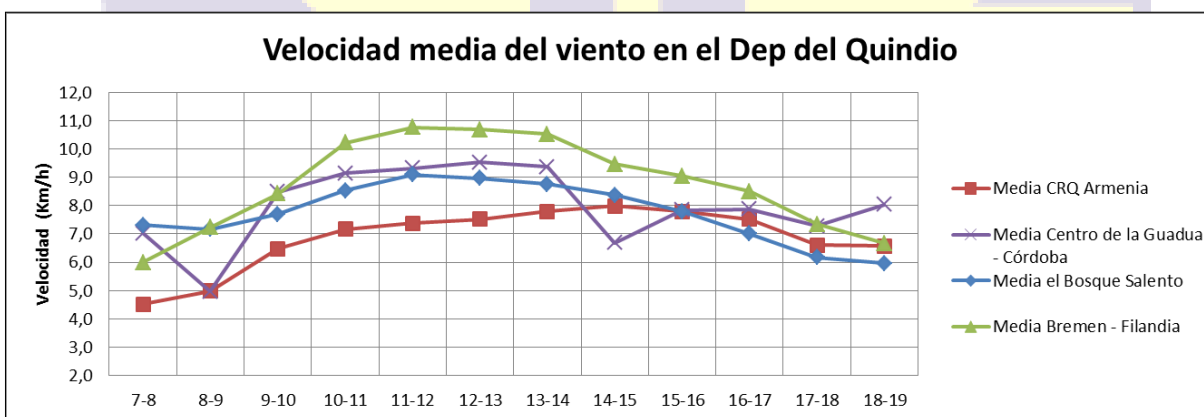
SECRETARÍA DEL INTERIOR



Gráfica 16, Velocidad máxima del viento en el dpto. del Quindío durante el día

Al analizar la información de los vientos durante el día, se encontró que entre el horario de 10 de la mañana y 2 de la tarde, se registraron las máximas velocidades en la estación Bremen-Filandia con velocidades superiores a los 25 Km/h. Por otro lado, para la estación Centro de la Guadua-Córdoba, se registraron velocidades máximas entre las 5 de la tarde y 7 de la noche, con velocidades superiores a los 25 Km/h. Para las demás estaciones, se registraron durante el día velocidades máximas constantes entre los 5 y 15 Km/h en el departamento del Quindío.

Durante un proceso de medición de velocidades del viento entre el mes de Octubre y Noviembre de 2017, se instaló una veleta y anemómetro en la azotea de la gobernación del Quindio, donde logró medir un evento de vendaval el día 7 de Noviembre a las 3:30 pm, con una duración de 45 min y vientos sostenidos de 30,8 km/h y una ráfaga máxima de 33,3 km/h, evento el cual generó afectación en sectores aledaños a la plaza de Bolívar de Armenia y algunos barrios del sur de la ciudad.



Gráfica 17, Velocidad media del viento en el dpto. del Quindío



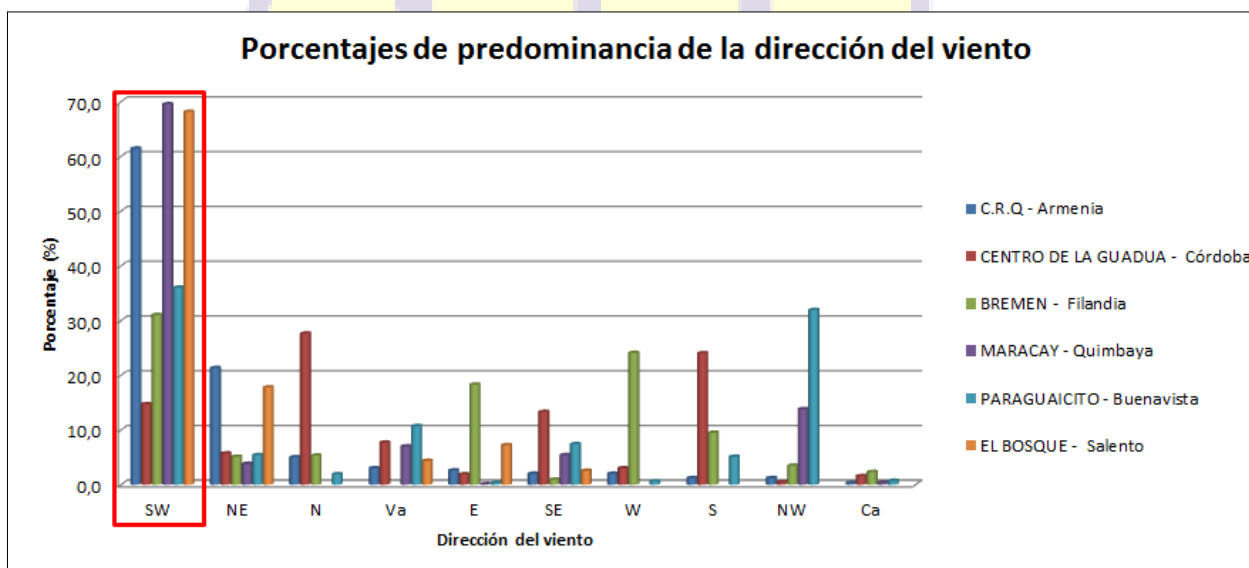
Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Cuando se determinó la velocidad media del viento en el departamento del Quindío, se encontró que las estaciones registraron incrementos en la velocidad media del viento entre las 9 de la mañana y las 2 de la tarde, con velocidades entre los 6 y 11 Km/h, con tendencia a disminuir después de las 3 de la tarde. Siendo la estación Bremen-Filandia la que registra las velocidades medias más altas y la estación CRQ Armenia con registro de las velocidades medias más baja.



Gráfica 18, Porcentajes de predominancia de la dirección del viento

Al calcular los porcentajes de predominancia de la dirección del viento en el departamento del Quindío, se pudo determinar que la mayoría de las estaciones registraron predominancia hacia la dirección Sur Occidente (SW) del departamento, con porcentajes de hasta el 70%.

Por otro lado, según el estudio realizado por el IDEAM (2017), en la Región Andina se identificó un patrón de comportamiento sobre las regiones de montaña, asociado al flujo típico de los vientos alisios, recurrentes durante todo el año. Para el caso del Quindío, se encontró que es una de las regiones en donde se presentan las mayores velocidades, con valores por encima de los 39 m/s, puesto que sus límites se encuentran localizados sobre las máximas elevaciones del sistema orográfico de los Andes, pues la orografía incide considerablemente en las velocidades que toma el aire en su desplazamiento. Además, las cadenas montañosas constituyen barreras físicas que alteran el flujo de las corrientes del aire al cruzar las cordilleras, que de acuerdo con su orientación o accidentes fisiográficos, pueden conducir al fortalecimiento o debilitamiento de los vientos. También, la velocidad de los vientos dominantes tiende a crecer con la altitud debido a la reducción de la fricción con el suelo (IDEAM, 2017).



Departamento del Quindío



10. Corredor de vendavales

Históricamente los vendavales sobre el departamento del Quindío, se han presentado de forma predominante sobre las mismas zonas, pero no se había logrado determinar con elementos técnicos y de forma investigativa, el lugar considerado como el corredor de los vendavales.

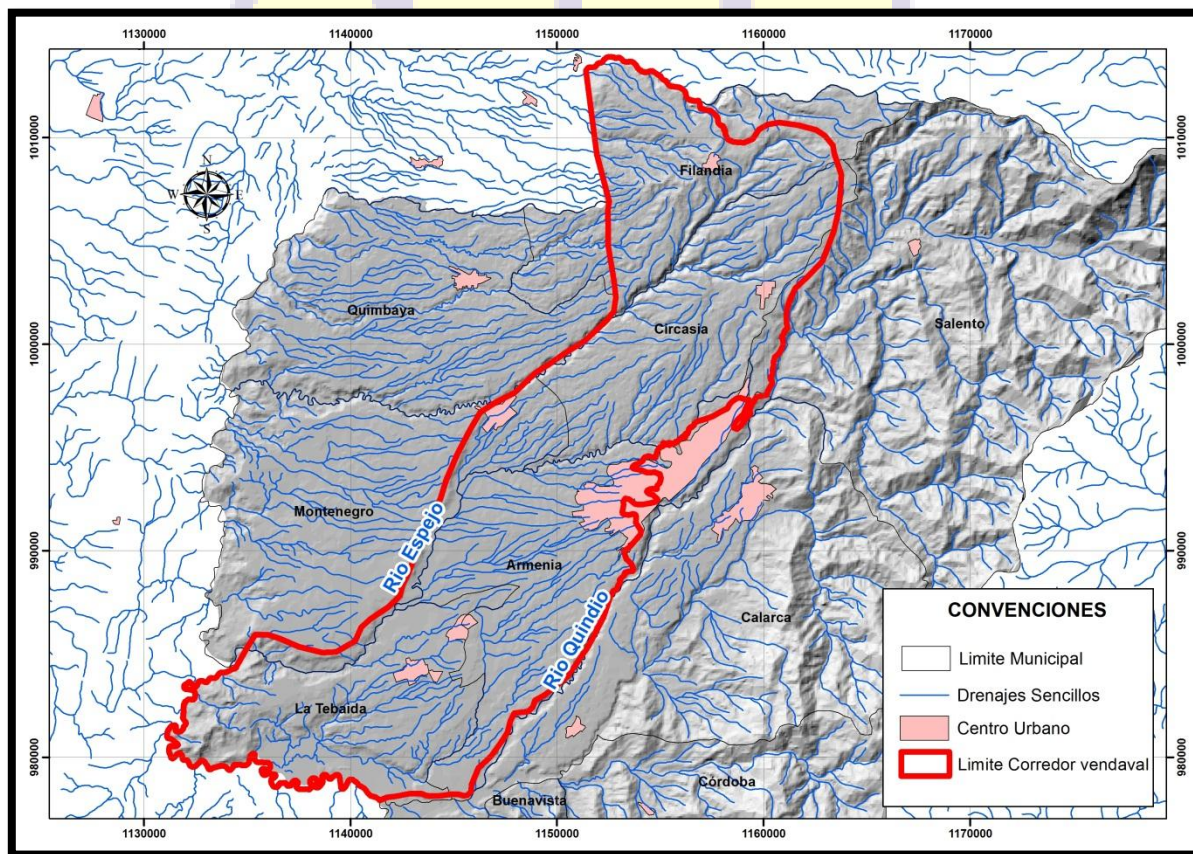


Imagen 4, Corredor de vendavales en el Dep del Quindío.

Con el actual estudio, se logró determinar que el corredor de vendavales en el departamento del Quindío, presenta un área aproximada de 383 km² donde se enmarca en el norte en el sector de Bremen en el municipio de Filandia a 1.900 msnm y va hasta el sur, en el municipio de la Tebaida en el valle del rio la Vieja, al Oeste está delimitado por el cañón del rio Espejo y al Este por cañón del rio Quindío.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Se realizaron los perfiles de terreno sobre el corredor de vendavales donde de Oeste a Este se realizó el corte transversal de “A” a “B”, y de Norte a Sur, un corte longitudinal de “C” a “D”.

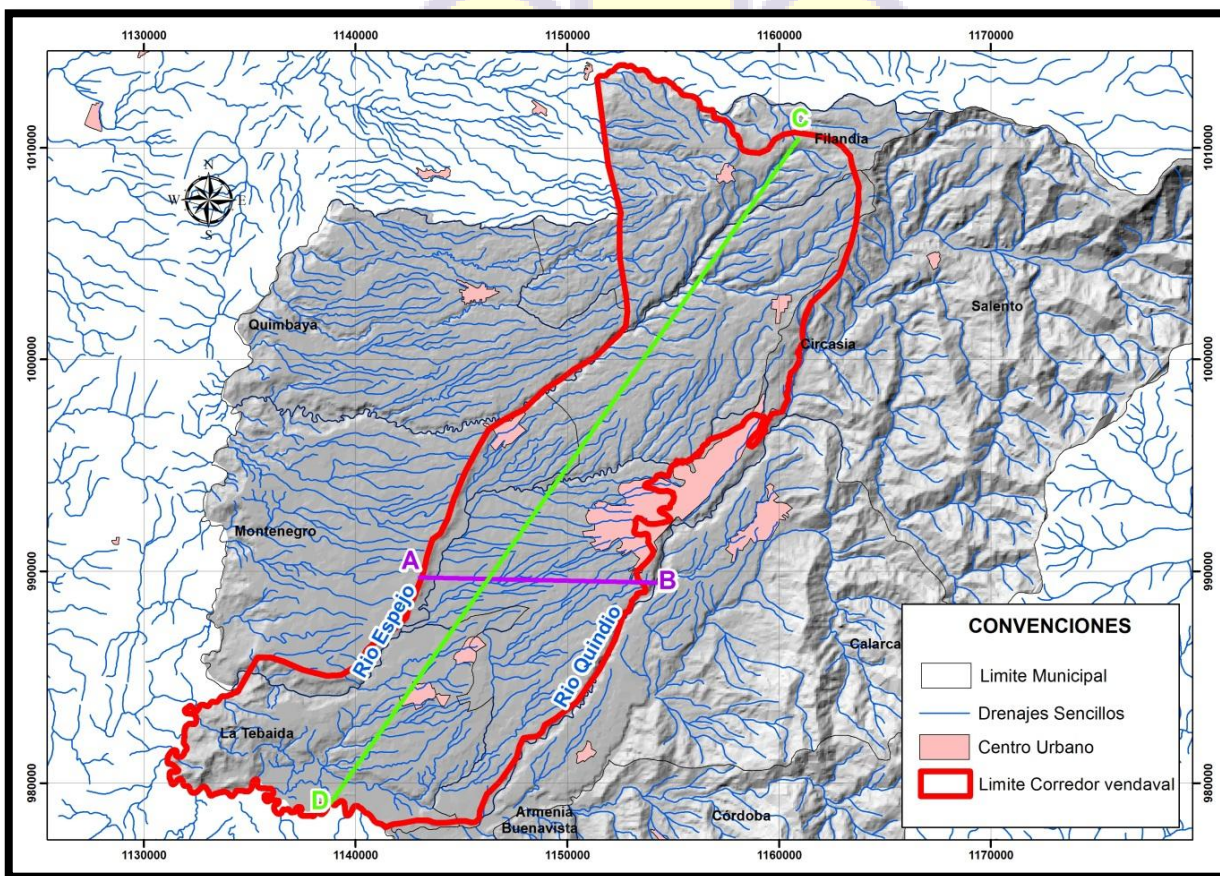


Imagen 4, Secciones del Corredor de vendavales en el Dep del Quindío.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Donde se Obtuvo lo siguiente.

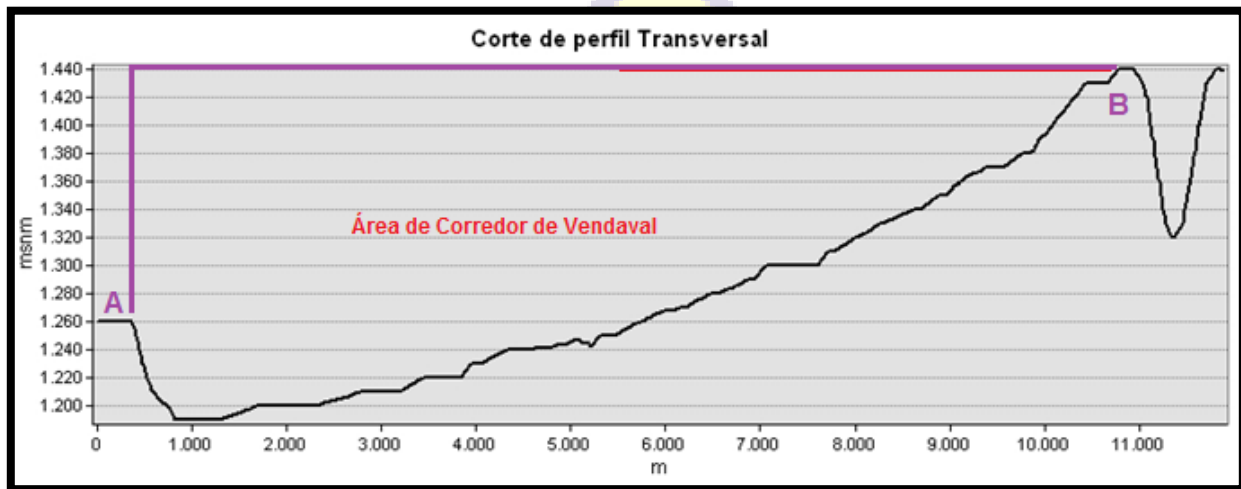


Imagen 5, Corte de perfil Transversal

Desde "A" a "B" se presenta una longitud de 10,5 Km desde el borde del cañón del rio Espejo a 1.260 msnm hasta el borde del cañón del rio Quindío a 1.440 msnm.

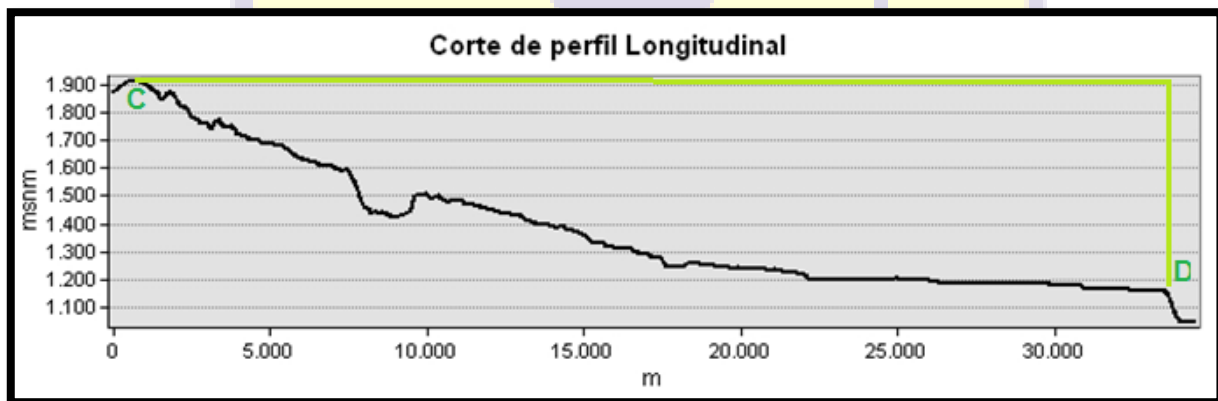


Imagen 6, Corte de perfil Longitudinal

Desde "C" a "D" se presenta una longitud de 33 Km donde en su parte más alta desde la reserva Natural Barbas Bremen a 1.900 msnm en el municipio de Filandia, hasta el valle del rio la Vieja a 1.150 msnm en el municipio de la Tebaida.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



11. Zonificación de Amenaza por vendavales para el departamento del Quindío

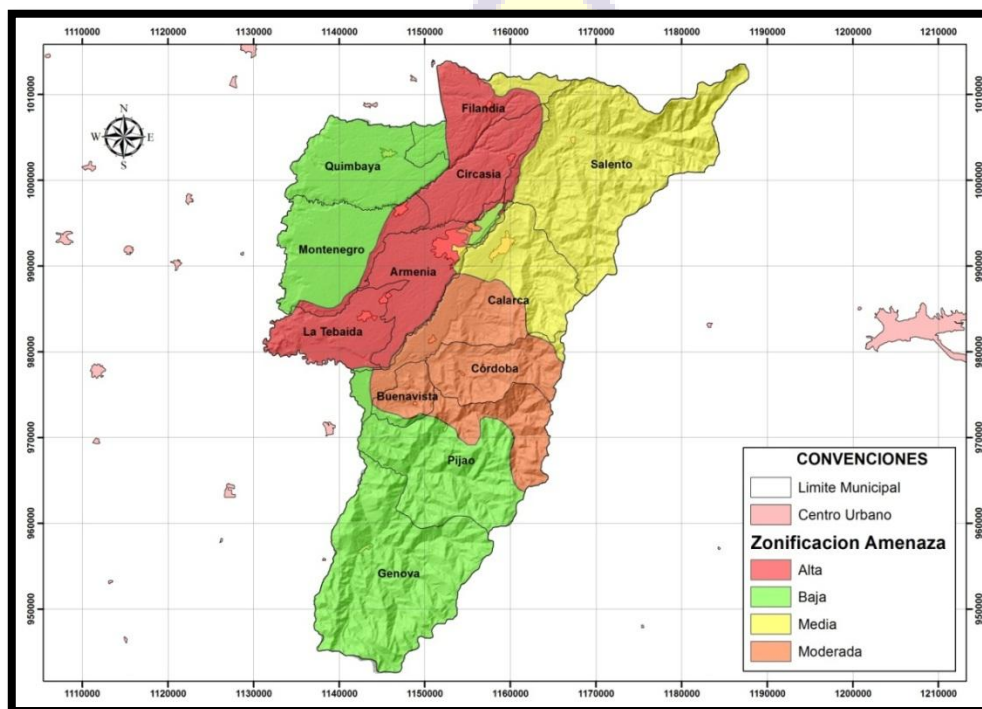


Imagen 7, Zonificación de Amenaza por vendavales para el departamento del Quindío

Amenaza	Descripción	Sitios con mayor recurrencia de afectación.
Alta	Veredas y barrios donde se presentaron vendavales con recurrencia de mínimo un evento en un periodo de 1 a 5 años.	Veredas: Barcelona Alta, La Cristalina, Pantanillo, San Juan, Guayaquil Alto, La Julia, La Nubia, La Primavera, Mesopotamia, Naranjal, Santa Teresa, Hojas Anchas, Marmato. Barrios: La Patria, Las Colinas, Santander, Simón Bolívar, Zuldemayda, Bosques de Pinares, Nuevo Armenia, La Fachada, Los Quindos, Salvador Allende, La Cecilia, El Recreo, Santa Rita, Miraflores, Puerto Espejo, Las Veraneras, Ciudad Dorada, Avenida Centenario, Montevideo, Nueva Libertad, Villa Carolina, La Unión, La Virginia, Milagro de Dios, La Mariela, Rojas Pinilla.
Moderada	Veredas y barrios donde se presentaron vendavales con recurrencia de mínimo un evento en un periodo de 6 a 10 años.	
Media	Veredas y barrios donde se presentaron vendavales con recurrencia de mínimo un evento en un periodo de 11 a 15 años.	
Baja	Veredas y barrios donde se presentaron vendavales con recurrencia de mínimo un evento en un periodo de 16 a 30 años.	

Tabla 13, Leyenda de zonificación de amenaza.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



12. Zonificación de Amenaza por vendavales para el municipio de Armenia

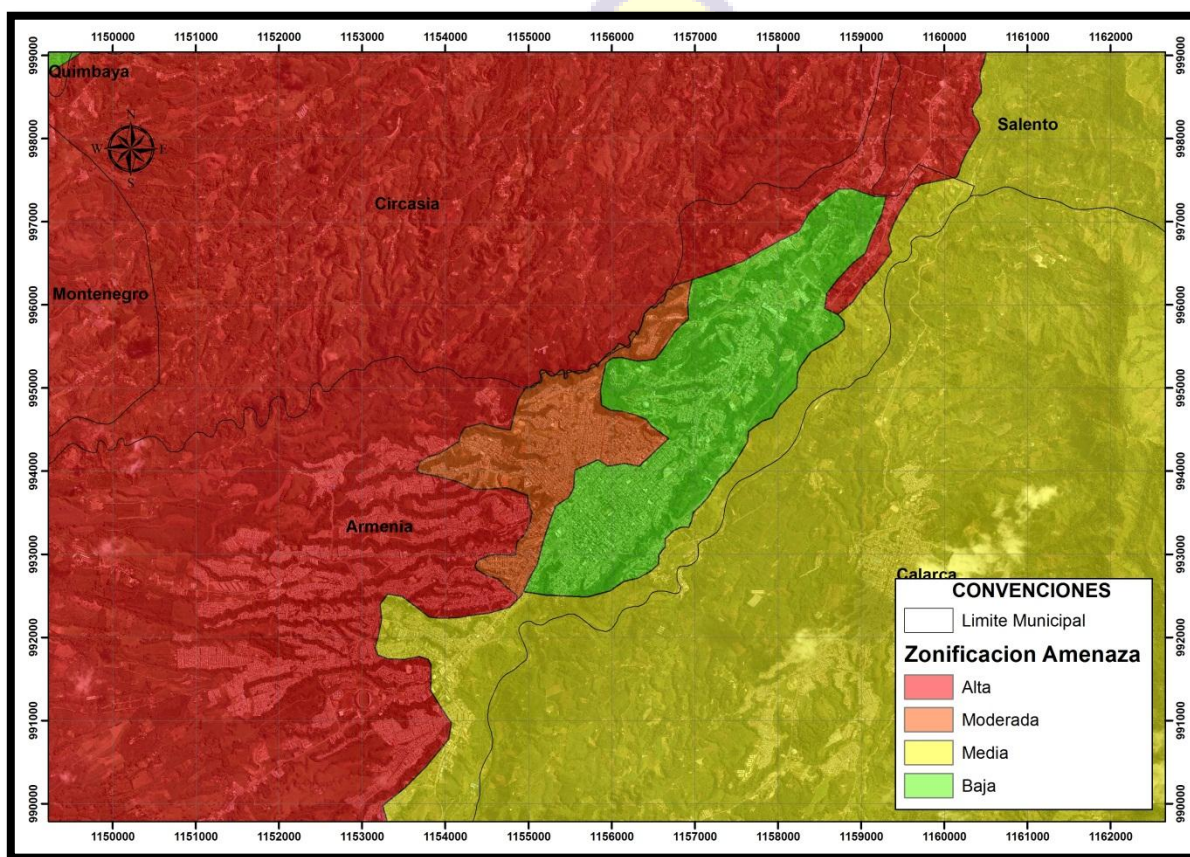


Imagen 8, Zonificación de Amenaza por vendavales para el municipio de Armenia.

13. Recomendaciones

Se debe mejorar la red de monitoreo de dichos fenómenos en complemento con un sistema de alertas tempranas a fenómenos meteorológicos de formación instantánea, con el objeto de poder brindar mayor información a la población y a los organismos encargados de la atención de emergencias y de gestión del riesgo de desastres.

Con base en el mapa de zonificación de amenaza para el departamento del Quindío como para el municipio de Armenia, se deben realizar mejoras desde el proceso de permisos y constructivos desde las curadurías urbanas, haciendo uso de la zonificación como un instrumento para el ordenamiento territorial.

Aquellas viviendas que se encuentren dentro de las zonas de amenaza alta y moderada, deberán realizar campaña de aseguramiento de cubiertas, limpieza de canales y si es del caso, modificación de cubiertas, con el objeto de disminuir la vulnerabilidad física de las mismas.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Las investigaciones realizadas en la región caribe de América, han logrado determinar que las cubiertas que presentan un mejor comportamiento frente a la incidencia de fuertes vientos, son las cubiertas construidas a cuatro aguas con pendientes moderadas, las cuales brindan una reducción muy alta frente a la afectación de la cubierta y la edificación por la incidencia de los vientos.

En las zonas rurales, se recomienda que los productores realicen cercas vivas con base en la zona del corredor de vendavales, donde la cerca viva sea perpendicular a la dirección predominante de los vientos, la cual es dirección Sur Occidente (SW).

Para zona de grandes áreas de cultivos, se recomienda realizar procesos de aseguramiento agropecuario con entidades bancarias, los cuales brindan garantías para la protección económica del capital invertido.

14. Conclusiones

Los fenómenos conocidos como vendavales ó vientos fuertes, se presentan en cualquier mes del año, pero presenta mayor recurrencia en los meses de Marzo-Abril y Octubre-Noviembre, y en menor recurrencia en los meses de Junio – Julio y la segunda, menos notoria, en Enero – Febrero por consiguiente se puede determinar que los vendavales son un fenómeno bimodal, asociado paralelamente a la distribución bimodal de las precipitaciones en el departamento del Quindío.

Las condiciones meteorológicas más favorables son mañanas soleadas con altas temperaturas y posterior a horas después del mediodía, principalmente entre las 2 a 5 pm, se da convergencia con frentes fríos, generando nubes convectivas de desarrollo vertical, con disminución de la presión atmosférica por debajo de los 1000 mbar y ocasionando aumento de forma súbita de vientos fuertes por encima de los 25 km/h.

El corredor de vendavales en el departamento del Quindío, presenta un área aproximada de 383 km² donde se enmarca en el norte en el sector de Bremen en el municipio de Filandia a 1.900 msnm y va hasta el sur, en el municipio de la Tebaida en el valle del río la Vieja, al Oeste está delimitado por el cañón del río Espejo y al Este por cañón del río Quindío.

Los vendavales son fenómenos instantáneos de corta duración, los cuales deben ser medidos en el momento mismo, mientras se está presentando el evento, con el objeto de conocer las velocidades instantáneas, y así poder determinar con precisión las fuerzas que inciden sobre las cubiertas de las edificaciones del departamento del Quindío.



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



Según las mediciones de velocidades máximas del viento en el departamento del Quindío, según la escala de beaufort, no son lo suficientemente fuertes como para generar afectación, donde la escala de beaufort indica que entre 39 a 49 km/h se catalogan los vientos fuertes, y las mediciones en el Quindío se presentan por debajo de este rango, lo que lleva a pensar que es la vulnerabilidad física de la construcción de las cubiertas lo que genera que se presente gran afectación en las edificaciones.

Bibliografía

- Castro, L. M. (2018). *GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN DE AMENAZA Y RIESGO NATURAL DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO*. Obtenido de GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN DE AMENAZA Y RIESGO NATURAL DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.: <https://core.ac.uk/download/pdf/47239093.pdf>
- CCS. (07 de Septiembre de 2018). *Consejo Colombiano de Seguridad*. Obtenido de Consejo Colombiano de Seguridad: https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=991:emergencias3&catid=387&Itemid=918
- Gobernación del Quindío. (17 de 09 de 2013). *Gobernación del Quindío*. Obtenido de Gobernación del Quindío: <https://www.quindio.gov.co/el-departamento/generalidades/datos-geograficos-basicos>
- IDEAM. (2014). *REGIONALIZACIÓN DE COLOMBIA SEGÚN LA ESTACIONALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, A TRAVÉS ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)*. Obtenido de REGIONALIZACIÓN DE COLOMBIA SEGÚN LA ESTACIONALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, A TRAVÉS ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP): <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Regionalizaci%25C3%25B3n%2Bde%2Bla%2Blluvia%2Ben%2BColombia.pdf/92287f96-840f-4408-8e76-98b668b83664>
- IDEAM. (2017). *Atlas de viento de Colombia*. Obtenido de Atlas de viento de Colombia: <http://www.andi.com.co/Uploads/VIENTO.compressed.pdf>
- MININTERIOR. (Mayo de 2010). *Gestion del riesgo*. Obtenido de Gestion del riesgo: <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/GMGRColombia.pdf>



Departamento del Quindío



SECRETARÍA DEL INTERIOR



OAS. (2018). *Organization of American States*. Obtenido de Organization of American States: <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea57s/ch005.htm>

OMGERD. (2013). *Los Cuatro Riesgos de Mayor Afectación en Armenia*. Armenia: Secretaria de Gobierno y Convivencia.

Parra, O. L. (5 de Marzo de 2018). *IDIGER*. Obtenido de IDIGER: www.idiger.gov.co/documents/220605/263911/Escenario+de+Riesgo++por+Vendavales.pdf/186194e7-86a6-4670-81ec-919e04913f1e

UNGRD. (2017). *UNGRD*. Obtenido de UNGRD: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20761>

