



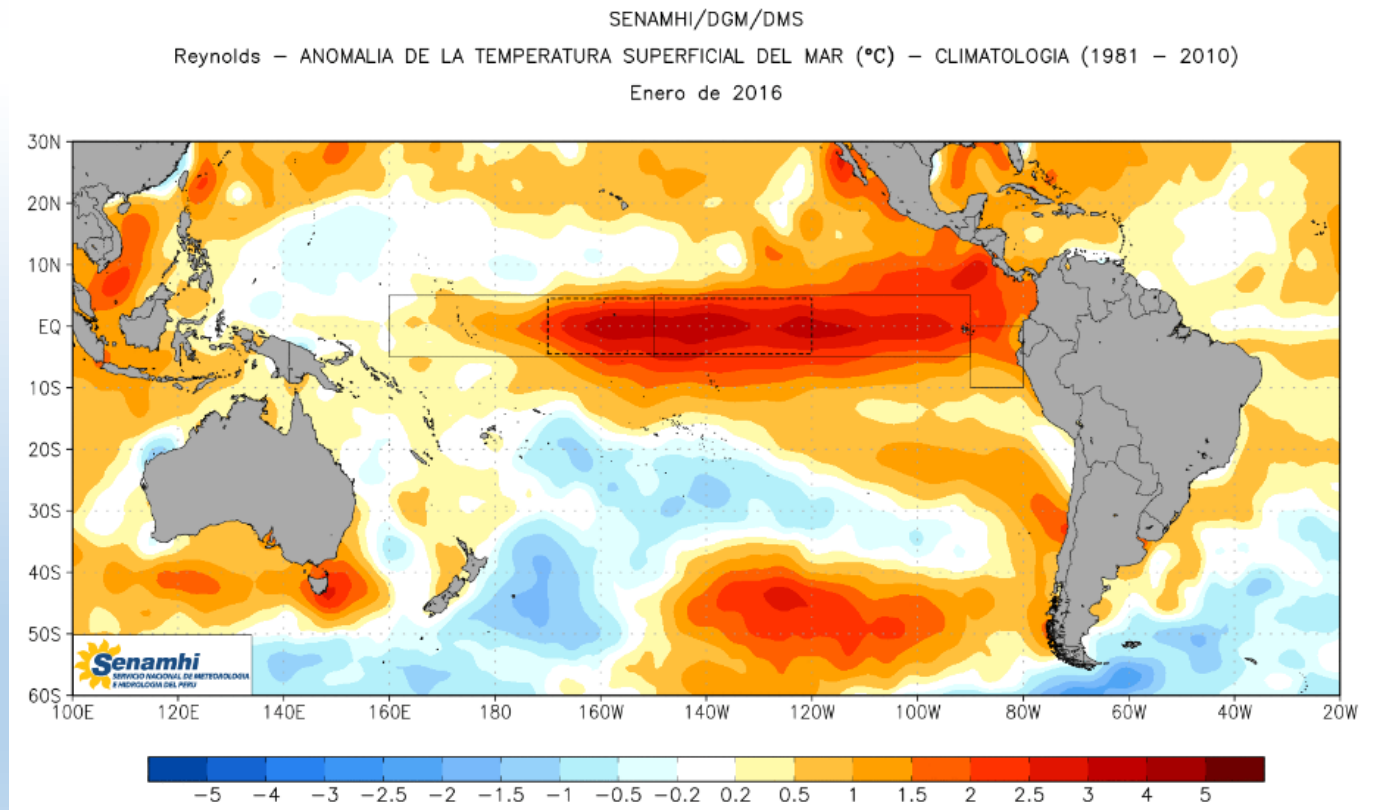
# Reunión de Trabajo del Grupo Técnico Ejecutivo sobre Gestión de Riesgos de Desastres

2 y 3 de junio de 2016

Lima, Perú

# Argentina: Programa de Emergencia Hídrica

**Juan Manuel Salvatierra**  
**Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda**



Fuente: <http://www.peruclima.pe/?p=monitoreo-mensual-el-nino>

La información aquí expresada es la opinión del autor, y de su exclusiva responsabilidad

# Índice Temático

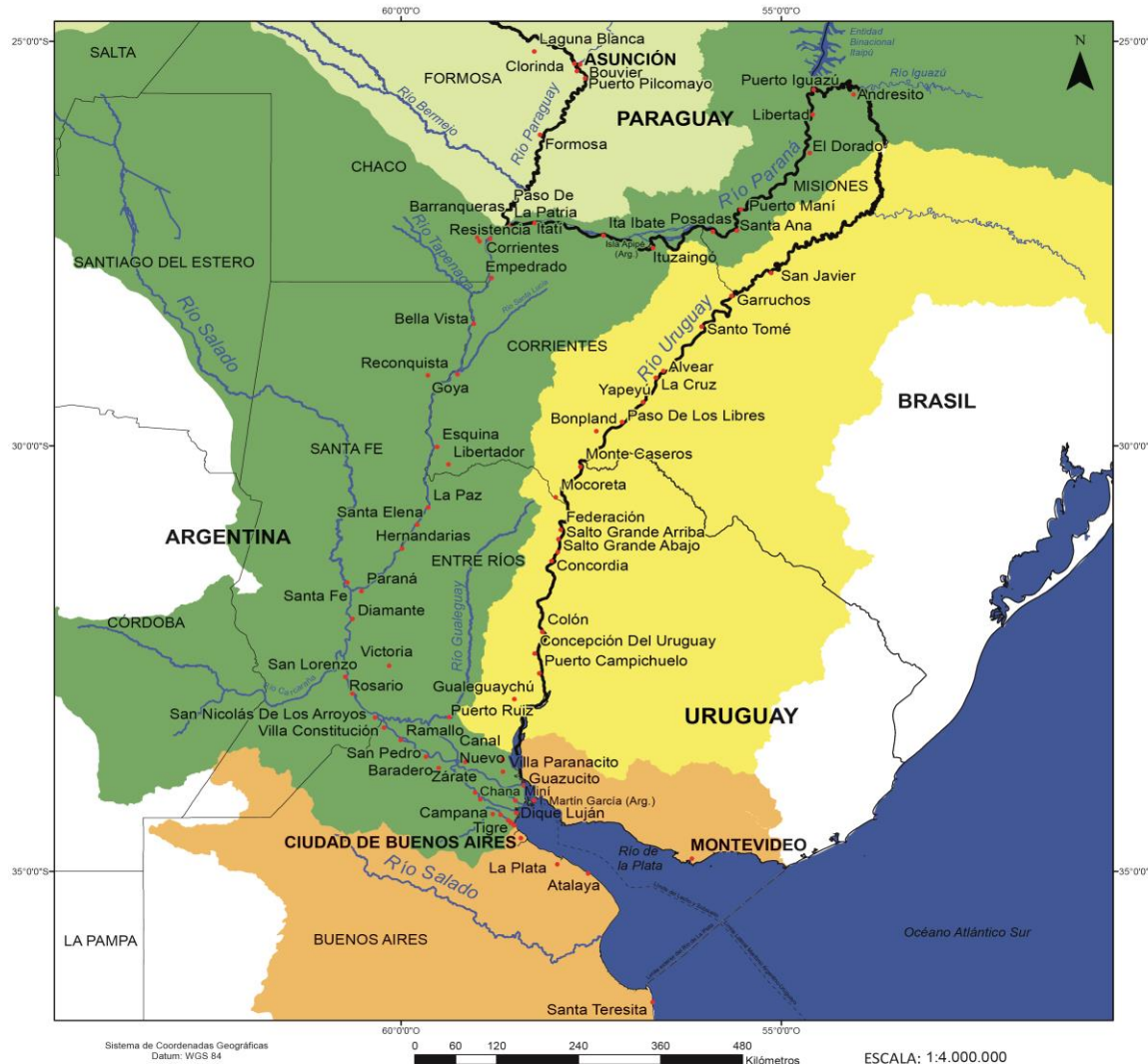
- Contextualización
  - Espacial/Geográfica
  - Temporal
- Efectos sobre las Infraestructuras
  - Actual
  - Futura
- Primeras reflexiones
  - Impacto del daño
  - Respuesta a eventos anteriores
  - Conclusiones
- El programa de emergencia
  - Coordinación
  - Financiamiento BID

# Índice Temático

- Contextualización
  - Espacial/Geográfica
  - Temporal
- Efectos sobre las Infraestructuras
  - Actual
  - Futura
- Primeras reflexiones
  - Impacto del daño
  - Respuesta a eventos anteriores
  - Conclusiones
- El programa de emergencia
  - Coordinación
  - Financiamiento BID

# Región de Análisis

## Cuencas de los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata



**GI-P** Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información  
Anexo II: Cartografía

**Etapas:** Preparación para la emergencia. Inundaciones en el territorio argentino de la Cuenca del Plata. Escenarios.

**Mapa de la Cuenca del Plata**

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

### REFERENCIAS

- Localidades amenazadas (Fuente: DNPC)
- Cursos de agua
- Cuenca Río Uruguay
- Cuenca Río Paraná
- Cuenca Río de la Plata

### MAPA DE SITUACIÓN RELATIVA



### FUENTES

Localidades: Dirección Nacional de Protección Civil (DNPC)  
Límites de la Cuenca del Plata: Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH)



### Río Paraná

#### Caudales para Abril

Promedio: 13345 m<sup>3</sup>/s

Mínimo: 8826 m<sup>3</sup>/s

Máximo: 31196 m<sup>3</sup>/s

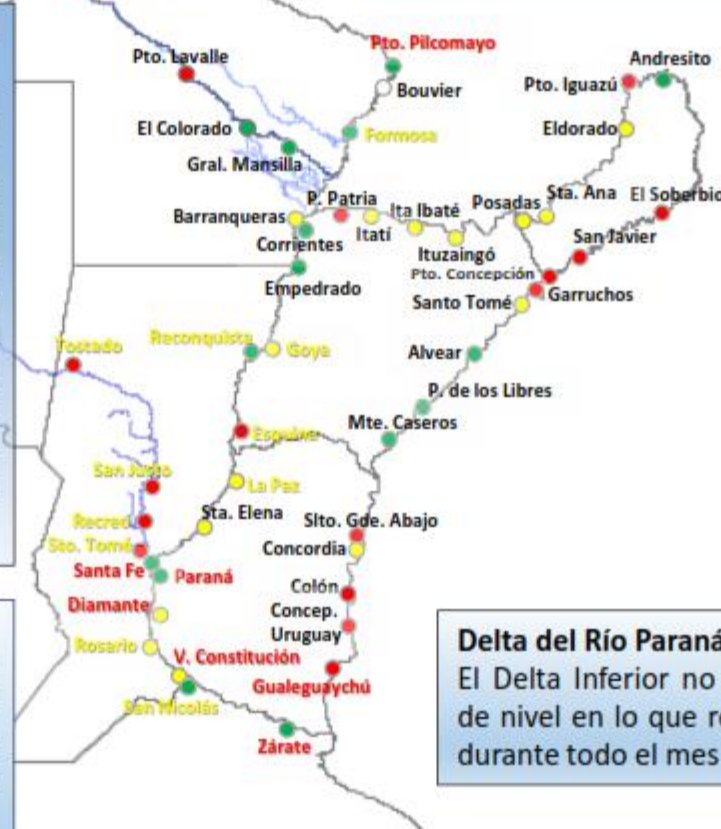


### Río Bermejo

A pesar de las débiles precipitaciones registradas en la alta cuenca los niveles de los ríos en la cuenca continúan con su tendencia a la baja. El pronóstico extendido prevé la ocurrencia de lluvias de variada intensidad en la cuenca para los próximos tres días.

### Pronóstico para Cuenca de los ríos Paraná, Paraguay, Uruguay

Sobre el Litoral persiste una masa de aire templado, húmedo e inestable. Para los próximos tres días se pronostica la generación de lluvias y tormentas de variada intensidad, con mejorías temporarias, que afectarán principalmente a las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, y cuenca media-baja del río Uruguay. Los totales de precipitación acumulada durante este periodo podrían superar localmente los 200 mm. A partir del día viernes próximo se pronostican lluvias y tormentas en el centro-norte del Litoral, sudeste de Paraguay y cuencas de los ríos Uruguay, Iguazú y no regulada del Paraná.



### Río Uruguay

Caudales para Abril  
 Promedio: 4478 m<sup>3</sup>/s  
 Mínimo: 318 m<sup>3</sup>/s  
 Máximo: 18994 m<sup>3</sup>/s

### Río Salado

La cuenca inferior mantienen los niveles en el tramo inferior del río muy por encima de los respectivos niveles de alerta. No se espera aún un descenso franco de los niveles, dada la perspectiva meteorológica.

En la estación El Recreo, cruce de la Ruta Provincial 70, el nivel hidrométrico es de 6,53 mts.

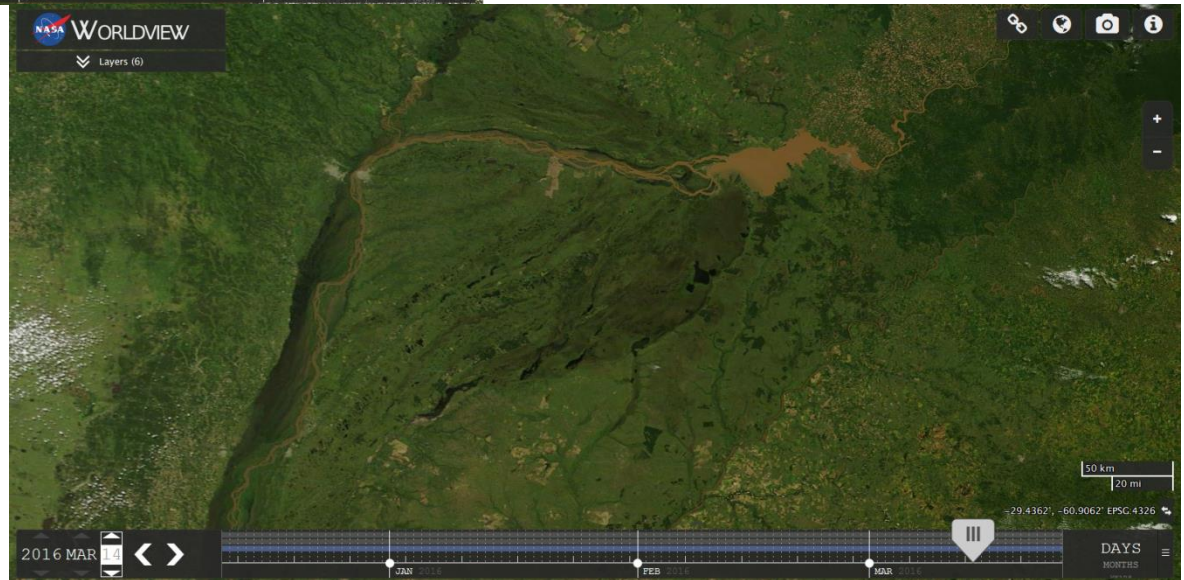
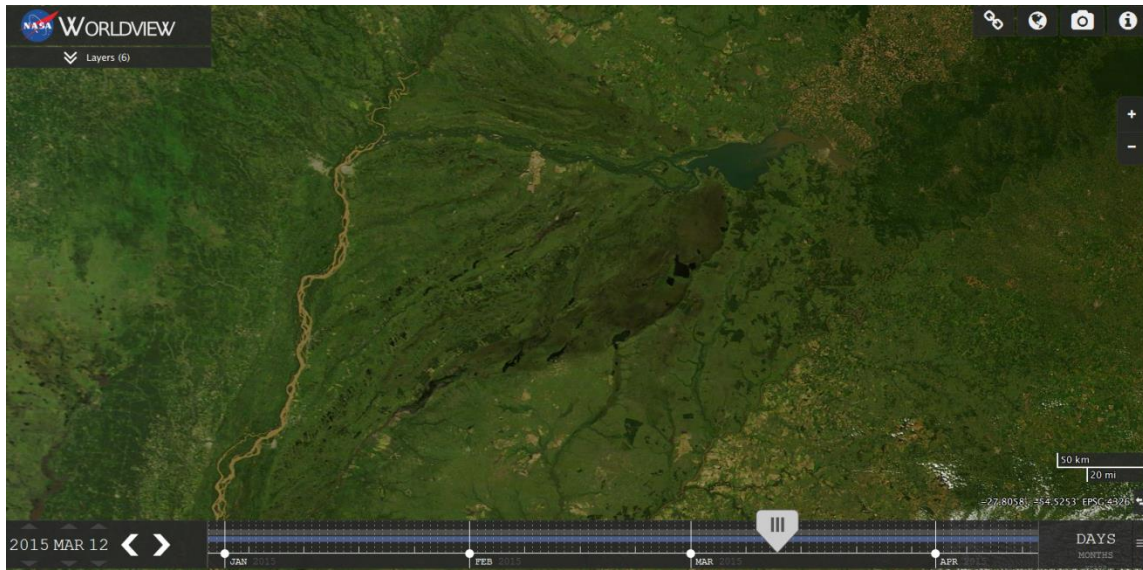
### Delta del Río Paraná

El Delta Inferior no retornará a valores normales de nivel en lo que resta de abril y probablemente durante todo el mes de mayo.

Respecto al dato anterior

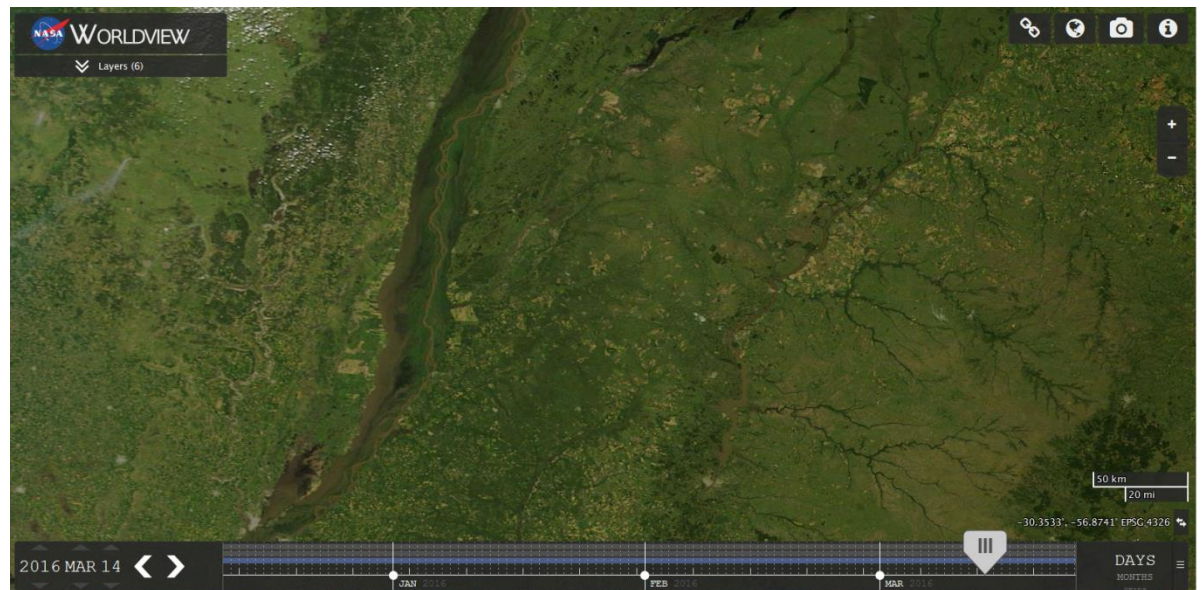
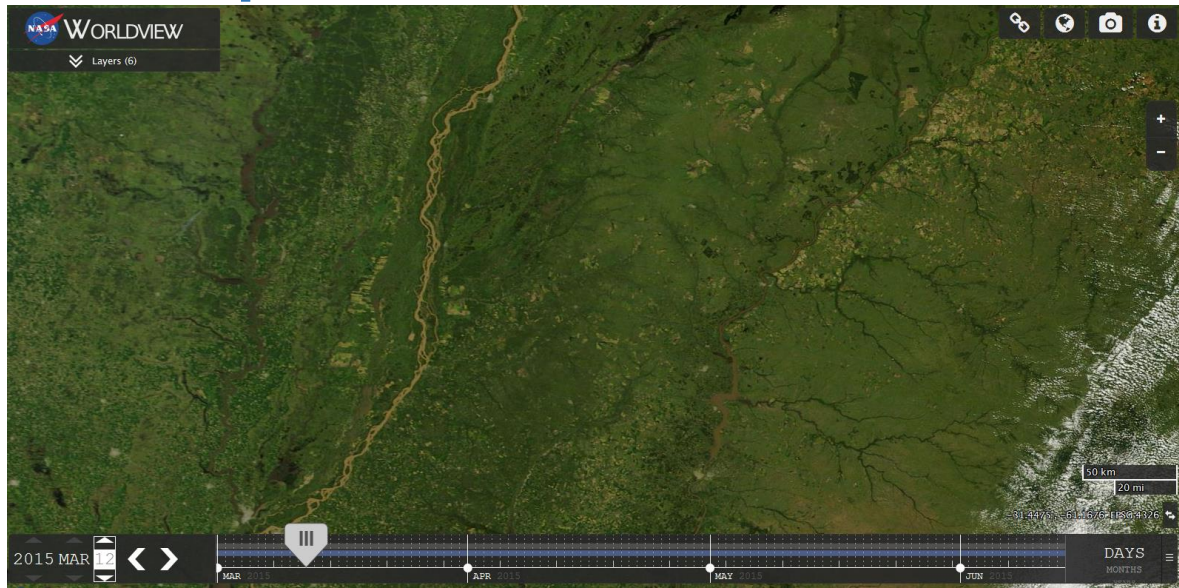
- Baja
- Estable
- Crece
- Sin datos

# Estado de situación a nivel espacial



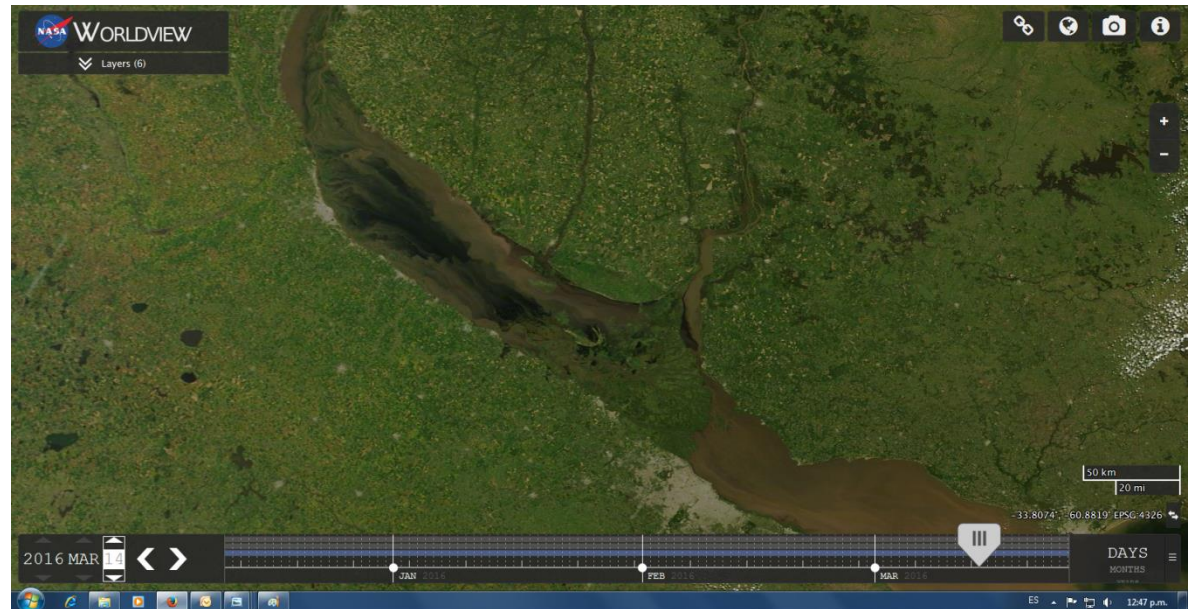
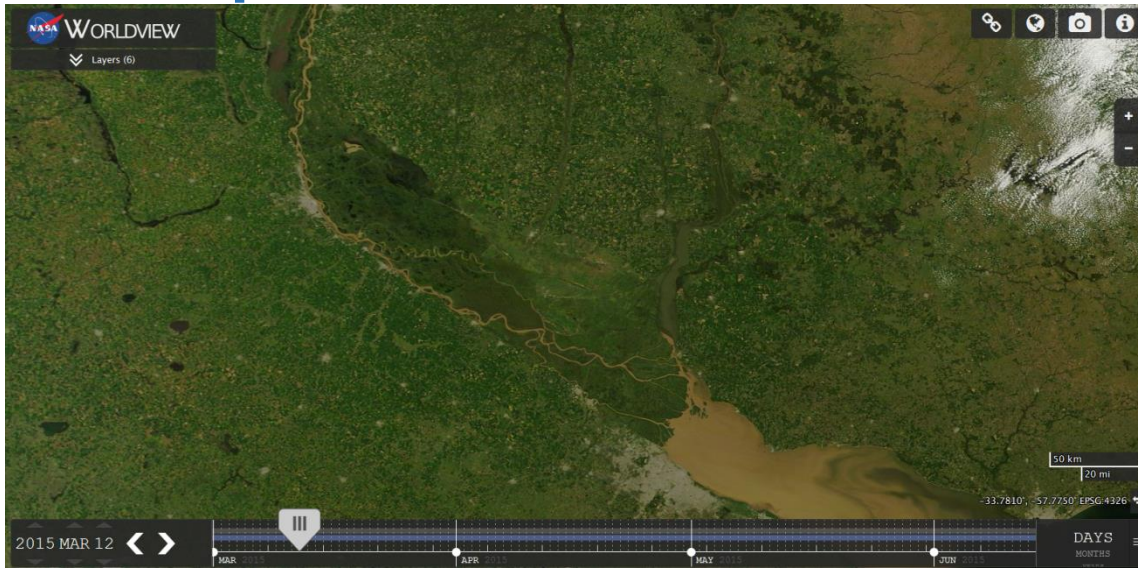


# Estado de situación a nivel espacial

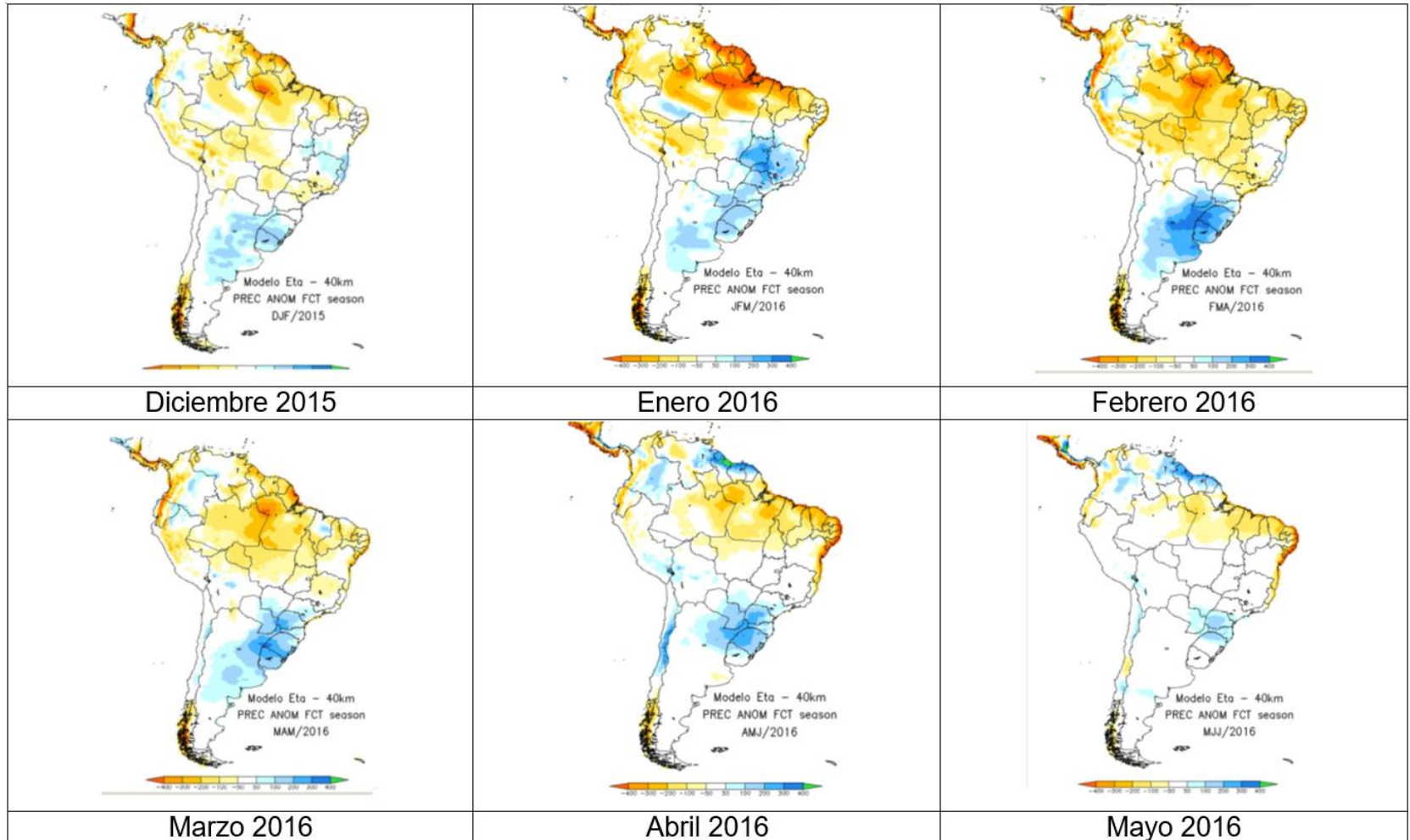




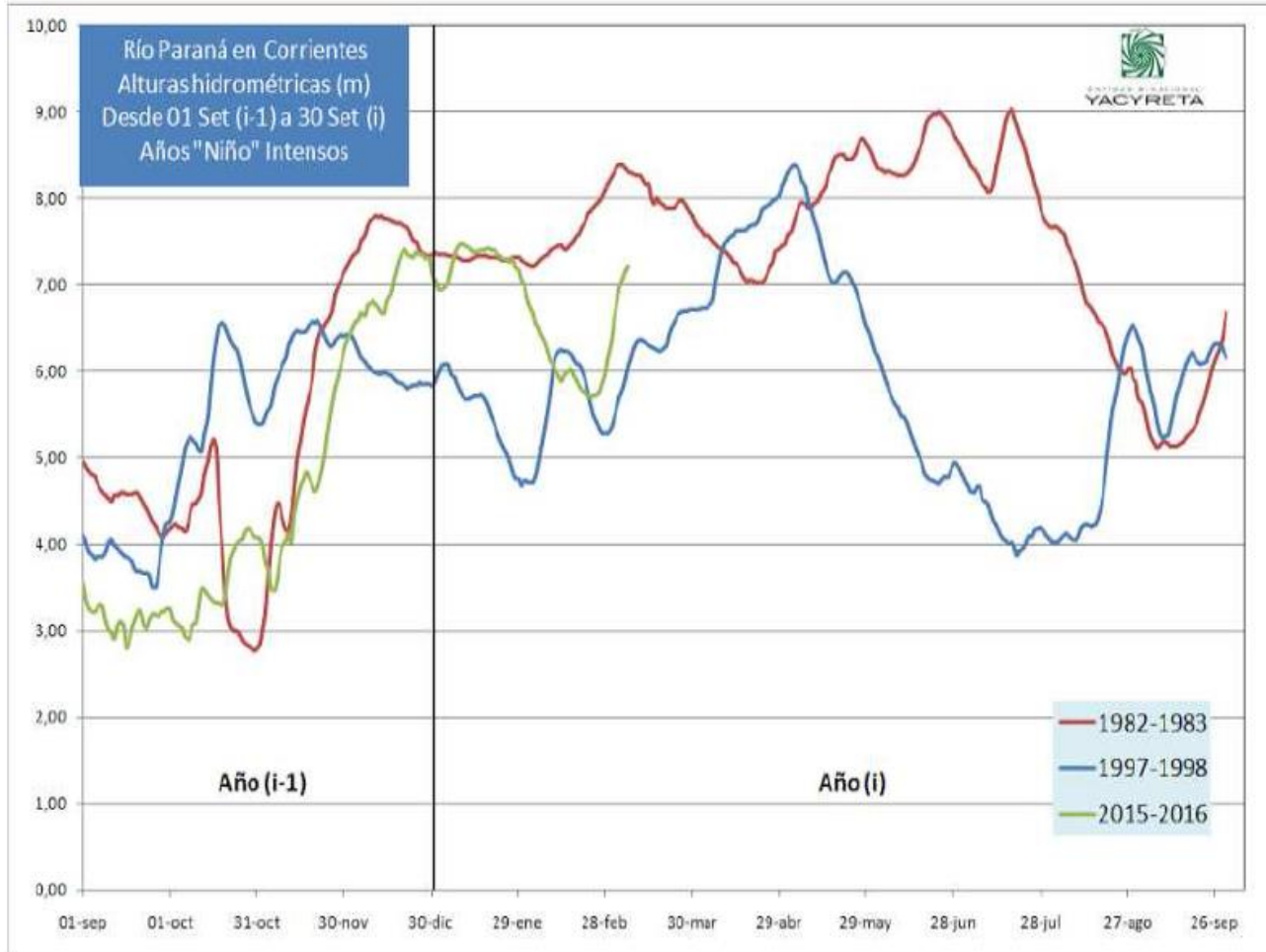
# Estado de situación a nivel espacial



# Estado de situación a nivel temporal



# Estado de situación a nivel temporal





# Índice Temático

- Contextualización
  - Espacial/Geográfica
  - Temporal
- Efectos sobre las Infraestructuras
  - Actual
  - Futura
- Primeras reflexiones
  - Impacto del daño
  - Respuesta a eventos anteriores
  - Conclusiones
- El programa de emergencia
  - Coordinación
  - Financiamiento BID

# Infraestructura y servicios expuestos

Agua y  
saneamiento

Transporte

Edificios  
de uso público  
y viviendas

Servicios de  
Energía y Salud

# Infraestructura y servicios expuestos

## Transporte

- Carreteras y caminos vecinales
- Obras de arte.
- Bienes.





# Infraestructura y servicios expuestos

## Agua y saneamiento

- Defensas.
- Sistemas de bombeo.
- Tomas de agua y descargas de efluentes.
- Canales y arroyos.





# Infraestructura y servicios expuestos

## Edificios de uso público Y viviendas

- Edificios de uso público.
- Centros para evacuados.
- Barrios y viviendas particulares.



# Infraestructura y servicios expuestos

## Servicios de Energía y Salud

- Sistemas eléctricos.
- Sistema de salud, por plagas y vectores.

| PROVINCIA                 | CASOS AUTOCTONOS |            | CASOS IMPORTADOS |             | EN ESTUDIO   |
|---------------------------|------------------|------------|------------------|-------------|--------------|
|                           | CONFIRMADOS      | PROBABLES  | CONFIRMADOS      | PROBABLES   |              |
| BUENOS AIRES              | 2382             | 311        | 392              | 622         | 4798         |
| CABA                      | 1561             | 18         | 189              | 273         | 3354         |
| CORDOBA                   | 446              | 4          | 98               | 16          | 607          |
| ENTRE RIOS                | 138              | 15         | 15               | 45          | 296          |
| SANTA FE                  | 733              | 2          | 111              | 13          | 773          |
| <b>TOTAL CENTRO</b>       | <b>5260</b>      | <b>350</b> | <b>805</b>       | <b>969</b>  | <b>9828</b>  |
| CHACO                     | 855              | 41         | 80               | 69          | 449          |
| CORRIENTES                | 296              | 8          | 27               | 145         | 579          |
| FORMOSA                   | 1347             | 0          | 2                | 0           | 0            |
| MISIONES                  | 15711            | 0          | 23               | 53          | 712          |
| <b>TOTAL NEA</b>          | <b>18209</b>     | <b>49</b>  | <b>132</b>       | <b>267</b>  | <b>1740</b>  |
| CATAMARCA                 | 6                | 0          | 8                | 4           | 170          |
| JUJUY                     | 109              | 47         | 27               | 12          | 494          |
| SALTA                     | 680              | 52         | 33               | 11          | 567          |
| SGO DEL ESTERO            | 72               | 15         | 14               | 2           | 83           |
| TUCUMAN                   | 13               | 13         | 11               | 9           | 172          |
| <b>TOTAL NOA</b>          | <b>880</b>       | <b>127</b> | <b>93</b>        | <b>38</b>   | <b>1486</b>  |
| LA RIOJA                  | 0                | 4          | 1                | 3           | 47           |
| SAN LUIS                  | 0                | 0          | 6                | 5           | 66           |
| MENDOZA                   | 0                | 0          | 11               | 1           | 21           |
| SAN JUAN**                | 0                | 0          | 1                | 0           | 7            |
| <b>TOTAL CUYO</b>         | <b>0</b>         | <b>4</b>   | <b>19</b>        | <b>9</b>    | <b>141</b>   |
| CHUBUT                    | 0                | 0          | 4                | 4           | 15           |
| LA PAMPA***               | 0                | 0          | 1                | 6           | 7            |
| RIO NEGRO                 | 0                | 0          | 0                | 1           | 11           |
| SANTA CRUZ                | 0                | 0          | 1                | 2           | 7            |
| NEUQUEN                   | 0                | 0          | 4                | 1           | 33           |
| TIERRA DEL FUEGO          | 0                | 0          | 0                | 0           | 23           |
| <b>TOTAL SUR</b>          | <b>0</b>         | <b>0</b>   | <b>10</b>        | <b>14</b>   | <b>96</b>    |
| <b>TOTAL GENERAL</b>      | <b>24349</b>     | <b>530</b> | <b>1059</b>      | <b>1297</b> | <b>13291</b> |
| <b>TOTAL DE AFECTADOS</b> | <b>40526</b>     |            |                  |             |              |



AREAS CON PRESENCIA DEL VECTOR

AREAS SIN VECTOR



# Problemas futuros

**Erosión hídrica**  
Y  
**Pérdida valor soporte del suelo**

Externa

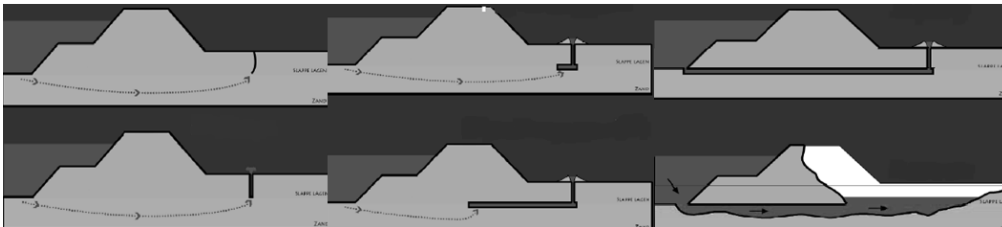
Laminar

Turbulenta

Interna

Erosión Regresiva

Erosión Progresiva



Sifonamiento  
Dolinas de Subsistencia.  
Sufusión.

# Índice Temático

- Contextualización
  - Espacial/Geográfica
  - Temporal
- Efectos sobre las Infraestructuras
  - Actual
  - Futura
- **Primeras reflexiones**
  - **Impacto del daño**
  - **Respuesta a eventos anteriores**
  - **Conclusiones**
- El programa de emergencia
  - Coordinación
  - Financiamiento BID

# Primeras reflexiones: Las históricas

## Antecedentes de pérdidas

1966: aprox. USD 525.000 millones.

1982/3: aprox. USD 2.600 millones.

1992: aprox. USD 1.000 millones.

1997/8: más de USD 1.500 millones.

## Programas de Inversiones en 1998

BIRF 3521-AR: de emergencia para inundaciones.  
Total: USD 318 millones (USD 128 millones local).

BIRF 4117-AR + Eximbank: de Protección contra inundaciones.

Total: USD 420 millones (USD 100 millones local).



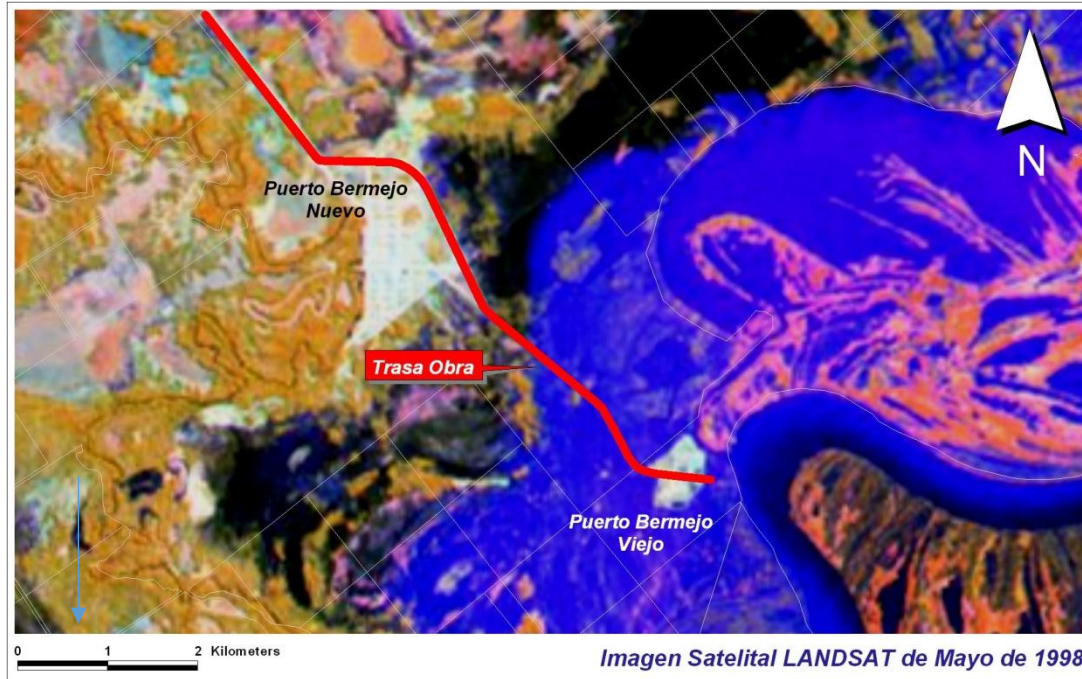
# 1998: BIRF 3521 – AR y enmienda.

|                | Intervenciones       | Extensiones                                 | Montos<br>(Millones USD) |     |
|----------------|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Rehabilitación | Transporte y Energía | 1.600 km caminos<br>35 km líneas eléctricas | 52,0                     | 19% |
|                | Educación y salud    | 247 escuelas y 32 hospitales                | 22,6                     | 8%  |
|                | Saneamiento          | 2 millones de usuarios                      | 15,1                     | 6%  |
| Obras nuevas   | Defensas             | 400 km de terraplenes                       | 63,7                     | 24% |
|                | Viviendas            | 5.100 viviendas                             | 21,1                     | 8%  |

# Primeras conclusiones e incertidumbres

|                          | 1998           | 2016   |
|--------------------------|----------------|--|
| Evacuados                | 100.000        | 50.000   |
| Transporte y Energía     | Rehabilitación | Rehabilitación<br>Reconstrucción<br>Obra nueva |
| Edificios de uso público |                |  |
| Saneamiento              |                |  |
| Defensas                 | Obras nuevas   |  |
| Viviendas                |                |  |

# Rehabilitar vs. reconstruir



## Rehabilitaciones

↓  
1983  
1998  
2016?



# El mantenimiento



2000



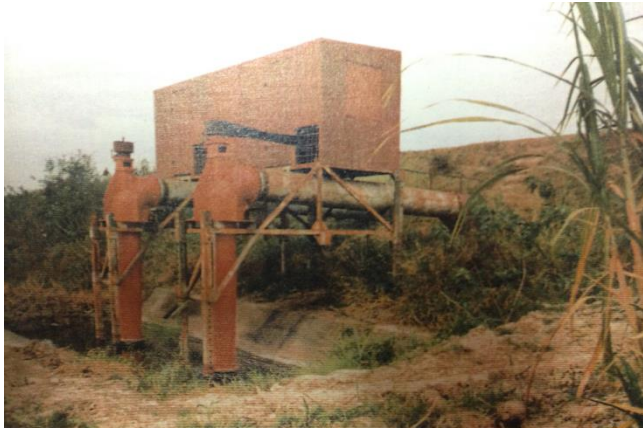
2016





# La planificación y la gestión

2000



2016



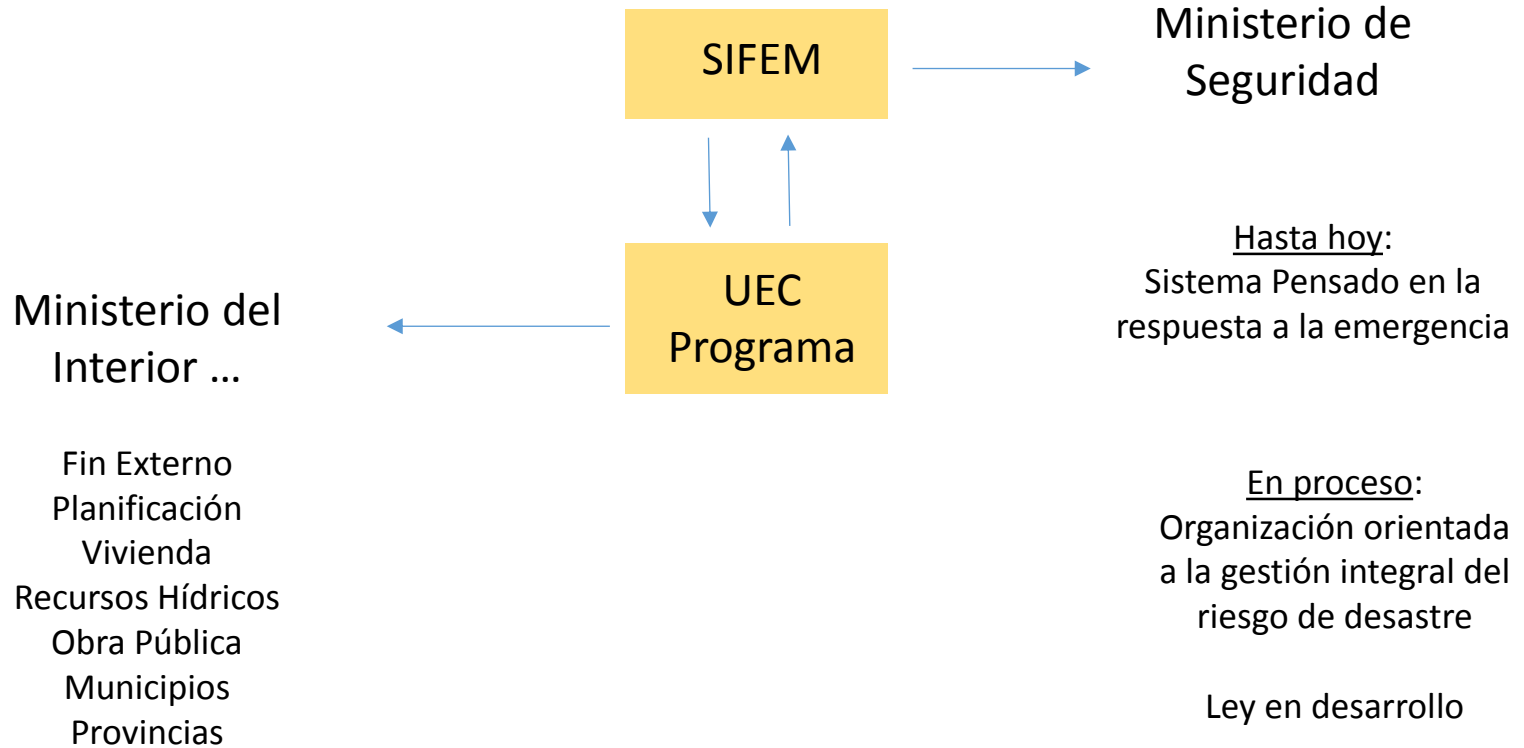
# Reflexiones

- I. Memoria institucional.
- II. Rehabilitar vs Reconstruir.
- III. Mantenimiento.
- IV. Planificación.

# Índice Temático

- Contextualización
  - Espacial/Geográfica
  - Temporal
- Efectos sobre las Infraestructuras
  - Actual
  - Futura
- Primeras reflexiones
  - Impacto del daño
  - Respuesta a eventos anteriores
  - Conclusiones
- El programa de emergencia
  - Coordinación
  - Financiamiento BID

# Coordinación:





# BID

USD 20 Millones

Rehabilitación USD 17.7 millones.

Estudios USD 0.8 millones.

Adm & Audit. USD 0.5 millones

UDS 13 millones  
Gastos retroactivos

- Estimación de daños y pérdidas
- Identificación obras prioritarias
- propuesta piloto ISO 22301
- propuesta fortalecimiento del monitoreo, alertamiento y capacidad de respuesta ante amenazas
- diseño del programa de gestión integral de riesgos

Declaración emergencia nacional

7 provincias

~~Vivienda~~

~~Ayuda humanitaria~~

28/01

julio ¿? 28/09

Julio

Preparación

Compromisos

ejecución

D.E.N.

Firma

Fin compromisos

Fin operación

elegibilidad

# BID

## Estudios

- i. Estimación de daños y pérdidas.
- ii. Identificación obras prioritarias.

CEPAL vs ONU

- i. Propuesta piloto ISO 22301.

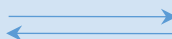
IRAM vs ISO

- i. Propuesta fortalecimiento del monitoreo, alertamiento y capacidad de respuesta ante amenazas.

- i. Diseño del programa de gestión integral de riesgos.

**UEC (Min. Interior)**

Sub. Rec Hídricos  
Sec. Vivienda  
Sec. Asuntos Municipales  
Rel con las Provincias



**SIFEM (Min. Seguridad)**

**GRACIAS!**

# Problemas futuros

## Pérdidas de valor soporte del suelo y erosión

Erosión hídrica:

Externa

Laminar

Afecta superficie productiva.

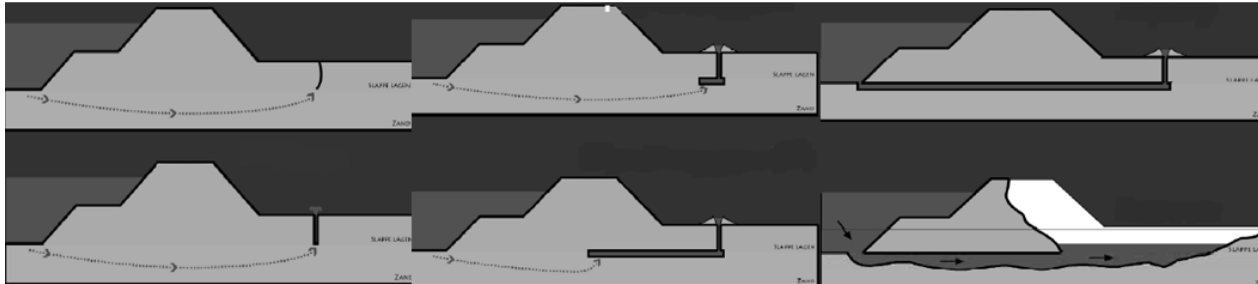
Turbulenta

Afecta principalmente puentes, alcantarillas, estructuras de

hormigón.

Interna

Regresiva: Se puede producir en prácticamente todos los suelos (en los no cohesivos si algún estrato o estructura impide el desmoronamiento del túnel), desde aguas abajo hacia aguas arriba, siguiendo preferentemente el camino de concentración de las líneas de filtración. El conducto se forma por las zonas geológicamente más débiles, por planos de estratificación permeables, o en cualquier otras zonas de concentración del flujo donde la energía llega sin sufrir grandes pérdidas debidas a la fricción.



Progresiva o por sifonamiento:

Dolinas de subsistencia: flujos de agua subterránea pueden provocar la deformación gravitacional de los materiales suprayacentes y el hundimiento de la superficie del terreno. Puede estar relacionada con la disolución de elementos del suelo.

Sufusión: Partículas más finas del suelo se mueven a través de constricciones entre las partículas de tierra más grandes por las fuerzas de filtración. Los suelos más susceptibles son los internamente inestables.







