

Aplicaciones de SIG en Gestión de Riesgos y Emergencias en la Infraestructura del MOP



Ministerio de
Obras Públicas

Gloria Muñoz Mendoza
Jefa SIG y Cartografía
Dirección de Vialidad – MOP
gloria.munoz@mop.gov.cl

SIEMOP: Sistema de Información de Emergencias



- Tiene como objetivo principal permitir al Ministerio de Obras Públicas enfrentar de mejor forma las emergencias que tengan incidencia en la infraestructura y los servicios públicos, entregando información oportuna en base a reportes de programas, mecanismos de advertencia y seguimiento de las obras en el tiempo.
- Incluye la aplicación de Catastro y Prevención, que permiten geo-referenciar la información que ingrese al sistema, para luego visualizarla en un Servicio de Mapas WEB, especialmente diseñado para ello.



Catastro - Creación

Guardar

(*): campo obligatorio o información requerida.

DATOS GENERALES

Servicio MOP (*): <seleccione servicio>

Aviso Alerta:

Reporta (*):

EVENTUALIDAD

Evento (*): <seleccione tipo evento>

UBICACIÓN DEL ACONTECIMIENTO

Región (*): <seleccione región>

Comuna (*): <seleccione comuna>

GEOREFERENCIACIÓN EN UTM

Ver Mapa:

DESCRIPCIÓN DEL ACONTECIMIENTO

Obra Afectada (*): <seleccione obra afectada>

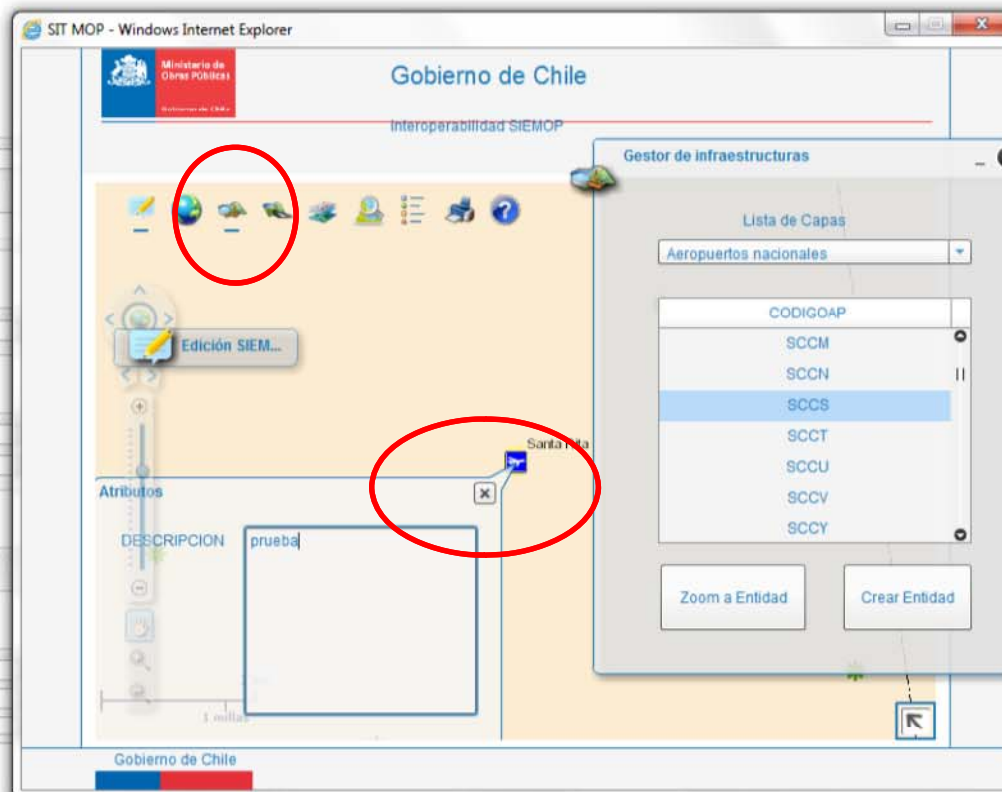
Categoría Emergencia (*): <seleccione categoría>

Competencia MOP (*): <seleccione competencia MOP>

Descripción:

1200 caracteres restantes

GALERÍA DE IMÁGENES



Acciones del sitio

Examinar

Página

Catastro - Creación

Volver

Guardar

(*) : campo obligatorio o información requerida.

DATOS GENERALES

Servicio MOP (*) : <seleccione servicio>

Aviso Alerta:

Reporta (*) :

EVENTUALIDAD

Evento (*) : <seleccione tipo evento>

UBICACIÓN DEL ACONTECIMIENTO

Región (*) : <seleccione región>

Comuna (*) : <seleccione comuna>

GEOREFERENCIACIÓN EN UTM

Ver Mapa:

DESCRIPCIÓN DEL ACONTECIMIENTO

Obra Afectada (*) : <seleccione obra afectada>

Categoría Emergencia (*) : <seleccione categoría>

Competencia MOP (*) : <seleccione competencia MOP>

Descripción:

1200 caracteres restantes

GALERÍA DE IMÁGENES

SIT MOP - Windows Internet Explorer

Ministerio de Obras Públicas

Gobierno de Chile

Gobierno de Chile

Interoperabilidad SIEMOP

Capas

Visibilidad de capa

☒ Aeropuertos nacionales

☒ Catastro

☒ Viales Homologados

☒ Infraestructuras

☒ Emergencias Consolidad

☒ Ubicaciones

☒ APR

☒ Aeropuertos

☒ Limites

Busqueda Vial

Roles disponibles:

Rol de la vía

D-880

D-885

D-890

D-895

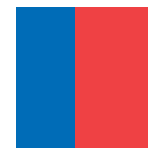
D-901

KM Inicio 0

KM Fin

Seleccionar Elemento

Crear Elemeto





Ministerio de
Obras Públicas

Gobierno de Chile



Prevención de emergencias

Sistema de Información Territorial – SITMOP







Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile





Prevención de emergencias
Sistema de Información Territorial - SITMOP

Consulta de Emergencias







2000 km
1000 millas







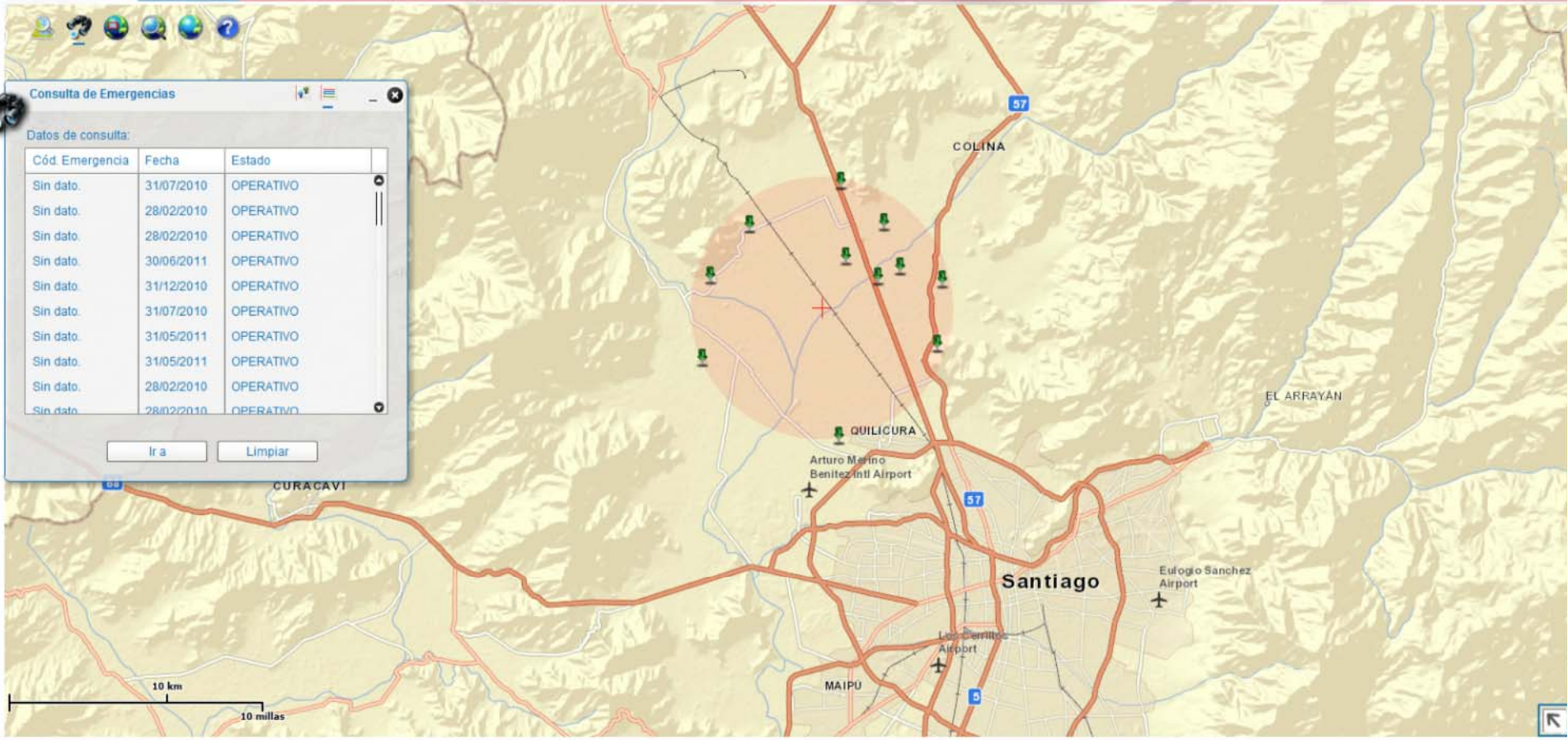


**Ministerio de
Obras Públicas**
Gobierno de Chile





Prevención de emergencias
Sistema de Información Territorial - SITMOP



Consulta de Emergencias

Datos de consulta:

Cód. Emergencia	Fecha	Estado
Sin dato.	31/07/2010	OPERATIVO
Sin dato.	28/02/2010	OPERATIVO
Sin dato.	28/02/2010	OPERATIVO
Sin dato.	30/06/2011	OPERATIVO
Sin dato.	31/12/2010	OPERATIVO
Sin dato.	31/07/2010	OPERATIVO
Sin dato.	31/05/2011	OPERATIVO
Sin dato.	31/05/2011	OPERATIVO
Sin dato.	28/02/2010	OPERATIVO
Sin dato.	28/02/2010	OPERATIVO



Gobierno de Chile



REPORTES ▾

PREVENCIÓN ▾

ALERTA ▾

CATASTRO ▾

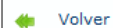
SEGUIMIENTO ▾

ADMINISTRACIÓN ▾

SIT MOP Emergencia

Inicio

Prevencción - Punto de Prevención - Creación



Volver

Guardar

(*): campo obligatorio o información requerida.

DATOS GENERALES

Servicio MOP (*): <seleccione servicio>

Evento (*): <seleccione evento>

UBICACIÓN DEL ACONTECIMIENTO

Región (*): <seleccione región>

Provincia (*): <seleccione provincia>

Comuna (*): <seleccione comuna>

Localidad:

GEOREFERENCIACIÓN EN UTM

Ver Mapa: 

DETALLE

Obra Afectada (*): <seleccione obra afectada>

Frecuencia de Ocurrencia:

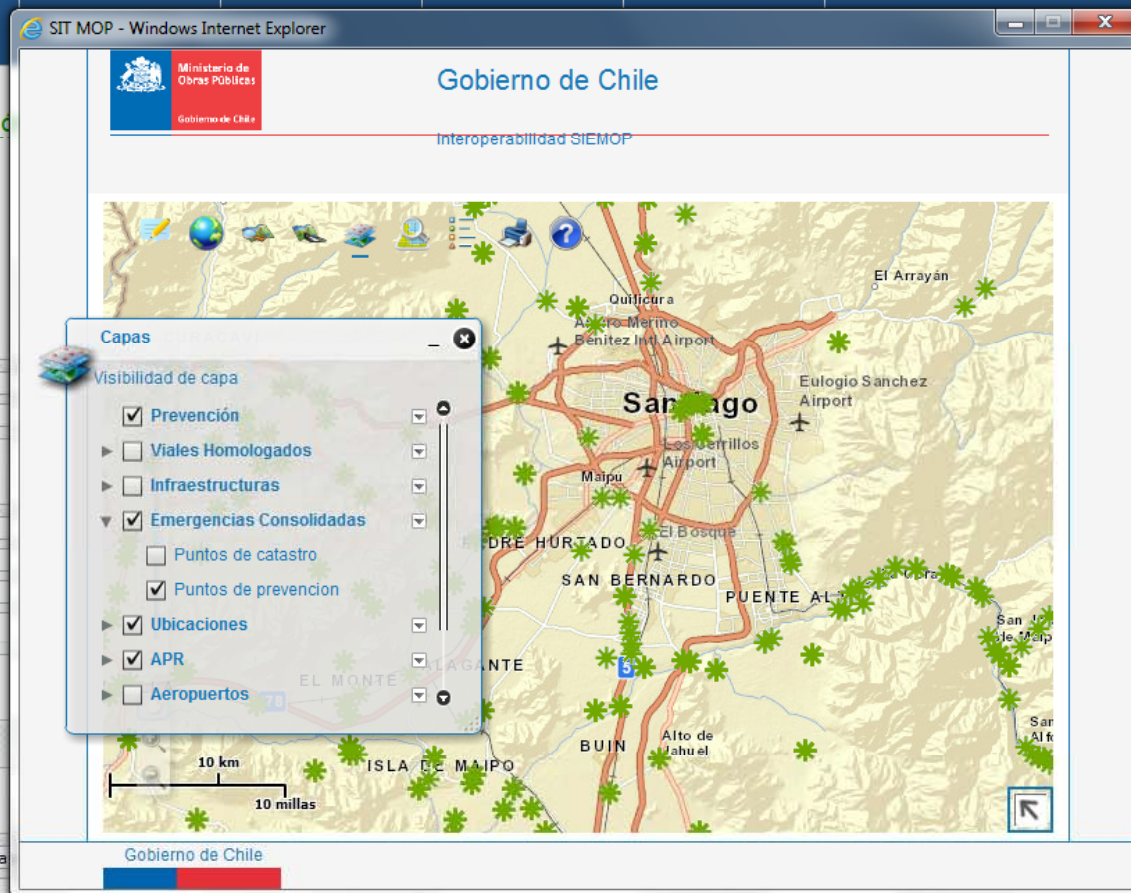
Vulnerabilidad:

1200 caracteres restantes



Volver

Guardar



Estudio Catastro Geo-referenciado de Riesgos y Peligros Naturales en la Red Vial



**Ministerio de
Obras Públicas**

Mandante:	Ministerio de Obras Públicas Dirección de Vialidad Subdirección de Desarrollo
Inspectora Fiscal:	Gloria Muñoz Mendoza
Consultor:	Centro EULA-Chile Universidad de Concepción

OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Octubre 2012



- Identificar las **áreas de riesgos** por fenómenos naturales que comprometan a la **red vial nacional** a través de la sistematización y análisis de la información de dichos fenómenos naturales en los últimos **20 años**, en consideración a las modificaciones necesarias de implementar en la infraestructura vial, como consecuencia de los posibles efectos que el cambio climático pueda generar en el futuro.

Introducción – Métodos – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Octubre 2012



- 1) Recopilar, normalizar y georreferenciar la información existente relacionada a emergencias viales asociadas a fenómenos naturales en los últimos 20 años
- 2) Determinar las zonas y las obras de **infraestructura vial más sensibles** a las acciones de los riesgos naturales
- 3) Realizar el análisis y caracterización geográfica de los **puntos más críticos** dentro de la red vial, específicamente relacionados con riesgos de **remoción en masa e inundación**
- 4) Elaborar una **base de datos digital georreferenciada**, con su respectiva cartografía, que contenga la zonificación de las Áreas de Riesgos Naturales que comprometan a la red vial a estudiar
- 5) Generar una **metodología de actualización** para la base de datos espacial digital de las áreas de riesgo naturales elaborada.

Introducción – Métodos – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



ETAPAS DEL ESTUDIO

Octubre 2012



- **ETAPA 1.** Homogenización y recopilación de información
- **ETAPA 2.** Determinación de áreas de estudio de detalle y definición de metodología de evaluación
- **ETAPA 3.** Estudio de zonas de riesgo y peligros naturales en la red vial
- **ETAPA 4.** Modelo para la actualización de la zonificación de áreas de riesgo
- **ETAPA 5.** Elaboración de informe final

Introducción – Métodos – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones

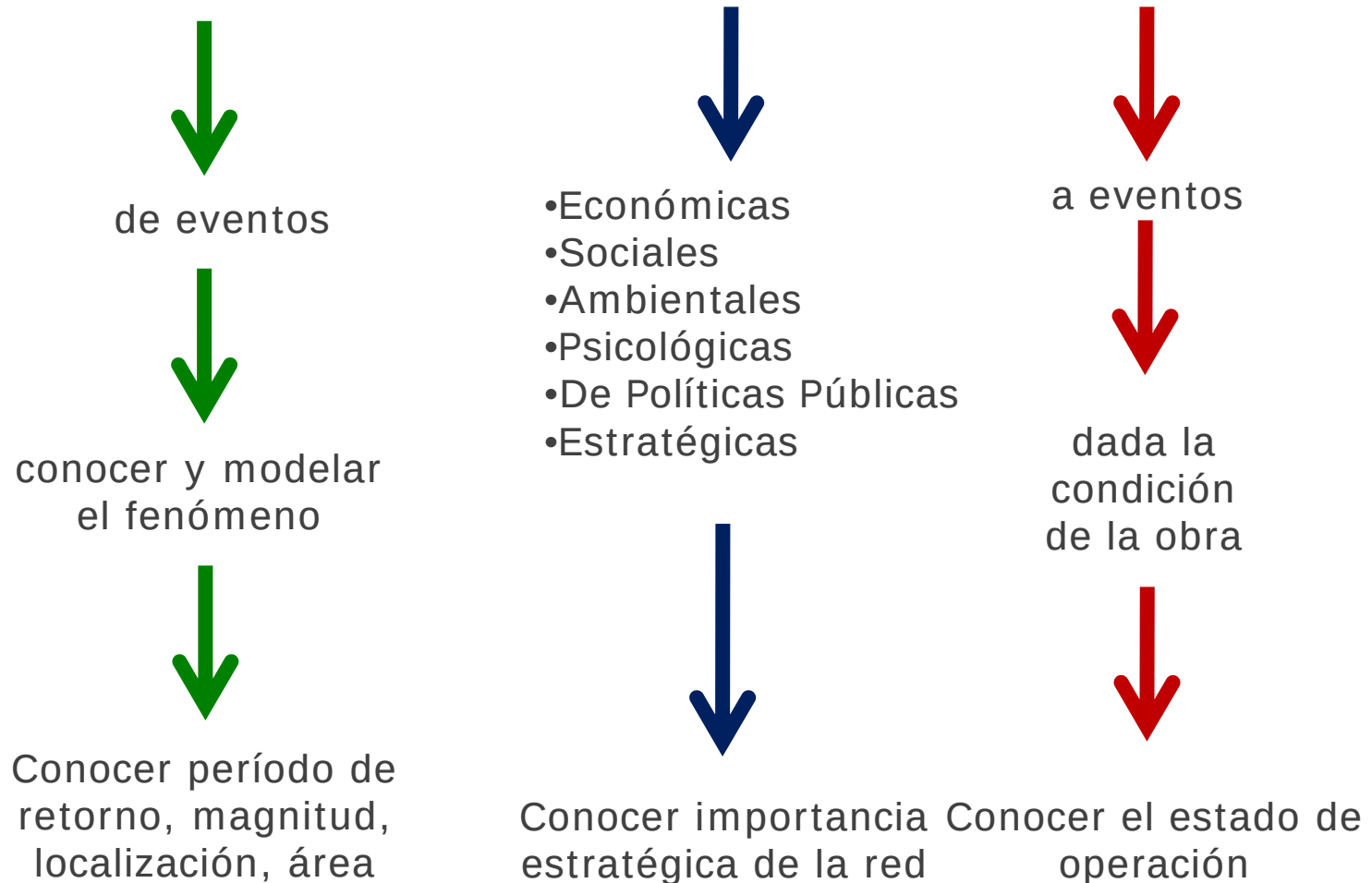


CONCEPTOS INICIALES: RIESGO

Octubre 2012



$$\text{Riesgo} = (\text{Pr Ourrencia}) \times (\text{Consecuencias}) \times (\text{Exposición})$$



Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Octubre 2012



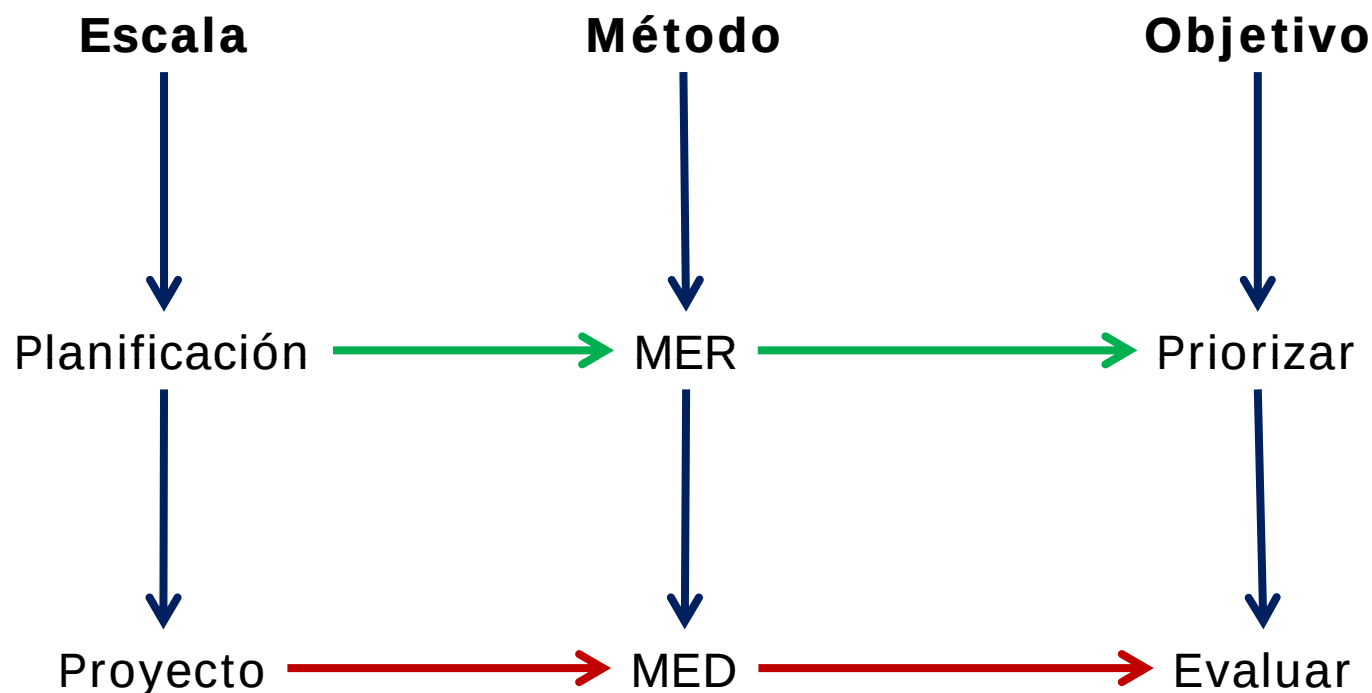
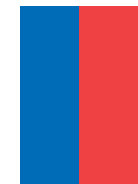
- Principio 1: Métrica para medir el Riesgo de la Infraestructura Vial ante eventos naturales.
- Principio 2: Escalamiento del Problema a nivel de Planificación y Proyecto.
- Principio 3: Fácil de aplicar, con el menor requerimiento de información posible y con la mayor cantidad de información disponible.
- Principio 4: Que integre aspectos de ingeniería, territoriales y cartográficos.
- Principio 5: Integración de método MER, SIG y Modelación.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



ENFOQUE CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE RIESGO

Octubre 2012



MER: Método de Evaluación Rápida

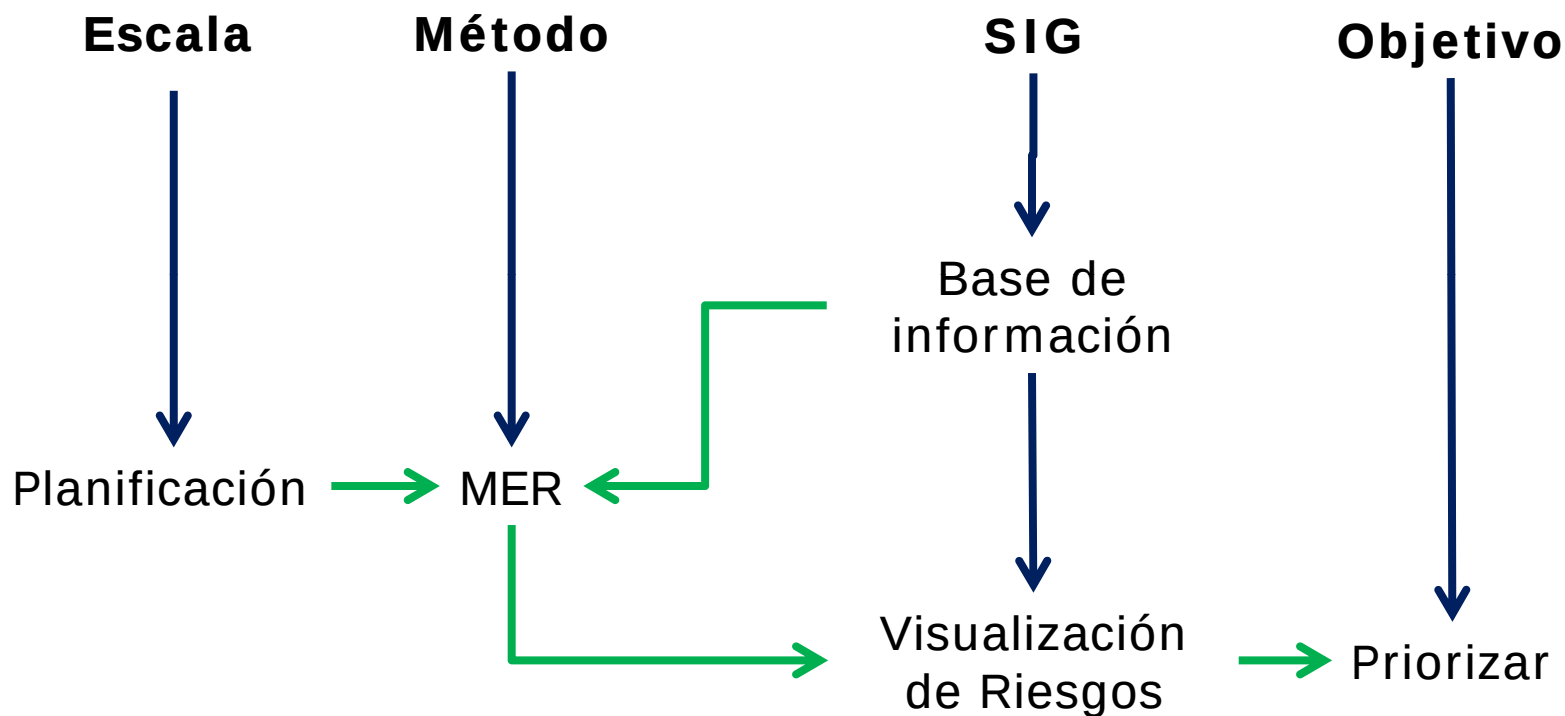
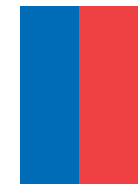
MED: Método de Evaluación Detallada

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



ENFOQUE CONCEPTUAL DE INTEGRACIÓN CON SIG

Octubre 2012

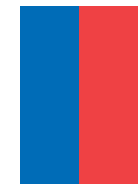


Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MER

Octubre 2012



- Permite “ranquear” caminos o segmentos de caminos en función del riesgo sobre la vialidad mediante el reconocimiento de:
 - Relevancia del camino para el sistema de transporte y de actividades
 - Historia de eventos que han afectado en el tiempo un determinado arco vial o Exposición
 - Vulnerabilidad de la infraestructura en base a las geo-amenazas y a su estado.
 - Probabilidad de Ocurrencia de eventos naturales
- Requiere una base de información estandarizada y transversal a las actividades de la Dirección de Vialidad:
 - Estado de la infraestructura
 - Cartografía
 - Tránsito
 - Historia de eventos que afectaron la vía

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MER

Octubre 2012



$$IR = Pr \times C$$

- IR: Índice de Riesgo
- Pr: Probabilidad de Ocurrencia
- C: Consecuencias

$$V = f\{ESTADO, VEN\}$$

- ESTADO: Condición de la Infra
- VEN: Vulnerabilidad ante un evento natural

$$C = IES \times V \times E$$

$$IES = \{IA, ISP, TMDA, JER\}$$

- IES: Importancia Estratégica
- IA: Índice de Accesibilidad
- ISP: Índice Sistema Productivo
- TMDA: Índice de Tráfico
- JER: Índice de Jerarquía de la Vía

$$E = f\{IE, L_A, L_T, NE\}$$

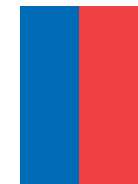
- IE: Índice de Exposición
- L_A : Longitud del arco vial afectado por eventos históricos
- L_T : Longitud total del arco vial
- NE: Número de eventos históricos

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



CALIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO

Octubre 2012



- El índice de riesgo (IR) se clasifica en “Alto”, “Medio” y “Bajo”, según rango de valores obtenidos mediante análisis estadístico para cada Macro Zona del País.

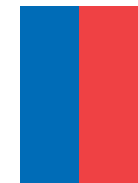
Calificación del IR	Índice de Riesgo (IR) por Macro Zona			
	Norte	Centro	Sur	Austral
Alto	Mayor a 25	Mayor a 20	Mayor a 20	Mayor a 45
Medio	8 a 25	5 a 20	10 a 20	15 a 45
Bajo	Menor a 8	Menor a 5	Menor a 10	Menor a 15

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



APLICACIÓN DEL MER

Octubre 2012



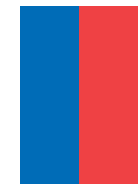
Macro Zona	Región	IR Alto		IR Medio		IR Bajo		Total
		N° Rutas	%	N° Rutas	%	N° Rutas	%	
Norte	Arica y Parinacota	2	12,5	4	25,0	10	62,5	16
	Tarapacá	0	0,0	14	56,0	11	44,0	25
	Antofagasta	5	20,8	2	8,3	17	70,8	24
	Atacama	5	18,5	5	18,5	17	63,0	27
Centro	Coquimbo	0	0,0	16	80,0	4	20,0	20
	Valparaíso	3	3,3	47	51,6	41	45,1	91
	Metropolitana	5	11,6	18	41,9	20	46,5	43
	O'Higgins	2	2,5	28	35,0	50	62,5	80
	Maule	2	1,5	65	49,2	65	49,2	132
Sur	Biobío	1	1,6	10	16,1	51	82,3	62
	Araucanía	3	3,5	6	7,0	77	89,5	86
	Los Ríos	4	6,0	5	10,0	41	82,0	50
	Los Lagos (1)	4	5,2	7	9,1	66	85,7	77
Austral	Los Lagos (2)	2	7,7	2	7,7	22	84,6	26
	Aysén	0	0,0	3	20,0	12	80,0	15
	Magallanes	0	0,0	0	0,0	25	100,0	25
	Total	38	4,8	232	29	529	66,2	799

Introducción – Métodos – **Resultados** – Modelo SIG - Conclusiones



APLICACIÓN DEL MED

Octubre 2012



- Caminos seleccionados:

Macro Zona	Región	Ruta	Nombre del Tramo
Norte	Antofagasta	1	Paposo-Caleta el Cobre
		21 CH	Lasana-Ascotán
		23 CH	Calama-San Pedro de Atacama-Paso Sico
Centro	O'Higgins	I-45	Cruce Ruta 5-Termas del Flaco
		I-400	Cruce Ruta 90 (La Gloria)-San Fernando
		H-30	El Chaco-Tunca
	Maule	J-60	Quilpoco-La Pesca
		M-50	Cauquenes-Chanco-Constitución
Sur	Los Ríos	T-350	Av. Los Robles (Valdivia)-Niebla
		201 CH	Pullinque-Paso Carirriñe
		T-20	S. J. de la Mariquina-Mehuín
		203 CH	Lago Panguipulli-Puerto Fuy

Introducción – Métodos – **Resultados** – Modelo SIG - Conclusiones



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MED

Octubre 2012



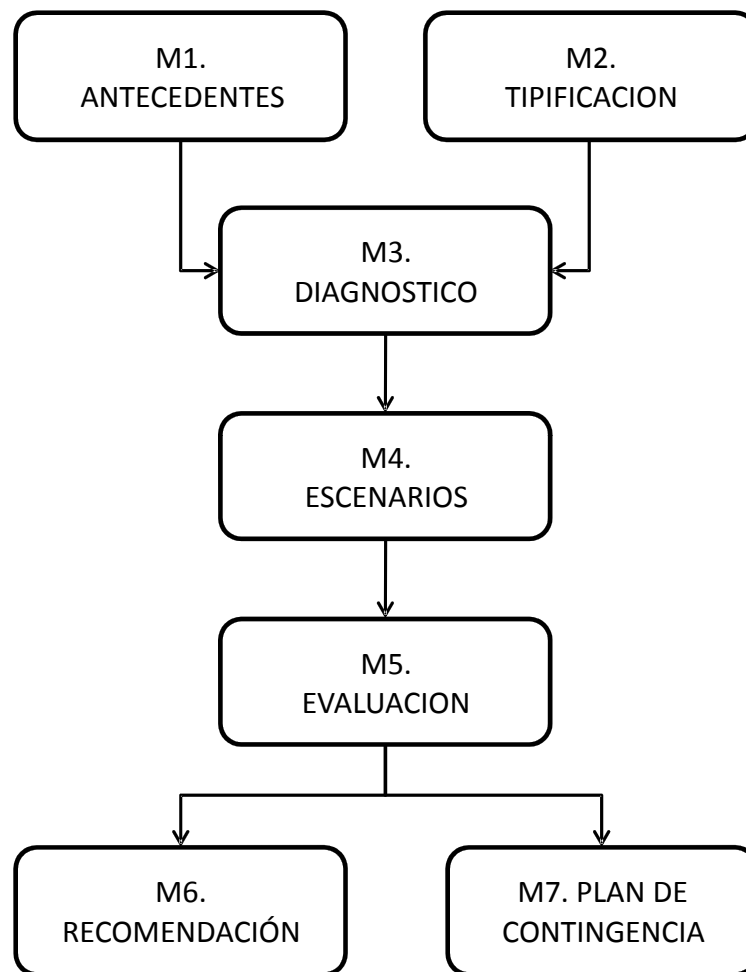
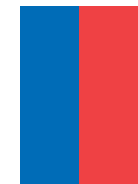
- Permite mejorar la precisión del cálculo del Índice de Riesgo (IR)
- Permite evaluar escenarios considerando beneficios y costos sociales, y variaciones en el Índice de Riesgo.
- Los escenarios de evaluación son:
 - Escenario Base: Despeje por Administración Directa
 - Escenario Alternativo: Recuperación o Mejora de la Infraestructura
- Permite evaluar sobre un horizonte de 5 años
- Requiere una base de información de terreno:
 - Escala local
 - Escala contextual

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012

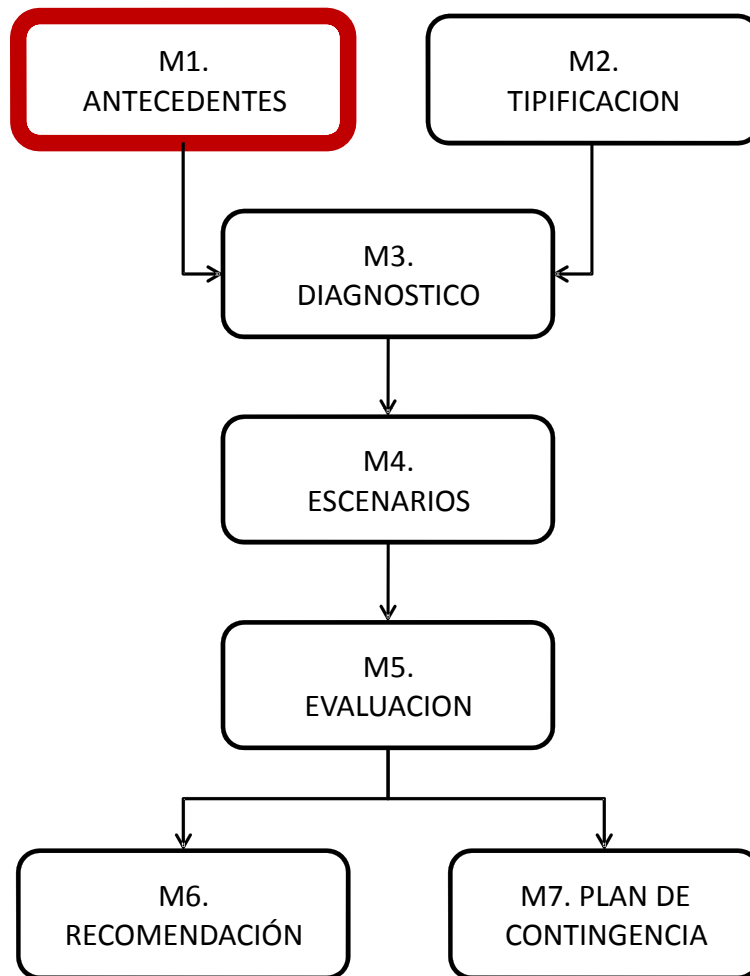


Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



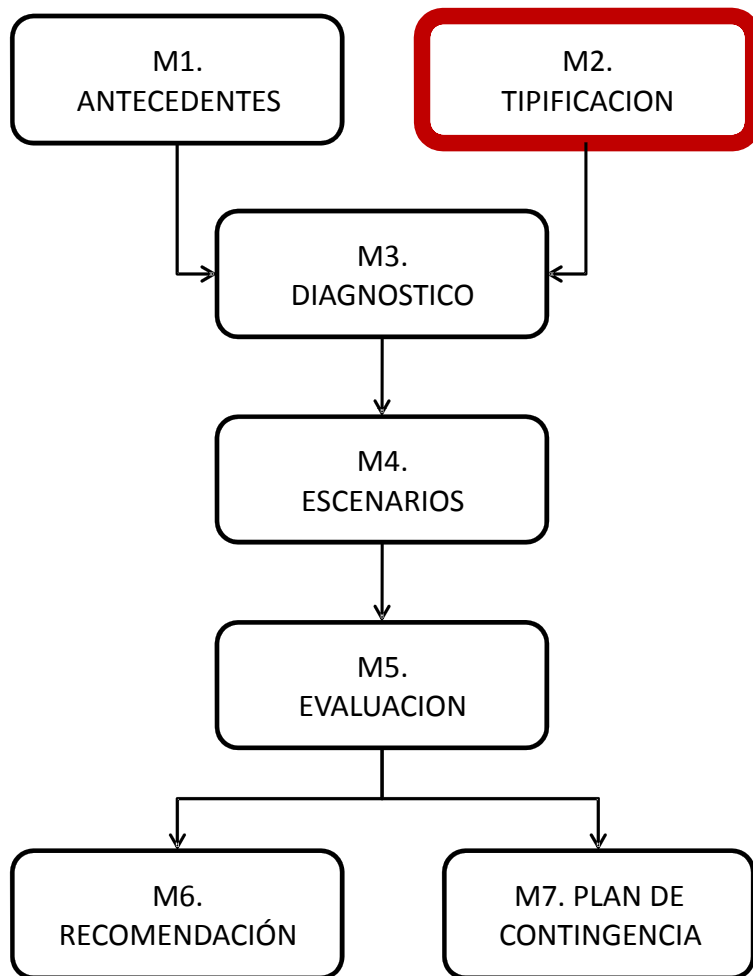
- Información Red Vial (Terrenos + Datos)
- Inventario Arcos Viales (Terreno + Datos)
- Sistema de Actividades (Terreno)
- Situaciones de Riesgo (Terreno)
- Precios Sociales (MIDEPLAN)
- Información Contextual (Terreno)
- Antecedentes Cartográficos
- Sistema Natural

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



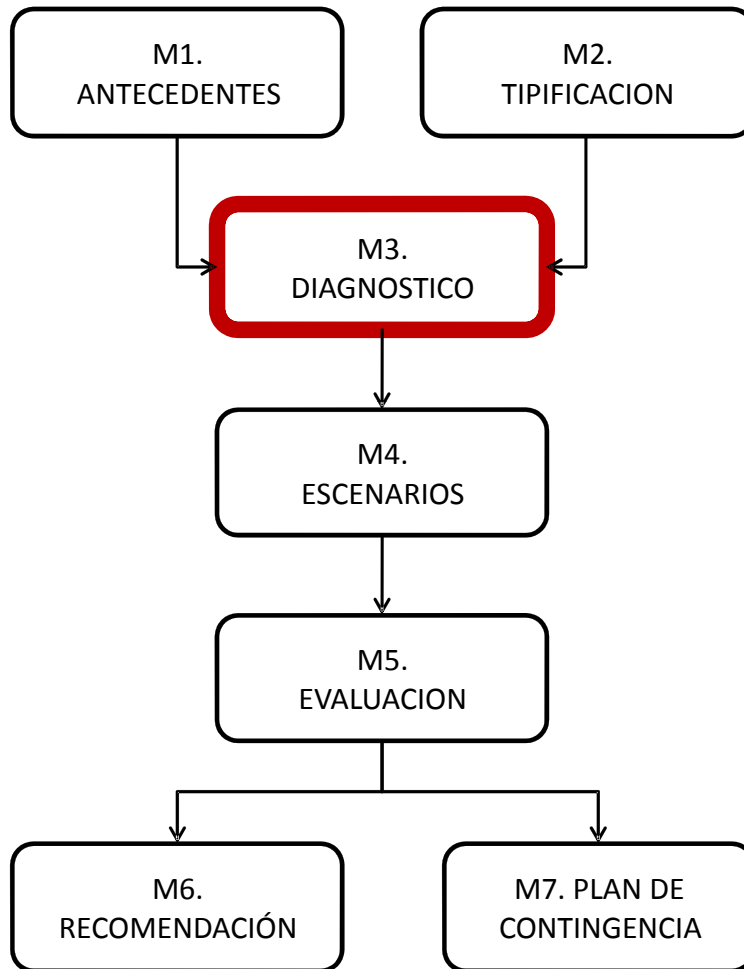
- Elementos Sensibles de la Infraestructura
- Eventos Naturales
- Daños a la Infraestructura
- Índices de Riesgo (MER)

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



Índice de Riesgo Detallado (IRD)

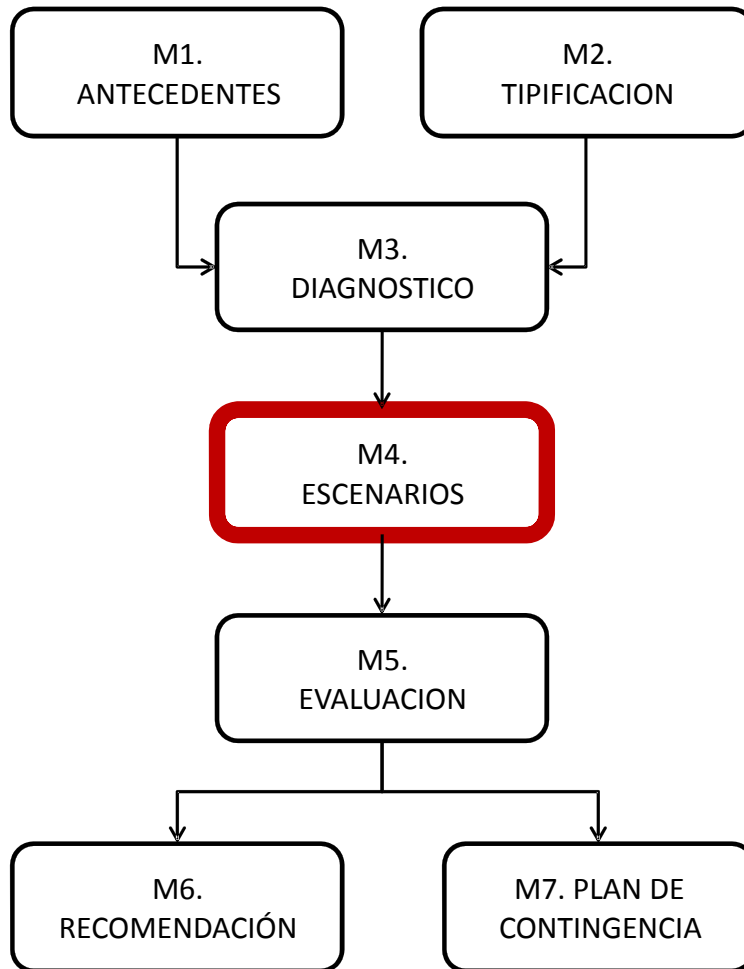
- Costos Sociales de los Usuarios
- Costos de Vialidad (Situación Base)
- Escenarios de Evaluación:
 - Corte de Camino
 - Condiciones Funcionales Deficientes
 - Mantenimiento
 - Aplicación Repetitiva de Planes de Contingencia

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



- **Situación Base:**

- Corte de Camino (Ruta con Restricción, Ruta Alternativa, Demoras, Costos) + Aplicación Repetitiva de Planes de Contingencia
- Condiciones Funcionales Deficientes (Restricción de Peso, Restricción de Ancho, Demoras, Menor Velocidad) + Aplicación Repetitiva de Planes de Contingencia

- **Situación con Proyecto:**

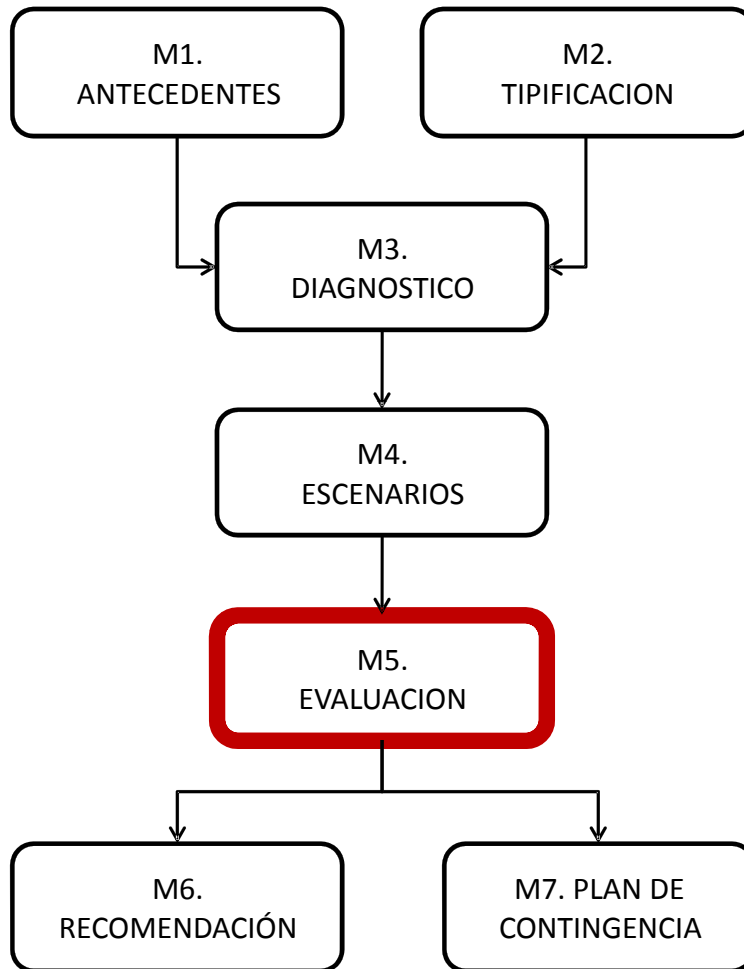
- Obras de Mantenimiento: Inversión inicial o diferida.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



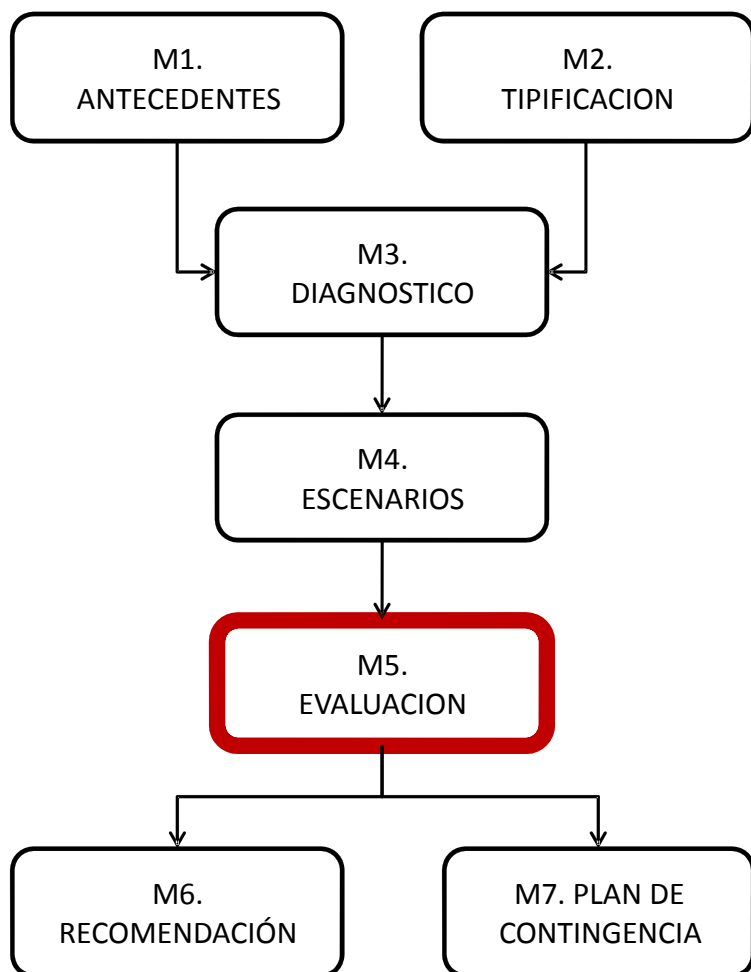
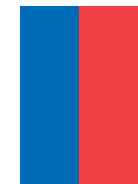
- Evaluación de IR para escenario base y con proyecto para medir impacto técnico
- Evaluación de Rentabilidad Social
- considerando:
 - Valoración de Costos de los Usuarios
 - Valoración de Costos de Vialidad
 - Valoración de Costos hacia la Comunidad
- Precaución 1: Usar Tasa Social de Descuento de Mideplan
- Precaución 2: Inflactar o Deflactar moneda para usar moneda del mismo año
- Contar con valores de inversión realistas por macro zona.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



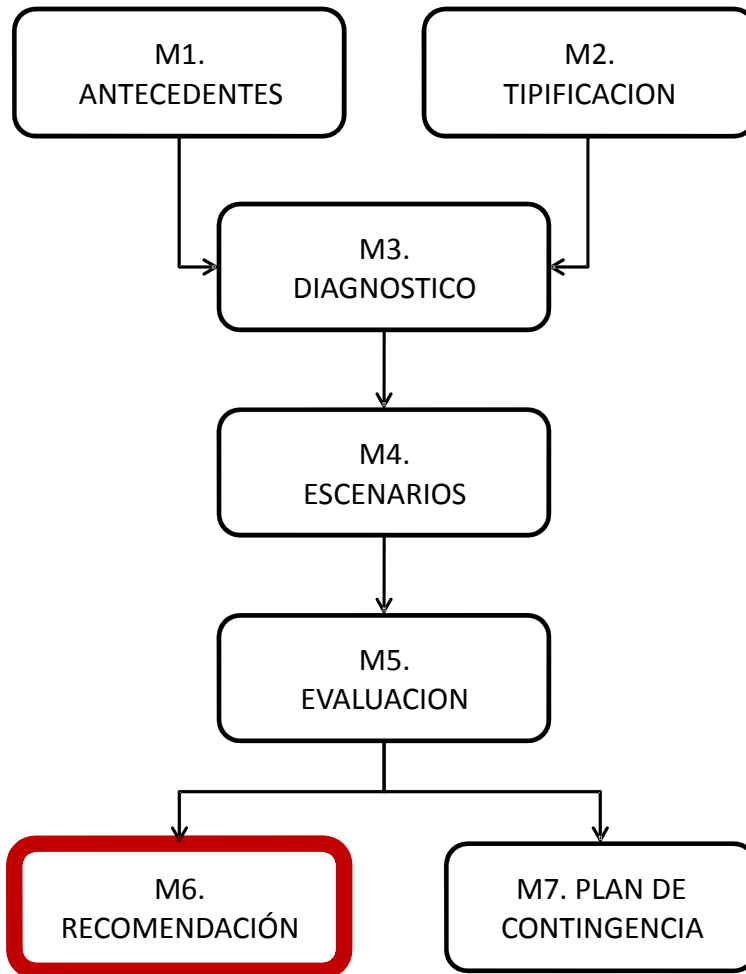
- Cálculo de IRD por escenario
- Valoración de Costos de los Usuarios
- Valoración de Costos de Vialidad
- Valoración de Costos hacia la Comunidad
- Evaluación para un horizonte de corto plazo: 5 años.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



En Base a Evaluación Social y cálculo de IR:

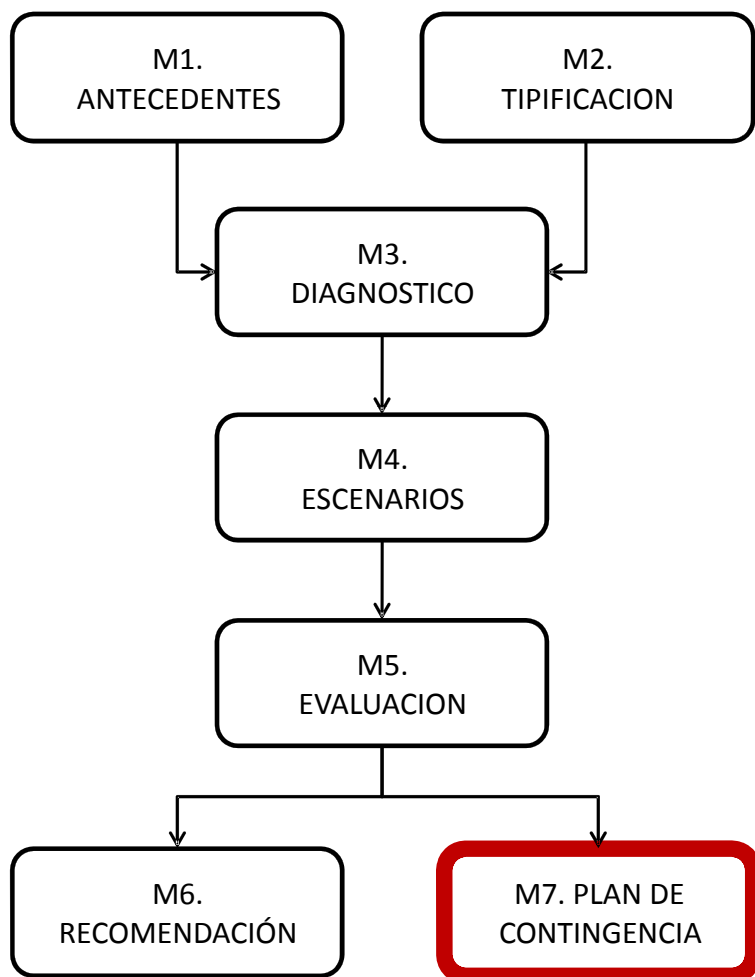
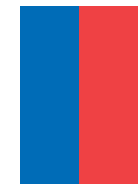
- Recomendar aplicar repetitivamente operaciones de emergencia
- Aplicar estrategia de inversión 1.
- Gastar en mantenimiento vial u obras para reducir la Vulnerabilidad de la infraestructura.
- Aplicar estrategia de inversión 2.
- Gastar en inversión parcial en el año 1 y luego en el año 5.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



FORMULACIÓN GENERAL DEL MED

Octubre 2012



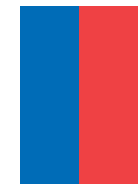
- Manual de Carreteras
- Coordinación con Direcciones Provinciales
- Coordinación con OREMI (ONEMI)
- Indicadores de alerta, para establecer niveles de alerta (verde, amarilla, roja)
- Logística relacionada con maquinarias e información al usuario
- Retroalimentación con el modelo para precisar exposición.

Introducción – **Métodos** – Resultados – Modelo SIG - Conclusiones



APLICACIÓN DEL MED

Octubre 2012

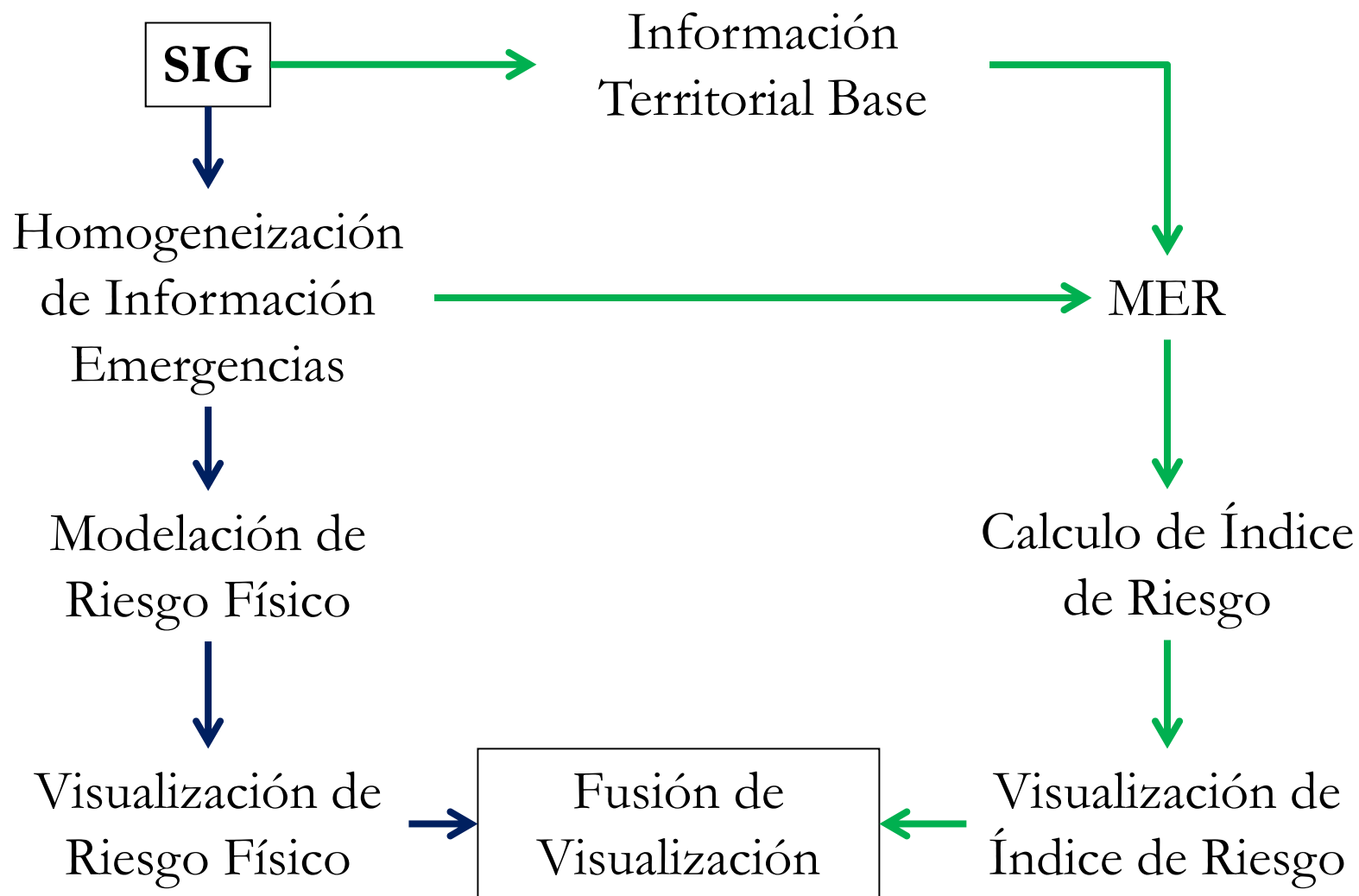
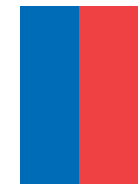


Región	Ruta	Índice de Riesgo (IR)			VSAN (mm\$)	
		Situación Base (SB)	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	SB-A1	SB-A2
Antofagasta	1	34	25	25	1827,1	1756,0
	21 CH	44	27	27	1743,9	1714,4
	23 CH	38	24	24	4059,6	3714,7
O'Higgins	I-45	412	18	18	1755,1	1850,0
	I-400	14	3	3	1798,9	1860,8
	H-30	16	4	4	2050,3	1909,3
Maule	J-60	44	18	18	2351,7	1979,6
	M-50	44	30	15	2089,0	1922,9
Los Ríos	T-350	38	14	14	204,9	355,6
	201 CH	49	37	37	-1522,4	277,3
	T-20	20	5	5	156,1	300,2
	203 CH	52	23	23	421,4	287,3

Introducción – Métodos – **Resultados** – Modelo SIG - Conclusiones



EL MODELO SIG EN EL CONTEXTO DEL ESTUDIO



Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones

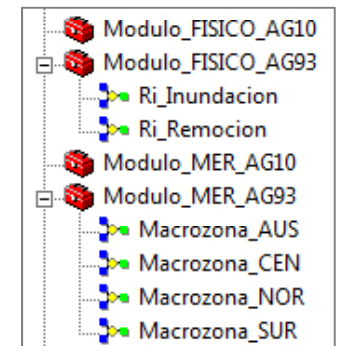
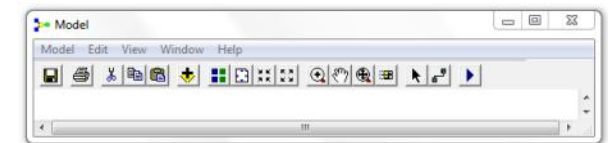


ALCANCES DEL MODELO

Octubre 2012



- Creado a partir de **Model Builder** en el entorno de ArcGis 9.3 y ArcGis 10
- Puede ser aplicado desde;
 - **ArcCatalog**; recomendado, mejor eficiencia y gestión de archivos
 - **ArcMap**; añadiendo la herramienta en **ArcToolBox**
- Estructurado en función
 - Tipo de riesgo – **AMENAZA** – 2 Herramientas
 - Macrozona – **I. RIESGO** – 4 Herramientas

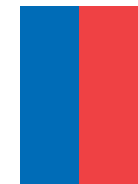


Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones

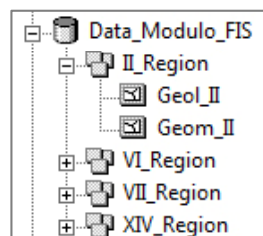
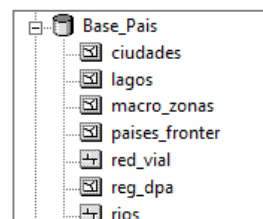
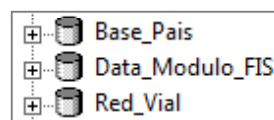
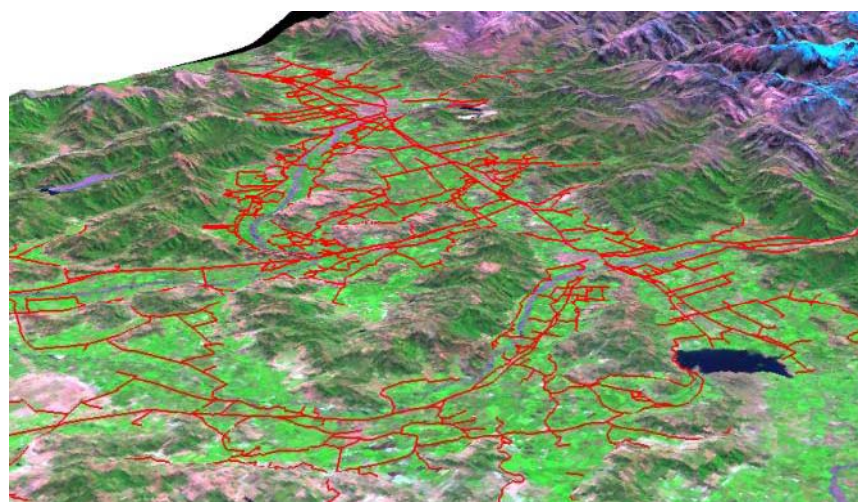


INSUMOS DEL MODELO SIG

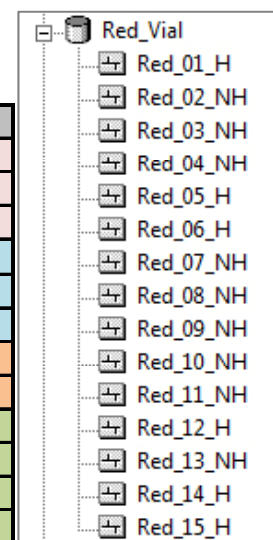
Octubre 2012



- **Información Base:** Modelo Digital de Elevación (MDE), Imágenes satelitales, coberturas geo-referenciadas de Cartografía en Geodatabase; red vial, usos de suelo, geología, geomorfología, entre otros.



ROL VIA	Región
Ruta 1	II
Ruta 21 CH	II
Ruta 23 CH	II
H-30	VI
I-400	VI
I-45	VI
J-60	VII
M-50	VII
Ruta 201 CH	XIV
Ruta 203 CH	XIV
T-20	XIV
T-350	XIV

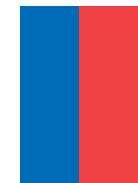


Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones



INSUMOS DEL MODELO SIG

Octubre 2012



- **Tablas:** Utilizadas para reclasificar en función de los riesgos
 - ✓ Dos tipos: cualitativas y cuantitativas.
 - ✓ Pueden ser actualizadas fácilmente.
 - ✓ Organizadas por temática y por tipo de riesgo.

Geología Remoción

IN	OUT	MAPPING
no computa	0	ValueToValue
Rocas intrusivas	3	ValueToValue
Rocas metamórficas	2	ValueToValue
Secuencias sedimentarias	1	ValueToValue
Secuencias volcánicas	1	ValueToValue
Secuencias volcánico-sedimentarias	1	ValueToValue

Pendiente Remoción

FROM	TO	OUT	MAPPING
0	0,09999	0	ValueToValue
0,1	10	1	ValueToValue
10	20	2	ValueToValue
20	100	3	ValueToValue

Riesgo final Remoción

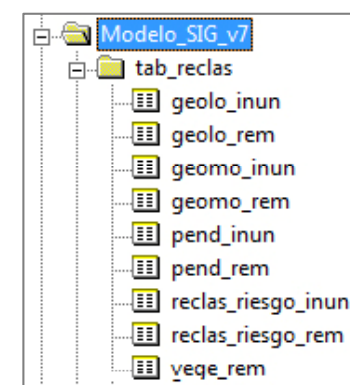
FROM	TO	OUT	MAPPING
0	4	1	ValueToValue
4	7	2	ValueToValue
7	10	3	ValueToValue
10	12	4	ValueToValue

Geomorfología Remoción

IN	OUT	MAPPING
cordones graníticos	3	ValueToValue
cordones sedimentarios	2	ValueToValue
cordones volcánicos	3	ValueToValue
depósitos aluviales	1	ValueToValue
depósitos volcánicos	1	ValueToValue
dunas	1	ValueToValue
llanuras aluviales	1	ValueToValue
llanuras fluviales	1	ValueToValue
no computa	0	ValueToValue
Plataforma granítica	3	ValueToValue
plataforma sedimentaria	2	ValueToValue
plataforma volcánica	2	ValueToValue
terr. aluviales y depo volcán	1	ValueToValue
terrazas aluviales	1	ValueToValue
terrazas depósitos volcánicos	1	ValueToValue
terrazas fluviales	1	ValueToValue
terrazas fluvio-glaciales	1	ValueToValue
terrazas fluvio-volcánico	1	ValueToValue
terrazas glaciales	1	ValueToValue
terrazas marinas	1	ValueToValue
terrazas marinas inferiores	1	ValueToValue
terrazas marinas sedimentarias	1	ValueToValue
terrazas marinas superiores	1	ValueToValue

Vegetación Remoción

IN	OUT	MAPPING
0-25	3	ValueToValue
25-50	3	ValueToValue
50-75	2	ValueToValue
75-100	1	ValueToValue
no computa	0	ValueToValue



Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones

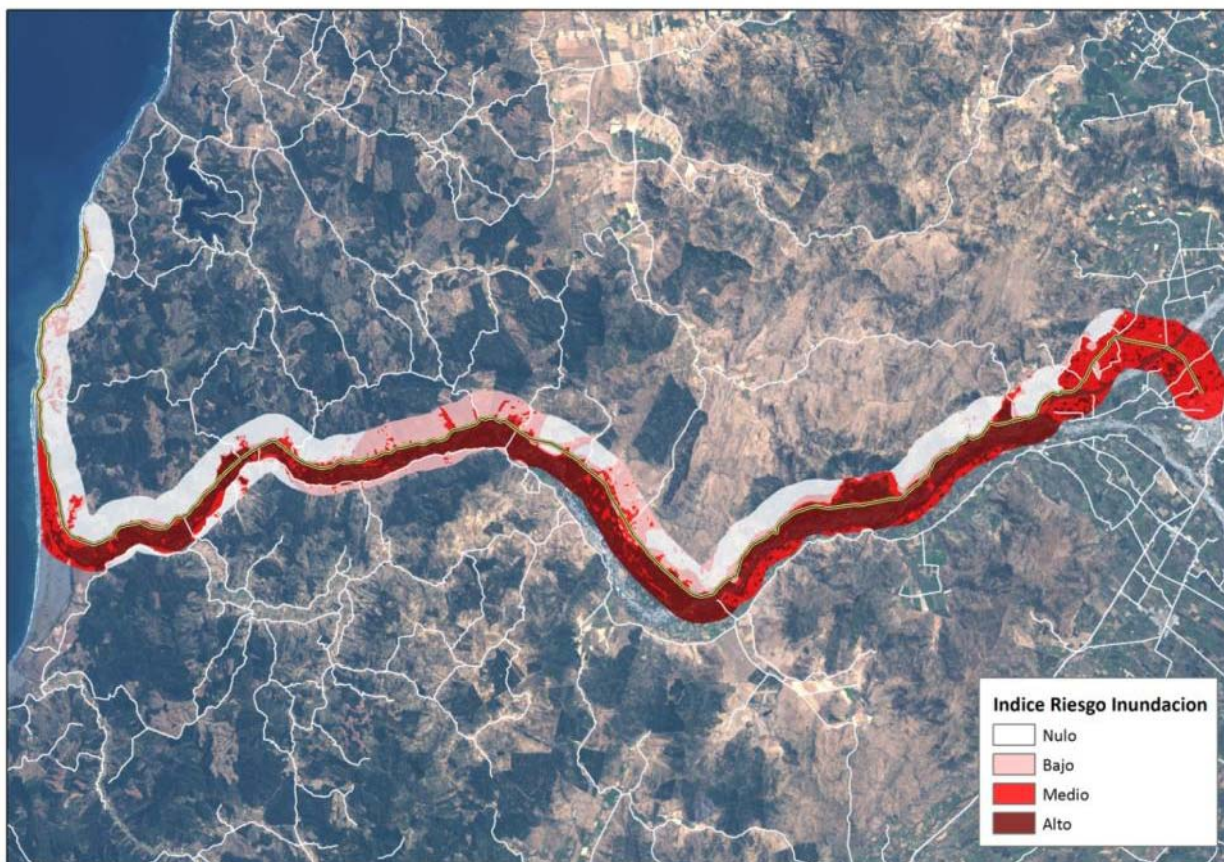


RESULTADOS RIESGO FÍSICO

Octubre 2012



- Riesgo Inundación (J-60: Curicó - Iloca – Lipimávida. VII Región);



Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones

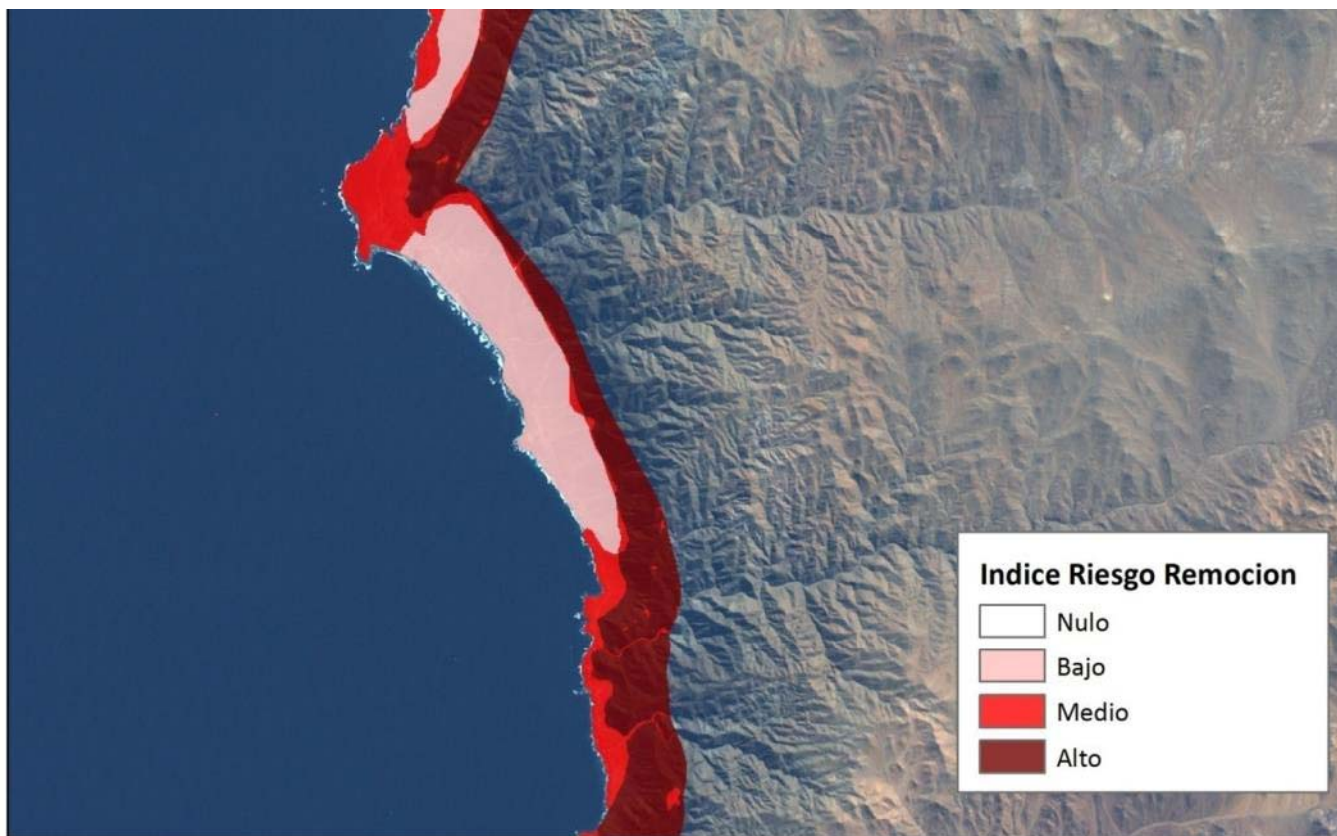


RESULTADOS RIESGO FÍSICO

Octubre 2012



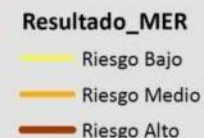
- Riesgo Remoción en Masa (Ruta 1: Sector Taltal – Caleta El Cobre. II Región);



Introducción – Métodos – Resultados – **Modelo SIG** - Conclusiones



Octubre 2012



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Octubre 2012



- Estandarización de Captura de información
- Implementación MER-MED integrado
- Inclusión de otros eventos naturales
- Integración con otros modos de transporte
- La Gestión del Riesgo requiere las siguientes etapas: Planificación – Evaluación – Proyecto – Actuación. En este estudio se propone una metodología que abarca las etapas de Planificación y Evaluación, sin embargo queda como tarea pendiente para un siguiente estudio profundizar la metodología de Evaluación propuesta, de manera que sea una alternativa válida para presentar al Sistema Nacional de Inversiones.



Gracias



Ministerio de
Obras Públicas

Gobierno de Chile

Consultas:

Gloria Muñoz Mendoza

Jefa SIG y Cartografía

Dirección de Vialidad – MOP

gloria.munoz@mop.gov.cl

Fono: +56-2-4495308