ANEXO - PLAN POR AMENAZA

Falla del Depósito de Relave Los Leones

Los Andes

ÍNDICE

1. Introducción 3
1.1. Objetivos General y Específicos 3
1.2. Cobertura, Amplitud y Alcance 4
2. Descripción de la Amenaza, Zonificación y Exposición 5
2.1. Descripción de la Amenaza 5
2.2. Zonificación de la Amenaza 7
2.3. Análisis de la Exposición 8
3. Coordinación – Procesos de la Fase de Respuesta 9
3.1. Proceso 0 - Alerta y Monitoreo 9
3.1.1. Acciones del Nivel Comunal por Tipo de Alerta 10
3.1.2. Acciones Específicas en Alerta y Monitoreo 10
3.2. Proceso 1 - Operaciones de Respuesta y Protección de Personas 11
3.2.1. Sistema de Evacuación 13
3.2.2. Recursos y Capacidades para la Evacuación 13
3.2.3. Alertamiento a la Población 14
3.2.4. Planos de Evacuación 14
3.2.5. Proceso de Evacuación 17
3.3. Proceso 2 – Aseguramiento y Atención de Necesidades Básicas. 18
4. Información Adjunta 19

1. Introducción

El presente Anexo por Amenaza forma parte del Plan Comunal de Emergencia de Los Andes y tiene por finalidad establecer las acciones específicas de preparación y respuesta ante una eventual falla del depósito de relaves Los Leones, ubicado en el sector de Río Blanco.

Es importante destacar, que el Anexo por Amenaza por falla del relave para el depósito de relaves "Los Leones" resulta plenamente aplicable al depósito "Piuquenes", ya que ambos comparten la misma cuenca de escurrimiento, afectan las mismas localidades aguas abajo y requieren una respuesta operativa equivalente. La planificación para "Los Leones", al implicar un escenario más severo, cubre sobradamente los riesgos asociados a "Piuquenes".

Esta amenaza, de carácter antrópico, representa un alto riesgo para las localidades de Saladillo, Río Blanco y zonas urbanas bajas de Los Andes, dada la magnitud del depósito y su proximidad a sectores habitados. El documento considera el escenario de rotura del muro principal según modelaciones hidráulicas realizadas por la empresa de ingeniería y consultoría especializada Ausenco, definiendo la trayectoria del flujo, zonas de afectación, tiempos de arribo y elementos expuestos.

Asimismo, establece los procedimientos de alerta, evacuación, coordinación institucional y apoyo a la comunidad, articulando las capacidades del municipio, SENAPRED, organismos operativos y actores locales a través del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED) y el Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres (COGRID).

1.1. Objetivos General y Específicos

- **Objetivo General:**

Establecer las acciones para la Fase de Respuesta en situaciones de emergencia para la amenaza específica que contempla este plan, con el propósito de brindar protección a las personas, sus bienes y medio ambiente, en el territorio comunal expuesto a esta amenaza, a través de la gestión y coordinación de recursos y capacidades de los organismos que correspondan y del Comité Comunal para la GRD.

- **Objetivos Específicos:**

    - Definir el escenario de amenaza, zonas de exposición y población afectada en caso de rotura de presa.
    - Establecer los roles de las instituciones y del COGRID Comunal en caso de activación por esta amenaza.
    - Determinar los mecanismos de alerta y evacuación para las localidades expuestas.
    - Coordinar las capacidades institucionales y comunitarias para la respuesta.
    - Asegurar una comunicación oportuna a la población y una activación efectiva del SINAPRED.

1.2. Cobertura, Amplitud y Alcance

- **Cobertura:** Comunal.

Imagen 1 – Mapa Comuna de Los Andes

Fuente: https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2020/03/LosAndes_rec_nat.pdf

- **Amplitud:** El Anexo-**Plan por amenaza Falla del Depósito de Relave Los Leones** es ejecutado por los organismos integrantes del SINAPRED de nivel comunal, conforme al siguiente detalle:

  - **Integración Permanente de acuerdo con la Ley 21.364**
    - Alcalde de la comuna de Los Andes
    - Jefe/a de la Unidad de Emergencia y Gestión del Riesgo de Desastres Comunal
    - Comisario de Carabineros de Chile
    - Superintendente del Cuerpo de Bomberos de la comuna

  - **Convocados según necesidad o magnitud de la emergencia:**

    - Administrador Municipal
    - Jefe/a de la Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgos
    - Jefe/a de la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA)
    - Jefe/a de la Dirección de Seguridad Pública
    - Jefe/a de la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)
    - Jefe/a de la Subdirección de Contratos Municipales
    - Jefe/a de la Dirección de Medio Ambiente y Jardines
    - Jefe/a de la Dirección de Tránsito y Transporte Público
    - Jefe/a del Departamento de Comunicaciones y Asuntos Públicos
    - Jefe/a de Unidad de Compras Públicas e Inventario
    - Jefe/a del Departamento de Educación y Salud
    - Jefe/a de la Dirección de Administración y Finanzas

- Jefe/a del Departamento de Servicios Generales
- Policía de Investigaciones
- Representantes Rectores de instituciones educativas

- **De igual forma, el plan contempla la incorporación de organizaciones privadas con presencia o impacto en el territorio comunal, de acuerdo con lo señalado en la Ley N° 21.364. Estas pueden ser convocadas para formar parte del COGRID Comunal y apoyar la respuesta a emergencias:**

  - Representante de Codelco – División Andina
  - Representante de Colbún S.A.
  - Representante de CHILQUINTA Energía
  - Representante de ESVAL S.A.
  - Representantes de Anglo American

- **Organizaciones territoriales, técnicas o sociales, tales como:**

  - Representantes comunitarios capacitados en cursos de Primera Respuesta a Emergencias
  - Representantes Juntas de Vecinos, UNCO

- **Alcance:** Este anexo aplica a la amenaza de falla de los depósitos de relaves Los Leones y Piuquenes, conforme a los resultados del análisis de rotura de presa elaborados el año 2024 por Ausenco, empresa global de ingeniería y consultoría especializada en los sectores de minería y metales. El documento considera los posibles impactos aguas abajo en el valle del Río Blanco y en la cuenca del río Aconcagua.

2. Descripción de la Amenaza, Zonificación y Exposición

2.1. Descripción de la Amenaza

La amenaza corresponde a la falla de los depósitos de relaves Los Leones, ubicado en la cuenca del Río Blanco, comuna de Los Andes, Región de Valparaíso. Este depósito es operado por División Andina de Codelco Chile y tiene una capacidad total estimada de 125.142.940 m³, con una altura de muro de 120 metros.

El depósito de relaves es del tipo tranque con muro de contención de tipo aguas abajo, construido en etapas sucesivas. Se encuentra emplazado en una quebrada afluente del Río Blanco, en el sector de Saladillo.

La caracterización de la amenaza se sustenta en los Estudios GCR-03GEO-INF-00065 y GCR-03GEO-INF-00174 de Análisis de Rotura de Presa del Tranque Los Leones**,** elaborado por la empresa Ausenco durante los meses de julio y agosto de 2024. Dicho estudio evalúa tres escenarios de falla**,** seleccionándose para este Anexo el escenario más desfavorable**,** correspondiente a una falla por erosión interna que provoca el colapso total del muro principal**.**

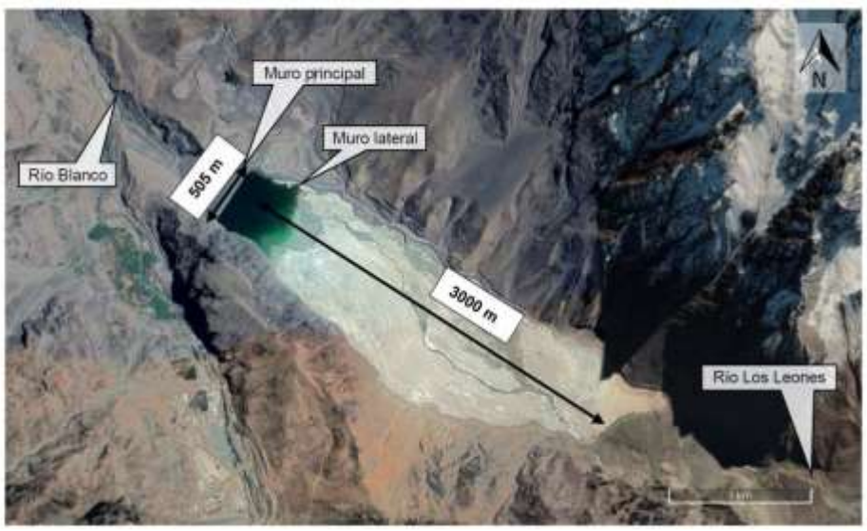
Según este estudio, el flujo de relaves recorrería la cuenca del Río Blanco, alcanzando inicialmente las localidades de Saladillo y Río Blanco, afectando a trabajadores y residentes de esas zonas. El flujo continuaría aguas abajo por el Camino Internacional CH-60, pudiendo llegar a zonas urbanas de la ciudad de Los Andes. El volumen de relaves movilizado en el escenario más crítico bordea los 104 millones de metros cúbicos, con tiempos de arribo inferiores a 30 minutos en las localidades más cercanas y que potencialmente podría inundar el valle aguas abajo en todo su ancho hasta la Zona baja del valle (km 59, salida de comuna de Los Andes). Debido a la morfología del valle (tipo “long narrow canyon”), el flujo está acompañado por profundidades significativas, alcanzando hasta 60 m en algunos sectores (aguas arriba del Salto del Soldado, por ejemplo).

Esta amenaza se clasifica como de origen antrópico, con baja probabilidad de ocurrencia, pero con consecuencias catastróficas en caso de materialización, dada la magnitud del depósito y la cercanía de zonas pobladas.

Imagen 2 – Depósito de Relaves Los Leones y Piuquenes

Fuente: https://earth.google.com/web/search/Los+Leones,+Los+Andes,+Valpara%C3%ADso/@-32.9668842,-70.2741888,2505.30030614a,21775.19810335d,35y,-0h,0t,0r/data=CiwiJgokCY

Imagen 3 - Características del Depósito de Relaves Los Leones



Fuente: Ausenco (2019), 104140-0000-GEO-RPT-002 Revisión 0

2.2. Zonificación de la Amenaza

La zonificación se basa en los resultados del modelo hidráulico proporcionado por el estudio técnico de Ausenco. Se identifican tres zonas de afectación (Imagen 4):

- **Zona de impacto directo**: Saladillo y Río Blanco, con tiempos de arribo estimados menores a 30 minutos (Imagen 5).
- **Zona de afectación intermedia**: Tramo del camino internacional CH-60 entre Río Blanco y el ingreso urbano de Los Andes (Imagen 6).
- **Zona de afectación urbana**: Sectores bajos de la ciudad de Los Andes, especialmente El Sauce y áreas colindantes al río (Imagen 7).

Imagen 4 - Flujo del relave Los Leones-Los Andes

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

Imagen 5 – Flujo del relave en Saladillo

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

Imagen 6 - Flujo del relave en Río Blanco

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

Imagen 7 - Flujo del relave en Los Andes

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

2.3. Análisis de la Exposición

La amenaza por falla del depósito de relaves Los Leones a saber, afecta a un conjunto importante de personas e infraestructura crítica en la comuna de Los Andes, principalmente en las localidades de Saladillo, Río Blanco y en sectores urbanos de la ciudad de Los Andes:

- **En Saladillo y Río Blanco:** se encuentran trabajadores de la faena minera y comunidades rurales en condición de alta exposición directa por su cercanía al depósito de relaves y el curso inicial del flujo. Estas localidades presentan una limitada capacidad de respuesta inmediata.

- **En el trayecto intermedio:** se identifican caminos, puentes y redes de servicios que podrían sufrir daños estructurales por el paso del flujo. Esto incluye rutas secundarias y acceso a sectores industriales o agrícolas.
- **En Los Andes:** el flujo podría afectar zonas residenciales cercanas al cauce del Río Aconcagua, cruzar a ribera del río y generar impactos en infraestructura crítica como:
    - Estación de Ferrocarriles de Los Andes (Ferrocarril Transandino).
    - Tramos de la Ruta Internacional 60-CH.
    - Redes de agua potable, energía eléctrica y telecomunicaciones.
    - Servicios municipales y de emergencia próximos al cauce.
    - Establecimientos educacionales y centros de salud ubicados en el área de afectación directa o rutas de evacuación.

Además de la población y la infraestructura crítica identificada en las localidades de Saladillo, Río Blanco y sectores bajos de Los Andes, la zona de amenaza contempla también elementos de valor ambiental y ecológico a lo largo de la cuenca afectada. Tanto en el curso del río Blanco como del río Aconcagua existen franjas de vegetación nativa en las riberas, las cuales cumplen funciones clave en la protección del cauce, retención de sedimentos y provisión de hábitat para fauna silvestre.

En la cuenca alta, el flujo podría impactar sectores del Santuario de la Naturaleza Río Blanco–Yerba Loca, mientras que en la cuenca baja se encuentran áreas agrícolas, huertos, zonas de pastoreo y corredores biológicos que podrían sufrir afectación directa o indirecta. La sedimentación, el arrastre de material y la contaminación del suelo o aguas superficiales representan un riesgo significativo para la biodiversidad local y los medios de vida rurales, especialmente en sectores como El Sauce, La Concepción y otras áreas bajas colindantes al río Aconcagua.

3. Coordinación – Procesos de la Fase de Respuesta

Este capítulo contiene el desarrollo de acciones específicas de coordinación entre instituciones, para responder a la amenaza contemplada en este anexo del Plan Comunal de Emergencia, individualizando los organismos responsables de acuerdo con las acciones específicas definidas exclusivamente para esta amenaza.

La coordinación de acciones de respuesta que se detallan en este anexo del plan se basa en los procesos de la fase de respuesta definidos en el plan de emergencia comunal, describiendo de manera específica de acuerdo con la amenaza los siguientes procesos:

Proceso 0 – Alerta y Monitoreo.
Proceso 1 – Operaciones de Respuesta y Protección de Personas.
Proceso 2 – Aseguramiento y Atención de necesidades básicas

3.1. Proceso 0 - Alerta y Monitoreo

El Proceso 0 - Alerta y Monitoreo contempla las siguientes acciones:

- Acciones del nivel comunal de acuerdo con la declaración de alertas por parte del SENAPRED al SINAPRED, según el tipo de amenaza y la información proporcionada por los respectivos organismos técnicos para su monitoreo.
- Acciones específicas del nivel comunal en el Proceso 0 - alerta y monitoreo, por parte de los organismos que forman parte del plan.

3.1.1. Acciones del Nivel Comunal por Tipo de Alerta

Tabla 1 - Descripción de acciones del nivel comunal de acuerdo con el tipo de alerta

Tipo de Alerta	Descripción de Acciones – Nivel Comunal	Responsable	Apoyan/Participan
Temprana Preventiva	Monitoreo reforzado del relave.	Jefe UEGRD	División Andina
	Contacto con División Andina para verificación técnica	Alcalde/sa	- UEGRD
	Entregar recomendaciones a la comunidad	Alcalde/sa	- UEGRD - Dpto. Comunicaciones
	Coordinación interna en municipio	Alcalde/sa	- UEGRD
	Alertamiento a los integrantes del COGRID	Alcalde/sa	- UEGRD
Amarilla	Convocatoria preventiva del COGRID comunal	Alcalde/sa	- UEGRD
	Disponer evacuación preventiva en caso de ser necesario	Alcalde/sa	- UEGRD - Bomberos - Carabineros - Deptos. Municipales - División Andina - Dirección Regional SENAPRED (SAE)
	Preactivación de sistema de evacuación y albergues.	DIDECO	- UEGRD
	Preparación de capacidades	Jefe UGRD	- UEGRD - División Andina - Escuela de Montaña
	Actualizar las recomendaciones a la comunidad	Alcalde/sa	- Depto. Comunicaciones - UEGRD - División Andina
Roja	Coordinación con COGRID Regional para solicitar capacidades adicionales (en los ámbitos de infraestructura, equipamiento, otros) para el control de la emergencia	Alcalde/sa	- UEGRD - Dirección Regional SENAPRED
	Coordinación en terreno de las acciones de respuesta.	Alcalde/sa	- UEGRD - COGRID Comunal - Punto focal División Andina

3.1.2. Acciones Específicas en Alerta y Monitoreo

Este capítulo contiene las acciones específicas a realizar de acuerdo con la definición del Proceso 0 – Alerta y Monitoreo, en función de la amenaza contemplada. Las acciones especificadas se desarrollan a partir de la Tabla 2.

Tabla 2 - Acciones y Responsables del Proceso O – Alerta y Monitoreo

Acción	Descripción	Responsable(s)
Evaluar situación en Depósito de Relaves Los Leones	Monitoreo de las condiciones de la amenaza (estado del relave) .	Punto focal División Andina, UGRD, Organismos técnicos de nivel regional
Sistematizar información preliminar	Se sistematizan reportes respecto al estado del relave y se determinan primeras acciones	Alcalde, UEGRD, Punto focal División Andina, Carabineros, Bomberos
Elaborar informe ALFA	En función del monitoreo y sobre la base de los mapas de amenazas, se confirma potencial afectación del evento	UEGRD, Punto focal División Andina, Delegación Presidencial Provincial
Determinar áreas de afectación	Definir los sectores más expuestos al avance de la inundación, priorizando aquellas zonas con viviendas,	COGRID Comunal, Bomberos

Acción	Descripción	Responsable(s)
	infraestructura crítica y recursos naturales en riesgo	
Convocar COGRID Comunal	Activación de estructura de coordinación local para toma de decisiones	Alcalde, UEGRD
Evaluar estrategia comunicacional, para entrega de información a la comunidad.	Implementar mecanismos de comunicación para informar a la población sobre la amenaza, medidas de prevención y posibles evacuaciones (radios locales, redes sociales, perifoneo)	Departamento de Comunicaciones Municipal, UEGRD, Punto focal División Andina
Difundir avisos/alertas/alarmas al SINAPRED comunal	Transmitir la información relevante al SINAPRED a nivel comunal, asegurando la activación de recursos necesarios	UEGRD, Municipalidad, Punto focal División Andina
Alertamiento a la población	Implementar mecanismos de alertamiento temprano en sectores de alto riesgo, utilizando herramientas como SAE, radios locales, redes sociales, perifoneo, trabajo puerta a puerta.	COGRID, Carabineros, Bomberos, Comunicaciones
Reforzar el monitoreo de la amenaza con enlaces de la comuna	Mantener vigilancia activa de la inundación, coordinación con enlaces de emergencia, punto focal División Andina y equipos de terreno	Municipalidad, Punto focal División Andina, Bomberos
Evaluar disposición y estado de albergues.	Inspeccionar la capacidad y disponibilidad de albergues habilitados, asegurando su correcta dotación de recursos para recibir a la población evacuada.	DIDECO, Salud, Educación
Comprobar disposición de stock crítico.	Verificar la existencia de insumos esenciales como agua potable, alimentos, medicamentos, equipos de protección y combustible para la respuesta ante la emergencia.	Dirección de Obras, DIDECO, Salud.

3.2. Proceso 1 - Operaciones de Respuesta y Protección de Personas

El Proceso 1 - Operaciones de Respuesta y Protección de Personas considera las siguientes estructuras:

- **Comité Comunal para la GRD en la fase de respuesta y rehabilitación:** Estructura de coordinación, definida por ley, con función operativa, para la priorización de requerimientos del Mando Conjunto en Terreno y zonas afectadas por la emergencia.
- **Unidades de Alerta Temprana (UAT):** Estructura de nivel regional que coordina acciones de apoyo a la respuesta, consolida y emite información relacionada al evento en curso (informes, alertas, etc.), entre otras funciones. En relación con esta estructura, el nivel comunal debe informar, a través de la respectiva delegación presidencial provincial (según corresponda), de la afectación, coordinación de acciones de respuesta por el Mando Conjunto en Terreno y Comité Comunal, empleo y solicitud de recursos, entre otros, mediante los instrumentos del Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades.
- **Mando Conjunto en Terreno (MCT):** Estructura de coordinación en terreno, integrada por los mandos de Autoridad, Coordinación y Técnico, este último de acuerdo con la amenaza abordada en este anexo del plan (para su funcionamiento no es requisito que esté integrado por los tres tipos de mando). Su función es establecer las directrices y coordinación de

acciones de respuesta, empleo y solicitud de recursos, levantamiento de información, entre otras acciones.

Las principales estructuras definidas: Comité Comunal, UAT Regional y MCT, de acuerdo con sus funciones, deben coordinarse en el nivel comunal, de acuerdo con la amenaza contemplada por el plan.
Este proceso de debe aplicar diferenciado para cada uno de los lugares de evacuación, a saber: Rio Blanco, Saladillo, Camino Internacional y ciudad de Los Andes.

Coordinación de acciones de nivel comunal:

Las acciones específicas de este proceso y sus responsables se describen en la Tabla 3.

Tabla 3 - Acciones y Responsables del Proceso 1 – Operaciones de Respuesta y Protección de Personas

Acción	Descripción	Responsable(s)
Levantamiento de información de la amenaza y acciones de respuesta en curso	Actualización de la información sobre el estado de situación de la amenaza	UEGRD Comunal, Bomberos, Carabineros, Dirección de Obras, Seguridad Pública, Punto focal División Andina
Análisis, evaluación y priorización de acciones de respuesta y recursos, de acuerdo con la emergencia	En base a los antecedentes actualizados de la amenaza, se definen las medidas pertinentes, articulando las capacidades de la Municipalidad y de las organizaciones con competencias específicas, en especial la División Andina y la Escuela de Montaña	Alcalde, COGRID Comunal, UEGRD, Salud, Bomberos, Punto focal División Andina
Solicitud de recursos y capacidades para la respuesta	En caso de que el fallo del relave supere las previsiones y por ende las capacidades disponibles, se coordina con nivel regional la adición de nuevos recursos	Alcalde, UEGRD, DIDECO, Empresas de servicios básicos
Convocatoria del COGRID Comunal	Se activa de inmediato el COGRID comunal para coordinar decisiones, priorizar recursos y asegurar continuidad operativa, convocando a los stakeholders con capacidades disponibles para enfrentar los efectos de una falla de relave	Alcalde, UEGRD, Integrantes del COGRID
Elaboración de informes ALFA	Registro y remisión de reportes de situación y necesidades al nivel provincial y regional para apoyo de recursos	UEGRD, Dirección de Obras, Salud, Seguridad Pública
Apoyo en el control del evento destructivo (si corresponde según tipo de amenaza)	Se ejecutan trabajos para despejar vías peatonales y vehiculares, mientras se movilizan medios para orientar y acompañar a la población en su traslado seguro a los puntos de encuentro	Carabineros, Bomberos, Seguridad Pública, Dirección de Obras, Punto focal División Andina
Activación del proceso de evacuación (si aplica de acuerdo con el tipo de evento)	Ante la inminente falla del relave, se activa la evacuación preventiva de Saladillo, Río Blanco, Camino Internacional y Los Andes, garantizando apoyo sanitario básico, agua y alimentación en los puntos de encuentro	UEGRD, Bomberos, Carabineros, Dirección de Tránsito, Educación Municipal, Punto focal División Andina
Definir habilitación de albergues en lugares	Si los daños a viviendas particulares exceden la capacidad de los albergues,	DIDECO, Salud, Dirección de Obras, Educación Municipal,

Acción	Descripción	Responsable(s)
seguros considerando la amenaza	se inician las coordinaciones para habilitar albergues temporales	Empresas de servicios básicos, Punto focal División Andina
Activar y coordinar apoyo en búsqueda y rescate de personas	Los equipos de Primera Respuesta localizan y rescatan a personas aisladas o aquellas reportadas como desaparecidas	Bomberos, Carabineros, UEGRD, Seguridad Pública
Apoyo en el rescate de mascotas y animales de compañía, entre otros	Organización y coordinación con voluntarios y ONG para rescatar y albergar animales afectados	Bomberos, UGRD, Protección Animal, DIDECO
Activar y coordinar equipos técnicos especializados	Movilización de cuadrillas para evaluación estructural de edificios, despeje de rutas y restablecimiento de servicios básicos	Dirección de Obras, Empresas de energía, agua, telecomunicaciones
Apoyo a servicios críticos de salud	Se coordinan los esfuerzos de atención médica de emergencia, asegurando el traslado de lesionados, la habilitación de puntos de urgencia, el apoyo a la red de Salud comunal y el traslado de fallecidos a la morgue temporal	Salud, SAMU, Bomberos, Carabineros
Activar y coordinar equipos de voluntarios de ayuda humanitaria presentes en la comuna	Se distribuyen alimentos, agua y otros suministros de emergencia a las personas afectadas en sectores aislados y en los puntos de encuentro	DIDECO, ONG locales, voluntariado comunitario
Reevaluación de las acciones de respuesta y recursos	En función de los antecedentes recabados, se redefinen acciones en curso conforme al desarrollo de la amenaza y potenciales impactos en zonas no contempladas	Alcalde, COGRID Comunal, SENAPRED

Nota: Los criterios de activación y tiempos de ejecución se establecerán en función de los tiempos de arribo indicados en la Tabla N° 4 – Flujo de Relaves-Tiempo estimado de Arribos (escenario de falla por erosión interna):

- **Saladillo y Río Blanco:** evacuación inmediata al declararse Alerta Roja, con tiempo máximo de ejecución inferior al arribo (≤ 30 min).
- **Camino Internacional:** evacuación preventiva dentro del plazo de 1 a 2 horas, según tiempos de arribo definidos en la tabla.
- **Ciudad de Los Andes:** evacuación preventiva planificada dentro del plazo de 5 a 6 horas, conforme al tiempo de arribo estimado en tabla.

Estos tiempos deberán revisarse en cada simulacro, asegurando que las capacidades operativas permitan la evacuación dentro del margen seguro antes de la llegada del flujo de relaves.

3.2.1. Sistema de Evacuación

El Sistema de Evacuación corresponde a la estructura, componentes y sus relaciones que permiten la evacuación de las personas por el riesgo directo o potencial que implica la exposición a la amenaza específica abordada en este plan. Está compuesto por área de evacuación, vías de evacuación, puntos de encuentro, puntos de encuentro transitorios, área de seguridad, área de restricción, señalización, procedimientos, procesos, recursos humanos y materiales.

3.2.2. Recursos y Capacidades para la Evacuación

- Personal de la Dirección de Desarrollo Comunitario, Secretaría Comunal de Planificación, Servicios Generales, Depto. de Comunicaciones y Unidad GRD; además de la participación de Carabineros y Bomberos.

- Depto. de Servicio Generales dispondrá los recursos materiales para la atención de personas en las zonas de seguridad y puntos de encuentro post evacuación.
- Vehículos municipales y de empresas colaboradoras (Codelco, Esval, Colbún).
- Personal de seguridad municipal y de Carabineros.
- Voluntarios comunitarios capacitados en simulacros.
- Apoyo de la Escuela de Montaña para la evacuación en las localidades de Río Blanco y Saladillo
- Apoyo de la División Andina para la evacuación de las localidades de Río Blanco y Saladillo
- Apoyo de FF.AA. en caso de declaración de zona de catástrofe.
- Albergues habilitados: escuelas, sedes sociales, gimnasios entre otros (ver punto 8.3 del Plan Comunal de Emergencia).
- Centros de evacuación habilitados en escuelas, sedes vecinales y recintos deportivos.
- Capacidades especificadas en el Plan de Emergencia Comunal (ver punto 8.2 del Plan Comunal de Emergencia).

3.2.3. Alertamiento a la Población

Ante una eventual falla del depósito de relaves, el alertamiento a la población se llevará a cabo mediante un sistema multicanal coordinado por el municipio, con el objetivo de garantizar una cobertura oportuna y efectiva en las localidades de Saladillo, Río Blanco, el Camino Internacional y la ciudad de Los Andes. La activación del Sistema de Alerta de Emergencias (SAE), previa solicitud a la Dirección Regional de SENAPRED, será complementada con sirenas comunitarias ubicadas en puntos estratégicos.

Paralelamente, se activará el sistema ABC para el despliegue de organismos de respuesta, se enviarán mensajes por WhatsApp a líderes comunitarios previamente identificados, y se realizará perifoneo a través de vehículos municipales y de emergencia. Asimismo, se coordinará la difusión de alertas con radioemisoras locales y se utilizarán las redes sociales oficiales del municipio y de SENAPRED, con el fin de mantener a la población informada en tiempo real.

3.2.4. Planos de Evacuación

La caracterización del **Plano de Evacuación para las localidades de Saladillo y Río Blanco**, así como **las Recomendaciones de Evacuación para el Camino Internacional y la ciudad de Los Andes**, se fundamenta en la trayectoria del flujo de relaves descrita en los estudios elaborados por Ausenco. En este contexto, se establece lo siguiente:

- Río Blanco y Saladillo: el Plano de Evacuación corresponde al utilizado en el Simulacro realizado el 5 de junio de 2025.
- Camino Internacional y ciudad de Los Andes: aún no se dispone de Planos de Evacuación específicos; por lo tanto, las eventuales evacuaciones deberán efectuarse siguiendo las Recomendaciones Generales definidas en el presente Anexo.

Tiempos de arribo y de máximo caudal del relave a los puntos de control. – Depósito Los Leones

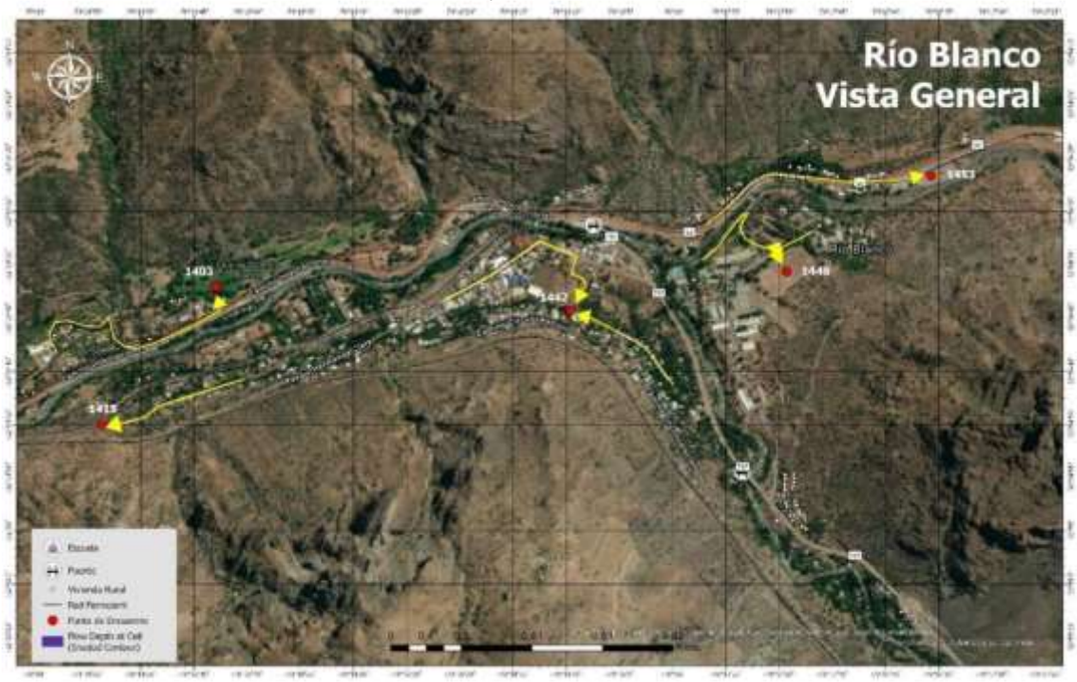
La modelación realizada por Ausenco evaluó tres escenarios de falla del depósito de relaves Los Leones: talud, erosión interna y fundación con reología. **La Tabla Consolidada muestra que la erosión interna es el escenario más crítico, con llegada del frente de ola a Los Andes en 5–6 horas**, mientras que la falla de talud presenta tiempos intermedios y la fundación con reología proyecta un arribo más tardío. Estos resultados constituyen un insumo clave para definir los tiempos de alerta y evacuación preventiva en la comuna.

Tabla 4 - Flujo de Relaves-Tiempo estimado de Arribos

Localidad / Punto de Control	Falla de Talud	Falla por Erosión Interna	Falla de Fundación (con Reología)
Saladillo (ex campamento)	Arribo: 0,13 h (≈8 min) Máx: 0,24–0,38 h (≈14–23 min)	Arribo: 0,10 h (≈6 min) Máx: 0,21–0,35 h (≈12–21 min)	Arribo: 0,23 h (≈14 min) Máx: 0,43–0,65 h (≈26–39 min)
Río Blanco (zona poblada)	Arribo: 0,51 h (≈31 min) Máx: 0,79–0,92 h (≈47–55 min)	Arribo: 0,54 h (≈32 min) Máx: 0,81–0,95 h (≈49–57 min)	Arribo: 0,84 h (≈50 min) Máx: 1,05–1,24 h (≈63–74 min)
Guardia Vieja / Curvas 32–36	Arribo: 1,29–1,54 h (≈77–92 min) Máx: 1,94–2,20 h (≈116–132 min)	Arribo: 1,26–1,46 h (≈76–88 min) Máx: 1,94–2,14 h (≈116–128 min)	Arribo: 1,41–1,60 h (≈85–96 min) Máx: 1,90–2,18 h (≈114–131 min)
Puente Río Aconcagua (acceso Los Andes)	Arribo: 4,91 h (≈295 min) Máx: 6,60 h (≈396 min)	Arribo: 3,67 h (≈220 min) Máx: 4,68 h (≈281 min)	Arribo: 8,82 h (≈529 min) Máx: 10,19 h (≈611 min)
Zona urbana de Los Andes	Arribo: 7,66–8,97 h (≈460–538 min) Máx: 10,61–12,45 h (≈636–747 min)	Arribo: 5,29–6,04 h (≈317–362 min) Máx: 6,99–8,00 h (≈419–480 min)	Arribo: 14,58 h (≈875 min) Máx: 20,32 h (≈1.219 min)
Progresiva final (San Felipe)	Arribo: 20,45–26,96 h (≈1.227–1.617 min) Máx: Atenuado	Arribo: 12,33–15,92 h (≈740–955 min) Máx: Atenuado	Arribo: 27,89–43,17 h (≈1.673–2.590 min) Máx: Atenuado/Encauzado

- Plano de Evacuación Río Blanco y Saladillo

Imagen 8 - Puntos de encuentro transitorios y rutas de evacuación Río Blanco y Saladillo en caso de una evacuación preventiva.



Fuente: Elaboración propia

El presente plano (Imagen 8) indica las **rutas de evacuación y puntos de encuentro transitorios (PET)** definidos para los habitantes de Río Blanco y Saladillo, ante la eventual falla del depósito de

relaves **Los Leones**. Las flechas amarillas señalan las rutas seguras hacia zonas en altura, mientras que los puntos rojos corresponden a los lugares de reunión establecidos para la población.

- Recomendaciones Generales de Evacuación Camino Internacional

Imagen 9 - Flujo del relave Camino Internacional

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

- Dirigirse prioritariamente hacia zonas elevadas y alejadas del cauce del río Aconcagua, evitando permanecer en áreas bajas o cercanas al cauce.
- No utilizar el Camino Internacional como ruta principal de escape hacia Los Andes, ya que coincide con la trayectoria del flujo proyectado.
- En los primeros minutos posteriores a la alerta, utilizar las rutas transversales, quebradas laterales y accesos a laderas en altura, que ofrecen mayor seguridad como vías de evacuación inmediata.

- Recomendaciones Generales de Evacuación en Los Andes

Imagen 10 - Sector Inundado por el flujo del relave

Fuente: Dam Break Analysis (DBA) – Sunny Day Failure, Falla de Fundación Depósito de Relaves Los Leones Agosto 27, 2024

- Evacuar de manera perpendicular al eje del valle, alejándose lateralmente de la ribera del río Aconcagua.
- Priorizar el desplazamiento hacia zonas elevadas, especialmente desde sectores expuestos como El Sauce, La Concepción y las zonas bajas del centro de Los Andes.
- Implementar y reforzar medidas de preparación comunitaria, tales como sirenas de alerta, señalética visible y simulacros periódicos, para facilitar la evacuación oportuna de la población.

3.2.5. Proceso de Evacuación

- **Evento:** Ante la probable activación de la amenaza por falla de relave debido a un sismo, evento meteorológico extremo o falla operacional, esta será monitoreada por la UGRD quién se mantendrá informada de la evolución de la amenaza mediante la información difundida por los organismos técnicos del SINAPRED y la Central de Comunicaciones de la División Andina.

- **Alerta/Alarma:** El Alcalde, asesorado por la Jefa de la UGRD, dispondrá la comunicación de las alertas y alarmas a través de los líderes comunitarios y de los Equipos Comunitarios de Primera Respuesta, en conjunto con Carabineros y Bomberos quienes activarán sus sirenas.

- **Evacuación Preventiva:** De acuerdo con el Plano definido y las Recomendaciones establecidas, se dispondrá lo siguiente:

  - **Río Blanco y Saladillo**

  Disponer que la comunidad se traslade, conforme al Plano de Evacuación, por las vías previamente determinadas hacia las zonas de seguridad.

  - **Camino Internacional y Ciudad de Los Andes**

  Conducir a las comunidades expuesta de acuerdo con las Recomendaciones Generales de evacuación.

Lo anterior se hará en coordinación con Carabineros, Bomberos, líderes vecinales, Equipos de Primera Respuesta entre otros.

En el caso de Río Blanco y Saladillo, si el monitoreo del depósito de relaves indica un aumento en la severidad del riesgo, toda la población deberá evacuar utilizando el Camino Internacional, en dirección a la localidad de Portillo, siguiendo la ruta establecida en el plano de evacuación.

- **Retorno:** Una vez superada la emergencia, se autorizará el regreso de la población a sus hogares en los casos en que sea seguro y factible. Aquellas personas cuyas viviendas resulten dañadas permanecerán en el Punto de Encuentro hasta que el Municipio disponga su traslado a los albergues habilitados.

3.3. Proceso 2 – Aseguramiento y Atención de Necesidades Básicas.

Las acciones específicas de este proceso y sus responsables se describen en la Tabla 5.

Tabla 5 - Acciones, Descripción y Responsables del Proceso 2 – Aseguramiento y Atención de Necesidades Básicas

Acción	Descripción	Responsable(s)
Evaluar daños y necesidades, de acuerdo con competencias técnicas y sectoriales según tipo de amenaza	Realizar un levantamiento de información sobre el impacto de la inundación, determinando las necesidades prioritarias de la población, infraestructura y servicios básicos	Jefa Unidad de Emergencia y GRD
Convocatoria de organismos adicionales al COGRID Comunal	Reunión extraordinaria del Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres con la participación de instituciones y actores clave para la respuesta ante la emergencia	Alcalde, jefa de la UEGRD Comunal
Coordinar acciones de orden público con organismos responsables (policías y FFAA, según corresponda) en zonas afectadas por la amenaza	Implementar medidas de seguridad para evitar saqueos, proteger bienes y garantizar el orden en los sectores afectados por la inundación	Comisario de Carabineros de Los Andes, Dirección de Seguridad Pública
Habilitar y administrar albergues en función de la amenaza	Asegurar la operatividad de los albergues, garantizando el suministro de agua, alimentos, asistencia médica y servicios básicos para los evacuados	DIDECO, Dirección Comunal de Educación Municipal, Salud
Habilitar centros de acopio en función de la amenaza	Implementar puntos estratégicos para la recepción y almacenamiento de ayuda humanitaria, asegurando su correcta distribución	Dirección de Obras Municipales, Cuerpo de Bomberos de Los Andes
Habilitar centros de distribución en función de la amenaza	Establecer lugares donde la población evacuada pueda acceder a insumos esenciales como alimentos, agua potable y artículos de higiene	DIDECO, Dirección de Obras Municipales
Solicitud de apoyo para resguardar fauna silvestre en función de la amenaza	Coordinar con organismos especializados para la protección y rescate de fauna silvestre afectada por la inundación	Dirección de Seguridad Pública
Promover el resguardo de animales de compañía y de	Implementar medidas para la evacuación y resguardo de animales domésticos y de	Dirección de Seguridad Pública, Carabineros de Chile, Administración Municipal

Acción	Descripción	Responsable(s)
producción en función de la amenaza	producción, habilitando espacios seguros y acceso a alimento y agua	
Solicitud de apoyo para implementar vigilancia epidemiológica (controlar reservorios y vectores de interés sanitario) en función de la amenaza	Coordinar con el sector salud la ejecución de medidas sanitarias para prevenir la propagación de enfermedades en las zonas afectadas	Salud de Los Andes

Además de lo anterior, se establecerá una coordinación reforzada con empresas proveedoras de servicios básicos (Esval, Chilquinta, empresas de telecomunicaciones), a fin de garantizar la continuidad o pronta reposición de los servicios esenciales en zonas afectadas.

Asimismo, se articulará con Codelco División Andina y empresas colaboradoras la disponibilidad de maquinaria, vehículos, personal de apoyo logístico y centros de acopio alternativos. Se activará el catastro de damnificados y la evaluación de necesidades básicas a través del COGRID, integrando servicios públicos y organizaciones comunitarias.

El apoyo en salud mental, la asistencia social post evacuación, la entrega de suministros críticos y la atención especial a personas mayores, niños y personas en situación de discapacidad serán priorizados conforme a los recursos disponibles y con apoyo de los sectores Salud, Educación y Desarrollo Social.

4. Información Adjunta

Glosario Técnico - Anexo Falla de Relaves
Este glosario reúne los términos técnicos utilizados en el **Anexo - Plan por Amenaza: Falla de Relaves en la comuna de Los Andes**, con el objetivo de facilitar la comprensión y aplicación del documento por parte de los organismos responsables y la comunidad.

- **Albergue Temporal:** Espacio habilitado para recibir y asistir a la población evacuada ante una emergencia. Debe contar con condiciones básicas de habitabilidad, seguridad y abastecimiento.
- **Alerta Temprana Preventiva:** Estado de alerta que se declara ante la presencia e condiciones que pudieran afectar el relave Los Leones, permitiendo la activación preventiva de los organismos de emergencia.
- **Área de Seguridad:** Zona designada donde la población evacuada puede resguardarse sin exposición directa al incendio.
- **Área de Evacuación:** Espacio geográfico determinado donde se implementa la evacuación debido al riesgo inminente de la amenaza.
- **Cauce:** Espacio por donde naturalmente fluye el agua de un río, estero o quebrada.
- **Caudal: Volumen de agua o fluido que circula por un cauce en un tiempo determinado (m^3/s).**
- **Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD):** Órgano de coordinación local responsable de la gestión de emergencias en la comuna, encargado de definir estrategias de respuesta y mitigación de riesgos.
- **Centro de Acopio:** Instalación destinada a la recepción, almacenamiento y distribución de ayuda humanitaria en situaciones de emergencia.
- **COGRID:** Comité para la Gestión del Riesgo de Desastres; órgano comunal encargado de coordinar la preparación y respuesta frente a emergencias.
- **Cuenca:** Territorio donde las aguas de lluvia, ríos y deshielos drenan hacia un cauce principal común, delimitado por divisorias de aguas.
- **Declaración de Emergencia Comunal:** Medida administrativa tomada por la municipalidad para coordinar y solicitar recursos adicionales ante una emergencia de gran magnitud.

- **Evacuación Preventiva:** Traslado planificado y anticipado de la población desde zonas de riesgo hacia lugares seguros, antes de que ocurra un evento adverso.
- **Infraestructura Crítica:** Instalaciones esenciales para el funcionamiento de la comunidad, como redes eléctricas, centros de salud, plantas de abastecimiento de agua y establecimientos educacionales.
- **Inundación:** Desbordamiento temporal de agua o relaves sobre terrenos habitualmente secos, causado por crecidas, rotura de depósitos u otros eventos.
- **Material Combustible:** Cualquier tipo de vegetación, residuos forestales o estructuras inflamables que puedan favorecer la propagación del fuego en un incendio forestal.
- **Perifoneo:** Método de comunicación en emergencias que utiliza altavoces móviles para transmitir mensajes de evacuación y alertamiento a la población.
- **Puntos de Encuentro Transitorios (PET):** Área segura, previamente definida, donde se concentra la población evacuada mientras se organiza su traslado a albergues u otros destinos definitivos.
- **Puesto de Comando (PC) de la Emergencia:** Centro de operaciones donde se concentran las autoridades responsables de la gestión del evento y la coordinación de las acciones de respuesta.
- **Relave:** Residuos sólidos, líquidos y lodos resultantes del proceso de concentración de minerales, que se depositan en tranques o depósitos especialmente diseñados.
- **Reología:** Ciencia que estudia el comportamiento y movimiento de materiales en estado de flujo, como lodos, relaves o fluidos.
- **Ruta de Evacuación:** Camino o vía segura designada para el desplazamiento de la población desde las zonas de riesgo hasta los puntos de encuentro o albergues.
- **Sistema de Alerta de Emergencias (SAE):** Herramienta tecnológica utilizada para enviar mensajes de alerta a dispositivos móviles dentro de un área determinada en caso de emergencias.
- **SINAPRED (Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres):** Sistema nacional encargado de coordinar las acciones de preparación, respuesta y recuperación ante desastres.
- **SENAPRED (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres):** Organismo nacional responsable de la gestión del riesgo de desastres y la emisión de alertas tempranas en Chile.
- forestales, que puede generar cortes de energía o aumentar el riesgo de ignición.
- **Vigilancia epidemiológica:** Proceso continúo de recopilación, análisis e interpretación de datos de salud para detectar y controlar oportunamente brotes o riesgos sanitarios**.**
- **Vías de Evacuación:** Caminos habilitados para la salida segura de la población desde zonas de peligro hacia áreas protegidas.

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE POSIBLE FALLA DEL DEPÓSITO DE RELAVES LOS LEONES

Localidades: Río Blanco y Saladillo

1. Objetivo

Establecer un procedimiento coordinado que permita a la Municipalidad, la División Andina, Bomberos de Río Blanco y la Escuela de Montaña actuar con autonomía para:

- Ordenar la evacuación preventiva de las localidades de Río Blanco y Saladillo ante indicios de una posible falla del depósito de relaves Los Leones.
- Ejecutar otras acciones preventivas definidas en este Protocolo, con el fin de proteger la vida de la población y reducir el riesgo ante emergencias.

La autonomía que se busca con este procedimiento responde a la **celeridad con que se debe actuar** frente a la probabilidad de activación de la amenaza por falla de relaves, considerando que las localidades de Saladillo y Río Blanco deben evacuar lo antes posible hacia los puntos de encuentro transitorios.

De acuerdo con la normativa vigente, **solo el Alcalde puede decretar una evacuación**; sin embargo, ante la urgencia de que esta se ejecute con rapidez, resulta imprescindible contar con un protocolo entre los miembros del **SINAPRED comunal** en Río Blanco y Saladillo y el Municipio de Los Andes, que permita que un representante designado en este protocolo pueda **decretar y ejecutar la evacuación preventiva de manera inmediata**.

2. Ámbito de Aplicación

Este Protocolo aplica a:

- Personal municipal y de Protección Civil local.
- División Andina de Codelco (área de seguridad y emergencia).
- Bomberos de Río Blanco.
- Escuela de Montaña del Ejército.
- Población residente y flotante en las localidades de Río Blanco y Saladillo.

3. Criterios para la Activación del Protocolo

El protocolo se activa de manera autónoma ante cualquiera de los siguientes escenarios:

- Alertas técnicas de inestabilidad del relave emitidas por División Andina.
- Sismo superior a 7 en la Escala Mercalli
- Reporte de SERNAGEOMIN o SENAPRED que indique riesgo de falla inminente.
- Observación directa de signos críticos, como filtraciones, deformaciones o vibraciones inusuales en el depósito.

4. Acciones Principales

- **Declaración de Evacuación Preventiva**
  i. División Andina comunica a Bomberos la activación de las Sirena para la evacuación preventiva
  ii. Bomberos comunica a la municipalidad de Los Andes de la Evacuación en curso
  iii. La Municipalidad comunica a SENAPRED y mantiene contacto directo con la Escuela de Montañas del Ejército y la UGRD de la División Andina.
  iv. La Municipalidad despliega los medios de apoyo hacia Río Blanco y Saladillo siempre y cuando el camino Internacional esté operativo.
- **Notificación a la Población**
  i. Sirenas, megáfonos y altavoces de Bomberos de Río Blanco.
  ii. la UGRD de la División Andina envía mensajes por radio VHF a las juntas de vecinos y de estar activos, a los grupos de WhatsApp oficiales.
- **Evacuación Segura**
  i. Dirigir a la población hacia zonas seguras previamente definidas en el Plan Comunal de Emergencia.
  ii. Escuela de Montaña apoya en transporte y control de rutas.
- **Corte de Vías y Control de Accesos**
  i. Carabineros bloquean accesos a zona de riesgo.
- **Registro y Confirmación**
  i. La Municipalidad consolida un listado de evacuados.
  ii. División Andina informa continuamente sobre la evolución del riesgo.

5. Coordinación y Comunicación

- Canal primario: Red de radio VHF compartida entre las instituciones.
- Canal secundario: Telefonía móvil y mensajería instantánea.
- Responsable de coordinación inicial: Encargado Comunal de Emergencia.

6. Responsabilidades Institucionales

Institución	Responsabilidades Principales
Municipalidad	○ Mantiene la Información y coordinación con SENAPRED, Escuela de Montaña y División Andina ○ Despliega capacidades en apoyo de la población local de estar operativo el camino Internacional y mantiene registro de población.
División Andina	○ Monitorea el relave, activa alarmas y entrega información técnicas ○ Envía mensajes por radio VHF a las juntas de vecinos y de estar activos, a los grupos de WhatsApp oficiales.

	○ Disponibiliza capacidades de alimentación transporte y alojamiento de ser necesario
Bomberos de Río Blanco	Apoya la notificación, control de accesos y primeros auxilios.
Escuela de Montaña	Apoya evacuación, transporte y despliegue logístico.

7. Simulacros y Actualización del Protocolo

- Se realizarán simulacros anuales para evaluar tiempos de respuesta y ajustar procedimientos.
- El protocolo será revisado cada 12 meses o tras cualquier evento relevante.