



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



Percepción del Riesgo de Inundaciones y Asistencia Recibida en la Comuna de San Fernando

POR

Valentina Andrea Belén Henríquez Alarcón

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para
optar al título profesional de Ingeniero Civil

Profesores Guías
Juan Carrasco
Oscar Link

Profesor Comisión
Maricarmen Guerra

Agosto 2025
Concepción (Chile)

© 2025 Valentina Henríquez Alarcón

© 2025 Valentina Henríquez Alarcón

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

DEDICATORIA

A mis padres, Francisco y Verónica, por su apoyo incondicional a lo largo de mi camino educativo. Gracias por inculcarme valores que llevo con orgullo y que guían cada una de mis decisiones, y por su incansable esfuerzo para brindarme la oportunidad de acceder a una educación de calidad.

A mis hermanas Francisca y Antonia, por acompañarme día a día con amor, complicidad y fuerza. Hoy somos el reflejo de una unión que nos inspira constantemente.

A mi abuelita Yoli, por llenar mi vida de enseñanzas únicas y recuerdos entrañables que solo la vida y ella me pudieron regalar.

A mi hija Maia, por ser el motor de este último trimestre y el impulso profundo de todo lo que vendrá. Eres, sin duda, la razón más hermosa para seguir soñando y construyendo nuestro mejor futuro.

AGRADEDIMIENTOS

A mis profesores, quienes no solo aportaron a mi formación académica, sino que también despertaron en mí un profundo cariño por la Universidad de Concepción y por la Ingeniería Civil. Su vocación, entrega y compromiso han dejado una huella imborrable en mi formación.

A mi profesor guía, Óscar Link, por su constante disposición a guiarme, aconsejarme y comprenderme. Gracias por enseñarme con paciencia, por su apoyo en los momentos complejos y por confiar en mi trabajo. Su orientación fue clave para el desarrollo de esta memoria.

A mi profesor guía, Juan Antonio Carrasco, por dedicar tantas horas a revisar y corregir esta investigación, siempre con una rigurosidad académica admirable y una paciencia infinita. Agradezco no solo su mirada crítica y precisa, sino también su confianza en mí, incluso cuando yo dudaba. Su guía fue esencial no solo en lo académico, sino también en lo personal.

A mi profesora de comisión, Maricarmen Guerra, por su acompañamiento cercano, por sus correcciones claras y detalladas, y por guiarme con firmeza cuando me sentía perdida. Su exigencia y orientación fueron fundamentales para mejorar esta memoria y llevarla a un nivel superior.

A Rocío Coloma, por compartir sus conocimientos con generosidad, sin egoísmos y con un profundo sentido de compañerismo. Su ayuda llegó justo cuando más la necesitaba, y dejó en mí una marca que difícilmente podré olvidar.

A Alonso Pereira, por estar presente en los momentos más exigentes de este proceso, por sus correcciones constantes, su apoyo desinteresado y por ayudarme cuando más lo necesitaba.

A mis amigas y amigos, porque a lo largo de esta carrera fueron una fuente constante de motivación, contención y alegría. Su presencia hizo este camino más llevadero y significativo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron al éxito de esta investigación.

RESUMEN

En este estudio se analiza la percepción del riesgo de inundaciones y la ayuda recibida en San Fernando, ubicado en las cuencas de los ríos Tinguiririca y Antivero, Chile. Se busca entender cómo las características sociodemográficas, la cohesión social y la experiencia previa con inundaciones influyen en la percepción del riesgo, y en la recepción de asistencia durante las emergencias.

Para realizar el análisis se utilizan los resultados de una encuesta, realizada en 2024 en el marco del proyecto anillo ATE220021 “Cambio climático y la socio-hidrología de las inundaciones” financiado por ANID. Esta encuesta se aplicó a 380 hogares en la comuna de San Fernando, y permitió recopilar información sobre las características sociodemográficas y de la vivienda, la percepción del riesgo de inundaciones, la caracterización de los hogares y viviendas, la experiencia previa con eventos de inundación y la preparación ante estos eventos.

Se realizó un análisis univariado de los datos obtenidos de la encuesta para describir las características sociodemográficas y la percepción de riesgo de inundaciones, la preparación, la preocupación y la ayuda recibida por los hogares. Se utilizó regresión ordinal para estudiar la relación entre las variables sociodemográficas y la percepción del riesgo, y regresión logística binaria para analizar la recepción de ayuda. Además, se aplicaron tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado para explorar asociaciones entre la percepción del riesgo y la ayuda.

El estudio evidenció que, en San Fernando, la preparación frente a inundaciones es mayormente reactiva y condicionada por factores estructurales y comunitarios más que por la experiencia directa con el riesgo. La percepción del riesgo se ve influida principalmente por la exposición indirecta al evento y por condiciones socioeconómicas, mientras que la recepción de ayuda está determinada por la afectación del entorno, la presencia de personas con discapacidad en el hogar y el nivel socioeconómico, mostrando diferencias respecto a otros territorios. Se constató, además, que las redes sociales y la trayectoria institucional de los hogares juegan un rol relevante tanto en la adopción de medidas como en el acceso a apoyo post-inundación.

ABSTRACT

This study analyzes flood risk perception and the assistance received in the communities of San Fernando, located in the Tinguiririca River basin in Chile. The objective is to understand how sociodemographic characteristics, social cohesion, and prior flood experience influence both risk perception and the reception of emergency assistance.

The analysis is based on data from a survey conducted in 2024 as part of the project "*Climate Change and the Socio-hydrology of Floods*," funded by ANID. The survey was administered to 380 households in the commune of San Fernando and gathered information on household and housing characteristics, flood risk perception, previous flood experience, and preparedness for such events.

To analyze the survey data, a univariate analysis was carried out to describe the sociodemographic characteristics, flood risk perception, household preparedness, concern, and the assistance received. Ordinal regression was used to examine the relationship between sociodemographic variables and risk perception, while binary logistic regression was applied to assess the factors associated with receiving assistance. Additionally, contingency tables and chi-square tests were used to explore associations between risk perception and aid.

This study analyzes the factors influencing flood preparedness, risk perception, and access to post-disaster assistance among households in San Fernando, Chile. Based on statistical models and comparative analysis, the findings reveal that preparedness levels remain generally low and are shaped more by structural and community-level variables—such as socioeconomic status, neighborhood interaction, and prior institutional support—than by direct exposure to flood events. Risk perception is primarily influenced by indirect exposure and perceived vulnerability, while access to aid is determined largely by the physical impact on the household's surroundings and specific vulnerability indicators, such as the presence of a person with a disability. Notably, higher-income households were also more likely to receive assistance, suggesting potential inequalities in institutional outreach. The results underscore the need for a more equitable, preventive, and socially grounded risk management approach that strengthens local resilience and integrates both hydrological modeling and sociocultural dimensions of disaster response.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Metodología	2
1.4. Principales resultados y conclusiones	2
1.5. Organización del documento	3
CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. Introducción	4
2.2. Triángulo de la percepción del riesgo	4
2.3. Preparación ante inundaciones.....	6
2.4. Preocupación (Percepción del riesgo)	7
2.5. Ayuda recibida	7
2.6. Cohesión social	7
2.7. Calidad de vivienda.....	8
2.8. Experiencia previa a la inundación	8
2.9. Conocimiento de áreas inundables.....	8
2.10. Grupo socioeconómico	9
2.11. Estudios realizados anteriormente.....	9
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	10
3.1. Introducción	10
3.2. Materiales.....	10
3.2.1. Zona de estudio.....	10
3.2.2. Descripción de la encuesta y muestra	11

3.3. Metodología	12
3.3.1. Selección de variables y creación de indicadores.....	12
3.3.2. Preparación ante inundaciones	13
3.3.3. Preocupación	13
3.3.4. Recepción de ayuda tras una inundación	13
3.3.5. Regresiones	16
3.3.6. Regresión ordinal.....	17
3.3.7. Regresión logística binaria.....	17
3.3.8. Análisis de asociación mediante tablas de contingencia y correlaciones	18
3.3.9. Correlaciones.....	19
3.4. Conclusiones	19
CAPÍTULO 4: RESULTADOS.....	21
4.1. Introducción	21
4.2. Aspectos sociodemográficos de la población, preocupación, preparación y ayuda que reciben los hogares ante inundaciones	21
4.2.1. Aspectos sociodemográficos	21
4.3. Experiencia y conocimiento en inundaciones de la población	26
4.4. Preparación	28
4.5 Nivel de preparación proyectado	30
4.5. Preocupación.....	32
4.6. Preocupación.....	32
4.7. Ayuda.....	33
4.8. Relación de variables explicativas de la preparación, preocupación y ayuda que reciben los hogares ante inundación	34
4.8.1. Factores que influyen en la toma de medidas de preparación	34
4.8.2. Interpretación de las variables predictoras.....	36

4.8.3. Sobre los umbrales (T_j).....	36
4.8.4. Factores que influyen en las medidas de preparación luego de un episodio de inundación vivido G36.2	39
4.8.5. Determinantes de la preocupación frente al riesgo de inundaciones E27	44
4.8.6. Factores que influyen en la preocupación E26.....	48
4.8.7. Factores que influyen en la recepción de ayuda frente a inundaciones F.30	52
4.9. Análisis de la relación entre la ayuda y percepción del riesgo de inundación.....	56
4.9.1. Relación entre la recepción de ayuda y preparación.....	56
4.9.2. Relación entre la recepción de ayuda y el nivel de preocupación	57
4.10. Conclusiones	58
CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN	59
ANEXO 1.1 Contribución a los objetivos de desarrollo sostenible	4.10-29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Variables explicativas seleccionadas	14
Tabla 4.1 Frecuencias por categoría de calidad de la vivienda.....	22
Tabla 4.2 Frecuencias por categoría de interacción vecinal	22
Tabla 4.3 Frecuencias por categoría de cercanía con el barrio	23
Tabla 4.4 Frecuencias por categoría de variable género.....	23
Tabla 4.5 Frecuencias por categoría de discapacidad en el hogar	23
Tabla 4.6 Frecuencias por categoría de GSE	24
Tabla 4.7 Frecuencias por categoría de confianza en vecinos	25
Tabla 4.8 Frecuencias por categoría de tiempo de permanencia.....	25
Tabla 4.9 Frecuencias de pasó la inundación por fuera de su hogar	26
Tabla 4.10 Frecuencias conocimiento de áreas inundables en la comuna.....	26
Tabla 4.11 Frecuencias posibles causas de la última inundación	27
Tabla 4.12 Frecuencias importancia atribuida a las posibles causas de la última inundación.....	27
Tabla 4.13 Clasificación de medidas adoptadas.....	28
Tabla 4.14 Frecuencias por categoría índice de preparación frente a inundaciones	29
Tabla 4.15. Clasificación de medidas adoptadas.....	30
Tabla 4.16. Frecuencias por categoría índice de preparación frente a inundaciones	31
Tabla 4.17 Frecuencias por categoría nivel de riesgo de inundación.....	32
Tabla 4.18. Frecuencias por categoría nivel de riesgo de inundación.....	33
Tabla 4.19 Frecuencias por categoría de recepción de ayuda.....	33
Tabla 4.20 Resumen del modelo	35
Tabla 4.21 Coeficientes de la regresión ordinal.....	35
Tabla 4.22 Resumen del modelo	40
Tabla 4.23. Coeficientes de la regresión ordinal.....	40
Tabla 4.24 Resumen del modelo	45
Tabla 4.25 Tabla de regresión ordinal.	45
Tabla 4.26. Resumen del modelo.	48
Tabla 4.27. Coeficientes de la regresión ordinal.....	49
Tabla 4.28 Resumen del modelo.	52
Tabla 4.29. Coeficientes de la regresión Logística Binaria	52

Tabla 4.30. Tabla de contingencia Recibe ayuda x Índice de preparación.....	56
Tabla 4.31. Tabla contingencia Recibe ayuda x Nivel de riesgo de inundación	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Triangulo de percepción del riesgo.....	6
Figura 2. Mapa de San Fernando.....	11
Figura 3. Mapeo de sectores encuestados.....	12

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

Las medidas de gestión del riesgo para enfrentar inundaciones en Chile y el mundo desde de la Hidrología tradicional, generan soluciones que incluyen infraestructura, como diques o defensas fluviales, con el objetivo de impedir el desborde del cuerpo de agua. Estas soluciones cuestan valiosas y grandes cantidades de recursos tanto económicos como humanos y materiales. Sin embargo, no siempre son tan efectivas como se espera. Una razón se debe a que las personas no reaccionan de la forma esperada a esta solución o, porque en caso de eventos de gran magnitud, la obra falla, dado que no estaba diseñada para enfrentarlo, aumentando así el riesgo de la población.

Durante los últimos años, estudios han demostrado que es favorable incorporar la variable social en la gestión del riesgo, ya que replicar una medida de gestión del riesgo en un lugar hidrológicamente similar, no implica que su resultado será el mismo. Así, es de esperar que una población urbana no reaccione de la misma manera que una población rural, o que una población con experiencia ante crecidas extraordinarias reaccione distinto a una que no tiene experiencia. Entonces, resulta lógico pensar que considerar las características socioculturales de la población y su interacción con el sistema hidrológico contribuye a la elaboración de medidas efectivas para disminuir el riesgo.

En este contexto, se espera que las medidas de gestión del riesgo implementadas en un lugar, puedan ser replicadas en otro hidrológica y socialmente similar, convirtiéndose en acciones más efectivas para la población y el sistema hidrológico y permitan aprovechar de mejor manera los recursos invertidos en soluciones. En particular, esta investigación busca explorar los mecanismos de reacción que operan en poblaciones rurales y de bajos ingresos expuestas a inundaciones, las cuales podrían asemejarse, por ejemplo, a otros lugares de Sudamérica, con el objetivo de colaborar en una efectiva gestión del riesgo.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar las medidas de preparación adoptadas por la población expuesta al riesgo de inundación, identificando su alcance, limitaciones y relación con los atributos personales, familiares, comunitarios y socioculturales.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar las medidas de preparación (individuales, familiares y comunitarias) que la población expuesta al desborde de río ha adoptado ante el riesgo de inundación, y clasificarlas según su tipo (preventivas, reactivas, estructurales, no estructurales, etc.).
- Evaluar el nivel de efectividad percibida y las limitaciones de las medidas de preparación implementadas, considerando las variables explicativas de la preparación, la preocupación y la ayuda que reciben los hogares ante inundaciones.
- Analizar la relación entre los atributos personales, familiares, comunitarios y socioculturales de la población y su capacidad para adoptar medidas de preparación ante inundaciones

1.3. Metodología

El presente estudio se basó en una metodología cuantitativa utilizando herramientas de Ciencias de la Ingeniería y de las Ciencias Sociales. Se analizó una encuesta a habitantes de zonas expuestas a inundaciones en San Fernando, con el fin de investigar acerca de la percepción del riesgo, la preparación y la recepción de ayuda ante eventos de inundación. Para el análisis de datos, se realizó un análisis univariado para caracterizar la muestra, describiendo la distribución de cada una de las variables seleccionadas. Se emplearon técnicas de regresión ordinal y logística binaria, así como análisis de tablas de contingencia y correlaciones para identificar las relaciones entre la percepción del riesgo de inundación y la ayuda que reciben los hogares. Se llevó a cabo un análisis espacial para evaluar la exposición de los hogares al riesgo de inundación en función de mapas generados con información obtenida a partir de un análisis hidrológico.

1.4. Principales resultados y conclusiones

El análisis realizado en la comuna de San Fernando permitió identificar que la preparación ante inundaciones sigue siendo limitada y se encuentra fuertemente condicionada por factores estructurales y comunitarios, como el nivel socioeconómico, la interacción vecinal y la trayectoria de acceso a ayuda institucional. La percepción del riesgo está influida principalmente por la exposición indirecta al evento, mientras que la recepción de ayuda depende en gran medida de la afectación del entorno, aunque también refleja desigualdades en términos de articulación institucional. Estos hallazgos evidencian la necesidad de avanzar hacia una gestión del riesgo más equitativa, preventiva y territorialmente situada, que incorpore tanto la dimensión técnica como social del riesgo para fortalecer la resiliencia comunitaria.

1.5. Organización del documento

El documento se compone de cinco capítulos. El primer capítulo presenta la motivación del estudio, los métodos aplicados y los principales hallazgos. El segundo capítulo desarrolla el planteamiento del problema, exponiendo el marco teórico y justificando la importancia de estudiar la percepción del riesgo de inundaciones. En el tercer capítulo se describe la metodología utilizada, detallando los materiales y métodos empleados para alcanzar los objetivos planteados. El cuarto capítulo expone los resultados obtenidos, abarcando el análisis univariado, las variables derivadas de las regresiones, la correlación entre variables y la evaluación espacial del riesgo de inundación. Finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones y comentarios, resumiendo los hallazgos más relevantes.

CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Introducción

En este capítulo se examina cómo las personas perciben el riesgo de inundaciones, analizando el impacto de la cohesión social en las estrategias de preparación y respuesta ante estos eventos. Se aborda cómo la interacción dentro de las comunidades influye en las decisiones de mitigación y en la colaboración para enfrentar las emergencias. Además, se investiga el papel de la preocupación y la ayuda, destacando los factores que determinan su distribución entre los hogares afectados. Finalmente, se estudia la relación entre la percepción del riesgo, la recepción de asistencia y el grado de **exposición** a la amenaza, evaluando si aquellas personas que perciben un mayor riesgo están efectivamente más expuestas a los efectos de las inundaciones.

2.2. Triángulo de la percepción del riesgo

La percepción del riesgo es un factor clave para entender cómo las personas responden a las amenazas, como las inundaciones, y cómo toman decisiones sobre medidas de preparación y mitigación. Una de las teorías más influyentes sobre este tema es el triángulo de la percepción del riesgo mostrado en la figura 1, propuesto por Lechowska (2018), que describe cómo tres componentes fundamentales —la conciencia del peligro, la preocupación y la preparación— interactúan para determinar cómo las personas perciben y responden al riesgo de inundación. Este modelo sugiere que la conciencia se refiere al conocimiento que los individuos tienen sobre la amenaza de inundación y sus características, mientras que la preocupación está vinculada a la evaluación subjetiva de la gravedad y probabilidad del riesgo. Por último, la preparación abarca las acciones que los hogares implementan para mitigar o adaptarse a este riesgo.

La conciencia del peligro depende de la exposición a la información sobre el riesgo, lo que puede incluir el conocimiento sobre las causas del fenómeno y las áreas propensas a inundarse. Esta dimensión se ve influenciada por factores como el acceso a información proveniente de fuentes confiables, como los medios de comunicación, las autoridades locales o incluso la experiencia previa con inundaciones (Tobin & Montz, 1997; Raaijmakers *et al.*, 2008 citado en Kegel, 2025).

Además, la preocupación está fuertemente influenciada por la percepción de vulnerabilidad y el miedo emocional. Según la teoría de la psicología del riesgo, la preocupación de las personas sobre los desastres está relacionada con el nivel de ansiedad que sienten ante la posibilidad de ser afectados. Esto no solo depende de los datos objetivos sobre el peligro, sino también de los factores subjetivos y emocionales que las personas asocian con la amenaza (O'Neill *et al.*, 2016; Wikipedia, 2025).

El modelo también subraya que la preparación está vinculada a las medidas que los hogares toman para reducir la vulnerabilidad ante inundaciones, tales como la protección de las viviendas, la planificación de evacuaciones y la participación en simulacros comunitarios. La preparación es, en muchos casos, una manifestación directa de la preocupación y de la conciencia del riesgo, y está influenciada por diversos factores como el acceso a recursos, la infraestructura disponible y el conocimiento sobre medidas preventivas (Ahmad, 2024; Cisternas *et al.*, 2024).

Sin embargo, este triángulo no abarca todos los factores que afectan la percepción del riesgo, por lo que investigaciones recientes han ampliado el modelo para incluir otros elementos importantes como la experiencia previa con inundaciones, la cohesión social y el conocimiento de las áreas inundables (Cisternas *et al.*, 2024; Birkholz *et al.*, 2014).

La experiencia previa juega un papel crucial en cómo las personas perciben el riesgo. Aquel que han vivido inundaciones anteriormente tienden a estar más informados sobre las amenazas y son más propensos a tomar medidas preventivas. Birkholz *et al.* (2014) han destacado que esta experiencia directa aumenta la preocupación y, a su vez, la preparación, ya que las personas aprenden de las lecciones del pasado y ajustan su comportamiento para reducir los riesgos en el futuro. Además, la cohesión social, entendida como la capacidad de una comunidad para unirse y cooperar ante una crisis, facilita una respuesta colectiva más efectiva frente a las inundaciones. Las comunidades con redes de apoyo fuertes tienen más capacidad para organizarse rápidamente, compartir recursos y tomar decisiones conjuntas durante eventos de desastre.

Otro factor clave en la percepción del riesgo es el conocimiento local sobre las áreas más vulnerables a las inundaciones. Las personas que tienen un mayor conocimiento sobre los riesgos específicos de su zona, como las áreas propensas a inundarse, son más propensas a tomar medidas de prevención, como asegurar sus viviendas o movilizarse a lugares más seguros durante una emergencia. Según

Ahmad *et al.* (2020), el conocimiento geográfico sobre los riesgos de inundación es fundamental para la adopción de medidas preventivas.

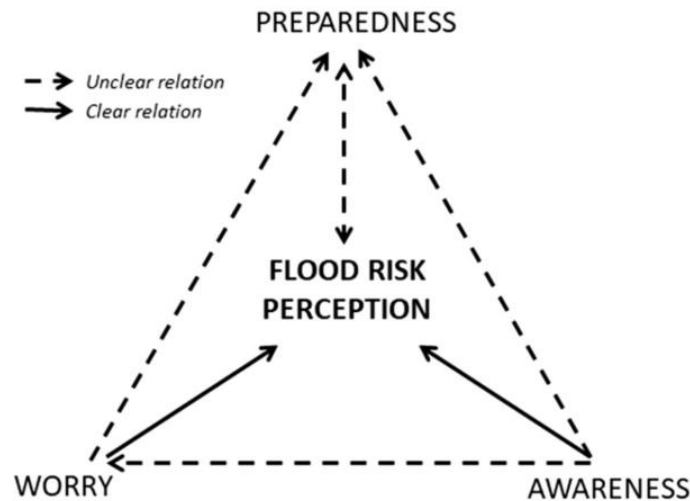


Figura 1. Triángulo de percepción del riesgo. Fuente: Lechowska (2018).

2.3. Preparación ante inundaciones

La preparación es una de las variables más relevantes cuando se trata de la respuesta de los hogares frente al riesgo de inundación, ya que refleja las acciones adoptadas por las personas para mitigar o reducir los efectos de las inundaciones. Lechowska (2018) establece que la preparación está estrechamente vinculada a la conciencia y la preocupación del riesgo, los cuales juegan un papel esencial en el triángulo de la percepción del riesgo de inundación. Este modelo establece que la conciencia del peligro y la preocupación son los factores que impulsan la adopción de medidas preventivas frente a las amenazas. En este contexto, la preparación se ve reflejada en las acciones tomadas por los hogares frente a eventos de inundación previos. En la encuesta, la preparación se mide mediante preguntas específicas como: “¿Qué acciones tomó usted en el caso de la última inundación?” (G36_1_1 a G36_1_26). La respuesta a estas preguntas permite conocer las medidas adoptadas y la efectividad de las mismas, lo cual es fundamental para evaluar el nivel de preparación de los hogares ante posibles inundaciones futuras. Lechowska (2018) sostiene que la preparación depende tanto de la conciencia del riesgo como de la preocupación sobre dicho riesgo, lo que motiva a los hogares a tomar medidas preventivas, aunque existen situaciones en que hay una alta preparación con una baja conciencia y una baja preocupación por el riesgo de inundaciones.

2.4. Preocupación (Percepción del riesgo)

La preocupación es otro factor importante cuando se analiza la respuesta de los hogares ante las inundaciones, ya que refleja cómo los individuos perciben el peligro que enfrentan. Lechowska (2018) subraya que la preocupación es un componente esencial del triángulo de la percepción del riesgo de inundación, dado que cuando las personas sienten que están en riesgo, tienden a tomar medidas preventivas. La preocupación también está influenciada por la experiencia previa con inundaciones y la información disponible sobre los riesgos, tal como lo argumentan Birkholz *et al.* (2014), quienes sugieren que la experiencia pasada es un factor crucial en la intensificación de la preocupación por eventos futuros.

2.5. Ayuda recibida

La ayuda recibida es una variable clave para comprender la capacidad de respuesta frente a inundaciones. Según Shafiai *et al.* (2016), su distribución no siempre es equitativa, ya que factores como el nivel socioeconómico, la vulnerabilidad y la ubicación influyen en el acceso a la asistencia. En la encuesta, esta variable se midió a través de la pregunta F30, permitiendo identificar quiénes recibieron apoyo y bajo qué condiciones.

La literatura destaca que el acceso a ayuda está mediado por redes de apoyo y capital social, que pueden facilitar o reemplazar la respuesta institucional, especialmente en contextos donde el Estado no responde adecuadamente (Aldrich & Meyer, 2015; Modgil *et al.*, 2020). Además, existen asimetrías en la articulación institucional, donde ciertos grupos logran hacer más visible su situación y acceden con mayor facilidad a los recursos (Tironi *et al.*, 2012).

Conocer estos patrones es fundamental para el diseño de políticas públicas más inclusivas y sensibles a las desigualdades estructurales, fortaleciendo la preparación y recuperación comunitaria (Blöschl, 2022).

2.6. Cohesión social

La cohesión social juega un papel fundamental en la capacidad de las comunidades para enfrentarse a los desastres. Birkholz *et al.* (2014) argumentan que las comunidades con altos niveles de cohesión social están mejor preparadas para responder de manera colectiva a los riesgos, ya que la cooperación y la confianza mutua permiten organizarse rápidamente y tomar decisiones informadas. En la encuesta, la cohesión social se mide con preguntas como: “¿Con qué frecuencia interactúa con sus

vecinos?” (C15), “¿Cuánto se identifica con su barrio?” (C16) y “¿Cuánto confía en sus vecinos?” (C13). Estas preguntas permiten evaluar el nivel de interacción vecinal, la cercanía con el barrio y la confianza interpersonal dentro de la comunidad. Las comunidades con una mayor cohesión social tienden a movilizarse más rápido durante las emergencias, ya que los miembros confían en el apoyo mutuo y en la colaboración. Esto es consistente con los hallazgos de Scolobig et al. (2012), quienes afirman que una alta cohesión social puede potenciar la preparación colectiva y la toma de decisiones frente a las inundaciones.

2.7. Calidad de vivienda

La calidad de la vivienda guarda una estrecha relación con la vulnerabilidad frente a inundaciones. Las construcciones sólidas, hechas con materiales resistentes y ubicadas en zonas menos expuestas, tienen una mayor capacidad para enfrentar este tipo de eventos. En la encuesta, este aspecto se evalúa mediante preguntas como: “¿Cuál es el material que predomina en los muros exteriores de la vivienda?” (C4), “¿Cuál es el material que predomina en el piso de la vivienda?” (C6) y “¿Cuál es el material que predomina en el techo de la vivienda?” (C8). Estas variables permiten construir un índice de calidad estructural, que se vincula directamente con la capacidad de las viviendas para resistir los efectos de las inundaciones. De acuerdo con Alarcón et al. (2014), las viviendas de buena calidad tienen mayores posibilidades de resistir un desastre, mientras que aquellas más precarias presentan una mayor exposición y riesgo.

2.8. Experiencia previa a la inundación

La experiencia previa con inundaciones es un factor clave que influye en el nivel de preparación de los hogares. Las personas que han enfrentado estos eventos en el pasado suelen tener mayor conciencia del riesgo y estar mejor preparadas para futuras emergencias. Según Birkholz *et al.* (2014) y Veloso et al. (2020), haber vivido una inundación aumenta la disposición a tomar medidas preventivas. De forma similar, Lechowska (2018) sostiene que la experiencia pasada fortalece la capacidad de respuesta y adaptación. En esta investigación, la variable se mide con la pregunta: “¿Pasó la inundación por fuera de su hogar?” (D17), lo que permite identificar hogares con exposición directa previa. Estos hogares tienden a prepararse mejor, ya que han aprendido de eventos anteriores y reconocen la importancia de adoptar medidas de protección.

2.9. Conocimiento de áreas inundables

El conocimiento de las áreas inundables es un factor clave para la preparación ante inundaciones. Según Veloso *et al.* (2020) y Ahmad *et al.* (2020), conocer las zonas de riesgo permite tomar decisiones preventivas informadas. En la encuesta, esto se evalúa con la pregunta: “¿Sabe usted cuáles

son las áreas que se inundan en su comuna?” (E25). Las personas con mayor conocimiento geográfico tienden a adoptar más medidas de protección. Birkholz *et al.* (2014) también destacan que este conocimiento local promueve una preparación proactiva frente a desastres.

2.10. Grupo socioeconómico

El grupo socioeconómico influye directamente en la capacidad de preparación ante inundaciones. Los hogares con mayores ingresos suelen contar con mejor infraestructura y recursos para protegerse, mientras que los de bajos ingresos enfrentan más barreras, lo que incrementa su vulnerabilidad. Esta variable se evalúa en la encuesta mediante preguntas como: “¿Cuál es el ingreso mensual aproximado de su hogar?” (H47). Según Shafiai *et al.* (2016), las desigualdades económicas afectan tanto la preparación como la dependencia de ayuda externa en contextos de emergencia.

2.11. Estudios realizados anteriormente.

Para el desarrollo de esta investigación, se incorporan estudios previos que abordan temáticas similares y que permiten contextualizar los resultados en un marco más amplio a nivel país. En particular, se consideraron los trabajos de Veloso (2021) y Coloma (2025), quienes analizaron la percepción del riesgo y la respuesta ante inundaciones en los sectores de Arauco, Ramadillas y Carampangue. Estos estudios, a partir de análisis univariado, caracterizaron diversos aspectos sociodemográficos, así como la experiencia de los hogares frente a eventos de inundación y su nivel de conocimiento sobre las zonas inundables. Entre sus principales hallazgos, se identificaron factores determinantes en los niveles de preparación, preocupación y recepción de ayuda. En ambos casos, la experiencia previa con inundaciones y el conocimiento territorial emergen como variables clave que inciden directamente en la percepción del riesgo y en la implementación de medidas preventivas.

Además, mediante tablas de contingencia, se analizaron relaciones entre variables como la preparación y la ayuda recibida, y la preocupación y la ayuda recibida, encontrando asociaciones estadísticamente significativas. Esto sugiere que los hogares con mayor percepción de riesgo tienen más probabilidades de recibir ayuda, y que una mayor preparación favorece una respuesta más efectiva ante emergencias.

Un hallazgo relevante de estos estudios es que una parte considerable de la población tiende a sobrestimar o subestimar su exposición real al riesgo, lo que evidencia la necesidad de integrar enfoques socio-hidrológicos en las estrategias de gestión del riesgo de inundaciones. En este sentido, los aportes de Veloso (2021) y Coloma (2025) ofrecen antecedentes sólidos y pertinentes para la interpretación de los resultados obtenidos en esta memoria de título.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Introducción

Este capítulo describe la metodología utilizada para alcanzar los objetivos planteados. Primero, se presentan los materiales, incluyendo la zona de estudio, las características de las inundaciones en San Fernando y la descripción de la encuesta y muestra. Luego, se detallan los métodos aplicados, como la selección de variables, la creación de indicadores y los modelos estadísticos utilizados (regresiones, tablas de contingencia y correlaciones). Finalmente, se explica cómo se evaluará la exposición a la amenaza.

3.2. Materiales

3.2.1. Zona de estudio

San Fernando se ubica en la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile, en las cuencas de los ríos Tinguiririca y Antivero que tributa al río Cachapoal. Ambas cuencas presentan un clima templado con estaciones bien marcadas: veranos calurosos y secos e inviernos fríos y lluviosos según la clasificación de Köppen-Geiger modificada por Sarricolea *et al.* (2017). El río Tinguiririca nace en la Cordillera de los Andes y recorre un área de aproximadamente 1.500 km² hasta su desembocadura en el río Rapel. La precipitación anual en la cuenca varía entre 600 mm y 1.200 mm, mientras que el caudal medio anual del río es de 80 m³/s. La cuenca está parcialmente regulada, con algunas obras hidráulicas que mitigan los desbordes, pero aún presenta riesgos debido a la intensidad de las lluvias en invierno.

San Fernando, ha experimentado diversos eventos de inundación, especialmente en las áreas cercanas a los ríos Tinguiririca y Antivero. La comuna de San Fernando, ubicada en la provincia de Colchagua, tiene una superficie de 1.251 km² y una población de 73.973 habitantes (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2017). En términos de vulnerabilidad socioeconómica, un 18.3% de la población se encuentra en situación de pobreza multidimensional (CASEN, 2020). Esta vulnerabilidad se ve incrementada por las inundaciones recurrentes en la zona, particularmente en las áreas urbanas y rurales cercanas a los ríos.

Los registros históricos de inundaciones en San Fernando muestran que, en los últimos 30 años, la comuna ha sido afectada por eventos de inundación severa en un promedio de 11 años (Dirección de Obras Hidráulicas, 2021; revisión de prensa local 2025). Estos eventos han tenido un impacto

significativo en los sectores urbanos, especialmente en aquellos cercanos al río Tinguiririca, donde los desbordes del río han causado daños materiales y han afectado la vida de los habitantes locales. Entre los eventos más importantes, se destacan las inundaciones ocurridas en los años 1983, 1997, 2010 y 2022. Estos eventos de crecida han sido responsables de la alteración del orden social y la economía local, incrementando la necesidad de estudiar la percepción del riesgo y la adaptación de la comunidad ante estas amenazas.



Figura 2. Mapa de San Fernando. Fuente: Instituto Nacional de Hidráulica (INH) (2008).

3.2.2. Descripción de la encuesta y muestra

Se utilizaron los resultados de la encuesta realizada en el marco del estudio “Cambio climático y la socio-hidrología de las inundaciones”, financiado por el proyecto Anillos de Investigación en Áreas Temáticas Específicas ANID. La encuesta fue estructurada en varias dimensiones que incluyen características sociodemográficas y de la vivienda, la percepción del riesgo de inundaciones, la caracterización de los hogares y viviendas, la experiencia previa con eventos de inundación y la preparación ante estos eventos.

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo en 2024 mediante encuestas presenciales asistidas por papel (PAPI), posteriormente digitalizadas. En total, se realizaron 1.015 encuestas con 80 preguntas en cuatro comunas de Chile afectadas por inundaciones: San Pedro de Atacama, San Fernando, Hualqui y Arauco, de las cuales 1.007 fueron validadas. Para esta investigación, el análisis se centró exclusivamente en la comuna de San Fernando, donde se recopilieron 380 encuestas válidas. En el Anexo 3.1 se presenta el cuestionario completo.

Se analizaron los resultados de diversas dimensiones del cuestionario, tales como el número de habitantes en la vivienda y su edad, la presencia de personas con discapacidad, la percepción del riesgo de inundación, la preocupación por verse afectado, la exposición percibida, la experiencia con inundaciones y el nivel de daños sufridos. Además, se evaluó si los hogares toman medidas de preparación, qué tan efectivas son dichas medidas y el estado general de la vivienda. También se consideraron aspectos relacionados con las redes de colaboración y las características del jefe o jefa de hogar.

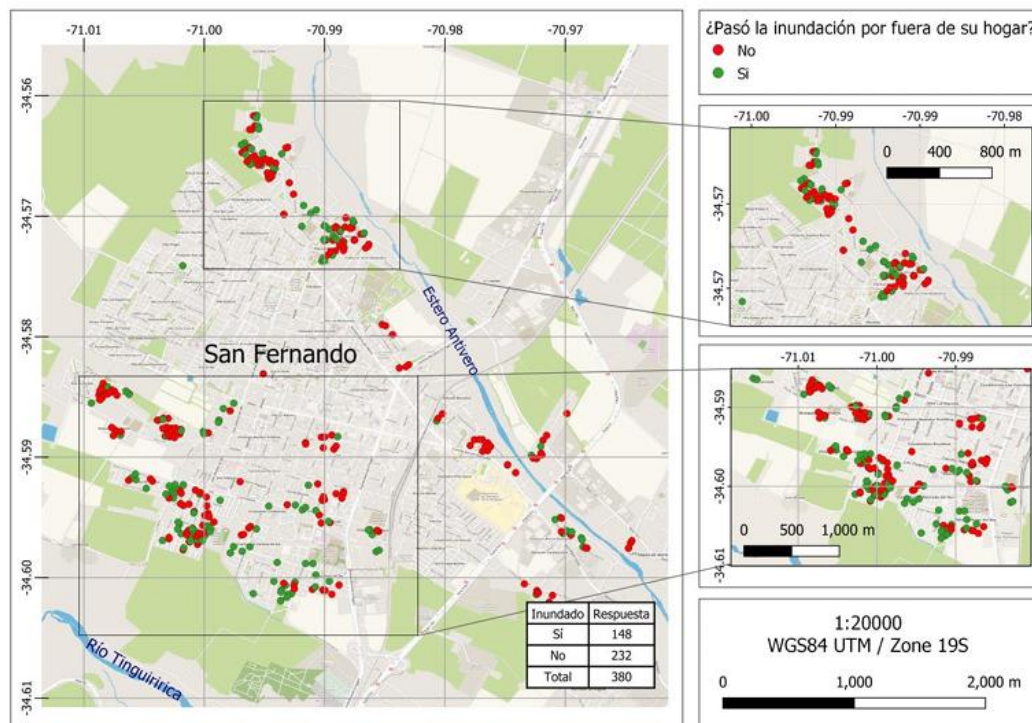


Figura 3. Mapeo de sectores encuestados en San Fernando. Fuente: Coloma (2025).

3.3. Metodología

A continuación, se detallan los métodos realizados para cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación.

3.3.1. Selección de variables y creación de indicadores

Para cumplir con el objetivo específico número 1, caracterizar aspectos sociodemográficos de la población, los factores que explican la percepción del riesgo: preparación y preocupación, además de la ayuda que reciben los hogares, se han seleccionado tres variables que reflejan componentes clave de la percepción del riesgo de inundaciones. Estas variables se derivan de preguntas específicas de la

encuesta y permiten analizar los aspectos de preparación y preocupación, siguiendo el enfoque de Lechowska (2018), quien plantea que la percepción del riesgo de inundación puede descomponerse en tres elementos interrelacionados: preparación, preocupación y conciencia. Además, se incorpora una variable adicional que evalúa la recepción de ayuda tras una inundación, lo que permite comprender mejor los mecanismos de apoyo y respuesta ante estos eventos. Las tres variables seleccionadas son las siguientes:

3.3.2. Preparación ante inundaciones

Para esta dimensión se contemplan dos preguntas de la encuesta. A partir de estas preguntas, se construye un índice de preparación que mide tanto la adopción de medidas frente a una inundación como su continuidad en el tiempo (si son permanentes o no) y la percepción de su efectividad que al combinarse se crea un índice de preparación. Las preguntas utilizadas son:

G36.1. ¿Qué acciones tomó usted en el caso de la última inundación?

G36.2 ¿y qué acciones tomaría en el futuro en el caso de una nueva inundación?

3.3.3. Preocupación

Esta variable refleja la percepción subjetiva de la amenaza de inundación, se mide con la pregunta:

E26: En una escala de 1 a 5, siendo 1 "Muy bajo" y 5 "Muy alto", ¿cuál cree usted que es el nivel de riesgo de inundaciones en su hogar?

E27: En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy baja y 5 muy alta, ¿cuál es su preocupación por el riesgo de inundaciones?

3.3.4. Recepción de ayuda tras una inundación

Esta variable, de carácter dicotómico, permite analizar quiénes reciben apoyo tras un evento de inundación. Se evalúa a partir de la pregunta:

F30: En caso de haber sido afectado durante la última inundación, ¿recibió algún tipo de ayuda?

Además de las variables dependientes mencionadas, se han seleccionado otras preguntas para analizar qué influye en la preparación, preocupación y la recepción de ayuda ante inundaciones. Estas variables incluyen aspectos sociodemográficos, características de la vivienda, redes de colaboración y experiencia con inundaciones. Algunas de estas variables corresponden a preguntas individuales de la

encuesta, mientras que otras se combinan para generar índices. En la Tabla 3.1 se presentan las variables explicativas utilizadas en el análisis de la localidad de San Fernando.

Tabla 3.1 Variables explicativas seleccionadas

Dimensión	Preguntas utilizadas	Descripción
Calidad de la vivienda	C4, C6, C7 y C8	La calidad de la vivienda se construyó a partir de cuatro dimensiones: tipo de vivienda (C4), materialidad de los muros (C6), materialidad del piso (C7) y materialidad del techo (C8). A cada una se le asignó un puntaje de 0 a 5 según su nivel de resistencia y acabado. Luego, se sumaron los puntajes obtenidos para generar un índice total, clasificando las viviendas en tres niveles de calidad: alta (16-20 puntos), media (14-15 puntos) y baja (≤ 13 puntos).
Interacción vecinal	C15	Se utilizó la pregunta C15 en sus cuatro dimensiones, asignando un puntaje de 1 a 5 a cada una de ellas según la frecuencia de interacción con los vecinos. Los puntajes se sumaron para generar un índice de interacción vecinal, categorizado en tres niveles: baja (≤ 6 puntos), media (7-13 puntos) y alta interacción (≥ 14 puntos).
Cercanía con el barrio	C16	Se utiliza C16 para medir la cercanía con el barrio, donde se asignaron puntajes de 1 a 5 según el grado de acuerdo con afirmaciones sobre pertenencia y conexión con la comunidad. Los puntajes se sumaron y clasificaron en tres niveles: baja (≤ 6 puntos),

		media (7-13 puntos) y alta cercanía (≥ 14 puntos).
Confianza en vecinos	C13	Se utiliza la pregunta C13, donde se asignan puntajes de 1 (No confío nada) a 5 (Confío mucho) para evaluar el nivel de confianza en los vecinos. Las respuestas NS/NR se codifican como 98 y no se consideran en el análisis.
GSE	H47, H47_Alternativa, B3_Integrantes_hogar, H42 y H46_1	El proceso de codificación se basa en variables clave relacionadas con la composición del hogar, el nivel de ingresos y la ocupación del jefe de hogar. La variable resultante GSE clasifica los hogares en diferentes categorías socioeconómicas que se compone de 7 categorías: AB, C1a, C1b, C2, C3, D y E.
Género del encuestado	Tabla A-. Caracterización del encuestado	Se utiliza la variable SEXO, donde se codifica como 1 (Masculino) y 0 (Femenino).
Años de permanencia en la vivienda	C9	Se utiliza la pregunta C9, donde se registran los años que una persona ha vivido en su vivienda actual. Los valores se agruparon en cinco categorías: muy reciente (0-2 años), reciente (3-5 años), estable (6-10 años), muy estable (11-20 años) y permanente (>20 años).
Pasa la inundación por fuera de su hogar	D17	Se utiliza la pregunta D17, que indica si la última inundación pasó por fuera del hogar del encuestado. Se codifica como 1 (Sí) y 0 (No).
Conocimiento de las áreas inundables	E25	Se utiliza la pregunta E25, que identifica si el encuestado sabe cuáles son las áreas que se inundan en su comuna. Se codifica como 1 (Sí) y 0 (No).

Percepción y conocimiento sobre el riesgo de inundaciones	E28	Se utiliza la pregunta E28, donde se asignaron puntajes de 1 a 5 según la importancia percibida de seis posibles causas de inundación, como factores naturales, localización de viviendas y gestión gubernamental. Los puntajes se sumaron y clasificaron en tres niveles: baja (≤ 8 puntos), media (9-14 puntos) y alta importancia (≥ 15 puntos).
	E29	Se utiliza la pregunta E29, donde se asignaron puntajes de 1 a 5 según la importancia atribuida a factores como el cambio climático, la falta de planificación urbana y el crecimiento descontrolado de la urbanización. Los puntajes se sumaron y clasificaron en tres niveles: baja (≤ 8 puntos), media (9-14 puntos) y alta importancia (≥ 15 puntos).

3.3.5. Regresiones

Para alcanzar el segundo objetivo, que consiste en evaluar el nivel de efectividad percibida y las limitaciones de las medidas de preparación implementadas, considerando las variables explicativas de la preparación, la preocupación y la ayuda que reciben los hogares ante inundaciones, se implementaron modelos de regresión multivariada.

Estos modelos permiten identificar los factores que inciden en la capacidad de los hogares para prepararse, en su nivel de preocupación frente a eventos de inundación y en la probabilidad de recibir asistencia. La elección del tipo de regresión aplicada se realizó en función de la naturaleza de cada variable dependiente: regresión ordinal para las variables de preparación y preocupación, y regresión logística binaria para la variable relativa a la recepción de ayuda.

El análisis fue desarrollado utilizando el software estadístico *IBM SPSS Statistics* (IBM Corp., 2022), sobre la base de los datos recolectados en la comuna de San Fernando.

3.3.6. Regresión ordinal

Se aplicó un modelo de regresión ordinal para analizar las siguientes variables dependientes: “Índice de preparación frente a inundaciones”, “Índice de preparación frente a inundaciones a futuro”, E.26 (Nivel de riesgo de inundación percibido) y E.27 (Grado de preocupación por el riesgo de inundaciones). Estas variables presentan una naturaleza ordinal, lo que significa que sus categorías poseen un orden específico, aunque las distancias entre ellas no son necesariamente iguales.

La elección de este tipo de modelo se justifica por la necesidad de estimar relaciones entre variables explicativas y variables de respuesta cuya escala es categórica y ordenada. A diferencia de los modelos de regresión lineal, que asumen una distribución continua y equidistante de los valores, la regresión ordinal es adecuada para captar la estructura ordinal inherente a las variables dependientes consideradas.

Este modelo permite estimar la probabilidad acumulada de que una observación se clasifique en una categoría j o inferior, dada una combinación de valores en las variables independientes. La relación estadística entre estas variables se formaliza mediante la ecuación (3.1).

$$\log \left(\frac{P(Y \leq k)}{P(Y > k)} \right) = \theta_j - \sum \beta_i X_i \quad (3.1)$$

donde,

θ_j : Puntos de corte entre categorías

β_i : Coeficientes asociados a cada variable predictoras X_i

El proceso de selección de variables en la regresión ordinal siguió un enfoque iterativo similar al de la regresión logística binaria, asegurando que solo las variables con un impacto significativo en la variable dependiente permanecieran en el modelo final.

3.3.7. Regresión logística binaria

Se empleó un modelo de regresión logística binaria, dado que la variable dependiente analizada es de naturaleza dicotómica. En este caso, la variable de interés corresponde a F.30: “En caso de haber sido afectado durante la última inundación, ¿recibió algún tipo de ayuda?”, la cual presenta dos categorías posibles: 1 (Sí) y 0 (No) (Hosmer et al., 2013; Agresti, 2013). Este tipo de regresión permite estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento, en este caso, haber recibido ayuda, en función de un

conjunto de variables explicativas (Menard, 2002; Hosmer et al., 2013). La relación entre la variable dependiente y las independientes se modela a través de una función logística, que describe cómo varía la probabilidad del resultado en función de los predictores considerados (Kleinbaum & Klein, 2010).

$$\text{logit}(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \sum \beta_i X_i \quad (3.2)$$

donde,

P: Probabilidad de que la variable dependiente tome el valor 1

β_0 : Constante del modelo

β_i : Coeficientes asociados a cada variable dependiente X_i

La selección de variables en el modelo se realizó de manera iterativa mediante el enfoque *backward selection*, eliminando aquellas que no resultaron significativas según el valor p y las pruebas de verosimilitud.

Ambos análisis se realizaron utilizando el *software* SPSS.

3.3.8. Análisis de asociación mediante tablas de contingencia y correlaciones

Con el objetivo de examinar la relación entre la percepción del riesgo de inundaciones y la recepción de ayuda, se aplicaron análisis mediante tablas de contingencia y la prueba de chi-cuadrado de Pearson. Estas herramientas permiten identificar posibles asociaciones entre variables categóricas y evaluar la relevancia estadística de dichas relaciones (Agresti, 2013; Field, 2018). Las tablas de contingencia constituyen un recurso que representa la distribución conjunta de dos variables categóricas en una matriz de frecuencias, facilitando la exploración de patrones de dependencia entre ellas (Agresti, 2013). Para establecer si la asociación observada es significativa desde el punto de vista estadístico, se recurre a la prueba de chi-cuadrado de Pearson (χ^2), cuyo valor se obtiene a partir del cálculo descrito en la ecuación (3.3) (Field, 2018).

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (3.3)$$

donde,

O_{ij} : Frecuencia observada en la celda i, j de la tabla

E_{ij} : Frecuencia esperada bajo la hipótesis de independencia

Cuando el valor de χ^2 es suficientemente alto y su p-valor es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula de independencia, lo que indica la existencia de una relación estadísticamente significativa entre

las variables. Este estadístico se calcula conforme a lo expresado en la ecuación (3.4).

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}} \quad (3.4)$$

Donde,

N: Es el número total de observaciones

k: Es el menor número de categorías entre las variables

La V de Cramer es una medida de asociación que varía entre 0 y 1, utilizada para evaluar la intensidad de la relación entre variables categóricas. Valores cercanos a 0 indican una asociación débil o inexistente, mientras que valores próximos a 1 reflejan una asociación fuerte. En términos interpretativos, se considera que la asociación es baja cuando la V se encuentra entre 0,10 y 0,30; moderada entre 0,30 y 0,50; y fuerte cuando supera 0,50.

3.3.9. Correlaciones

Las correlaciones permiten medir la dirección y la intensidad de la relación entre dos variables. Dependiendo de la naturaleza de los datos, se pueden utilizar distintos coeficientes de correlación; en este caso, se utiliza el coeficiente de correlación de Spearman ρ según muestra la ecuación (3.5).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3.5)$$

donde,

d_i : Diferencia entre los rangos de cada par de valores

n: Número total de observaciones

El coeficiente de correlación de Spearman toma valores entre -1 y 1. Valores positivos indican una relación directa entre las variables, mientras que valores negativos reflejan una relación inversa. Cuando el coeficiente se aproxima a 0, la asociación entre las variables es débil o inexistente. En términos generales, se interpreta como una asociación baja entre 0,10 y 0,30; moderada entre 0,30 y 0,50; y fuerte cuando supera 0,50. Este análisis fue realizado mediante el software estadístico SPSS.

3.4. Conclusiones

En este capítulo se presentó la zona de estudio junto con sus principales características, así como el proceso de selección y agrupación de las variables consideradas en el análisis. Se expuso

detalladamente el enfoque estadístico utilizado para examinar la relación entre la preocupación por el riesgo de inundaciones, la preparación de los hogares y la recepción de ayuda, en función de diversas variables explicativas. Además, se describió el procedimiento para analizar la asociación entre la preparación y la ayuda, así como entre la preocupación y la ayuda. Finalmente, se explicó el análisis de la exposición a la amenaza, incluyendo las métricas empleadas para evaluar la correspondencia entre percepción y riesgo objetivo.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Introducción

En el presente capítulo se presentan los principales resultados de la investigación. Primero, se realiza un análisis univariado de las respuestas a las preguntas de la encuesta que caracterizan aspectos sociodemográficos de la población y los factores que explican la percepción del riesgo, así como la preparación y la preocupación de los hogares ante inundaciones. Además, se examinan los resultados relacionados con la ayuda recibida por los hogares durante estos eventos. Posteriormente, se presentan los modelos de regresión utilizados para analizar la relación entre las variables explicativas de la preparación, la preocupación y la ayuda recibida. Se aborda la relación entre la preparación y la ayuda, así como entre la preocupación y la ayuda. Finalmente, se lleva a cabo un análisis espacial para evaluar si los hogares que tienen una mayor percepción del riesgo están efectivamente más expuestos al riesgo de inundación en la comuna de San Fernando.

4.2. Aspectos sociodemográficos de la población, preocupación, preparación y ayuda que reciben los hogares ante inundaciones

A continuación, se presenta el análisis univariado de las variables consideradas en el modelo, incluyendo tanto las variables dependientes como las independientes. El análisis univariado es una técnica estadística que permite examinar cada variable por separado, describiendo su distribución y características principales. En este caso, se presentan tablas de frecuencia para variables categóricas y ordinales, permitiendo visualizar la frecuencia absoluta y relativa de cada categoría. Asimismo, se detallan los índices contruidos y la forma en que cada variable ha sido codificada o transformada para su incorporación en el modelo.

4.2.1. Aspectos sociodemográficos

Para comprender los factores que influyen en la percepción del riesgo, la preparación ante inundaciones y la recepción de ayuda, se incluyeron en el análisis diversas variables independientes, seleccionadas a partir de la literatura. Entre ellas, se consideran características estructurales de la vivienda para determinar la calidad, interacción y cohesión social entre vecinos y el entorno, factores socioeconómicos. A continuación, se presentan las distribuciones de frecuencia de cada una de estas variables para caracterizar la muestra.

Calidad de la vivienda: La Tabla 4.1 muestra que la mayoría de los hogares encuestados en la comuna de San Fernando se clasifican en la categoría de alta calidad (64.7 %), lo que indica que estas viviendas presentan estructuras construidas con materiales más resistentes y mejores condiciones habitacionales. Un 25.0 % de los hogares se ubica en la categoría de calidad media, lo cual refleja características intermedias en términos de materialidad, terminaciones y tipo de edificación. Finalmente, un 10.3 % de las viviendas corresponde a la categoría de baja calidad, lo que sugiere una mayor vulnerabilidad estructural frente a eventos como inundaciones.

Tabla 4.1 Frecuencias por categoría de calidad de la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Baja calidad	39	10.4%
	Calidad media	95	25%
	Alta calidad	246	64.7%
	Total	380	100.0%

Interacción vecinal: La Tabla 4.2 muestra que la mayoría de los hogares encuestados en la comuna de San Fernando mantiene un nivel intermedio de interacción vecinal (54.2 %), lo que refleja relaciones de comunicación y apoyo mutuo que, si bien no son constantes, se manifiestan en situaciones puntuales o de necesidad. Un 31.7 % de los encuestados reporta una baja interacción vecinal, evidenciando un grado limitado de contacto, cooperación o vínculos con su entorno cercano. En contraste, solo un 14.0 % de los hogares presenta una alta interacción vecinal, lo cual sugiere una mayor cohesión social y la existencia de redes comunitarias activas que podrían incidir positivamente en la resiliencia ante eventos adversos.

Tabla 4.2 Frecuencias por categoría de interacción vecinal

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Baja interacción	120	31.7%
	Interacción media	205	54.2%
	Alta interacción	53	14.0%
	Total	380	100.0%

Cercanía con el barrio: La Tabla 4.3 evidencia que una amplia mayoría de los encuestados en San Fernando manifiesta una alta cercanía con su barrio (65.8 %), lo que refleja un fuerte sentido de pertenencia y conexión con la comunidad local. Este alto grado de identificación territorial puede jugar un rol relevante en la construcción de confianza, redes de apoyo y percepción colectiva del

riesgo. Un 30.3 % de los hogares se ubica en el nivel de cercanía media, mientras que solo un 3.9 % reporta una baja cercanía, indicando escasa vinculación emocional o social con su entorno inmediato.

Tabla 4.3 Frecuencias por categoría de cercanía con el barrio

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Baja cercanía barrio	15	3.9%
	Cercanía media	115	30.3%
	Alta cercanía	250	65.8%
	Total	380	100.0%

Género: La Tabla 4.4 presenta la distribución por género de los encuestados, siendo esta es una variable binaria. Se observa que la muestra está relativamente equilibrada, con un 49.21% de participantes femeninos y un 50.79% masculinos. Esta distribución permite garantizar representatividad en el análisis de las variables estudiadas.

Tabla 4.4 Frecuencias por categoría de variable género

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Femenino	193	49.21%
	Masculino	187	50.79%
	Total	380	100.0%

Persona con discapacidad en el hogar: Tal como se presenta en la Tabla 4.5, el 44.7 % de los hogares encuestados en San Fernando reporta tener al menos una persona con discapacidad, mientras que el 55.3 % declara no contar con integrantes en esta condición. Esta proporción evidencia una presencia considerable de personas con discapacidad, lo cual representa un factor relevante al momento de evaluar la percepción del riesgo, la preparación y las capacidades de respuesta frente a emergencias. La identificación de estos hogares resulta fundamental para el diseño de estrategias inclusivas y accesibles ante situaciones de desastre.

Tabla 4.5 Frecuencias por categoría de discapacidad en el hogar

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	No	210	55.3%

Si	170	44.7%
Total	380	100.0%

Grupo socioeconómico (GSE): El grupo socioeconómico de los hogares constituye un indicador que integra el nivel de ingresos, la ocupación del jefe de hogar y el nivel educacional. La Tabla 4.6 muestra la distribución de los encuestados en San Fernando según su GSE, clasificado a partir de dichas dimensiones. Se evidencia una fuerte concentración en los estratos D (38.6 %) y C3 (23.8 %), lo que da cuenta de una predominancia de hogares en sectores medios-bajos y vulnerables. A su vez, los grupos E (14.0 %) y C2 (13.5 %) presentan una participación relevante, reforzando el perfil de una población mayoritariamente expuesta a condiciones socioeconómicas menos favorables. Los segmentos de ingresos más altos (C1b: 5.8 % y C1a: 1.1 %) tienen escasa representación en la muestra. Finalmente, un 3.2 % de los hogares no proporcionó información suficiente para ser clasificados (NS/NR). Esta caracterización entrega un marco clave para comprender cómo las condiciones estructurales de los hogares pueden influir en la percepción del riesgo y en su capacidad de preparación ante eventos adversos.

Tabla 4.6 Frecuencias por categoría de GSE

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	E	146	14.0%
	D	90	38.6%
	C3	53	23.8%
	C2	51	13.5%
	C1b	22	5.8%
	C1a	4	1.1%
	Total		96.8%
	NS/NR	14	3.2%
	Total	380	100.0%

Confianza en vecinos: El nivel de confianza entre vecinos puede ser un elemento clave en la construcción de redes de apoyo y en la respuesta comunitaria ante riesgo de inundaciones. La pregunta en estudio es la C.13.: “En general, en una escala de 1 a 5, donde 1 es ‘No confía nada’ y 5 ‘Confío mucho’, ¿cuánto confía usted en sus vecinos?”

La Tabla 4.7 muestra que más de la mitad de los encuestados (48.68%) confía mucho en sus vecinos, mientras que un 23.6% reporta que confía bastante. Un 14.21% expresa una confianza moderada, y un menor porcentaje declara confiar poco (5.53%) o nada (5.53%). Estos datos sugieren que, en general, existe un alto grado de confianza dentro de la comunidad, lo que podría ser un factor positivo en la preparación y respuesta ante emergencias.

Tabla 4.7 Frecuencias por categoría de confianza en vecinos

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	No confío nada	21	5.53%
	Confío poco	21	5.53%
	Confianza moderada	54	14.21%
	Confío bastante	93	23,6%
	Confío mucho	185	48.68%
	Total	374	98.42%
NS/NR		6	1,58%
Total		380	100.0%

Tiempo de permanencia en la vivienda: La duración de la residencia en el hogar puede desempeñar un papel relevante en la percepción del riesgo de inundaciones y en la calidad de las medidas preventivas que se adoptan. Tal como se presenta en la Tabla 4.8, un 32.1 % de los encuestados ha residido en su vivienda por más de 20 años (categoría permanente). Esta proporción, sumada a quienes se ubican en la categoría muy estable (entre 11 y 20 años, 21.3 %), da cuenta de que más de la mitad de la muestra (53.4 % acumulado) ha permanecido en sus hogares por más de una década. En tanto, un 22.6 % de los participantes indicó haber vivido entre 6 y 10 años en su hogar (categoría estable), mientras que el 10.8 % señaló una permanencia de 3 a 5 años (reciente) y el 13.2 % una residencia de hasta 2 años (muy reciente). Considerando estas cifras, se puede afirmar que la comunidad evaluada presenta, en general, una alta estabilidad residencial, lo cual podría favorecer tanto el desarrollo de vínculos comunitarios como la implementación sostenida de estrategias de preparación ante desastres.

Tabla 4.8 Frecuencias por categoría de tiempo de permanencia

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Muy reciente (0-2 años)	50	13.2%

Reciente (3-5 años)	41	10.8%
Estable (6-10 años)	86	22.6%
Muy estable (11-20 años)	81	21.3%
Permanente (Más 20 años)	122	32.1%
Total	380	100.0%

4.3. Experiencia y conocimiento en inundaciones de la población

Para caracterizar la experiencia y conocimiento en inundaciones de la población, se consideraron preguntas como: si la inundación pasó por fuera del hogar(D17), el conocimiento de áreas inundables(E25), la percepción de las posibles causas de la última inundación(E28) y la importancia atribuida a dichas causas(E29). A continuación, se presenta un análisis de las respuestas.

Pasó la inundación por fuera de su hogar: La Tabla 4.9 indica que un 38.95% de los encuestados reportó que la inundación sí pasó por fuera de su vivienda, mientras que un 61.05% indicó que no ocurrió. Estos resultados muestran que menos de la mitad de la muestra está expuesta a la inundación, lo que puede influir en su nivel de preocupación y preparación ante eventos futuros.

Tabla 4.9 Frecuencias de pasó la inundación por fuera de su hogar

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	No	232	61.05%
	Si	148	38.95%
	Total	380	100.0%

Conocimiento de áreas inundables: Como se muestra en la Tabla 4.10, un 81.84% de los encuestados afirma conocer qué zonas de la comuna de San Fernando son zonas inundables, mientras que solo un 18.16% desconoce esta información. Esta alta proporción de encuestados informados sugiere que la comunidad tiene un buen nivel de conocimiento sobre su entorno, lo que podría influir en la toma de medidas y en la percepción del riesgo de inundación.

Tabla 4.10 Frecuencias conocimiento de áreas inundables en la comuna

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

Categoría	No	69	18.16%
	Si	311	81.84%
	Total	380	100.0%
Perdidos	NS/NR	0	0%
Total		380	100.0%

Posibles causas de la última inundación: En la Tabla 4.11 se muestra que la mayoría de los encuestados (58.9%) considera que las causas de la inundación planteadas en la pregunta, en su sector no tienen tanta relevancia, un 26.9% las califica con importancia media. Solo un 14.2% cree que las causas fueron altamente relevantes. Entre las causas evaluadas se encuentran factores de origen natural, social y estructural, tales como: razones puramente naturales, pobreza del sector, inadecuada localización de la vivienda, alteración del medio ambiente por intervención humana, falta de previsión del municipio y gobierno central, e inadecuada infraestructura de protección.

Tabla 4.11 Frecuencias posibles causas de la última inundación

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Bajo	45	11.7%
	Medio	127	33.4%
	Alto	208	54.7%
	Total	380	100.0%

Importancia atribuida a las posibles causas de la última inundación: Tal como se observa en la Tabla 4.12, la mayoría de los encuestados (54.7 %) considera que los elementos evaluados tienen alta importancia en relación con el riesgo de inundación. Un 33.4 % los sitúa en un nivel de importancia media, mientras que solo un 11.8 % los percibe como de baja relevancia. Esta distribución refleja un elevado nivel de conciencia y sensibilidad frente a los factores asociados a la exposición al riesgo, lo que podría traducirse en una mayor disposición a implementar medidas de preparación, así como en una mayor demanda por parte de la comunidad hacia acciones institucionales orientadas a la reducción del riesgo.

Tabla 4.12 Frecuencias importancia atribuida a las posibles causas de la última inundación

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Bajo	45	11.8%

Medio	127	33.4%
Alto	208	54.7%
Total	380	100.0%

4.4. Preparación

Con el objetivo de evaluar el nivel de preparación frente a eventos de inundación, se construyó un índice basado en la siguiente pregunta del cuestionario:

G36: “¿Qué acciones tomó usted en el caso de la última inundación?”

Dicha pregunta permite identificar las estrategias implementadas por los hogares durante el evento, proporcionando evidencia empírica sobre las medidas adoptadas. Las acciones reportadas, detalladas en la Tabla 4.13, fueron sistematizadas y agrupadas en categorías analíticas con el fin de facilitar su interpretación y análisis comparativo.

Tabla 4.13 Clasificación de medidas adoptadas

Medidas	Descripción	Respuestas
Medidas no permanentes	Medidas de carácter provisorio que pueden ser implementadas de manera inmediata durante la emergencia, tales como el traslado de pertenencias a sectores elevados del hogar o la disposición de barreras temporales destinadas a impedir el ingreso de agua.	G36_1_1, G36_1_2, G36_1_3, G36_1_4, G36_1_5, G36_1_6, G36_1_7, G36_1_8, G36_1_13, G36_1_25
Medidas permanentes	Comprenden intervenciones de carácter estructural, orientadas a mitigar los efectos de futuras inundaciones, tales como la elevación del nivel de la vivienda o la construcción de muros de contención.	G36_1_10, G36_1_11, G36_1_12, G36_1_14, G36_1_15, G36_1_16, G36_1_17, G36_1_18, G36_1_19, G36_1_20, G36_1_21

Para ver la lista completa de acciones incluidas en cada categoría, se puede consultar la encuesta en el Anexo 3.1.

A partir de dicha clasificación, se construyó un índice de preparación frente a inundaciones, asignando a cada hogar una puntuación en función del tipo de medidas implementadas. Este índice se encuentra normalizado en una escala de 0 a 1, donde valores más altos reflejan una mayor capacidad de preparación.

Se asignó un puntaje de 1.0 a los hogares que declararon haber adoptado tanto medidas estructurales como provisorias.

En los casos en que solo se implementaron medidas estructurales, se otorgó una puntuación de $2/3$ ($\approx 0,67$).

Si únicamente se reportaron medidas provisorias, el puntaje asignado fue de $1/3$ (≈ 0.33).

Finalmente, a los hogares que no adoptaron ninguna medida, se les asignó un valor de 0.

Para facilitar su interpretación, este índice fue categorizado en cuatro niveles de preparación:

Nivel 0: Sin preparación (índice = 0).

Nivel 1: Preparación baja (índice entre 0 y 0.33].

Nivel 2: Preparación media (índice entre 0.33 y 0.67].

Nivel 3: Preparación alta (índice entre 0.67 y 1].

Tabla 4.14 Frecuencias por categoría índice de preparación frente a inundaciones

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	No toma medidas	113	30%
	Baja preparación	10	2.7%
	Preparación media	143	37.9%
	Alta preparación	111	29.4%
	Total	380	100.0%

En la Tabla 4.14 se presentan las frecuencias por cada categoría del índice de preparación frente a inundaciones. Se observa que un 37.9 % de los hogares se encuentra en un nivel de preparación media, lo que representa la categoría más frecuente. Le sigue un 30.0 % que no ha adoptado ninguna medida, evidenciando una importante proporción de hogares sin estrategias de prevención. Un 29.4 % presenta una preparación alta, mientras que solo un 2.7 % alcanza un nivel de preparación baja.

4.5 Nivel de preparación proyectado

Con el objetivo de evaluar el nivel de preparación proyectado frente a futuros eventos de inundación, se construyó un índice basado en una dimensión clave recogida a través de la siguiente pregunta del cuestionario:

G36.2: “¿Y qué acciones tomaría en el futuro en el caso de una nueva inundación?”

Esta pregunta permite identificar las intenciones preventivas de los hogares, es decir, las medidas que se planifican adoptar en caso de una próxima emergencia. Las respuestas obtenidas, sistematizadas en la Tabla 4.15, fueron organizadas en categorías analíticas que permiten facilitar su interpretación y realizar análisis comparativos con las acciones pasadas, contribuyendo así a una comprensión más integral de la preparación ante el riesgo de inundaciones.

Tabla 4.15. Clasificación de medidas adoptadas

Medidas	Descripción	Respuestas
Medidas no permanentes	Medidas de carácter provisorio que pueden ser implementadas de manera inmediata durante la emergencia, tales como el traslado de pertenencias a sectores elevados del hogar o la disposición de barreras temporales destinadas a impedir el ingreso de agua.	G36_2_1, G36_2_2, G36_2_3, G36_2_4, G36_2_5, G36_2_6, G36_2_7, G36_2_8, G36_2_13, G36_2_25
Medidas permanentes	Comprenden intervenciones de carácter estructural, orientadas a mitigar los efectos de futuras inundaciones, tales como la elevación del nivel de la vivienda o la construcción de muros de contención.	G36_2_10, G36_2_11, G36_2_12, G36_2_14, G36_2_15, G36_2_16, G36_2_17, G36_2_18, G36_2_19, G36_2_20, G36_2_21

A partir de las respuestas obtenidas en la pregunta G36.2, referida a las acciones que los hogares tomarían en el futuro ante una nueva inundación, se construyó un índice de preparación proyectada. Este índice asigna una puntuación a cada hogar en función del tipo de medidas que declara estar

dispuesto a implementar. La escala del índice se encuentra normalizada entre 0 y 1, donde los valores más altos reflejan una mayor predisposición a la preparación.

Se asignó un puntaje de 1.0 a los hogares que manifestaron intención de adoptar tanto medidas estructurales como provisionales.

Cuando solo se mencionaron medidas estructurales, se otorgó una puntuación de $2/3$ ($\approx 0,67$).

Si únicamente se indicaron medidas de carácter provisional, el valor asignado fue de $1/3$ (≈ 0.33).

Finalmente, aquellos hogares que no declararon ninguna intención de acción preventiva recibieron un puntaje de 0.

Para facilitar su análisis e interpretación, el índice fue categorizado en cuatro niveles de preparación proyectada:

Nivel 0: Sin preparación (índice = 0)

Nivel 1: Preparación baja (índice entre 0 y 0,33]

Nivel 2: Preparación media (índice entre 0,33 y 0,67]

Nivel 3: Preparación alta (índice entre 0,67 y 1]

Tabla 4.16. Frecuencias por categoría índice de preparación frente a inundaciones

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	No toma medidas	19	5%
	Preparación media	214	56.3%
	Alta preparación	147	38.7%
	Total	380	100.0%

En la Tabla 4.16 se presentan las frecuencias correspondientes a cada categoría del índice de preparación proyectada frente a inundaciones. Se observa que la mayoría de los hogares (56.3 %) se ubica en un nivel de preparación media, lo que indica una disposición generalizada a adoptar al menos algún tipo de medida preventiva en caso de una futura inundación. Un 38.7 % de los encuestados alcanza un nivel de preparación alta, reflejando una actitud proactiva y una mayor conciencia frente al riesgo. Por otro lado, un 5 % no declara intención de implementar medidas, situándose en el nivel más bajo de preparación. Estos resultados muestran un escenario más favorable en términos de intención preventiva, en comparación con el nivel de preparación efectivamente implementado.

4.5. Preocupación

Para evaluar la preocupación se utilizó la pregunta “E26-. En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto, ¿cuál cree usted que es el nivel de riesgo de inundaciones en su hogar?” La escala original utilizada en la encuesta contempla cinco niveles de percepción del riesgo, desde "Muy bajo" (1) hasta "Muy alto" (5). Sin embargo, para facilitar el análisis e interpretación de los resultados, se realizó una recodificación en tres categorías, agrupando las respuestas de la siguiente manera:

Bajo (1): Corresponde a quienes perciben un riesgo muy bajo o bajo.

Medio (2): Corresponde a quienes consideran el riesgo ni bajo ni alto.

Alto (3): Corresponde a quienes perciben el riesgo como alto o muy alto.

Tabla 4.17 Frecuencias por categoría nivel de riesgo de inundación

		Frecuencia	Porcentaje
Categoría	Bajo	190	50.1%
	Medio	68	17.9%
	Alto	121	31.79%
	Total	379	99.79%

La Tabla 4.17 presenta las frecuencias correspondientes a cada categoría de la percepción del riesgo de inundación en el hogar. Se observa que la mayoría de los encuestados considera que el riesgo es bajo (50.1%), seguido por un porcentaje significativo que lo percibe como alto (17.9%). En menor medida, se encuentran aquellos que consideran el riesgo en un nivel intermedio (31.79%).

4.6. Preocupación

Para evaluar la preocupación por el riesgo de inundaciones, se utilizó la pregunta E27: “En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy baja y 5 muy alta, ¿cuál es su preocupación por el riesgo de inundaciones?”

La escala original contemplada en la encuesta abarca cinco niveles de preocupación, desde "Muy baja" (1) hasta "Muy alta" (5). No obstante, con el objetivo de facilitar el análisis e interpretación de los resultados, se recodificó esta variable en tres categorías, agrupando las respuestas de la siguiente manera:

Bajo (1): Corresponde a quienes señalaron una preocupación muy baja o baja (niveles 1 y 2).

Medio (2): Corresponde a quienes manifestaron un nivel intermedio de preocupación (nivel 3).

Alto (3): Corresponde a quienes declararon una preocupación alta o muy alta (niveles 4 y 5).

Tabla 4.18. Frecuencias por categoría nivel de riesgo de inundación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Categoría	Bajo	122	32.1%	32.1%
	Medio	60	15.8%	47.9%
	Alto	194	51.1%	99.0%
	Total	376	100,0%	

4.7. Ayuda

Para evaluar si los hogares afectados por la última inundación recibieron apoyo externo, se utilizó la pregunta "F30-. En caso de haber sido afectado durante la última inundación, ¿recibió algún tipo de ayuda?". Esta variable es de naturaleza binaria, es decir, solo admite dos respuestas posibles:

Sí (1): El hogar recibió algún tipo de ayuda tras la inundación.

No (0): El hogar no recibió ayuda.

Dado que esta pregunta ya se encuentra codificada en formato binario, no se requirió una recodificación adicional. Su uso en el análisis permite identificar la proporción de hogares que fueron asistidos y evaluar posibles factores que influyen en la recepción de ayuda.

Tabla 4.19 Frecuencias por categoría de recepción de ayuda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Categoría	No	18	74.5%	74.5%
	Si	358	25.5%	97%
	Total	376	97%	

La Tabla 4.19 presenta la distribución de la variable que indica si los hogares afectados por la inundación recibieron algún tipo de ayuda. Se observa que la mayoría de los encuestados (74.5%) declaró no haber recibido apoyo, mientras que el 25.5% indicó haber recibido algún tipo de asistencia.

Este resultado evidencia que una proporción considerable de los hogares enfrentó la inundación sin contar con ayuda externa. Esta situación podría estar vinculada a diversos factores, como los criterios de asignación de recursos, el acceso desigual a redes de apoyo o las diferencias en la magnitud y el

impacto del evento. Tales elementos sugieren la necesidad de revisar las estrategias de ayuda y fortalecer los mecanismos de apoyo comunitario para mejorar la resiliencia ante eventos extremos.

4.8. Relación de variables explicativas de la preparación, preocupación y ayuda que reciben los hogares ante inundación

Esta sección presenta los resultados de los modelos de regresión empleados para analizar los factores que inciden en la adopción de medidas de preparación frente a inundaciones, la preocupación por el riesgo de ser afectado, la percepción del riesgo y la recepción de ayuda por parte de los hogares. Para las variables dependientes relacionadas con la preparación ante inundaciones y la preocupación por el riesgo, se aplicaron modelos de regresión ordinal; en tanto que para la variable recepción de ayuda (F30) se utilizó un modelo de regresión logística binaria.

Las variables explicativas consideradas comprenden características sociodemográficas, redes sociales e interacción vecinal, condiciones de la vivienda y factores a nivel barrial. Los modelos fueron estimados utilizando un enfoque de selección hacia atrás (*backward approach*), con el fin de identificar las variables más relevantes.

Los resultados permiten avanzar en el cumplimiento del objetivo específico N°1, al identificar las principales variables que explican la adopción de medidas de preparación por parte de la población expuesta al riesgo de desborde de ríos, diferenciando entre acciones preventivas, reactivas, estructurales y no estructurales. Asimismo, se aborda el objetivo específico N°2, al evaluar el nivel de efectividad percibida de dichas medidas, sus limitaciones, y los factores asociados tanto a la preocupación por el riesgo como a la recepción de ayuda frente a eventos de inundación.

4.8.1. Factores que influyen en la toma de medidas de preparación

Para analizar los factores asociados al nivel de preparación frente a inundaciones, se estimó un modelo de regresión ordinal con función de enlace *logit*. La variable dependiente corresponde al índice de preparación, categorizado en cuatro niveles: No toma medidas, Baja preparación, Preparación media y Alta preparación.

El modelo final incluye como variables predictoras los siguientes factores:

Interacción vecinal (C13).

Confianza en los vecinos (C15).

Grupo socioeconómico (GSE).

No recibió ayuda por parte de algún ente del Estado (E28).

Estas variables, seleccionadas por su relevancia estadística y conceptual, permiten analizar de qué manera los vínculos comunitarios, la posición socioeconómica y el acceso previo a ayuda institucional inciden en la preparación de los hogares frente al riesgo de inundación.

El modelo resultante presenta un ajuste significativo ($\chi^2 = 236,354$, $p < 0.001$), lo que indica que al menos una de las variables independientes contribuye a explicar la variable dependiente. En la Tabla 4.20 se presenta el resumen del modelo, incluyendo los coeficientes de determinación pseudo-R². Los valores obtenidos para R² de Cox y Snell (0.640) y R² de Nagelkerke (0.654) sugieren un adecuado poder explicativo del modelo. (Hosmer, Lemeshow, & Sturdivant, 2013; Menard, 2002).

Tabla 4.20 Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud	R ² de Cox y Snell	R ² de Nagelkerke
1	236.354	0.640	0.640

Los coeficientes estimados, junto con sus errores estándar, los valores de Wald y sus respectivos niveles de significancia, se presentan en la Tabla 4.21. Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados del modelo ordinal, se han incorporado también los umbrales (Tj), los cuales corresponden a los puntos de corte entre las diferentes categorías de la variable dependiente.

Tabla 4.21 Coeficientes de la regresión ordinal

Variable	β	Error estándar	Wald	p	IC 90% Inferior	IC 90% Superior
Acciones_Tomadas_Antes = 1	-4.563	2.134	4.573	0.032	-8.074	-1.053
Acciones_Tomadas_Antes = 2	-4.44	2.134	4.331	0.037	-7.950	-0.931
Interacción Vecinal = 1	-1.003	0.383	6.864	0.009	-1.633	-0.373
Interacción Vecinal = 2	-0.921	0.354	6.758	0.009	-1.504	-0.338
Confianza Vecinos = 1	1.005	0.469	4.587	0.032	0.233	1.776
GSE = 1	-2.746	1.262	4.733	0.030	-4.822	-0.670
GSE = 4	-2.779	1.243	4.996	0.025	-4.824	-0.734
Ayuda_Recibida = No	-1.107	0.518	4.564	0.033	-1.960	-0.255

Los coeficientes estimados reflejan el impacto de cada variable independiente sobre la probabilidad acumulada de encontrarse en una categoría inferior de preparación. Es decir, un coeficiente negativo indica una menor probabilidad de alcanzar niveles altos de preparación, mientras que uno positivo refleja una mayor probabilidad de preparación.

Acciones tomadas antes = 1 (Baja preparación): El coeficiente de -4.563 indica que los hogares en esta categoría tienen una probabilidad acumulada significativamente menor de alcanzar niveles superiores de preparación. Esto representa un umbral bajo, correspondiente al paso entre no tomar medidas y mostrar una preparación incipiente.

Acciones tomadas antes = 2 (Preparación media): Con un coeficiente de -4.44, se identifica un segundo umbral que marca el paso desde una preparación básica hacia niveles medios. Su magnitud también indica una menor probabilidad de ubicarse en una categoría superior, en comparación con quienes presentan mayor preparación.

4.8.2. Interpretación de las variables predictoras

Interacción vecinal (1 y 2): Los coeficientes de -1.003 y -0.921 sugieren que una mayor interacción vecinal (categorías 1 y 2) se asocia con una menor probabilidad acumulada de estar en una categoría alta de preparación. Esto podría indicar que la confianza en la ayuda mutua genera una suerte de preparación pasiva, en la que se privilegia la solidaridad reactiva frente a la prevención anticipada. Asimismo, la cohesión social puede estar limitada por factores estructurales o económicos, lo que impide que la interacción vecinal se traduzca en acciones preventivas concretas.

Confianza en los vecinos (1): El coeficiente positivo de 1.005 indica que quienes confían en sus vecinos tienen una mayor probabilidad acumulada de alcanzar niveles más altos de preparación, lo que destaca el rol de la cohesión social basada en confianza más que en interacción frecuente.

GSE = 1 y GSE = 4: Los coeficientes de -2.746 y -2.779 respectivamente muestran que los hogares ubicados en estos niveles socioeconómicos presentan menor probabilidad acumulada de estar en niveles altos de preparación, lo que podría reflejar desigualdades estructurales en el acceso a recursos, información o capacidades de respuesta ante el riesgo.

No recibió ayuda del Estado: El coeficiente de -1.107 indica que quienes no recibieron apoyo por parte de algún ente estatal tienen una menor probabilidad de estar mejor preparados, lo que sugiere que la ayuda institucional puede tener un rol catalizador en la adopción de medidas preventivas.

4.8.3. Sobre los umbrales (T_j)

En el contexto de una regresión ordinal, los umbrales o puntos de corte (T_j) definen las transiciones entre categorías de la variable dependiente:

$T_0 = -4.563$: Representa el punto de corte entre “No toma medidas” y “Baja preparación”. Los hogares con puntajes por debajo de este umbral tienen más probabilidades de no haber tomado ninguna acción.

$T_1 = -4.44$: Marca el punto de corte entre “Baja preparación” y “Preparación media”. Hogares que superan este umbral muestran más probabilidades de encontrarse al menos en un nivel medio de preparación.

En conjunto, estos resultados respaldan la validez del modelo, ya que todas las variables predictoras resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), lo que refuerza su capacidad explicativa sobre el nivel de preparación frente al riesgo de inundaciones.

El modelo queda representado por las siguientes ecuaciones:

- Probabilidad de estar en "No toma medidas" o menos

$$\log \left(\frac{P(G36 \leq 0)}{P(G36 > 0)} \right) = T_0 + (-1.003X_1 - 0.921X_2 + 1.005X_3 - 2.746X_4 - 2.779X_5 - 1.107X_6) \quad (4.1)$$

- Probabilidad de estar en "Baja preparación" o menos.

$$\log \left(\frac{P(G36 \leq 1)}{P(G36 > 1)} \right) = T_1 + (-1.003X_1 - 0.921X_2 + 1.005X_3 - 2.746X_4 - 2.779X_5 - 1.107X_6) \quad (4.2)$$

Los valores de los umbrales están presentes en la Tabla 4.21.

Con respecto a lo encontrado por Veloso *et al.* (2022), las variables que explican la preparación frente a inundaciones presentan algunas diferencias según el modelo y el territorio analizado. Mientras que en su estudio, realizado en la comuna de Arauco, los principales factores que influían en la adopción de medidas de preparación fueron haber sufrido daños en inundaciones anteriores, la percepción de vivir en una zona expuesta al riesgo, y la presencia de personas dependientes en el hogar, en el modelo más reciente desarrollado por Coloma (2025) también aplicado en Arauco las variables significativas

fueron la presencia de personas con discapacidad en el hogar, el hecho de que la inundación pase por fuera de la vivienda, y el conocimiento de las áreas inundables en la comuna. En ambos casos, la experiencia previa con inundaciones aparece como un factor clave, aunque en el modelo de Coloma (2025) esta experiencia se representa de forma más objetiva, a través de la exposición directa al evento.

En términos de significancia estadística, todas las variables incluidas en los modelos finales fueron significativas en ambos estudios. Aunque las variables específicas difieren, lo cual es esperable dado que se trata de distintas mediciones y enfoques dentro de la misma comuna, ambas investigaciones apuntan a factores comunes que influyen en la preparación, destacando la conciencia del riesgo, la vulnerabilidad familiar y la exposición previa como determinantes de la acción preventiva.

Adicionalmente, se observa un aumento en la proporción de personas que toman medidas de preparación en Arauco, pasando del 31.8% en 2017 (Veloso) al 53.5% en 2025 (Coloma), lo que sugiere una evolución positiva en la respuesta de la población ante el riesgo de inundaciones, posiblemente influenciada por un mayor acceso a información. La forma en que se mide la preparación en el modelo de Coloma (2025) incorpora no solo la adopción de medidas, sino también su continuidad en el tiempo y la percepción de efectividad, proporcionando una visión más completa del proceso de adaptación.

Ahora bien, al comparar estos resultados con el modelo actualmente estimado para la comuna de San Fernando se observa un enfoque distinto. En este caso, las variables significativas no se vinculan directamente con la exposición al evento o la percepción del riesgo, sino con características estructurales y comunitarias, tales como la interacción vecinal, la confianza en los vecinos, el grupo socioeconómico, y si el hogar ha recibido o no ayuda institucional previa. Este patrón sugiere que, en San Fernando, la preparación frente a inundaciones estaría mediada en mayor medida por trayectorias institucionales, capital social y condiciones estructurales, a diferencia de Arauco, donde prima la exposición directa al riesgo como desencadenante de la acción preventiva.

Asimismo, mientras en los modelos de Arauco no resultaron significativas variables como la calidad de la vivienda, el sexo o el grupo socioeconómico, en San Fernando sí se observa una influencia del GSE y de la historia de recepción de ayuda, lo cual podría estar relacionado con diferencias en la organización barrial, la presencia estatal y los niveles de vulnerabilidad local.

4.8.4. Factores que influyen en las medidas de preparación luego de un episodio de inundación vivido G36.2

Para analizar los factores asociados a las acciones futuras que tomarían los hogares en caso de una nueva inundación, se estimó un modelo de regresión ordinal utilizando como función de enlace el logit. La variable dependiente corresponde al ítem G36.2, categorizada en cuatro niveles: No tomaría medidas, Medidas básicas, Medidas intermedias y Medidas avanzadas.

El modelo final incorpora como variables predictoras los siguientes factores:

Nivel de preocupación frente al riesgo de inundaciones.

Grupo socioeconómico (GSE).

Recepción de ayuda por parte del Estado u otra institución (E28).

Importancia atribuida a las causas de la inundación (E12).

Presencia de agua dentro de la vivienda (D17).

Presencia de daños materiales en la vivienda (D18).

Estas variables fueron seleccionadas en función de su significancia estadística ($p < 0.05$) y su coherencia teórica, permitiendo analizar cómo la percepción del riesgo, la situación socioeconómica, el apoyo institucional y los impactos concretos de eventos previos inciden en la disposición de los hogares a implementar medidas preventivas frente a futuras inundaciones.

El modelo resultante presentó un ajuste estadísticamente significativo ($\chi^2 = 237,398$; $gl = 132$; $p < 0.001$), lo que indica que al menos una de las variables independientes contribuye significativamente a explicar la variable dependiente. Los coeficientes estimados, junto con sus intervalos de confianza y niveles de significancia, se presentan en la tabla correspondiente.

Por otro lado, los indicadores de bondad de ajuste sugieren un buen desempeño del modelo. El estadístico de Pearson ($\chi^2 = 842,827$; $p = 0.981$) y la desviación ($\chi^2 = 637,245$; $p = 1.000$) muestran una alta concordancia entre los valores observados y los estimados. Además, los valores de pseudo R^2 **obtenidos** Cox y Snell = 0.487, Nagelkerke = 0.532 y McFadden = 0.271 evidencian un nivel

adecuado de poder explicativo del modelo para comprender las conductas anticipadas de preparación frente a nuevas amenazas de inundación.

Tabla 4.22 Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud	R^2 de Cox y Snell	R^2 de Nagelkerke
1	638.631	0.487	0.532

Tabla 4.23. Coeficientes de la regresión ordinal

	Variable	β	Error estándar	Wald	p	IC 90% Inferior	IC 90% Superior
Umbrales (T _j)	[G36_efect = 1] (Medidas básicas)	-13.943	1.109	158.099	<0.001	-15.77	-12.116
	[G36_efect = 2] (Medidas intermedias)	-9.735	1.091	79.772	<0.001	-11.533	-7.937
	[G36_efect = 3] (Medidas avanzadas)	-8.737	1.089	64.222	<0.001	-10.54	-6.933
	Preocupación por riesgo (E27_2)	1.505	0.545	7.63	0.006	0.608	2.403
	Preocupación por riesgo (E27_3)	1.928	0.546	12.47	0.0	1.027	2.829
	Preocupación por riesgo (E27_4)	2.411	0.544	19.626	0.0	1.499	3.323
	Preocupación por riesgo (E27_5)	3.06	0.568	29.048	0.0	1.991	4.129
	GSE (Categoría 2)	-1.373	0.606	5.133	0.023	-2.372	-0.375
	GSE (Categoría 3)	-1.723	0.654	6.928	0.009	-2.799	-0.647
	GSE (Categoría 4)	-1.758	0.677	6.763	0.009	-2.869	-0.648
	GSE (Categoría 5)	-1.847	0.772	5.715	0.017	-3.124	-0.571
	Recibió ayuda (Sí)	1.512	0.522	8.379	0.004	0.827	2.197

Importancia de causas (E12_2)	-1.207	0.495	5.956	0.015	-1.983	-0.43
Importancia de causas (E12_3)	-1.773	0.591	9.004	0.003	-2.752	-0.794

Los coeficientes estimados reflejan el impacto cada variable independiente sobre la probabilidad acumulada de encontrarse en una categoría inferior de preparación frente a inundaciones. Es decir, un coeficiente negativo indica una menor probabilidad de alcanzar niveles altos de preparación, mientras que un coeficiente positivo sugiere una mayor probabilidad acumulada de encontrarse en categorías superiores. En este modelo, todas las variables seleccionadas presentan significancia estadística ($p < 0.05$), lo que respalda su relevancia explicativa.

Interpretación de las variables predictoras

Preocupación por riesgo (E27_2): El coeficiente de 1.505 ($p = 0.006$) indica que quienes reportan una preocupación media-baja frente al riesgo de inundaciones tienen una mayor probabilidad acumulada de estar en una categoría superior de preparación. Esto sugiere que incluso niveles intermedios de percepción del riesgo ya están asociados con la adopción de medidas preventivas.

Preocupación por riesgo (E27_3): Con un coeficiente de 1.928 ($p < 0.001$), se observa que a medida que aumenta la preocupación hacia niveles medios, también se incrementa significativamente la probabilidad de estar en categorías altas de preparación.

Preocupación por riesgo (E27_4): Este coeficiente de 2.411 ($p < 0.001$) representa una preocupación media-alta, y refuerza la tendencia anterior, mostrando una asociación aún más fuerte con una mayor preparación ante inundaciones.

Preocupación por riesgo (E27_5): El valor más alto, 3.060 ($p < 0.001$), corresponde a quienes reportan el mayor nivel de preocupación. Estas personas tienen la mayor probabilidad acumulada de encontrarse en niveles altos de preparación, lo que confirma la hipótesis de que la percepción del riesgo es un fuerte motor de acción preventiva.

GSE (Categoría 2): El coeficiente negativo de -1.373 ($p = 0.023$) revela que los hogares pertenecientes a este nivel socioeconómico presentan una menor probabilidad acumulada de alcanzar niveles altos de preparación. Esto puede reflejar barreras estructurales en el acceso a información, recursos o apoyo institucional.

GSE (Categorías 3, 4 y 5): Los coeficientes de -1.723 ($p = 0.009$), -1.758 ($p = 0.009$) y -1.847 ($p = 0.017$), respectivamente, indican que los hogares de niveles socioeconómicos medio y alto también muestran una menor probabilidad acumulada de preparación. Este hallazgo, contraintuitivo, podría reflejar una percepción de menor vulnerabilidad o una menor propensión a participar en acciones colectivas de preparación.

Recibió ayuda (Sí): El coeficiente positivo de 1.512 ($p = 0.004$) indica que quienes han recibido apoyo institucional presentan una mayor probabilidad acumulada de estar mejor preparados. Esto sugiere que la asistencia estatal podría desempeñar un rol no solo reactivo, sino también preventivo, al fomentar conductas de preparación ante futuros eventos.

Importancia de causas, **Falta de políticas de prevención y planificación urbana frente a eventos climáticos extremos** (E12_2): Con un coeficiente negativo de -1.207 ($p = 0.015$), se observa que quienes atribuyen las causas de las inundaciones a factores estructurales o institucionales presentan una menor probabilidad acumulada de preparación. Esto puede explicarse por un fenómeno de externalización de responsabilidades, en que la percepción de que el problema escapa del control individual reduce la disposición a actuar.

El modelo queda representado por las siguientes ecuaciones:

Probabilidad de estar en “Baja preparación” o menos:

$$\log \left(\frac{P(G36_{effect} \leq 0)}{P(G36_{EFFECT} > 0)} \right) = T_0 + (1,505X_1 + 1,928X_2 + 2,411X_3 + 3,060X_4 - 1,373X_5 - 1,723X_6 - 1,758X_7 - 1,847X_8 + 1,512X_9 - 1,207X_{10})$$

$$T_0 = -13,943$$
(4.3)

Probabilidad de estar en “Preparación media” o menos:

(4.4)

$$\log \left(\frac{P(G36_{effect} \leq 1)}{P(G36_{EFFECT} > 1)} \right) = T_1 + (1,505X_1 + 1,928X_2 + 2,411X_3 + 3,060X_4 - 1,373X_5 - 1,723X_6 - 1,758X_7 - 1,847X_8 + 1,512X_9 - 1,207X_{10})$$

$$T_1 = -9,735$$

Probabilidad de estar “Preparación Alta” o menos:

$$\log \left(\frac{P(G36_{effect} \leq 2)}{P(G36_{EFFECT} > 2)} \right) = T_2 + (1,505X_1 + 1,928X_2 + 2,411X_3 + 3,060X_4 - 1,373X_5 - 1,723X_6 - 1,758X_7 - 1,847X_8 + 1,512X_9 - 1,207X_{10}) \quad (4.5)$$

$$T_2 = -8,737$$

Con respecto a lo encontrado por Veloso *et al.* (2022) y Coloma (2025), los factores que explican la preparación frente a inundaciones varían según el territorio y la forma en que se operacionaliza el riesgo. En ambos estudios previos centrados en la comuna de Arauco la exposición directa al evento y la experiencia previa de daños aparecen como determinantes relevantes en la adopción de medidas. Veloso *et al.* (2022) identificaron la afectación pasada, la percepción de riesgo y la presencia de personas dependientes como principales predictores, mientras que Coloma destacó variables como la discapacidad en el hogar, el paso de la inundación por fuera de la vivienda y el conocimiento territorial de zonas inundables. En todos los casos, la experiencia personal o familiar con el riesgo resulta clave para motivar acciones de preparación.

En contraste, el modelo estimado para San Fernando revela una dinámica distinta. Si bien también se observa la influencia de la percepción del riesgo —a través de niveles crecientes de preocupación que se asocian de forma significativa con una mayor probabilidad de preparación—, el modelo pone énfasis en variables de tipo calidad de la vivienda y comunitario, más que en la exposición directa o las características físicas de la vivienda. Específicamente, las variables significativas fueron el grupo socioeconómico, la recepción de ayuda institucional previa y la forma en que las personas interpretan las causas de las inundaciones, además de la mencionada preocupación por el riesgo.

Estos resultados indican que, en San Fernando, el proceso de preparación estaría mediado por condiciones más estables en el tiempo, como la posición estructural del hogar y su vínculo con el Estado, así como por factores cognitivos y actitudinales asociados a la preocupación por inundarse.

El hecho de que variables como el GSE presenten coeficientes negativos en múltiples categorías refleja posibles desigualdades en el acceso a medios para prepararse, mientras que la variable recibió ayuda del Estado se asocia positivamente con la preparación, lo que podría sugerir un efecto de continuidad: quienes fueron beneficiarios de apoyo en el pasado podrían contar con más herramientas, información o motivación para mantenerse preparados.

Asimismo, resulta llamativo que la variable referida a la atribución causal de las inundaciones a factores tales como la falta de políticas públicas tengan un efecto negativo sobre la preparación. Este hallazgo podría indicar una forma de desplazamiento de la responsabilidad: al considerar que el problema se origina fuera del control individual, las personas tienden a no asumir acciones preventivas personales o familiares.

A diferencia de lo observado en Arauco, donde la preparación parece depender principalmente de la experiencia concreta del riesgo, en San Fernando el patrón observado sugiere una preparación más influida por el capital social, la trayectoria institucional y las condiciones socioeconómicas. Mientras que variables como el sexo, la calidad de la vivienda o la exposición física al evento no resultaron significativas en este modelo, sí lo hicieron factores relacionados con la percepción, la posición estructural y el contacto con el aparato estatal, lo que apunta a una lógica distinta de construcción de la preparación frente al riesgo de inundaciones.

4.8.5. Determinantes de la preocupación frente al riesgo de inundaciones E27

Para analizar los factores asociados a la preocupación frente al riesgo de inundaciones, se estimó un modelo de regresión ordinal con función de enlace logit. La variable dependiente corresponde al nivel de preocupación percibida (E27). Las variables predictoras que resultaron estadísticamente significativas en el modelo final fueron: la exposición a inundación fuera del hogar (D17), la interacción vecinal (C15), el grupo socioeconómico (GSE), los años de permanencia en el territorio (C9) y la confianza en los vecinos (C13).

Estos resultados indican que los aspectos vinculados a la experiencia previa de riesgo, las condiciones socioeconómicas y las relaciones sociales influyen significativamente en el nivel de preocupación de las personas frente al riesgo de inundaciones.

El modelo resultante presenta un ajuste significativo ($\chi^2 = 126,391$; $p < .001$), lo que indica que al menos una de las variables independientes contribuye a explicar la preocupación frente al riesgo de inundaciones. En la Tabla 4.24 se muestra el resumen del modelo, que incluye los coeficientes de determinación pseudo- R^2 : R^2 de Cox y Snell = 0.299, R^2 de Nagelkerke = 0.312 y R^2 de McFadden = 0.113, los cuales reflejan una capacidad explicativa moderada para una regresión ordinal aplicada a fenómenos sociales.

Tabla 4.24 Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud	R^2 de Cox y Snell	R^2 de Nagelkerke
1	850.582	0,299	0,312

Tabla 4.25 Tabla de regresión ordinal.

Xi	Variable	β	Error estándar	Wald	p	IC 90% Inferior	IC 90% Superior
Umbrales (Tj)	[E27 = 1] (Baja preocupación)	-3.587	4688.244	0.000	0.999	—	—
	[E27 = 2] (Preocupación media)	-1.942	4699.304	0.000	1.000	—	—
	[E27 = 3] (Preocupación alta)	15.901	2854.325	0.000	0.996	—	—
	Inundación fuera del hogar (1 = Sí)	1.983	0.444	19.989	<.001	3.046	17.337
	GSE = 1 (nivel más bajo)	-	2854.325	0.000	0.001	—	—
	Años de permanencia = 2 (6 a 10 años)	17.618					
	Confianza en vecinos = 1 (muy baja)	-1.285	0.699	3.382	0.001	0.277	1.088
	Confianza en vecinos = 3 (media)	-1.197	0.655	3.337	0.025	0.302	2.685
		-1.472	0.740	3.953	0.022	0.229	4.936

Los coeficientes estimados en el modelo permiten identificar el efecto de distintas variables sobre la probabilidad acumulada de ubicarse en niveles más altos de preocupación frente al riesgo de inundaciones. A continuación, se presentan los principales hallazgos del análisis:

Inundación fuera del hogar: Esta variable es la más influyente en el modelo, ya que presenta el coeficiente de mayor magnitud y con un nivel de significancia alto ($\beta = 1.983$; $p < 0.001$). Esto indica que las personas que se han visto expuestas a una inundación en su entorno cercano tienen una probabilidad significativamente mayor de ubicarse en las categorías superiores de preocupación. La fuerza de esta asociación muestra que la experiencia directa o indirecta del evento es un factor clave en la percepción del riesgo, pues transforma el peligro en una realidad tangible y cercana, reforzando la sensación de vulnerabilidad y elevando los niveles de preocupación.

Grupo Socioeconómico (GSE = 1): Los individuos pertenecientes al nivel socioeconómico más bajo presentan un coeficiente negativo elevado ($\beta = -17.618$; $p = 0.001$), lo que refleja una asociación alta entre la baja posición socioeconómica y mayores niveles de preocupación. Este patrón puede vincularse con una mayor percepción de vulnerabilidad o menores recursos para enfrentar emergencias.

Años de permanencia (categoría 2 = 6 a 10 años): El modelo muestra un coeficiente negativo ($\beta = -1.285$; $p = 0.001$), lo que indica que las personas que llevan residiendo entre 6 y 10 años en el lugar tienden a ubicarse en niveles más bajos de preocupación. Esto podría estar relacionado con procesos de habituación, mayor conocimiento del entorno o percepción de control del riesgo.

Confianza en los vecinos (niveles intermedios): Se identificaron efectos significativos para los niveles bajos y medios de confianza. En particular, quienes declaran una confianza muy baja en sus vecinos (nivel 1) presentan un coeficiente negativo ($\beta = -1.197$; $p = 0.025$), mientras que el nivel 3 (confianza media) también muestra una asociación negativa ($\beta = -1.472$; $p = 0.022$). Estos resultados podrían reflejar una menor comunicación sobre el riesgo en redes sociales débiles, lo que puede disminuir la percepción del mismo.

En cuanto a los umbrales del modelo, estos representan los puntos de corte entre las distintas categorías ordinales de la variable dependiente E27:

$T_0 = -3.587$: Límite entre "Baja preocupación" y "Preocupación media".

$T_1 = -1.942$: Límite entre "Preocupación media" y "Alta preocupación".

$T_2 = 15.901$: Límite entre "Alta preocupación" y la categoría superior.

El modelo queda representado por las siguientes ecuaciones:

- Probabilidad de estar en "Baja preocupación" o menor

$$\begin{aligned} & \log \left(\frac{P(E27 \leq 1)}{P(E27 > 1)} \right) \\ &= -3,585 - (1.983X_1 - 17.618X_2 - 1.285X_3 - 1.197X_4 - 1.472X_5) \end{aligned} \quad (4.6)$$

- Probabilidad de estar en "Preocupación media" o menor

$$\begin{aligned} & \log \left(\frac{P(E27 \leq 2)}{P(E27 > 2)} \right) \\ &= -1.942 - (1.983X_1 - 17.618X_2 - 1.285X_3 - 1.197X_4 - 1.472X_5) \end{aligned} \quad (4.7)$$

- Probabilidad de estar en "Preocupación alta" o menor

$$\begin{aligned} & \log \left(\frac{P(E27 \leq 3)}{P(E27 > 3)} \right) \\ &= -15.901 - (1.983X_1 - 17.618X_2 - 1.285X_3 - 1.197X_4 - 1.472X_5) \end{aligned} \quad (4.8)$$

Estos valores definen los puntos en los que la probabilidad de transitar de una categoría de preocupación a otra se ve influida por las variables independientes del modelo.

En línea con lo planteado en la literatura internacional, el modelo evidencia que la exposición indirecta a inundaciones (cuando el evento ocurre en el entorno del hogar) es el principal factor asociado a un aumento en la preocupación frente al riesgo. Este hallazgo refuerza lo observado por Shafiai *et al.* (2016) en Malasia, donde la experiencia del entorno también elevaba la percepción de riesgo, incluso más que la exposición directa.

Asimismo, el análisis revela que las personas con menor nivel socioeconómico presentan niveles significativamente más altos de preocupación, lo que coincide con estudios previos que destacan cómo la vulnerabilidad estructural intensifica la percepción del riesgo. En contraste, la permanencia intermedia en el territorio (6 a 10 años) se asocia con una menor preocupación, lo que podría

interpretarse como un efecto de habituación o adaptación contextual, similar a lo sugerido por Coloma (2025) para el caso de Arauco.

Finalmente, se observa que niveles bajos o medios de confianza en los vecinos se vinculan con menores niveles de preocupación, lo que se aleja parcialmente de los hallazgos de Scolobig et al. (2012), quienes destacaban que redes sociales fuertes tendían a amplificar la percepción del riesgo. En este caso, podría tratarse de una menor circulación de información o de un efecto de invisibilizarían del riesgo en comunidades con vínculos más débiles.

4.8.6. Factores que influyen en la preocupación E26

Para analizar los factores asociados a la preocupación frente al riesgo de inundaciones, se estimó un modelo de regresión ordinal con función de enlace *logit*. La variable dependiente corresponde al nivel de preocupación percibida (E26). Las variables predictoras que resultaron estadísticamente significativas en el modelo final fueron: **la interacción vecinal (C15), la cercanía al barrio (C16) y la confianza en los vecinos (C13).**

Estos resultados indican que los aspectos vinculados a la integración comunitaria y las relaciones sociales influyen significativamente en el nivel de preocupación de las personas frente al riesgo de inundaciones.

El modelo resultante presenta un ajuste significativo ($\chi^2 = 591,384$; $p < .001$), lo que indica que al menos una de las variables independientes contribuye a explicar la preocupación frente al riesgo de inundaciones. En la Tabla 4.26 se muestra el resumen del modelo, que incluye los coeficientes de determinación pseudo- R^2 : R^2 de Cox y Snell = 0,810, R^2 de Nagelkerke = 0,845 y R^2 de McFadden = 0,523, los cuales reflejan un **excelente poder explicativo** para una regresión ordinal.

Tabla 4.26. Resumen del modelo.

Paso	Logaritmo de la verosimilitud	R^2 de Cox y Snell	R^2 de Nagelkerke
1	591.384	0,810	0,845

Los coeficientes estimados junto con los errores estándar, valores de Wald y su significancia p se presentan en la Tabla 4.27. Además, se presentan los umbrales T_j .

Tabla 4.27. Coeficientes de la regresión ordinal

Variable	β	Error estándar	Wald	p	IC 90% Inferior	IC 90% Superior
[E26 = 1] (Baja preocupación)	0.946	0,395	5.737	0,017	0.297	-1.595
[E26 = 2] (Preocupación media)	-1.648	0,460	12.853	0.0001	-2.407	-0.889
Interacción vecinal (1 = alta)	-1.003	0,889	1,005	0,042	-1,397	1,526
Cercanía con el barrio (Alta)	-0.921	0,354	6.758	0,009	-1.504	-0.338
Confianza en los vecinos (Alta)	1.005	0,469	4.587	0,015	0.233	-1.776
Importancia de las causas (1 = Sí)	1.314	7430.798	0	<0,001	1.000	

Los coeficientes estimados reflejan el impacto de cada variable en la probabilidad acumulada de estar en una categoría superior de preocupación frente al riesgo de inundaciones. A continuación, se detallan los principales resultados del modelo:

Interacción vecinal (Categoría alta): El coeficiente negativo de -1.003 ($p = 0.009$) indica que quienes reportan una alta interacción con sus vecinos tienen una menor probabilidad acumulada de estar en niveles altos de preocupación por inundaciones. Esto sugiere que el apoyo o intercambio vecinal podría actuar como un factor amortiguador frente al riesgo percibido, en la medida en que la existencia de redes de confianza y ayuda mutua reduce la sensación de vulnerabilidad individual y modera el impacto emocional de la amenaza (Paton, 2007; Birkholz *et al.*, 2014).

Cercanía al barrio (Categoría alta): Con un coeficiente de -0.921 ($p = 0.009$), este resultado muestra que quienes se sienten más cercanos e integrados a su barrio presentan menores niveles de preocupación, posiblemente porque confían en las respuestas colectivas o en la resiliencia comunitaria.

Confianza en vecinos (Categoría alta): A diferencia de las variables anteriores, esta presenta un coeficiente positivo ($\beta = 1.005$; $p = 0.032$), lo que indica que una mayor confianza en los vecinos

se asocia con una mayor preocupación por las inundaciones. La hipótesis subyacente es que la interacción y el intercambio dentro de redes comunitarias generan un mayor flujo de información sobre amenazas, lo que puede amplificar la percepción de riesgo. En este sentido, las personas que confían en sus vecinos no solo comparten preocupaciones comunes, sino que también pueden recibir advertencias o relatos de experiencias pasadas, lo que eleva su nivel de preocupación frente a futuras inundaciones.

Percepción y conocimiento de las causas de las inundaciones (Categoría 2): Esta variable presenta un coeficiente de 1.160, aunque no fue estadísticamente significativa ($p = 0.214$). Aun así, la dirección del efecto indica que quienes declaran comprender las causas de las inundaciones tienden a mostrar mayores niveles de preocupación, lo que es coherente con estudios previos que vinculan más información con mayor conciencia del riesgo. Sin embargo, debido a su alta varianza, este resultado debe tomarse con cautela.

Los umbrales representan los puntos de corte entre las categorías de la variable dependiente E26 (preocupación por inundaciones).

$T_0 = 0.946$: Punto de corte entre "Baja preocupación" y "Preocupación media".

$T_1 = -1.648$: Punto de corte entre "Preocupación media" y "Alta preocupación".

Esto significa que, si una persona tiene un nivel de preocupación menor a T_0 , es más probable que perciba un bajo riesgo de inundación. En cambio, si su nivel de preocupación es mayor a T_1 , es más probable que considere que el riesgo de inundación en su hogar es alto.

Así, el modelo queda representado por las siguientes ecuaciones:

Probabilidad de estar en "Baja preocupación" o menor:

$$\log\left(\frac{P(E26 \leq 1)}{P(E26 > 1)}\right) = T_0 - (1.003X_1 + 0.921X_2 - 1.005X_3 - 1.160X_4) \quad (4.9)$$

Probabilidad de estar en "Preocupación media" o menor:

$$\log\left(\frac{P(E26 \leq 2)}{P(E26 > 2)}\right) = T_1 - (1.003X_1 + 0.921X_2 - 1.005X_3 - 1.160X_4) \quad (4.10)$$

Los valores de T_0 y T_1 se encuentran en la Tabla 4.27

Diversos estudios han señalado que la preocupación frente al riesgo de inundaciones se relaciona con factores como la exposición directa al evento, la cohesión social. En particular, Scolobig *et al.* (2012), en su investigación en la región alpina de Italia, destacan que la experiencia previa con inundaciones constituye uno de los principales detonantes de la preocupación, mientras que la cohesión social cumple un rol ambivalente: por un lado, puede generar confianza en las respuestas colectivas, disminuyendo la percepción individual del riesgo; Por otro lado, puede amplificar la

preocupación al facilitar la circulación de relatos, memorias y experiencias previas dentro de la comunidad.

Los resultados obtenidos para Arauco por Coloma (2025) dialogan con estos planteamientos. En esa comuna, la preocupación por las inundaciones se asocia principalmente a la presencia de personas con discapacidad en el hogar, al paso de la inundación por la vivienda y, de forma destacada, a un nivel intermedio de cercanía con el barrio. Esta última relación sugiere que quienes se encuentran parcialmente integrados a su comunidad perciben el riesgo de manera más intensa, quizás porque acceden a información compartida, pero sin confiar completamente en que las respuestas colectivas serán eficaces. La exposición directa continúa siendo el factor más determinante, al igual que en el caso italiano.

Por su parte, en el presente estudio se encuentra para San Fernando algunos de estos patrones, pero también diferencias importantes. En San Fernando la interacción vecinal y la cercanía al barrio se relacionan con una menor preocupación, lo que puede interpretarse como un efecto protector de la cohesión social. Sin embargo, la confianza en los vecinos aparece asociada a mayores niveles de preocupación, lo que podría indicar que un entorno social altamente conectado no solo facilita el apoyo, sino también la circulación de alertas, rumores o información que incrementa la percepción del riesgo. Asimismo, se observa una tendencia a mayor preocupación entre quienes declaran comprender las causas de las inundaciones, lo cual es coherente con estudios que vinculan mayor información con mayor conciencia del riesgo, aunque este resultado no fue estadísticamente significativo.

Los resultados obtenidos también guardan relación con lo planteado por Bubeck *et al.* (2012), quienes, a partir de un estudio en Alemania, identifican la experiencia previa con daños por inundación como el principal factor que incrementa tanto la preocupación como la adopción de medidas preventivas.

Estos autores sostienen que la exposición directa actúa como un disparador que transforma el riesgo abstracto en una amenaza concreta, y que la percepción del riesgo se potencia en la medida en que se ha vivido un impacto tangible. Esta evidencia refuerza la interpretación de que el paso de la inundación por la vivienda variable altamente significativa en Arauco y la experiencia compartida en comunidades con alta confianza —como en San Fernando— tienen un efecto amplificador sobre la preocupación.

En conjunto, la literatura sugiere que la preocupación por inundaciones no responde exclusivamente a la experiencia vivida o a características individuales, sino que también se configura a través de los vínculos sociales, las trayectorias de exposición y los niveles de información disponibles en cada territorio. Si bien existe consenso respecto al rol clave de la exposición directa, los efectos de la cohesión social y del conocimiento varían según el contexto, lo que refuerza la necesidad de aproximaciones diferenciadas y localizadas para comprender la percepción del riesgo.

4.8.7. Factores que influyen en la recepción de ayuda frente a inundaciones F.30

Se estimó un modelo de regresión logística binaria con el objetivo de identificar los factores asociados a la recepción de ayuda en contextos de inundación (F.30). Las variables independientes consideradas en el modelo final fueron: confianza en los vecinos, nivel socioeconómico (GSE), presencia de personas con discapacidad en el hogar, ocurrencia de inundación en el entorno inmediato y reportes de daños materiales en la vivienda. El ajuste global del modelo resultó estadísticamente significativo ($\chi^2 = 40.624$, $p < 0.001$), lo que indica que el conjunto de variables incorporadas mejora la capacidad predictiva en relación con el modelo nulo. Además, se presentan en la Tabla 4.28 muestran un R^2 de Cox y Snell de 0,106 y un R^2 de Nagelkerke de 0,337, lo que sugiere un poder explicativo moderado.

Tabla 4.28 Resumen del modelo.

Paso	Logaritmo de la verosimilitud	R^2 de Cox y Snell	R^2 de Nagelkerke
1	95.455	0.106	0.337

Los coeficientes estimados, errores estándar, valores de Wald y *odds ratio* se presentan en la 4.29

Tabla 4.29. Coeficientes de la regresión Logística Binaria

Variable	β	Error estándar	Wald	p	Exp(β)
Constante	-4.678	1.567	3.903	<0.003	0.009
Confianza en los vecinos	-0.347	0,221	2.781	0.117	0,707

GSE	-0,867	0,337	1,329	0.010	2.379
Persona discapacitada (1 = Sí)	1.381	0.635	4.723	0.030	3.979
Inundación fuera del hogar	2.649	0,814	10.603	0.0001	14.145
Daños materiales en la vivienda (1 = Sí)	-1.900	0,845	5,052	0.025	0.150

Los coeficientes positivos indican variables que aumentan la probabilidad de recibir ayuda, mientras que los coeficientes negativos indican factores que la reducen. A partir de los resultados, se destacan los siguientes hallazgos:

Inundación fuera del hogar: Es la variable más influyente en la recepción de ayuda ($p < 0,001$). Las personas cuya vivienda se encuentra en un entorno afectado por la inundación tienen aproximadamente 14 veces más probabilidades de recibir ayuda en comparación con quienes no se vieron expuestos directamente ($\text{Exp}(\beta) = 14,145$).

Persona con discapacidad en el hogar: Los hogares que declaran al menos una persona con discapacidad tienen casi 4 veces más probabilidades de recibir ayuda ($\text{Exp}(\beta) = 3.979$; $p = 0.030$). Este resultado podría reflejar una priorización hacia hogares con condiciones de mayor vulnerabilidad.

Grupo Socioeconómico (GSE): A mayor nivel socioeconómico, se incrementan las probabilidades de recibir ayuda ($\text{Exp}(\beta) = 2.379$; $p = 0.010$). Este hallazgo puede estar vinculado con una mayor capacidad para gestionar solicitudes o visibilizar necesidades ante instituciones.

Daños materiales en la vivienda: Sorprendentemente, esta variable se asocia con una menor probabilidad de recibir ayuda ($\text{Exp}(\beta) = 0.150$; $p = 0.025$), lo que podría sugerir que los daños percibidos no necesariamente se traducen en asignación efectiva de asistencia, o bien que hay fallas en la respuesta institucional.

Confianza en los vecinos: Aunque no es estadísticamente significativa ($p = 0.117$), muestra una tendencia negativa ($\text{Exp}(\beta) = 0.707$), lo que indicaría que en contextos donde hay mayor capital

social informal, la ayuda podría canalizarse a través de redes comunitarias más que por vías institucionales.

Según los errores estándar, el coeficiente estimado con mayor precisión fue el asociado a la variable “Inundación fuera del hogar” (Error estándar = 0.814), mientras que el de “Persona con discapacidad” fue el menos preciso (Error estándar = 0.635).

Finalmente, la ecuación (4.11) permite calcular la probabilidad de recibir ayuda es:

$$P_1 = \frac{\text{EXP}[-0,347X_1 - 0,867X_2 + 1,381X_3 + 2,649X_4 - 1,900X_5 - 4,678]}{1 + \text{EXP}[-0,347X_1 - 0,867X_2 + 1,381X_3 + 2,649X_4 - 1,900X_5 - 4,678]} \quad (4.11)$$

donde, P_1 es la probabilidad de que el hogar reciba ayuda en un evento de inundación y X_i las variables predictoras que se muestran en la Tabla 4.29

Los modelos aplicados en San Fernando presentan coincidencias y diferencias relevantes con aquellos obtenidos para Arauco por Coloma (2025) en cuanto a los factores que explican la recepción de ayuda frente a eventos de inundación. Ambos estudios, al igual que el realizado por Shafiai *et al.* (2016) en Malasia, destacan el rol de la exposición directa al evento como la principal variable explicativa. En el caso de Arauco, la variable "inundación que pasa por la vivienda" fue la más influyente, mientras que, en San Fernando, fue la afectación del entorno inmediato (inundación fuera del hogar) la que mostró el mayor impacto ($\text{Exp}(\beta) = 14.145$; $p < 0.001$). Esta convergencia con los hallazgos de Shafiai *et al.* (2016) sugiere que la severidad del impacto físico sigue siendo un criterio central en la distribución de ayuda post-desastre.

En relación con el nivel socioeconómico, los resultados difieren. En Arauco, los hogares de menor GSE mostraron una mayor probabilidad de recibir ayuda (lo que sugiere una lógica de focalización basada en vulnerabilidad). En cambio, en San Fernando se observó el efecto inverso: los hogares de mayor nivel socioeconómico tuvieron más probabilidades de ser asistidos ($\text{Exp}(\beta) = 2.379$; $p = 0.010$). Esta diferencia podría explicarse por factores contextuales, como la capacidad de gestión institucional, el acceso a canales formales de solicitud o la visibilidad social.

Ambos modelos incorporaron la presencia de personas con discapacidad como indicador de vulnerabilidad. En ambos casos, esta variable aumentó significativamente la probabilidad de recibir

ayuda, aunque con distinta magnitud: $\text{Exp}(\beta) = 1.849$ en Arauco y $\text{Exp}(\beta) = 3.979$ en San Fernando. Si bien en el primer caso no alcanzó una alta significancia estadística, su presencia refuerza la idea de que la condición de salud o dependencia es considerada al menos parcialmente en la priorización de la asistencia.

Respecto al género, en el modelo de Arauco se observó que las mujeres tienen un 60.6 % más de probabilidades de recibir ayuda, en línea con literatura que sugiere que ciertos grupos son percibidos como más vulnerables. Esta variable no fue incorporada en el modelo de San Fernando debido a que no tenía mayor significancia cuando se realizaron los estudios, lo que limita la comparación directa, pero sí aparece en el estudio de Shafiai et al., donde también se reportan diferencias de género en la recepción de ayuda.

Un hallazgo distintivo del modelo de San Fernando es el efecto de las redes sociales informales, capturado a través de la variable "confianza en los vecinos". Aunque no fue significativa ($p = 0.117$), mostró una tendencia negativa ($\text{Exp}(\beta) = 0.707$), lo que podría sugerir que, en contextos con mayor cohesión comunitaria, la ayuda se canaliza a través de redes informales y no necesariamente mediante dispositivos institucionales. Esta dimensión no fue evaluada en el modelo de Arauco ni en el estudio malasio, lo que resalta su aporte contextual.

Por último, en San Fernando se identificó una relación negativa entre los daños materiales y la probabilidad de recibir ayuda ($\text{Exp}(\beta) = 0.150$; $p = 0.025$), lo que puede resultar contraintuitivo. Este resultado sugiere que la percepción de daño no siempre se traduce en asistencia efectiva, posiblemente por fallas en la evaluación de daños o restricciones operativas. En cambio, en Arauco, esta variable no fue considerada en el modelo, debido a que no estaba disponible.

Además, en el caso chileno, Tironi *et al.* (2012) subrayan que la percepción de justicia en la entrega de ayuda fue un elemento clave tras el terremoto del 27F. Según los autores, cuando la asistencia es percibida como inequitativa o arbitraria, se produce un quiebre en la relación entre comunidades y Estado, afectando la confianza institucional. Este hallazgo refuerza la importancia no solo de quién recibe ayuda, sino también de cómo se percibe su distribución, aspecto que se vincula con los resultados del modelo de San Fernando, donde la confianza en los vecinos aparece como un factor relevante en la configuración de las redes de apoyo.

4.9. Análisis de la relación entre la ayuda y percepción del riesgo de inundación

Con el objetivo de analizar las relaciones entre las variables dependientes que explican los componentes del triángulo de percepción del riesgo de inundación y la recepción de ayuda ante estos eventos, se realizaron tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado. En particular, se evaluó la relación entre recibir ayuda y el índice de preparación del hogar, así como la relación entre recibir ayuda y el nivel de riesgo de inundación percibido. Además, se calcularon coeficientes de correlación para medir la magnitud de estas asociaciones y determinar su relevancia estadística.

4.9.1. Relación entre la recepción de ayuda y preparación

Los resultados de la tabla de contingencia (Tabla 4.30) muestran que el porcentaje de hogares que no adoptan ninguna medida de preparación es considerablemente mayor entre quienes no recibieron ayuda (31.0%) en comparación con quienes sí la recibieron (22.2%). En cambio, las proporciones correspondientes a niveles medio y alto de preparación son más elevadas en el grupo que recibió ayuda: un 27.8 % presenta preparación media, frente al 26.7 % del grupo sin ayuda; y un 50.0 % presenta alta preparación, frente al 27.9 % de quienes no la recibieron.

En conjunto, estos resultados sugieren que la recepción de ayuda se asocia con una mayor proporción de hogares en niveles más altos de preparación, aunque el análisis estadístico no evidenció una relación significativa entre ambas variables. Aun así, las diferencias observadas podrían reflejar un perfil más proactivo o con mejores condiciones de respuesta entre quienes acceden a apoyo en contextos de emergencia.

Tabla 4.30. Tabla de contingencia Recibe ayuda x Índice de preparación

		Recibe ayuda	
		No (N=358)	Sí (N=18)
Índice de preparación	No toma medidas	111	4
	Baja efectividad	10	0
	Mediana efectividad	137	5
	Alta efectividad	100	18

El análisis estadístico no arrojó resultados significativos, con un valor de chi-cuadrado de Pearson de 4.31 y un p-valor de 0.230, lo que indica que no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre la recepción de ayuda y el nivel de preparación frente a inundaciones. De manera complementaria, el coeficiente V de Cramer fue de 0.107, lo que sugiere que la intensidad de la relación es débil. Asimismo, el coeficiente de correlación de Spearman fue de 0.087 ($p = 0.091$), lo que refleja una asociación leve y no significativa entre ambas variables.

Estos resultados sugieren que, si bien descriptivamente se observa una mayor proporción de hogares con niveles altos de preparación entre quienes reciben ayuda, esta diferencia no es lo suficientemente consistente como para establecer una relación estadística clara. Esto podría deberse a la baja cantidad de casos en el grupo que recibió ayuda, o a la influencia de otros factores no considerados en esta relación específica.

4.9.2. Relación entre la recepción de ayuda y el nivel de preocupación

Los resultados de la tabla de contingencia (Tabla 4.31) evidencian diferencias significativas en la percepción del riesgo de inundación entre quienes reciben y no reciben ayuda. En el grupo que no recibe ayuda, predomina la percepción de bajo riesgo, con un 31 % de los casos, mientras que esta proporción disminuye notablemente entre quienes sí reciben ayuda (5.9 %). Por el contrario, el 82.4 % de quienes reciben ayuda perciben un nivel alto de riesgo, en comparación con solo un 46.4 % en el grupo que no accedió a apoyo. Esta distribución sugiere una asociación entre mayor percepción de riesgo y mayor probabilidad de haber recibido ayuda ante eventos de inundación.

Tabla 4.31. Tabla contingencia Recibe ayuda x Nivel de riesgo de inundación

		Recibe ayuda	
		No (N=355)	Si (N=17)
Nivel de riesgo	Bajo	119	1
	Medio	56	2
	Alto	180	14

El análisis de los datos permite establecer que existe una asociación estadísticamente significativa entre la percepción del riesgo de inundación y la recepción de ayuda, respaldada por un valor de chi-cuadrado de Pearson de 8.174 y un p-valor inferior a 0.001. Aunque esta asociación no es

particularmente fuerte, como lo indica un V de Cramer de 0,148 sí es consistente. De forma complementaria, el coeficiente de correlación de Spearman, también significativo ($r = 0.148$; $p < 0.001$), sugiere que a medida que aumenta la percepción del riesgo, se incrementa levemente la probabilidad de que los hogares reciban asistencia en caso de inundación.

4.10. Conclusiones

En este capítulo se caracterizó la población en términos sociodemográficos y se analizaron los factores que influyen en la percepción del riesgo, diferenciando entre preparación y preocupación y la ayuda que reciben los hogares ante inundaciones. A través de modelos de regresión, se identificaron las variables que explican estos factores. Además, se evaluó la relación entre la preparación y la ayuda recibida ante inundaciones, así como entre la preocupación y la ayuda, mientras que el análisis espacial permitió contrastar la percepción del riesgo con la exposición real de los hogares, proporcionando información clave para la gestión del riesgo en la zona de estudio.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN

El análisis desarrollado para la comuna de San Fernando tuvo por finalidad comprender los factores que inciden en la preparación, percepción del riesgo y recepción de ayuda por parte de los hogares expuestos a inundaciones, integrando dimensiones sociodemográficas, comunitarias y de exposición al riesgo. Los resultados fueron discutidos sobre la base de antecedentes nacionales e internacionales, lo que permitió una comprensión más amplia y contextualizada del fenómeno. A continuación, se presentan las principales conclusiones organizadas en función de los objetivos específicos planteados.

En el primer objetivo específico el análisis permitió identificar y caracterizar las principales medidas de preparación adoptadas por los hogares en la comuna de San Fernando frente al riesgo de inundaciones, clasificándolas según su naturaleza. Los resultados evidenciaron que la mayoría de estas estrategias corresponden a acciones no estructurales, de carácter individual o familiar, con bajo nivel de efectividad y continuidad en el tiempo. Esto es distinto de lo observado en Arauco, donde la exposición directa al evento y el conocimiento de las zonas inundables constituyen factores decisivos para la adopción de medidas preventivas (Veloso *et al.*, 2021; Coloma, 2025). En San Fernando, la preparación está mediada principalmente por variables estructurales y comunitarias, tales como el grupo socioeconómico, la interacción vecinal, la confianza en los vecinos y la recepción previa de ayuda institucional. Estos hallazgos permiten afirmar que, en este territorio, la preparación no se activa necesariamente como respuesta a la experiencia reciente de riesgo, sino que se articula en torno a trayectorias sociales, niveles de inserción comunitaria y vínculos con el aparato institucional, lo cual coincide con estudios internacionales que destacan el rol del capital social en contextos de desastre (Aldrich, 2012; Aldrich & Meyer, 2015).

El segundo objetivo específico, está orientado a evaluar la efectividad percibida de las medidas de preparación y las variables que explican la preparación, la preocupación y la ayuda recibida. En cuanto a la percepción del riesgo, el modelo ordinal evidenció que la exposición indirecta al evento cuando la inundación ocurre en el entorno inmediato del hogar es el principal factor que incrementa la preocupación frente al riesgo ($\beta = 1.983$; $p < 0.001$). Este resultado es coherente con lo planteado por Shafiai *et al.* (2016) y Bubeck *et al.* (2012), quienes señalan que el entorno próximo actúa como un gatillador cognitivo que transforma el riesgo abstracto en una amenaza concreta. Además, se observó que las personas pertenecientes al grupo socioeconómico más bajo presentan niveles significativamente más altos de preocupación, lo que podría explicarse por una percepción aumentada

de vulnerabilidad estructural (Leung, 2022). En contraste, quienes han residido entre 6 y 10 años en el territorio tienden a manifestar menores niveles de preocupación, posiblemente debido a procesos de habituación o a una percepción de control sobre el riesgo (Coloma, 2025). Un hallazgo interesante fue que niveles intermedios y bajos de confianza en los vecinos se asociaron con una menor preocupación, lo que podría indicar que en contextos de redes sociales menos densas existe una menor circulación de información sobre amenazas, o bien una invisibilización del riesgo (Scolobig *et al.*, 2012).

Respecto a la ayuda recibida, se constató que la exposición directa al evento es el principal determinante en la asignación de asistencia post-inundación, en línea con lo documentado por Shafiai *et al.* (2016) y corroborado por el estudio de Coloma (2025) para Arauco. Asimismo, la presencia de personas con discapacidad en el hogar refuerza la relevancia de los criterios de vulnerabilidad estructural en la focalización de recursos. En contraste con lo observado en otros contextos, los hogares de mayor nivel socioeconómico también presentan más probabilidades de ser asistidos, lo que podría estar vinculado con una mayor capacidad de gestión institucional, mejor articulación con redes formales o mayor visibilidad social, tal como lo advierte Tironi *et al.* (2012) al analizar la percepción de justicia en la entrega de ayuda post desastre. Por otro lado, la ausencia de relación positiva con los daños materiales en la vivienda sugiere posibles fallas en los mecanismos de evaluación o en los criterios de priorización institucional. Finalmente, aunque la confianza en los vecinos no mostró una influencia significativa, la tendencia observada podría indicar que en contextos de alta cohesión comunitaria parte de la ayuda se canaliza por vías informales más que por mecanismos institucionales (Scolobig *et al.*, 2012).

El tercer objetivo específico permitió analizar la relación entre los atributos personales, familiares, comunitarios y socioculturales, y la capacidad de los hogares para adoptar y sostener medidas de preparación frente al riesgo de inundaciones. Los resultados muestran que la preparación no está determinada únicamente por factores individuales o por la experiencia directa con el riesgo, sino que se encuentra fuertemente condicionada por atributos estructurales y relacionales, tales como el nivel socioeconómico, la interacción con el entorno comunitario, la trayectoria institucional previa y el tipo de redes sociales disponibles. En este sentido, la preparación aparece como una práctica socialmente mediada, que no puede ser comprendida aisladamente de los contextos sociales, económicos y culturales donde se desarrolla (Birkholz *et al.*, 2014; Aldrich, 2012). Asimismo, se constató que la cohesión social cumple un rol ambivalente: por una parte, facilita la circulación de información y la

organización colectiva; pero por otra, puede disminuir la preocupación individual y la responsabilidad personal sobre la preparación, al generar una confianza excesiva en la respuesta colectiva o institucional (Scolobig *et al.*, 2012). Finalmente, el haber recibido ayuda institucional previa se asoció positivamente con mayores niveles de preparación, lo que sugiere que la asistencia post-evento puede tener efectos indirectos positivos sobre la capacidad adaptativa de los hogares a futuro.

En síntesis, el estudio desarrollado en San Fernando permitió analizar las relaciones entre la percepción del riesgo de inundación, la preparación frente a este tipo de eventos y la recepción de ayuda institucional, en vinculación con diversas condiciones sociodemográficas, comunitarias y territoriales. Se constató que la percepción del riesgo está influida por la exposición indirecta y por condiciones estructurales, pero que no siempre se alinea con la amenaza objetiva, lo que plantea desafíos en cuanto a la comunicación y comprensión del riesgo. La preparación se mantiene limitada, y su adopción está condicionada principalmente por las trayectorias sociales, niveles de articulación comunitaria y acceso a recursos institucionales. La ayuda, por su parte, tiende a priorizar la exposición física al evento, pero también está mediada por factores estructurales que podrían reproducir desigualdades en su distribución. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de avanzar hacia una gestión del riesgo que no solo se base en modelos técnicos de amenaza, sino que también incorpore enfoques sociohidrológicos (Blöschl, 2022), que articulen conocimiento experto con saberes locales, promuevan la equidad territorial y fortalezcan la resiliencia comunitaria de forma anticipatoria y sostenible.

REFERENCIAS

- Agresti, A. (2013). *Categorical data analysis* (3rd ed.). Wiley.
- Alarcón, B., Saenger, V., Guerra, M., Faúndez, R., Link, F., Carrasco, J. A., & Link, O. (2024). Using social cartographies for the calibration of two-dimensional hydraulic flood models. *Natural Hazards*, 1–21.
- Birkholz, S., Muro, M., Jeffrey, P., & Smith, H. M. (2014). Rethinking the relationship between flood risk perception and flood management. *Science of the Total Environment*, 478, 12–20.
- Blöschl, G. (2022). Three hypotheses on changing river flood hazards. *Hydrology and Earth System Sciences*, 26(19), 5015–5033.
- Coloma, R., Mendoza Leal, C., Ponce, D., Alarcón, B., Guerra, M., Stehr, A., ... & Link, O. (2024). The status quo effect in the sociohydrology of floods. *Hydrological Sciences Journal*, 69(16), 2423–2435.
- Cui, K., & Han, Z. (2019). Association between disaster experience and quality of life: The mediating role of disaster risk perception. *Quality of Life Research*, 28, 509–513.
- Di Baldassarre, G. (2017). Socio-hydrology of floods. In *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*.
- Faúndez Zambrano, R. S. (2017). *Análisis hidráulico de las crecidas del río Carampangue mediante modelación numérica bidimensional* [Informe de Memoria de Título, Universidad de Concepción].
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). Wiley.
- Hubballi, N., & Suryanarayanan, V. (2014). False alarm minimization techniques in signature-based intrusion detection systems: A survey. *Computer Communications*, 49, 1–17.
- Kellens, W., Terpstra, T., & De Maeyer, P. (2013). Perception and communication of flood risks: A systematic review of empirical research. *Risk Analysis: An International Journal*, 33(1), 24–49.
- Kim, D. K. D., & Madison, T. P. (2020). Public risk perception attitude and information-seeking efficacy on floods: A formative study for disaster preparation campaigns and policies. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11, 592–601.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2010). *Logistic regression: A self-learning text* (3rd ed.). Springer.
- Kundzewicz, Z. W., Kanae, S., Seneviratne, S. I., Handmer, J., Nicholls, N., Peduzzi, P., ... & Sherstyukov, B. (2014). Flood risk and climate change: Global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 59(1), 1–28.

- Lechowska, E. (2018). What determines flood risk perception? A review of factors of flood risk perception and relations between its basic elements. *Natural Hazards*, 94(3), 1341–1366.
- Leong, C. (2018). The role of narratives in sociohydrological models of flood behaviors. *Water Resources Research*, 54(4), 3100–3121.
- Link, O., Brox-Escudero, L. M., González, J., Aguayo, M., Torrejón, F., Montalva, G., & Eguibar-Galán, M. Á. (2019). A paleo-hydro-geomorphological perspective on urban flood risk assessment. *Hydrological Processes*, 33(25), 3169–3183.
- Menard, S. (2002). *Applied logistic regression analysis* (2nd ed.). Sage.
- Mızrak, S., & Aslan, R. (2020). Disaster risk perception of university students. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 11(4), 411–433.
- Modgil, S., Singh, R. K., & Foropon, C. (2022). Quality management in humanitarian operations and disaster relief management: A review and future research directions. *Annals of Operations Research*, 1–54.
- Ng, S. L. (2023). The role of risk perception, prior experience, and sociodemographics in disaster preparedness and emergency response toward typhoons in Hong Kong. *Natural Hazards*, 116(1), 905–936.
- Noguera Corral, I. (2017). *Riesgo de inundación en el curso bajo del río Carampangue (Región del Biobío, Chile)* [Tesis de Máster, Universidad de Concepción].
- Paton, D. (2007). Preparing for natural hazards: The role of community trust. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 16(3), 370–379.
- Rana, I. A., Jamshed, A., Younas, Z. I., & Bhatti, S. S. (2020). Characterizing flood risk perception in urban communities of Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 46, 101624.
- Rojas Vilches, O., Martínez Reyes, C., & Jaque Castillo, E. (2010). Recurrencia histórica por inundación fluvial en el curso inferior del río Carampangue, región del Bio-bío. *Tiempo y Espacio*, 21(25).
- Schaefer, J. T. (1990). The critical success index as an indicator of warning skill. *Weather and Forecasting*, 5(4), 570–575.
- Scolobig, A., De Marchi, B., & Borga, M. (2012). The missing link between flood risk awareness and preparedness: Findings from case studies in an Alpine Region. *Natural Hazards*, 63, 499–520.
- Shafiai, S., & Khalid, M. S. (2016, April). Flood disaster management in Malaysia: A review of issues of flood disaster relief during and post-disaster. In *International Soft Science Conference* (No. 1983, pp. 1–8).

Sivapalan, M., Savenije, H. H., & Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: A new science of people and water. *Hydrological Processes*, 26(8), 1270–1276.

Tironi, M., Palacios, M., & Del Campo, V. (2012). Afectividad y política: emociones, catástrofe y reconstrucción en Chile. *Revista de Sociología*, (27), 3–27.

Veloso, C., Flores, E., Noguera, I., Faúndez, R., Arriagada, P., Rojas, O., ... & Link, O. (2022). Preparedness against floods in nearly pristine socio-hydrological systems. *Hydrological Sciences Journal*, 67(3), 319–327.

Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox—implications for governance and communication of natural hazards. *Risk Analysis*, 33(6), 1049–1065.

Xu, D., Peng, L., Liu, S., & Wang, X. (2018). Influences of risk perception and sense of place on landslide disaster preparedness in southwestern China. *International Journal of Disaster Risk Science*, 9, 167–180.

ANEXO 1.1: ENCUESTA

A. CARACTERIZACIÓN DEL ENCUESTADO

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA			
Dirección		Número	
Comuna	Ciudad (1) Pueblo (2) Aldea (3) Caserío (4)		Localidad:
Distrito Censal	Zona censal	Manzana	
Coordenadas GPS (UTM)			

ENCUESTADO					
Nombre entrevistado					
Edad		Sexo	M	F	O
Nacionalidad	A. Chilena				
	B. Otra	¿Cuál? _____			

A.1 ¿Dónde residía hace 5 años: en Chile o en otro país?

1	Chile	¿En qué comuna?:	
2	Otro país	¿En qué país?:	

A.2. En Chile, la ley reconoce diez pueblos indígenas, ¿Pertenece o es descendiente de alguno de ellos? (MOSTRAR Y LEER TARJETA N°1)

Aymara	1
Rapa-Nui	2
Qechua	3
Mapuche	4
Atacameño (Likan-Antai)	5
Collas	6
Kawashkar o Alacalufes	7
Yámana o Yagán	8
Diaguita	9
Chango	10
No pertenece a ninguno de estos pueblos indígenas	11
NS/NR	98

CARACTERIZACIÓN DEL HOGAR ENCUESTADO

B.3. En la siguiente tabla identifique a las personas que componen su hogar. (EL VÍNCULO SE DETERMINA EN RELACIÓN CON EL/LA JEFE/A DE HOGAR).

B.3.1 ¿Podría indicarme los nombres de las personas que viven habitualmente en su hogar? Parta por usted.

B.3.2 ¿Qué edad tiene (NP)?

B.3.3 ¿Cuál es el sexo de (NP)?

B.3.4 ¿(NP) tiene alguna situación de discapacidad, movilidad reducida o que requiera cuidados permanentes?

B.3.5 ¿Quién de las personas nombradas es jefa o jefe del hogar?

B.3.6 ¿Qué relación tiene (NP) con el jefe de hogar?

	Personas (Nombre de Pila)	Edad	Sexo	Situación	Jefa/e Hogar	Relación
	REGISTRAR NOMBRE DE PILA	NÚMERO	1. Hombre 2. Mujer	1. SI 2. NO	MARCAR PERSONA	1. Pareja 2. Familiar directo (ej. hijo/a, hermano/a, nieto/a, padre, madre, abuelo/a, cuñado/a, suegro/a) 3. Familiar lejano 4. Amigo/a 5. Otro
1					1	
2					2	
3					3	
4					4	
5					5	
6					6	
7					7	
8					8	
9					9	
10					10	

C. CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA

C.4. ¿La vivienda es una casa, una casa en cité, una casa en pasaje cerrado, una casa en condominio cerrado, un departamento, u otro? (REGISTRE TRAS OBSERVAR, SÓLO PREGUNTE SI NO ES OBSERVABLE)

Casa	1	CONTINUAR EN C.4.1
Casa en cité	2	
Casa en pasaje cerrado (rejas y/o entrada controlada)	3	

Casa en condominio cerrado (contorno cerrado y entrada controlada)	4	PASAR A C.5
Pieza	5	
Mediagua	6	
Departamento	7	
Otro ¿Cuál?	44	

C.4.1 ¿Su vivienda se encuentra pareada por ambos lados con otra vivienda, pareada solo por un lado o por ningún lado?

Pareada por ambos lados (continua)	1
Pareada por un solo lado	2
Aislada	3

C.5. Entendiendo como hogar al grupo de personas que comparten un presupuesto común para alimentos, independiente de si aportan con ingresos o no, ¿Cuántos hogares en total existen en esta vivienda?

C.6. ¿Cuál es el material que predomina en los muros exteriores de la vivienda? (LEA ALTERNATIVAS)

Hormigón armado	1
Albañilería (bloque de cemento, piedra o ladrillo)	2
Tabique forrado por ambas caras (madera, acero lata u otro)	3
Tabique sin forro interior (madera u otro)	4
Adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional	5
Materiales precarios o de desecho (cartón, latas, sacos, plásticos, etc.)	6

C.7. ¿Cuál es el material que predomina en el piso de la vivienda (LEA ALTERNATIVAS)

Parquet, madera, piso flotante o similar	1
Cerámico, porcelanato, flexit o similar	2
Alfombra o cubrepiso	3
Baldosa de cemento	4

Radier	5
Tierra	6

C.8. ¿Cuál es el material que predomina en el techo de la vivienda?

Tejas o tejuela (arcilla, metálica, cemento, madera, asfáltica)	1
Losa hormigón	2
Planchas metálicas (zinc, cobre, etc.)	3
Planchas de fibrocemento (pziarreño)	4
Fonolita o plancha de fieltro embreado	5
Paja, coirón, totora o caña	6
Materiales precarios o de desecho	7
Sin cubierta en el techo	8

C.9. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en su vivienda actual? (NÚMERO DE MESES)

AÑOS		MESES	
-------------	--	--------------	--

C.10. Su hogar, ¿bajo qué situación ocupa la vivienda? (LEA ALTERNATIVAS – RESPUESTA ÚNICA)

Propia	1
Arrendada	2
Cedida	3
Usufructo (sólo uso y goce)	4
Ocupación irregular (de hecho)	5
Poseedor irregular	6

C.11. ¿Cuántos días por semana duerme en la vivienda? (NÚMERO DE DÍAS)

Nº DÍAS	
----------------	--

C.12. En una escala de 1 a 7, donde 1 es “Muy insatisfecho” y 7 es “Muy satisfecho” ¿Cuán satisfecho se encuentra usted con...? (MOSTRAR TARJETA 2)

		Muy insatisfecho Muy satisfecho							(NO LEER) NS/ NR
C.12.1	Su vivienda	1	2	3	4	5	6	7	98
C.12.2	Su barrio	1	2	3	4	5	6	7	98
C.12.3	Su comuna	1	2	3	4	5	6	7	98
C.12.4	Su ciudad	1	2	3	4	5	6	7	98
C.12.5	Chile	1	2	3	4	5	6	7	98

C.13. En general, en una escala de 1 a 5, donde 1 es “No confía nada” y 5 ”Confío mucho”, ¿cuánto confía usted en sus vecinos? (MOSTRAR TARJETA 3)

NO CONFÍO NADA CONFÍO MUCHO					(NO LEER) NS/NR
1	2	3	4	5	98

LOCALIDAD DE LA RED SOCIAL

C.14. ¿Dónde vive la mayoría de las personas que son importantes para usted? (MOSTRAR TARJETA 4)

	En este barrio/sector	Fuera del barrio/sector, pero dentro de la misma comuna	En otras comunidades de la región	En otras regiones	(NO LEER) NS/NR
a) Familiares	1	2	3	4	98
b) Amigos	1	2	3	4	98
c) Compañeros/as de trabajo	1	2	3	4	98
d) Compañeros/as de estudio	1	2	3	4	98
e) Miembros de algún grupo al que pertenece	1	2	3	4	98

C.15. Ahora le haré algunas preguntas sobre acciones que usted puede haber realizado durante los últimos 12 meses. Por favor dígame, ¿con que frecuencia...? (MOSTRAR TARJETA 5)

	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	(NO LEER) NS/NR
a) Ha visitado la casa de algún vecino o han venido a visitarlo a su casa	1	2	3	4	5	98
b) Ha ayudado o ha recibido ayuda o favores de otros vecinos	1	2	3	4	5	98
c) Se ha organizado con sus vecinos para mejorar el entorno de su barrio	1	2	3	4	5	98
d) Ha participado en reuniones de juntas de vecino o de comité de copropietarios	1	2	3	4	5	98

C.16. ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo está usted con las siguientes afirmaciones sobre su barrio? (MOSTRAR TARJETA 6)

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo / ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	(NO LEER) NS/NR
a) Este es el barrio ideal para mí	1	2	3	4	5	98
b) Este barrio es parte de mí	1	2	3	4	5	98
c) Me identifico con la gente de este barrio	1	2	3	4	5	98
d) Las personas de este barrio significan mucho para mí	1	2	3	4	5	98

D. EXPERIENCIA SEGÚN ÚLTIMO EPISODIO DE INUNDACIÓN VIVIDO

D.17. Con relación al último evento de inundación en su comuna ¿Pasó la inundación por fuera de su hogar?

Sí	1	CONTINUAR
No	2	PASAR A E.25
(NO LEER) NS/NR	98	

D.18. ¿Tuvo que evacuar durante el último evento de inundación?

Sí	1
No fue necesario	2
(NO LEER) NS/NR	98

D.19. Con relación al último evento de inundación ¿Entró agua a su hogar?

Sí	1
No	2
(NO LEER) NS/NR	98

D.20. Y respecto a ese último evento de inundación ¿Sufrió daño material en su vivienda?

Sí	1
No	2
(NO LEER) NS/NR	98

D.20.1 En caso de haber respondido afirmativamente, ¿Cuáles fueron los daños?
(RESPUESTA ESPONTÁNEA- REGISTRAR LITERAL)

DAÑOS	
--------------	--

D.21. Respecto de este último episodio de inundación, ¿cómo le afectó en su vida diaria?
(MOSTRAR Y LEER TARJETA N°7) (MARQUE TODAS LAS MENCIONES QUE SEÑALE ENTREVISTADO/A)

Daño en infraestructura del hogar		CONTINUAR
Pérdida de muebles y enseres del hogar		
Daño en infraestructura del lugar de trabajo/estudios		
Aislamiento (indicar cantidad de días aislados)		
Interrupción de servicios básicos (corte de luz, agua o similar)		
Problemas de traslado		
No me afectó		Pasar a D.23
Otro (indicar)		CONTINUAR

D.22. Después del evento, ¿Cuánto tiempo le tomó recuperarse completamente de los efectos de la inundación?

Menos de un mes	1
Uno o dos meses	2
3 a 6 meses	3
6 a 9 meses	4
9 a 12 meses	5
Más de 1 año	6
Todavía no logro recuperarme	7
(NO LEER) No sabe/ No responde	98

D.23. Durante la última inundación, ¿recibió usted alguna alerta o aviso de evacuación?

Sí	1	CONTINUAR
No	2	PASAR A D.24
NS/NR	98	

D.23.1 ¿Quién emitió la alerta?

SENAPRED (ex Onemi)	1
Municipalidad	2
Vecinos	3
Familiares	4
Carabineros	5
Bomberos	6
Otro ¿Quién?	44

D.23.2 ¿A través de qué medio recibió el aviso?

SMS	1
Megáfono/auto con parlantes	2
Conversación	3
Noticias	4
Whatsapp	5
Teléfono	6
Sirena	7
Otro medio ¿cuál?	44

D.24. En una escala del 1 al 5, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto, ¿cuán fuerte era el caudal del río en las inmediaciones de su hogar? (MOSTRAR Y LEER TARJETA N°8)

Muy bajo	Bajo	Ni bajo ni alto	Alto	Muy alto	NS/NR (NO LEER)
1	2	3	4	5	98

E. PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO SOBRE RIESGO DE INUNDACIONES

E.25. ¿Sabe usted cuáles son las áreas que se inundan en su comuna?

Sí	1
No	2
NS/NR	98

E.26. En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto, ¿cuál cree usted que es el nivel de riesgo de inundaciones en su hogar? (MOSTRAR Y LEER TARJETA N°8)

Muy bajo	Bajo	Ni bajo ni alto	Alto	Muy alto	NS/NR (NO LEER)
1	2	3	4	5	98

E.27. En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy baja y 5 muy alta, ¿cuál es su preocupación por el riesgo de inundaciones? (MOSTRAR Y LEER TARJETA N°8)

Muy bajo	Bajo	Ni bajo ni alto	Alto	Muy alto	NS/NR (NO LEER)
1	2	3	4	5	98

E.28. En una escala de 1 a 5, dónde 1 es Nada importante y 5 Muy importante, ¿Qué tan importante cree usted que fueron las siguientes causas de la última inundación en su sector? (MOSTRAR TARJETA 9)

	1.Nada importante	2.	3.	4	5.Muy importante	NS/NR (NO LEER)
Razones puramente naturales	1	2	3	4	5	98
Pobreza del sector	1	2	3	4	5	98
Inadecuada localización de vivienda	1	2	3	4	5	98
Alteración humana del medio ambiente	1	2	3	4	5	98
Falta de previsión de municipio y gobierno central	1	2	3	4	5	98
Inadecuada infraestructura de protección	1	2	3	4	5	98

E.29. Y de las siguientes posibles causas (de la última inundación), ¿qué grado de importancia, en la escala de 1 a 5, le atribuye usted a las siguientes alternativas? (MOSTRAR TARJETA 9)

	1.Nada importante	2.	3.	4.	5.Muy importante	NS/NR (NO LEER)
a) Cambio climático y aumento de las precipitaciones.	1	2	3	4	5	98
b) Alteraciones en los patrones naturales del clima y las estaciones.	1	2	3	4	5	98
c) Falta de políticas de prevención y planificación urbana frente a eventos climáticos extremos.	1	2	3	4	5	98
d) Aumento de la urbanización sin considerar medidas de adaptación a los cambios climáticos.	1	2	3	4	5	98
e) Urbanización rápida y mal planificada que reduce áreas naturales de absorción de agua	1	2	3	4	5	98

F. REDES DE COLABORACIÓN

F.30. En caso de haber sido afectado durante la última inundación, ¿recibió algún tipo de ayuda?

Sí	1	CONTINUAR
No	2	PASAR A F. 36
No sabe / no responde	98	

F.31. ¿En qué momento de la inundación recibió algún tipo de ayuda? (RESPUESTA MÚLTIPLE)

Previo	1	
Durante	2	
Después	3	
NS/NR	98	PASAR A F. 36

(SOLO PARA QUIENES RECIBIERON APOYO PREVIO)

F.32. Durante el tiempo previo a la inundación, recibió alguna de las siguientes ayudas y/o apoyos?

F.32.1. ¿Por parte de quién recibió esa ayuda o apoyo?

	F.32		F32.1
	Sí	No	¿De parte de quien recibió esa ayuda?
Información y/o educación sobre inundaciones			
Capacitación para poder prepararme ante una inundación			
Ayuda para realizar ajustes en mi hogar			
Me entregó implementos para poder prepararme (sacos, nylon, etc)			
Me alertó sobre la probabilidad de lluvias y/o inundaciones			
Otra ayuda, ¿cuál?			

(SOLO PARA QUIENES RECIBIERON APOYO DURANTE LA INUNDACIÓN)

F.33. Durante la inundación, recibió alguna de las siguientes ayudas y/o apoyos?

F.33.1.¿Por parte de quién recibió esa ayuda o apoyo?

	F.33		F33.1
	Sí	No	¿De parte de quien recibió esa ayuda?
Me ayudó a evacuar de mi hogar			
Me ayudó para mover muebles y enseres			
Me ayudó a poner barreras u otros implementos para impedir la entrada de agua a mi hogar			
Extraer el agua del hogar			
Me entregó información orientadora durante la emergencia			
Me ayudó con el cuidado de mis hijos/as			
Me ayudó con alimentación			
Otra ayuda, ¿cuál?			

(SOLO PARA QUIENES RECIBIERON APOYO DESPUÉS DE LA INUNDACIÓN)

F.34. Después de la inundación, recibió alguna de las siguientes ayudas y/o apoyos?

F.34.1.¿Por parte de quién recibió esa ayuda o apoyo?

	F.34		F.34.1
	Sí	No	¿De parte de quien recibió esa ayuda?
Apoyo en dinero			
Secar y limpiar mi hogar			
Entregó alimentos para mi hogar			
Entregó útiles de aseo e higiene para poder limpiar mi hogar			
Entregó colchones y ropa de cama para mi hogar			
Entregó elementos de protección para la lluvia como nylon o sacos para arena			
Entregó carbón u otro tipo de calefacción para poder secar mi hogar			
Materiales e implementos de protección (guantes, botas, etc.)			
Otra ayuda, ¿cuál? _____			

F.35. Considerando la escala de notas del colegio, de 1 al 7, siendo 1 No confío y 7 Confía totalmente, ¿Cuánto confía en la capacidad de cada uno de estos actores para gestionar la emergencia? (MOSTRAR TARJETA 10)

	1. No confío	2	3	4	5	6	7. Confío totalmente	NS/NR
a) Junta de vecinos	1	2	3	4	5	6	7	98
b) Bomberos	1	2	3	4	5	6	7	98
c) Carabineros	1	2	3	4	5	6	7	98
d) Municipalidad	1	2	3	4	5	6	7	98
e) Autoridades gubernamentales	1	2	3	4	5	6	7	98

G. PREPARACIÓN ANTE EVENTOS DE INUNDACIÓN

G36.1 ¿Qué acciones tomó usted en el caso de la última inundación? (MULTIRESPUESTA)

(MOSTRAR TARJETA 11)

G36.2 ¿y qué acciones tomaría en el futuro en el caso de una nueva inundación?

(MULTIRESPUESTA)

		G.36.1 PASADO	G.36.2 FUTURO
1.	Construir sobre pilotes		
2.	Elevar el nivel de losa del piso		
3.	Relleno de suelo		
4.	Ubicar el circuito eléctrico de la casa a una altura mayor a la que alcanza el agua		
5.	Cambiar la materialidad del suelo		
6.	Construcción de zanja		
7.	Construcción de muro		
8.	Instalación de tecele para subir objetos pesados		
9.	Poda de árboles		
10.	Mantener canaletas de lluvia limpias		
11.	Instalación de barrera de neumáticos		
12.	Instalación de barrera de sacos de arena		
13.	Construcción de plataformas artesanales (para entrar o salir de la casa)		
14.	Guardar y/o cambiar de lugar pertenencias de mayor valor		
15.	Juntar alimentos y elementos de primera necesidad		
16.	Trasladar a personas, animales y vehículos		
17.	Identificar el área de seguridad		
18.	Quedarse en el lugar esperando instrucciones de las autoridades		
19.	Evacuar a sitios elevados		
20.	Cortar la luz/gas		
21.	Vestir ropa adecuada		
22.	Sacar agua de la casa		
23.	Desinfectar dentro del hogar		
24.	Constatar daños en caminos/lugar de trabajo		
25.	Contratar o activar un seguro particular		
	Ninguna		
	Otra. ¿Cuál?		

G.37. En una escala de 1 a 7, donde 1 es Nada efectivas y 7 Muy efectivas ¿Como evaluaría la efectividad de las medidas adoptadas durante la última inundación? (MOSTRAR TARJETA 12)

Nada efectivas			Medianamente efectivas			Muy efectivas
1	2	3	4	5	6	7

G.38. (SOLO SI RESPONDIÓ “NINGUNA EN G.36.1) De las siguientes razones que le nombraré, ¿cuál(es) considera importantes para no haber tomado medidas? (MULTIRESPUESTA)

	Importante
Porque desconozco qué medidas puedo tomar	1
Porque no cuento con los medios económicos para hacerlo	2
Porque la condición en que habito esta vivienda no me lo permite	3
Por la rapidez con la que llega el agua	4
Por la fuerza con la que llega el agua	5
Porque espero que las instituciones tomen las medidas correspondientes	6
Porque no creo que le pase algo a mi hogar	7
Considero que no es necesario tomar medidas	8
Otra razón: _____	44

G.39. En su opinión, ¿cree que es posible evitar el efecto de las inundaciones en el futuro?

Sí	1	CONTINUAR
No	2	PASAR A H.40.
(NO LEER) No sabe / no responde	98	

G.39.1 ¿Qué acciones concretas permitirían disminuir el efecto de las inundaciones?

ACCIONES	
-----------------	--

H. CARACTERIZACIÓN JEFE DE HOGAR

H.40. La semana pasada, es decir, entre lunes y domingo, ¿el jefe o la jefa de hogar trabajó?

Sí	1	PASAR A PREGUNTA H.42
No	2	CONTINUAR EN PREGUNTA H.41.

H.41. (SÓLO SI NO TRABAJÓ) ¿Y en qué situación estaba? (LEER ALTERNATIVAS)

Tenía empleo, pero estuvo de vacaciones, licencia o en descanso laboral	1	CONTINUAR → H.42.
Se encontraba buscando empleo	2	PASAR A PREGUNTA H.45.
Estaba estudiando	3	
Realizó quehaceres de su hogar	4	
Es jubilado, pensionado o rentista	5	
Otra situación (ESPECIFICAR)		

H.42. ¿Cuál es el oficio, labor u ocupación que realiza el jefe o jefa de hogar? (RESPUESTA ESPONTÁNEA – REGISTRE RESPUESTA TEXTUAL CON LETRA CLARA) (INDAGAR)

H.43. ¿Qué tareas realiza en esa ocupación? (RESPUESTA ESPONTÁNEA – REGISTRE RESPUESTA TEXTUAL)

H.44. ¿A qué se dedica la empresa o negocio donde trabaja -o tiene por cuenta propia- el jefe o jefa de hogar? (RESPUESTA ESPONTÁNEA – REGISTRE RESPUESTA TEXTUAL CON LETRA CLARA)

H.45. (SÓLO SI NO ES JEFE DE HOGAR) Y usted, ¿En qué estado ocupacional ha estado mayormente usted en los últimos 6 meses?

Con trabajo remunerado dependiente	1
Con trabajo remunerado independiente/freelance	2
Con trabajos esporádicos	3
Sin trabajo remunerado	4
No sabe / No responde	98

H.46. ¿Me podría señalar el nivel educacional del jefe o jefa de hogar? (LEER SI REQUIERE APOYO)

H.46.1 (SÓLO SI NO ES JEFE DE HOGAR) ¿Y cuál es su nivel educacional? (LEER SI REQUIERE APOYO)

H.46.2 (SÓLO SI LA MADRE NO ES JEFA DE HOGAR) ¿Cuál es el nivel educacional de la madre del jefe/a de hogar? (LEER SI REQUIERE APOYO)

	H.46 Jefe/a de hogar	H.46.1 Encuestado/a	H.46.2 Madre del/de la jefe/a de hogar
No Estudió	1	1	1
Educación básica incompleta	2	2	2
Educación básica completa	3	3	3
Educación media incompleta	4	4	4
Educación media completa	5	5	5
Técnica incompleta	6	6	6
Técnica completa	7	7	7
Universidad incompleta	8	8	8
Universidad completa	9	9	9
Estudios de post grado	10	10	10
NS/NR	98	98	98

H.47. Considerando todos los ingresos líquidos de su hogar: sueldos, jubilaciones, pensiones, dividendos, subsidios, aportes familiares y cualquier otro ingreso, ¿Cuál es el ingreso mensual aproximado de su hogar?

INGRESOS	
-----------------	--

En caso de no entregar información, preguntar por tramos de ingreso

H.47. alternativa ¿Cuál fue el rango de ingresos líquidos mensuales o ingresos totales de su hogar (incluyendo jubilaciones, arriendos, etc.) (en pesos)

Menos de 350.000	1
Entre 350.001 y 600.000	2
Entre 600.001 y 1.050.000	3
Entre 1.050.001 y 1.800.000	4
Entre 1.800.001 y 3.250.000	5
Entre 3.250.001 y 5.200.000	6
Más de 5.200.000	7
NS/NR	98

I. INTENCIÓN DE ENTREVISTA POSTERIOR

I.48. En caso de que en el estudio nos interese profundizar sobre sus vivencias personales, ¿estaría dispuesto/a a participar posteriormente de una entrevista para que nos pueda contar sobre su experiencia personal sobre inundaciones?

Sí	1
No	2

I.49. Para efectos de supervisión de esta encuesta, le solicito su teléfono y/o correo electrónico para que mi supervisor tenga la opción de contactarlo/a y validar la realización de esta encuesta.

Nombre de Pila	
Teléfono	+56
Correo	@

ANEXO 1.1 Contribución a los objetivos de desarrollo sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. Seleccione a cuál o cuáles de los 17 ODS contribuye su trabajo de Memoria de Título:

- ☐ ODS-1 : Fin de la pobreza.
- ☐ ODS-2 : Hambre cero.
- ☐ ODS-3 : Salud y bienestar.
- ☐ ODS-4 : Educación de calidad.
- ☐ ODS-5 : Igualdad de género.
- ☐ ODS-6 : Agua limpia y saneamiento.
- ☐ ODS-7 : Energía asequible y no contaminante.
- ☐ ODS-8 : Trabajo decente y crecimiento económico.
- ☐ ODS-9 : Industria, innovación e infraestructura.
- ☐ ODS-10 : Reducción de las desigualdades.
- ☐ ODS-11 : Ciudades y comunidades sostenibles.
- ☐ ODS-12 : Producción y consumo responsables.
- ☐ ODS-13 : Acción por el clima.
- ☐ ODS-14 : Vida Submarina.
- ☐ ODS-15 : Vida de ecosistemas terrestres.
- ☐ ODS-16 : Paz, justicia e instituciones sólidas.
- ☐ ODS-17 : Alianzas para lograr los objetivos.

Vinculación
Esta memoria de título contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible mediante el estudio de la percepción del riesgo, la preparación y la respuesta comunitaria frente a inundaciones en la comuna de San Fernando. En relación con el ODS-6, el trabajo resalta la necesidad de una gestión sostenible del agua que incluya medidas de control y prevención de desbordes, protegiendo tanto la calidad del recurso como la seguridad de la población. Vinculado al ODS-11, la investigación aporta insumos para el fortalecimiento de comunidades sostenibles y resilientes, mediante la identificación de factores sociales, estructurales y territoriales que inciden en la vulnerabilidad y capacidad de respuesta. En cuanto al ODS-13, se genera evidencia que apoya la adaptación al cambio climático, promoviendo la integración de la gestión del riesgo en las políticas locales y el diseño de estrategias basadas en datos. De este modo, el estudio no solo contribuye a comprender el impacto social y económico de las inundaciones, sino que también entrega herramientas para mejorar la planificación urbana, fomentar la participación ciudadana y fortalecer la resiliencia comunitaria, en coherencia con las metas globales para enfrentar los desafíos ambientales y sociales de las próximas décadas.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUMEN DE MEMORIA DE TÍTULO

Departamento : Departamento de Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Nombre del memorista : Valentina Henríquez Alarcon
Título de la memoria : Percepción del Riesgo de Inundaciones y Asistencia Recibida en la Comuna de San Fernando
Fecha de la presentación oral : 20-08-2025

Profesor(es) Guía : Juan Antonio Carrasco – Oscar Link
Profesor(es) Revisor(es) : Maricarmen Guerra
Concepto :
Calificación :

Resumen

Este estudio analiza la relación entre la percepción del riesgo de inundaciones y la recepción de ayuda en la comuna de San Fernando, ubicada en la cuenca del río Tinguiririca, Región de O'Higgins, Chile. La investigación se basa en una encuesta aplicada en 2024 a 380 hogares, que recopiló información sociodemográfica, experiencia previa con inundaciones, conocimiento sobre áreas expuestas y medidas de preparación. Se utilizaron análisis descriptivos, pruebas de asociación y modelos de regresión ordinal y logística binaria para identificar los factores que influyen en la percepción del riesgo y la probabilidad de recibir asistencia. También se aplicaron tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado para evaluar relaciones entre la preparación y el acceso a ayuda. Los resultados indican que la exposición directa a inundaciones, el conocimiento de zonas inundables, el nivel socioeconómico y la interacción vecinal son determinantes tanto en la percepción como en la adopción de medidas preventivas. La comparación entre la percepción declarada y la exposición real reveló un grado moderado de coincidencia, evaluado mediante la probabilidad de detección y la razón de falsas alarmas, lo que refleja la necesidad de fortalecer las estrategias de gestión del riesgo y la adaptación comunitaria frente a este tipo de amenazas.

