



[Pedro.Berrios@Sernageomin.cl](mailto:Pedro.Berrios@Sernageomin.cl)



[@PeterBombero](https://twitter.com/PeterBombero)

## EXPOSITOR

Pedro Berrios Molina, es **ingeniero** en Informática y Gestión de la Universidad Diego Portales, es Voluntario de **bomberos hace 18 años** y se desarrolla actualmente como **Jefe de la Oficina de gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos del Sernageomin.**

Adicionalmente, participa como profesor de tecnología de la información y telecomunicaciones de emergencia en el **Diplomado de la Universidad del Desarrollo "Gestión del Riesgo en emergencia y Desastres"**

El año 2010 crea y funda la organización civil **ONG Red Nacional de Emergencia**, la cual sirve de nexo directo entre la ciudadanía y el mundo de las emergencias, Twitter [@reddeemergencia](https://twitter.com/reddeemergencia) (+ de 853.000 seguidores )



# La Evolución de la Gestión de Emergencias

Oficina Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgo 2017

# ¿Estamos preparados para una emergencia de gran alcance?

## ¿Estamos preparados para un nuevo accidente minero?



## TEMARIO PRESENTACION

- **Oficina Gestión de Emergencias S.N.G.M.**  
Creación y Funcionamiento
- **Protocolos de Emergencia.**  
Minería y Geología
- **Análisis e Integración de información**  
Ciudadana en emergencias para organismos técnicos y apoyo al S.P.C.
- **Metodología de Análisis**  
White Paper Cigiden PNRRD
- **Registro y activación de protocolos.**  
activación COE SNGM y registro de eventos

# Creación de la Of. Gestión Emergencias y Prevención de Riesgos

**SERNAGEOMIN AL DÍA**

Boletín informativo 16/06/15

## Emergencias y Prevención de Riesgos dependerá de la Dirección Nacional



Por resolución del Director Nacional, Rodrigo Álvarez Seguel, esta semana se formalizará la creación de la Oficina de Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos del Sernageomin, que al depender directamente de esa máxima jefatura pretende acelerar la capacidad de dar respuesta a las necesidades de los funcionarios y funcionarias del servicio y atender en forma más rápida los requerimientos internos y externos en esta área.

La oficina estará integrada por el ingeniero y experto en emergencias Pedro Berrios y el prevencionista Daniel Maldonado, quienes desde hace unos meses han estado trabajando un plan de acción que considera,

En Julio del año 2015, se formaliza y crea la Oficina de Gestión de Emergencias y Prevención de Riesgos del servicio según r.e. #1799 de fecha 13 de Julio 2015, con el objetivo de atender y gestionar los requerimientos tanto externos como internos En Materias de Emergencias y Prevención de Riesgos dentro del SERNAGEOMIN.

PMG : responsabilidad directa 1, indirecto 1

Indicador accidentabilidad

Seguridad de la información

Procesos de Certificación ISO 9001: responsabilidad directa 1 , indirecto 1

HSMAT

ATENCION DE PELIGRO GEOLOGICO ( indirecto)

CDC: responsabilidad directa 1

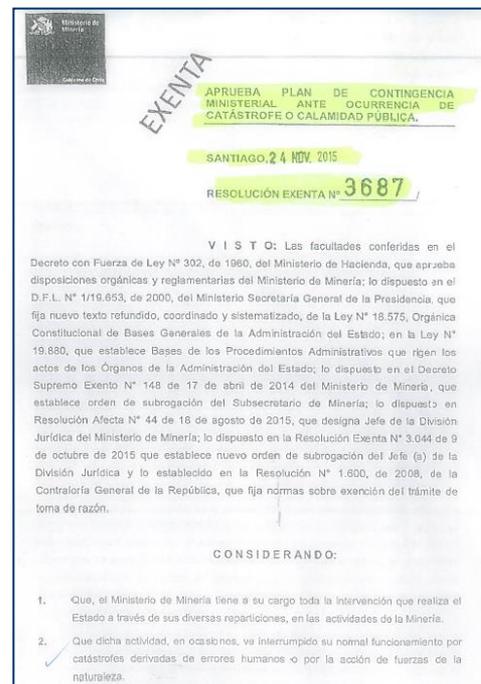
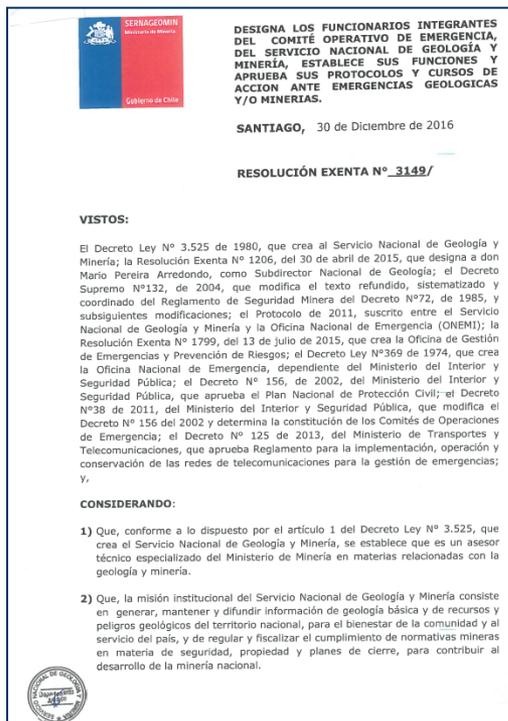
Generar 8 Instructivos de HyS

# Marco Normativo Sernageomin

## • D.L. N° 3525 /1980

Res. N° 3149 / 2016 crea y define el C.O.E.  
interno del Sernageomin y sus alcances.

N°3687 / 2015 del Min Minería crea el Plan de  
contingencia ministerial ante ocurrencia de  
catástrofes.



# GESTION DE EMERGENCIA



## Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Sernageomin trabaja activamente en la Plataforma Nacional de Reducción de Riesgos y Desastres

### Prioridades de Acción

#### PRIORIDAD 1

Velar por que RRD constituya una prioridad nacional y local con una sólida base institucional de aplicación.

#### PRIORIDAD 2

Identificar, evaluar y seguir de cerca el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana.

#### PRIORIDAD 3

Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel.

#### PRIORIDAD 4

Reducir los factores subyacentes del riesgo.

#### PRIORIDAD 5

Fortalecer la preparación ante los desastres para lograr una respuesta eficaz a todo nivel.



# Protocolos de Emergencia



**GEOLOGÍA**



**VOLCÁNICA**



**MINERA**

Of. De Emergencia

- Detecta anomalía o emergencia geológica en curso (Terremoto, Aluvión, R.M., etc.)

Área Técnica  
correspondiente

- Revisa, Evalúa, confirma o descarta anomalías

Jefe del Área: Realiza Informe

- V.B. SDNG o DN

DESPACHO DE  
INFORME  
CAT ONEMI

## Of. De Emergencia

Verifica que informe sea  
repcionado conforme  
en C.A.T

## COE SNGM:

Determina los cursos de  
acción y pasos a seguir

## PRENSA

Activar plan de  
comunicación

## GABINETE

Informar a MinMinería

# Diagrama Informe Flash OVDAS / C.A.T. ONEMI

Analista de  
Turno

- Detecta anomalía o cambios instrumentales o visuales en algún volcán monitoreado

Sismólogo Turno

- Revisa, Evalúa, confirma o descarta anomalías

Jefe OVDAS y/o Jefe RNVV  
informar a SDNG o DN o Of.  
Emergencias para V.B.

Despacha Informe  
Flash vía Radio P-25

CAT REGIONAL  
CAT NACIONAL

Informe Flash -> Notificar a ONEMI cambio de alerta vía Email y radio VHF P25  
-> Sugiere niveles de alarma evacuación para zonas predefinidas en alerta naranja.

Informe Técnico REAV: -> Se emite a lista de distribución con datos Técnicos completos emisión entre 15 a 45 minutos de detectado el evento

# Incidente/Accidente Minero Gran Alcance

Of. Gestión de  
Emergencias o  
Dirección  
Regional SNGM

Detecta ocurrencia de un accidente o incidente de alto potencial en faena minera, verifica con ABC y ONEMI situación en curso

Información Preliminar

Chequeo datos

Actualiza Información

C.O.E.  
Sernageomin

El C.O.E de forma virtual o presencial, evalúa y determina pasos a seguir en la emergencia, considerando respuesta local, alcance comunicacional entre otros factores..

Activa Protocolo  
Seguridad Minera

Activa Protocolo  
Comunicaciones

Activa Protocolo  
Regional

Departamento  
de Seguridad  
Minera

Preparación de minuta preliminar con datos de la empresa, faena, estadísticas, fiscalizaciones, medidas correctivas y la descripción del accidente. Cabe destacar, que la descripción del accidente debe ser enviada por la Dirección Regional.

Departamento  
Comunicaciones

Preparar comunicado preliminar y contención Medios RRSS



# Análisis e Integración de información público/privada en emergencias para organismos técnicos y apoyo al SPC

**La Clave: Transformar la Información en Inteligencia**



## Flujo de Información (Círculo Virtuoso)



COMUNIDAD  
(PRENSA - TWITTER)

Ciudadanía

Análisis  
Técnico

Sistema de  
Protección Civil

Prensa /  
Medios

Autoridades



# ¿Por qué escuchar a la comunidad?

## 1ra respuesta

### Comunidad Local, ABC y S.P.C.



Generación de  
emergencia local



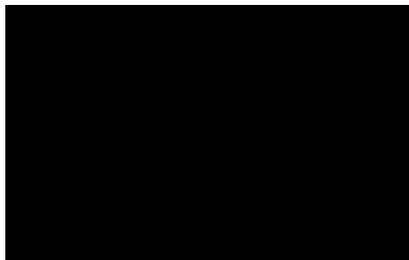
1ra respuesta  
comunidad local +  
ABC + SPC local



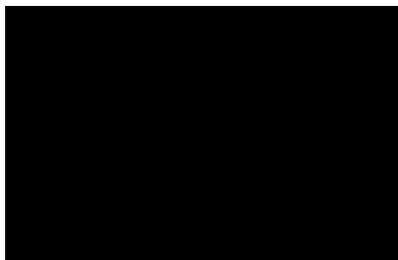
Coordinación con  
autoridades y  
protocolos SPC



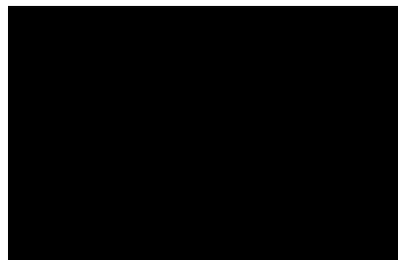
## ¿Por qué escuchar a la comunidad y Primeros Respondedores?



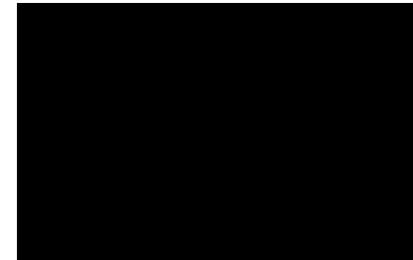
**Tornado San  
Pedro Quillota**



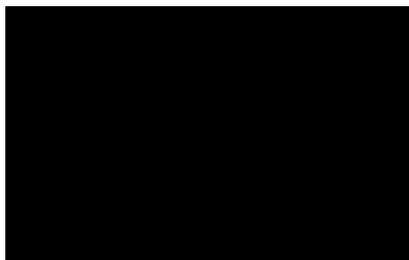
**Desembocadura  
Rio Elqui**



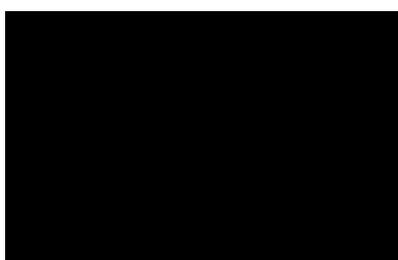
**Pulso en Inca de  
Oro**



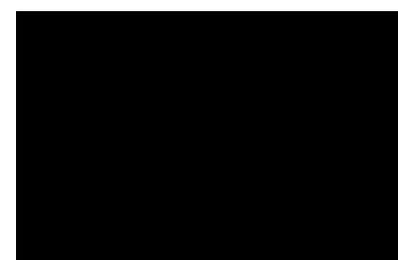
**Celda de Lluvia  
Desierto**



**Primeros  
Reportes Aluvión  
Diego de Almagro**



**Video Alarma  
Chañaral**



**Aluvión Estero  
San Jose**



# Medios Sociales en la Emergencia:

---

## Evidencia y Recomendaciones para la Gestión de Desastres

### AUTORES

Dr. Gonzalo Bacigalupe

Investigador Principal Línea 6 #ICT4D, CIGIDEN; Profesor, University of Massachusetts Boston.

Dr. Javier Velasco-Martín

Investigador Post-Doctoral Línea 6 #ICT4D, CIGIDEN.

Andrés Rosenberg

Coordinador de Línea 6 #ICT4D, CIGIDEN.

Pedro Berríos

Jefe Oficina de Gestión de Emergencias y Prevención de Accidentes, SERNAGEOMIN; Director, RNE.

Santiago de Chile  
Diciembre de 2016

## Metodología Cigiden-PUC/Sermageomin

### Metodología de monitoreo y análisis (CIGIDEN-PUC/SERNAGEOMIN) (\*)

- Monitorear situaciones de emergencia en el territorio nacional.
- Mantener la operación y comunicación del CAT Nacional y CAT Regionales.
- Evaluar las posibles consecuencias de una emergencia y activar los COE.

#### MONITOREO Y RESPUESTA

- Responder a los requerimientos de adquisición generados por emergencias.
- Definir la forma de dar respuesta a un requerimiento de adquisición.
- Generar relaciones de confianza para planificar la respuesta.

#### GESTIÓN DE LA LOGÍSTICA

#### GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

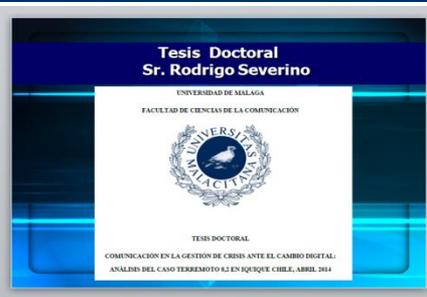
- Coordinar y desarrollar programas de capacitación de los actores del SNPC.
- Contribuir a la reducción de vulnerabilidades y al desarrollo de una cultura de prevención.

#### GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

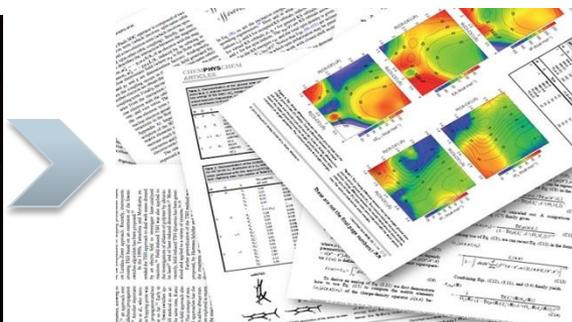
- Definir los límites de contenido y forma de las comunicaciones.
- Administrar la información técnica de manera interna y a la comunidad.



## ALGUNOS ESTUDIOS DE LA ACADEMIA



# Mejoras en el uso de datos geoespaciales “recientes”



Blogger™



Aporte: Geógrafo Paula Olea USIG / Sernageomin

Gobierno de Chile

# Fuentes de Información para gestionar emergencias

- Oficial
  - Onemi, ABC, Otros Servicios o Instituciones.

3/8



17/03/2017 | 18:10 | Biobío

Monitoreo Alerta Amarilla para la comuna de Alto Biobío por actividad del volcán Copahue



- No Oficiales

- Twitter
- Facebook
- Youtube
- Prensa
- Otros → RNE → **Radioaficionados**



# Ejemplo de fuentes de información no convencionales: Atacama 2015

The image shows a Google Maps browser window with a Twitter overlay. The map displays the border region of Chile and Bolivia, with labels for Arequipa, La Paz, Cochabamba, and Bolivia. A blue arrow points to a location on the Chilean coast. The Twitter overlay consists of several tweets:

- alex heim** (@alexheimuidabr)
- Fabián Valenzuela**
- Gorka Carredano N.** (@katxocl)
- CIMAT-CHILE** (@CIMATCHILE)
- Kurtky Amaru**
- Carolina** (@GooseGreenOne)
- Alvaro Sanhueza** (@AlvaroSanhueza) - Tweet: "ULTIMA HORA Aluvión afecta a Chañaral Diego de Almagro y El Salado..." (2:03pm)
- Red de Emergencia** (@reddeemergencia) - Tweet: "VIDEO @met\_valpo: Aluvión en poblado #ElSalado, #Chañaral @reddeemergencia youtube.com/watch?v=CuObJO... @biobio @24HorasTVN @radiomaray" (3:23pm - 25 Mar 2015 - TweetDeck)

The video thumbnail in the Red de Emergencia tweet shows a flooded area with debris. The browser's address bar shows the URL: <https://www.google.cl/maps/@-24.2215509,-70.2906614,5.75z>. The browser's taskbar shows various open applications like "Analysis and optimal", "Publicaciones - Depar", "Riparian Management", "Green Cities: Good He", "Pacific Northwest Res", "Library Genesis", "GIS 4 Geomorphology", "Build a PFC", "GEBCO grid formats", "Interpreting Doppler", "Index of /-jdduda/po", and "Pregrado - DGEQ - U".

# Resultado: Mapa preliminar de afectación

## CAUCES Y SITIOS CRÍTICOS REPORTADOS HASTA EL 27 DE MARZO DEL 2015

1. Ruta-1 Tocopilla - Iquique  
(Cortes de camino Km 10 - Km 18)

2. Tocopilla  
(Caminos cortados)

3. Calama  
(Cortes de camino)

4. Ruta-25  
Antofagasta - Calama  
(Camino habilitado con Precaución)

### CAUCES Y SITIOS CRÍTICOS REPORTADOS HASTA EL 27 DE MARZO DEL 2015

1. Ruta-1 Tocopilla - Iquique  
(Cortes de camino Km 10 - Km 18)
2. Tocopilla  
(Caminos cortados)
3. Calama  
(Cortes de camino)
4. Ruta-25  
Antofagasta - Calama  
(Camino habilitado con Precaución)

### ESTIMACIÓN DE FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DE LOS SITIOS DE INUNDACIÓN Y ALUVIONES, CON INFORMACIÓN RECOPIADA HASTA EL 27 DE ABRIL DEL 2015

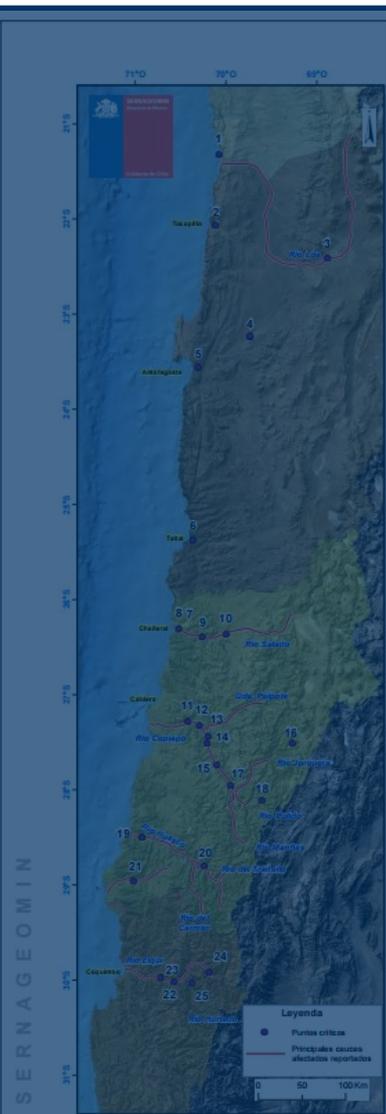
1. Ruta-1 Tocopilla - Iquique (\*)
2. Tocopilla (\*)
3. Calama (\*)
4. Ruta-25 Antofagasta - Calama (\*)

5. Antofagasta  
Avda. Pobl. Cda. Blanca.  
Corte de camino en Ruta 1, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
6. Taltal  
(Aluviones múltiples, sin servicios básicos)  
Ruta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
7. Ruta-5 Taltal - Chafaral Cortes de Camino Km 372 - 1533 Intermido
8. Chafaral (Aluvión, Sin servicios básicos)
9. El Salado (Aluvión, Sin servicios básicos, cortes de camino Ruta 015 Km 22, 24 y 25,3)
10. Diego de Almagro (Aluvión, Sin servicios básicos)  
Aluvión:
11. Piedra Colgata (Aluvión, Sin servicios básicos)
12. Copiapó (Aluviones múltiples, Sin servicios básicos)
13. Pajón (Aluvión, Sin servicios básicos, Ciudad Alameda)
14. Tierra Amarilla (Aluvión, Sin servicios básicos, Ciudad Alameda)
15. Hualde, Los Lomos, Ramadillas (Aluvión, Sin servicios básicos)
16. Mina Maricunga (Refugiados, Aludados)
17. Embalse Licatara (Funciona con normalidad)
18. Mina Caseros (Refugiados, Aludados)
19. Frayra (Centros de Salud y Albergues Reforzados, Ruta C46, sin cortes de tránsito, con precaución)
20. Alto del Carmen, El Ismael, Conay y Sta. Félix (Aluvión, Sin servicios básicos, localidades Aludadas)
21. Chafar de Acafluno, Cartrillillo (Aluvión, Caminos cortados)
22. Vicuña (Caida de Roca, Aluvión, Centros de Salud y Albergues Reforzados)
23. Pahuano (Aluvión, Caminos cortados)
24. Cuarta Sector Rio Negro (Aluvión, Corte de camino Ruta-61)
25. Cochiquan (Aluvión, Sin servicios básicos, Ciudad Alameda, Corte de camino Ruta-487, sitio doble tracción)

(\*) Puntos sin información de Cronología

Fuente de información:

- 1- Twitter
- 2- Prensa (radio Bio-Bío, radio Cooperativa, TVN, periódicos locales y nacionales)
- 3- Informes de terreno (CERVA/CCP/CCP)
- 4- Minutas Minutas (DCH)



# Evaluación del fenómeno a partir de datos ciudadanos: ejemplo El Salado



Aquí se grabó este video de un aluvión de 2015

Google

Imágenes de la Calle 17, Chile. Datos del mapa ©2017 Google. Condiciones Enviar comentarios 20 m

Google Maps

https://www.google.cl/maps/@-26.421568,-70.32103,315m/data=!3m1!1e3

Buscar

Iniciar sesión

Atacama 'Tsunami': Freak r... x +

https://www.youtube.com/watch?v=s73N09syaTU

Buscar

YouTube CL

Buscar



RT

0:29 / 1:56

Atacama 'Tsunami': Freak rainfall floods devastate driest desert

RT

Suscribirse 2.056.525

125.975 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

548 23

# ¿Es esto correcto?



Atacama 'Tsunami': Freak r... x +

https://www.youtube.com/watch?v=s73N09syaTU

YouTube CL

Buscar

RT

0:29 / 1:56

Atacama 'Tsunami': Freak rainfall floods devastate driest desert

RT

Suscribirse 2.056.525

125.975 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

548 23



C-13 - Google Maps

https://www.google.cl/maps/@-26.4219308,-70.320863,3a

C-13

III Región

Street View - oct. 2012

RESIDENCIAL RESTAURANT YESSÉNIA

MENU DE CASA EXTRAS

16 Google

Ocultar

Fecha de la imagen: oct. 2012 © 2017 Google Condiciones Informar de un error

Información obtenida:

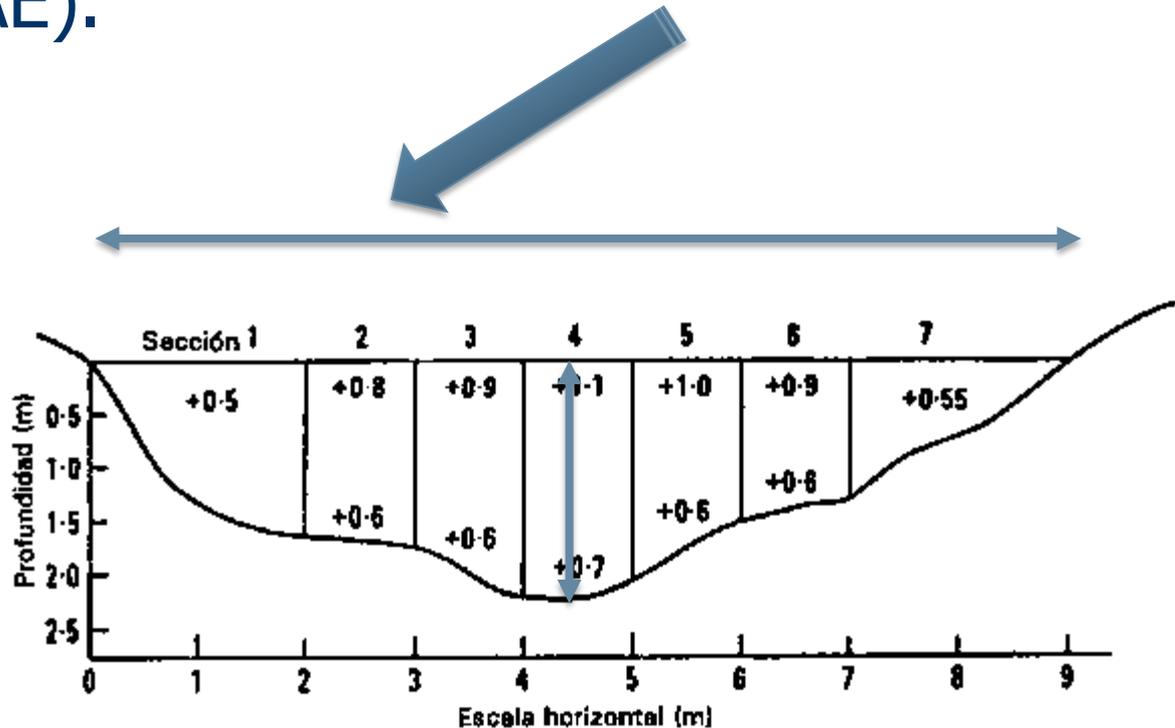
Caudal aproximado:  
~1600 m<sup>3</sup>/s

Velocidad ~7 m/seg  
Fecha: 25/03/2015



# Estimaciones y supuestos generales

- Caudal: Cantidad de un fluido que discurre en un determinado lugar por unidad de tiempo (RAE).



<http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm>

# Estimaciones y supuestos generales

Información obtenida:

Caudal aproximado\*:

2700 m<sup>3</sup>/s

Fecha: 25/03/2015 am

**Objetos flotantes**

**Vector de desplazamiento**

**Tiempo ~ 2 min**

# Uso de mapas *online* para difusión intergubernamental

Emergency - Aluviones

sernameomin.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=35599384ca8b4b4e9cc42f2beac45170

Inicio - Emergencia - Aluviones Tocopilla-María Elena - 5 de Agosto 2015

Nuevo mapa Consultar

Compartir Imprimir Medir Buscar dirección o lugar

Detalles Mapa base

Acerca de Contenido Leyenda

**Leyenda**

**Áreas de Afectación**

Áreas Afectadas

- NO OPERATIVO
- OPERATIVO
- PARCIALMENTE OPERATIVO
- SIN INFORMACION

**Áreas Afectadas: ATACAMA**

REGION	ATACAMA
NOMBRE	Área afectada
CODIGO	AF-ATACAMA-99
SECTOR AFECTADO	TOCOPILLA
DESCRIPCION	Fotointerpretación con control de terreno de imágenes Pleiades 20150810, Google Earth y Cartografía Geológica de Sernageomin
DIRECCION	
INSTITUCION	Servicio Nacional de Cartografía

Acercar a

Eri.com ArcGIS Marketplace Ayuda Términos de uso Privacidad Contacta con Eri Comunicar abuso

Esri, HERE, Garmin, USGS, METI/NASA

# Flujo de procesamiento de los mapas *online* para emergencia

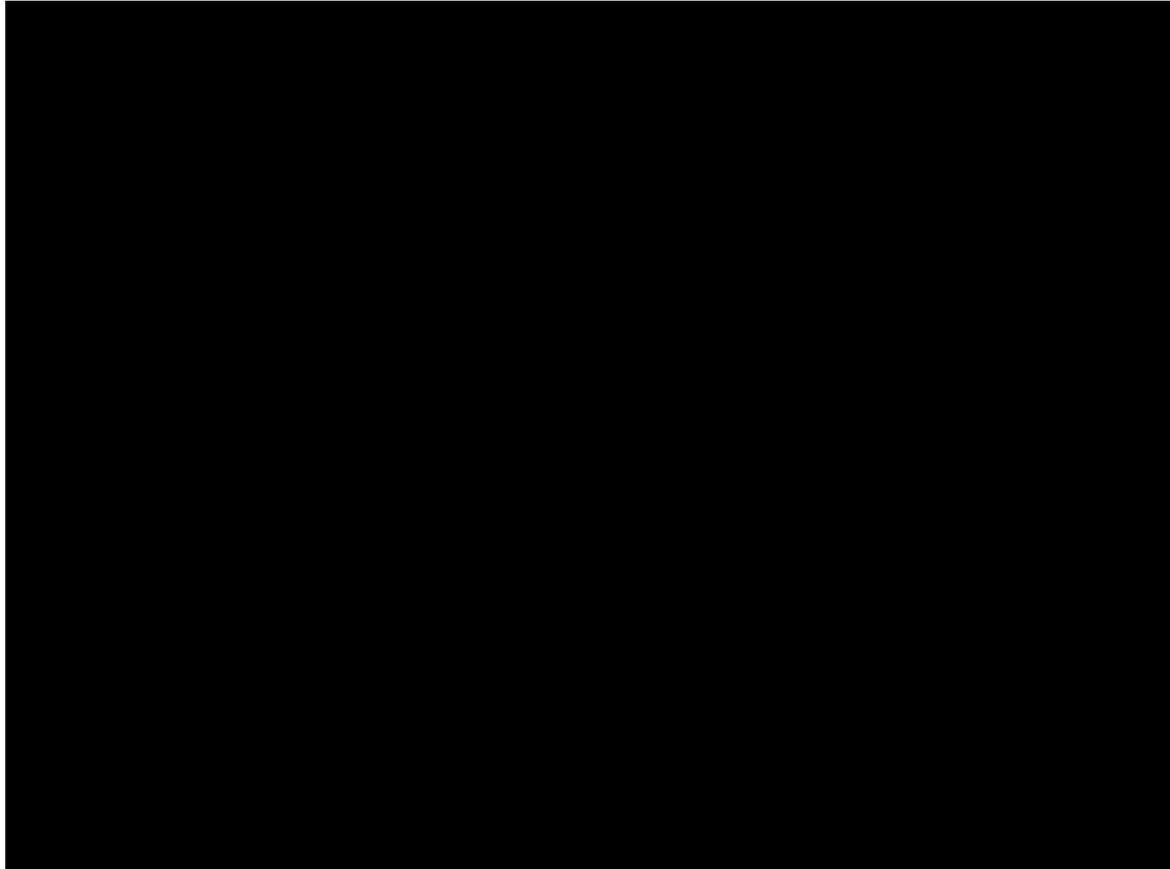




# Círculo virtuoso: La retroalimentación es fundamental



## Ejemplo de aplicación en la sociedad civil organizada

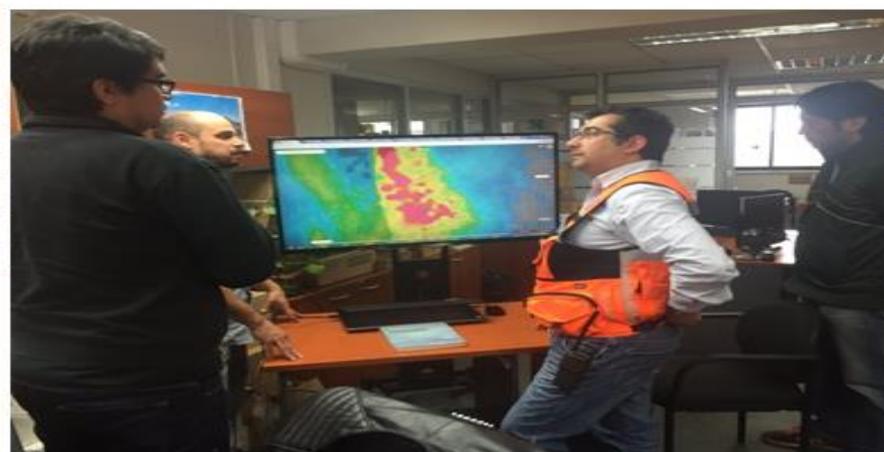
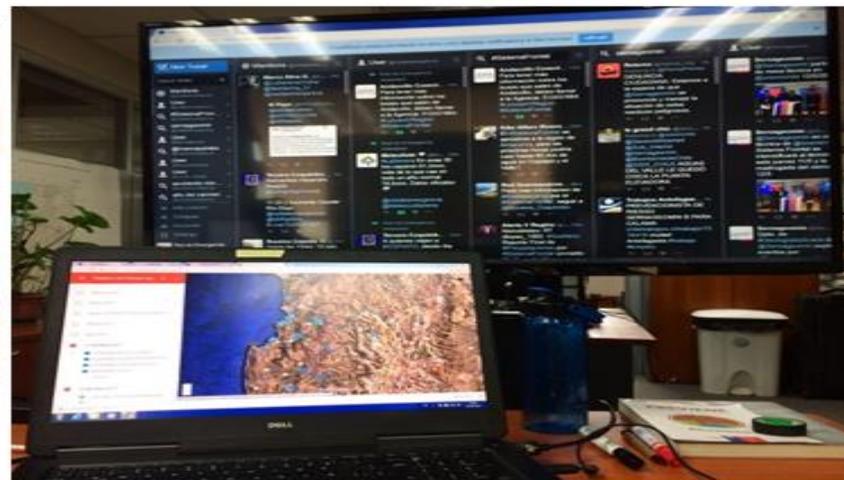


**Apoyo Operaciones Supertanker y Iluchin 2017**

# Sala de monitoreo experimental

11 al 13 de Mayo 2017

## Eventos de RM producto de evento Hidrometeorológico



# Análisis de RRSS

The dashboard displays several columns of tweets:

- Column 1:** Retweets from @NodoRiesgo and @AFP news agency. A tweet from @raul rojas mentions a visit to Valle de Elqui. Another tweet from @Subdelegación Hu... mentions a fire in Cuenca Minera.
- Column 2:** Tweets from @Intendenciaaysen. One mentions a tourism seminar in Aysén. Another mentions a film festival in Cochrane.
- Column 3:** Multiple tweets from @MeteoChile providing weather updates for Santiago, Concepción, and Valparaíso.
- Column 4:** Tweets from @esval\_chile and @Uber\_Chile regarding traffic and ride-sharing prices during rain.
- Column 5:** Tweets from @Carlos Linarez and @Lorena Alvarez discussing temporary employment.
- Column 6:** A tweet from @Ponciano about a flood in Chile. A tweet from @Patricio Haro mentions a Chilean player in Germany. A tweet from @EUFEMISMA mentions a firefighter.

# Visor: Registro preliminar de Emergencias

TwitterDeck x COE Sernageomin x Registro de Eventos resu x

Es seguro | [https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1pk5DLkHEldIX9yWZ\\_XOvuAcGhA&ll=-28.914508061771915%2C-65.90319514022224&z=5](https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1pk5DLkHEldIX9yWZ_XOvuAcGhA&ll=-28.914508061771915%2C-65.90319514022224&z=5)

4\_Coquimbo\_Crecida de Rio...

nombre  
4\_Coquimbo\_Crecida de Rio Hurtado

descripción  
Horario: 13:38 pm 18/5/17  
Región: Coquimbo  
Provincia: Limarí  
Comuna: Rio Hurtado  
fuente abierta: #SistemaFrontal RT@EMLASE1 Se trabaja en el retiro del bus, atrapado en #Pichasca  
@reddeemergencia  
<https://twitter.com/alegriagonzaa/status/865260302455255041>

Google My Maps



# PROYECTOS FUTUROS

TEMA ESTRATÉGICO N°3  
FORTALECER LA GESTIÓN INTERNA DEL SERVICIO

LARGO PLAZO

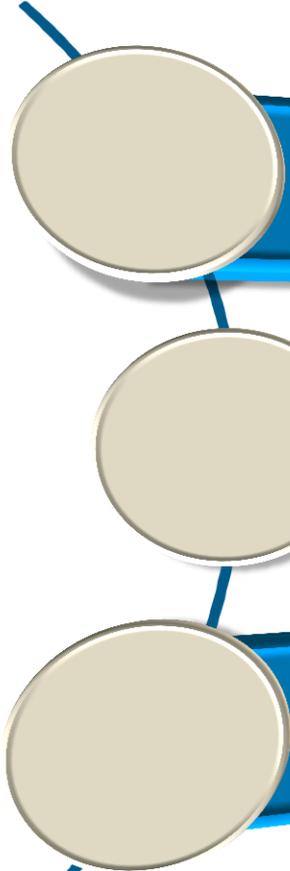
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS



Responsable de Presentar: En lo que respecta a Emergencias, la presentación se incluirá en el punto Normativos, Jefe Oficina de Emergencias, Pedro Berrios

# RESUMEN FINAL



Generar Protocolos y hacer Gestión

Validar fuentes de información

Mejor respuesta y atención

**MUCHAS GRACIAS**

**pedro.berrios@sernageomin.cl**