



Ministerio de Medio Ambiente y Agua

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA



Crecidas repentinas: pronósticos y alertas y su utilización en la Gestión del Riesgo de Desastres

Preparado por:

Lic. Orlando Chura M. churabol@gmail.com

Meteorólogo - SENAMHI

Ing. Hugo Cutile C. Hcutile.c@gmail.com

Hidrólogo - SENAMHI

Lima – Perú, 16 de agosto de 2016



Antecedentes y análisis actual problemática

AMENAZAS

Lluvias

85%

Olas de Calor

Inundaciones

Fuertes Vientos

Sequías

Descargas Eléctricas

Granizo

Heladas

Limitaciones:

- Presupuestarias
- Organizacional
- Técnicas y Tecnológicas



Instituciones Nacionales

- MMAYa
- VIDECI
- MDRyT
- Otros

Instituciones Departamentales

- DGRs Departamentales
- UGRs Municipales
- SEMENA
- SEDUCA
- SEDES
- Otras

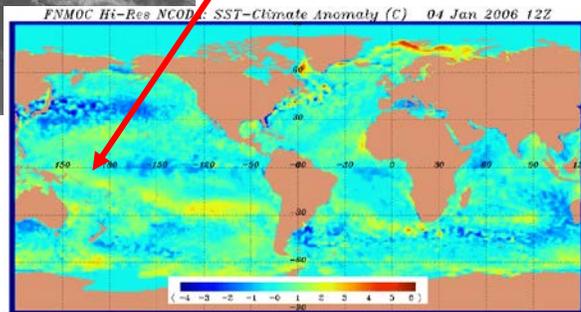
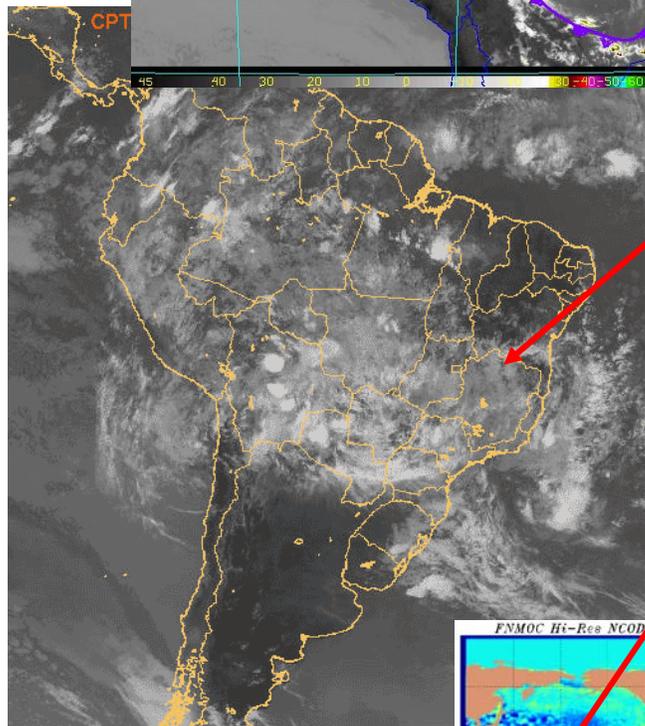
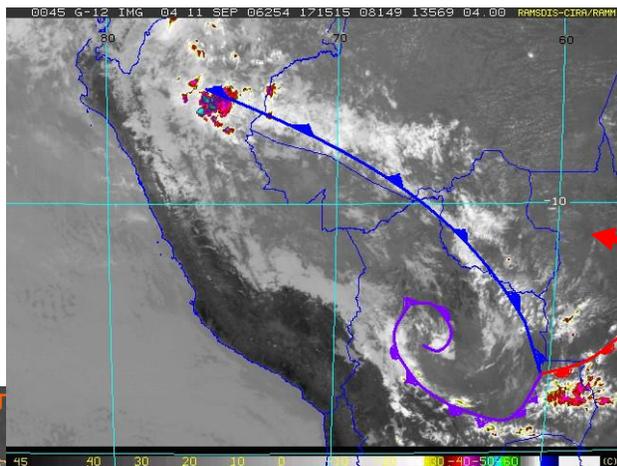
“las acciones para enfrentar fenómenos atmosféricos, climáticos e hidrológicos extremos que afectan el territorio nacional, son desarrolladas dentro de un escenario de información meteorológica climatológica e hidrológica insuficientemente precisa para la toma de decisiones”



Haciendo conocer en el territorio nacional, las amenazas naturales de origen meteorológico que ocasionan grandes desastres con pérdidas de vidas humanas y enormes daños económicos al Estado Boliviano y a los particulares; para ello las autoridades de Defensa Civil cuentan con información pronta y oportuna de esas AMENAZAS de origen meteorológico.

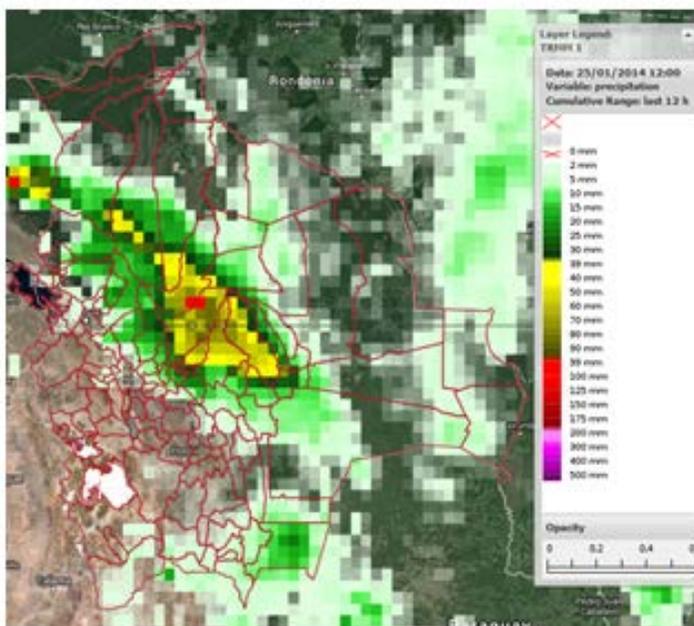
AMENAZA

MATERIALIZADA
EN DESASTRE



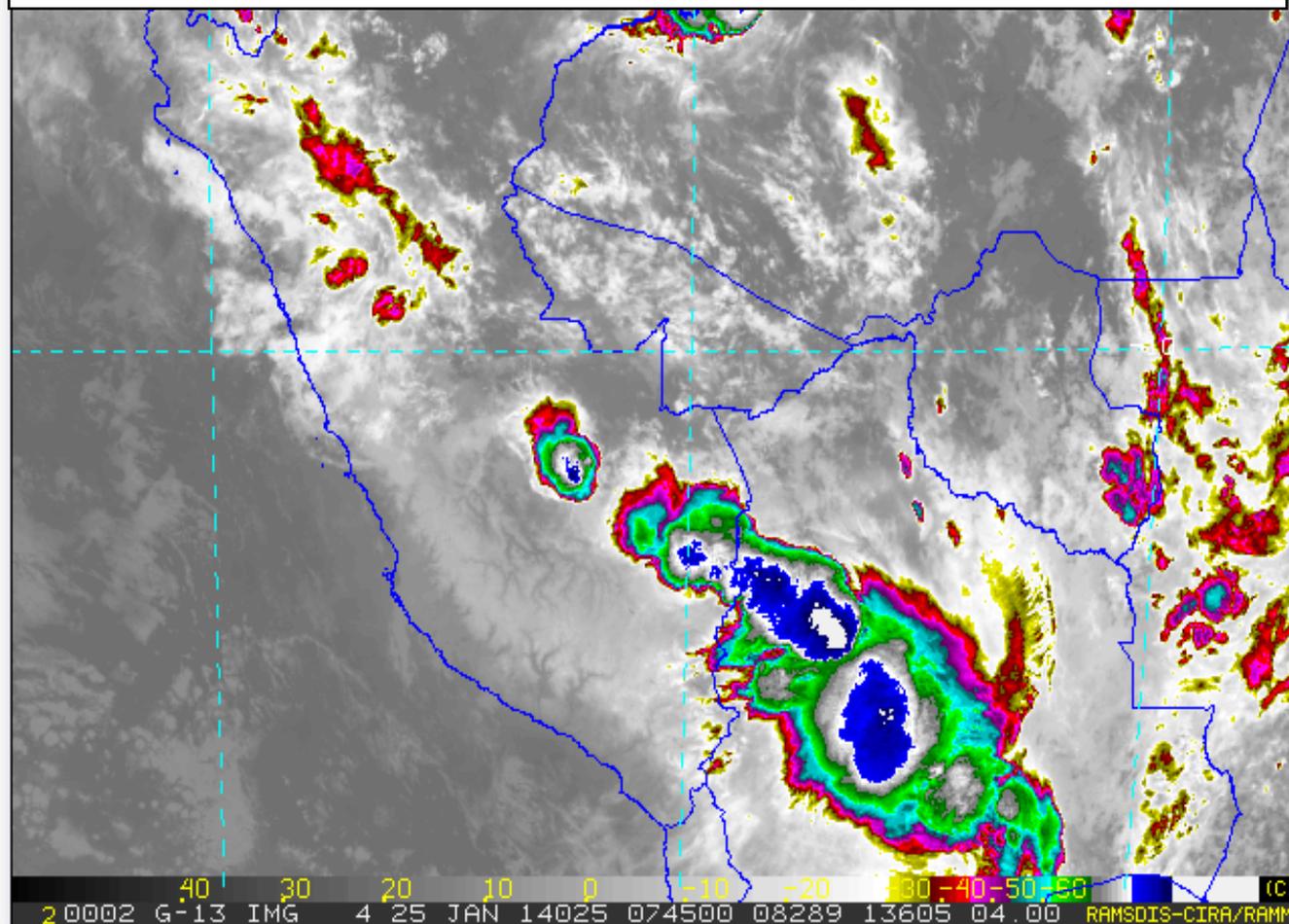
Pronóstico Meteorológico

Precipitación acumulada entre el día 25 (00UTC) y el día 25 (12UTC)
(Satelite)



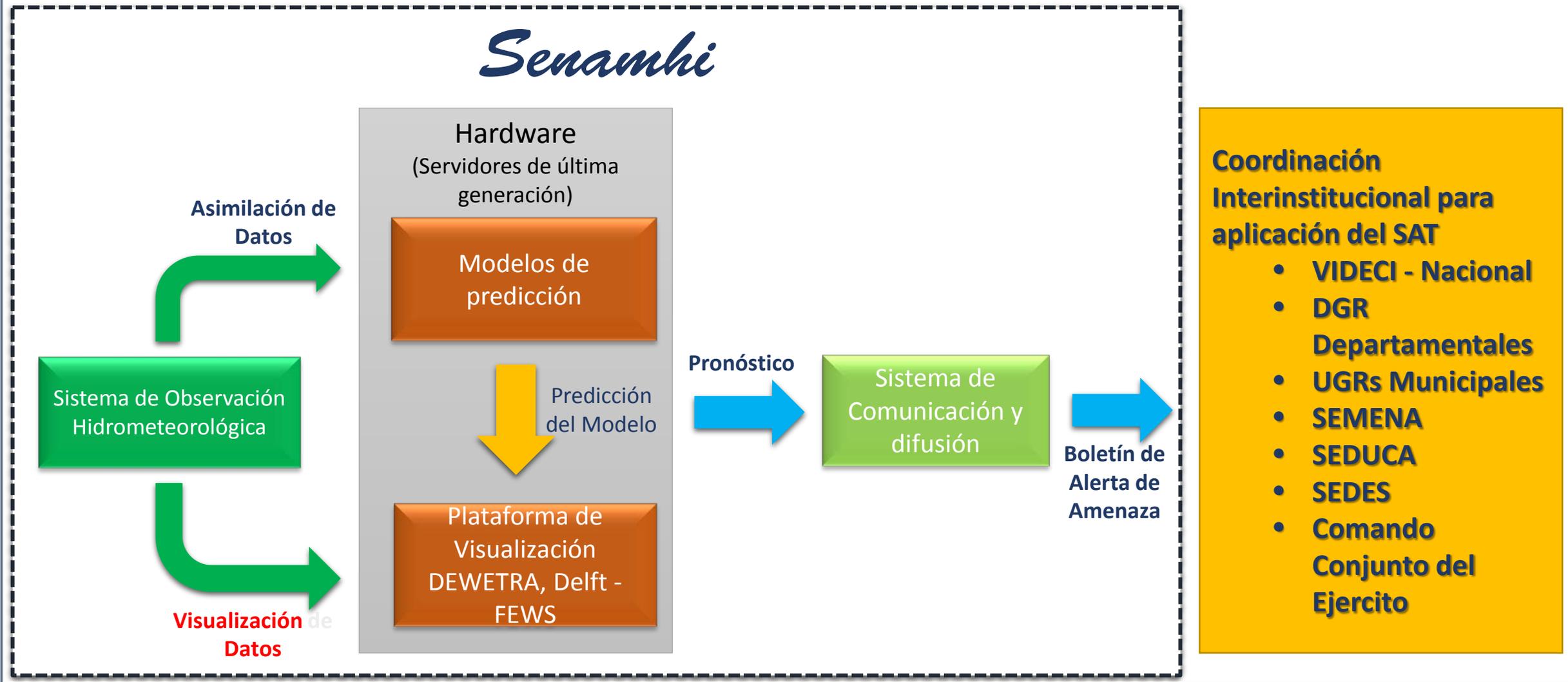
También se registraron precipitaciones estables, quiere decir precipitaciones débiles moderadas continuas, ocasionando la saturación del suelo.

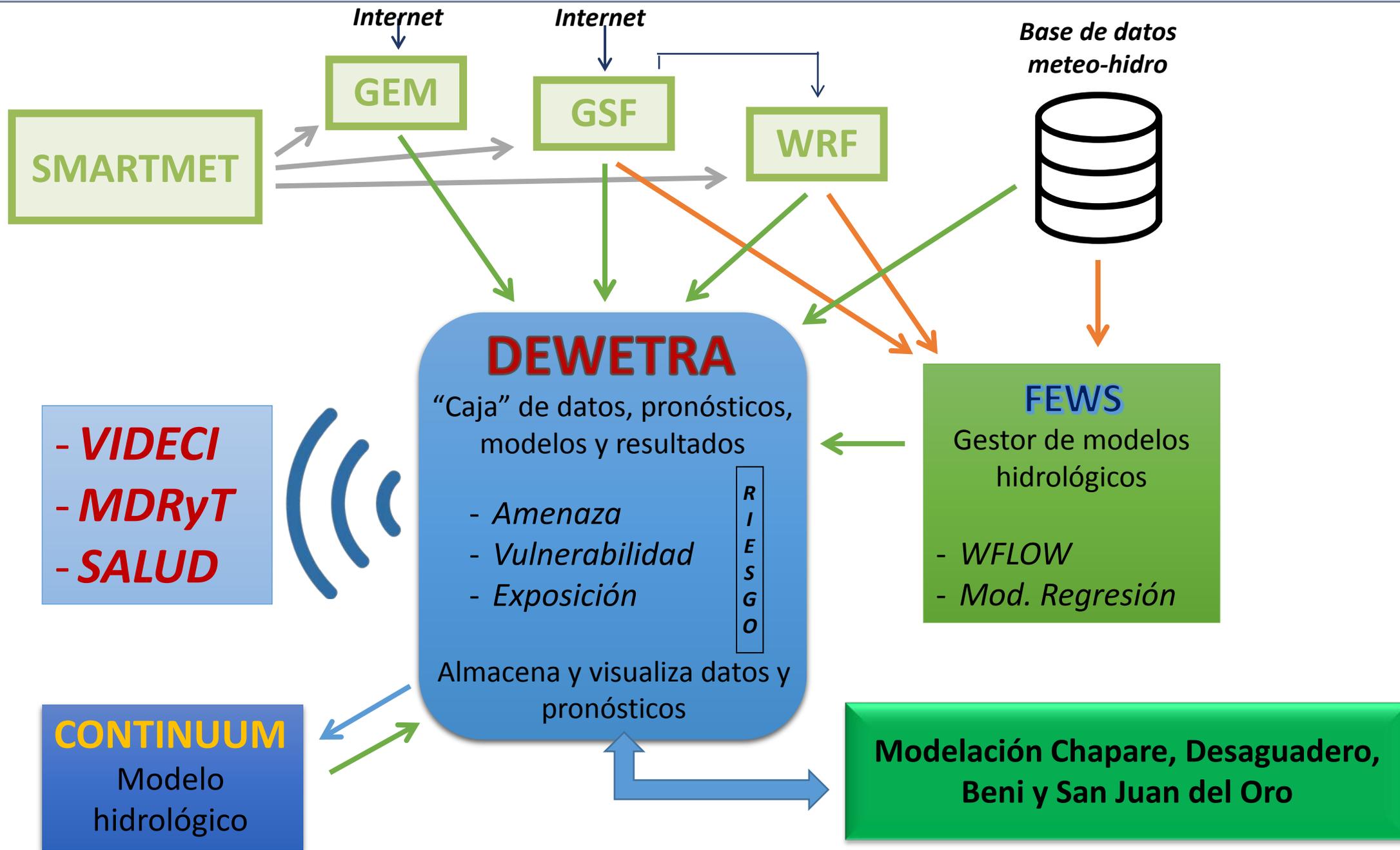
Aviso de alerta de fecha 25/01/2014, inicio del desborde del río Mamoré 04/02/2014 (12 días previos)





Componentes del Sistema de Alerta Temprana







FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN BOLIVIA MEDIANTE MODELACION HIDROLOGICA

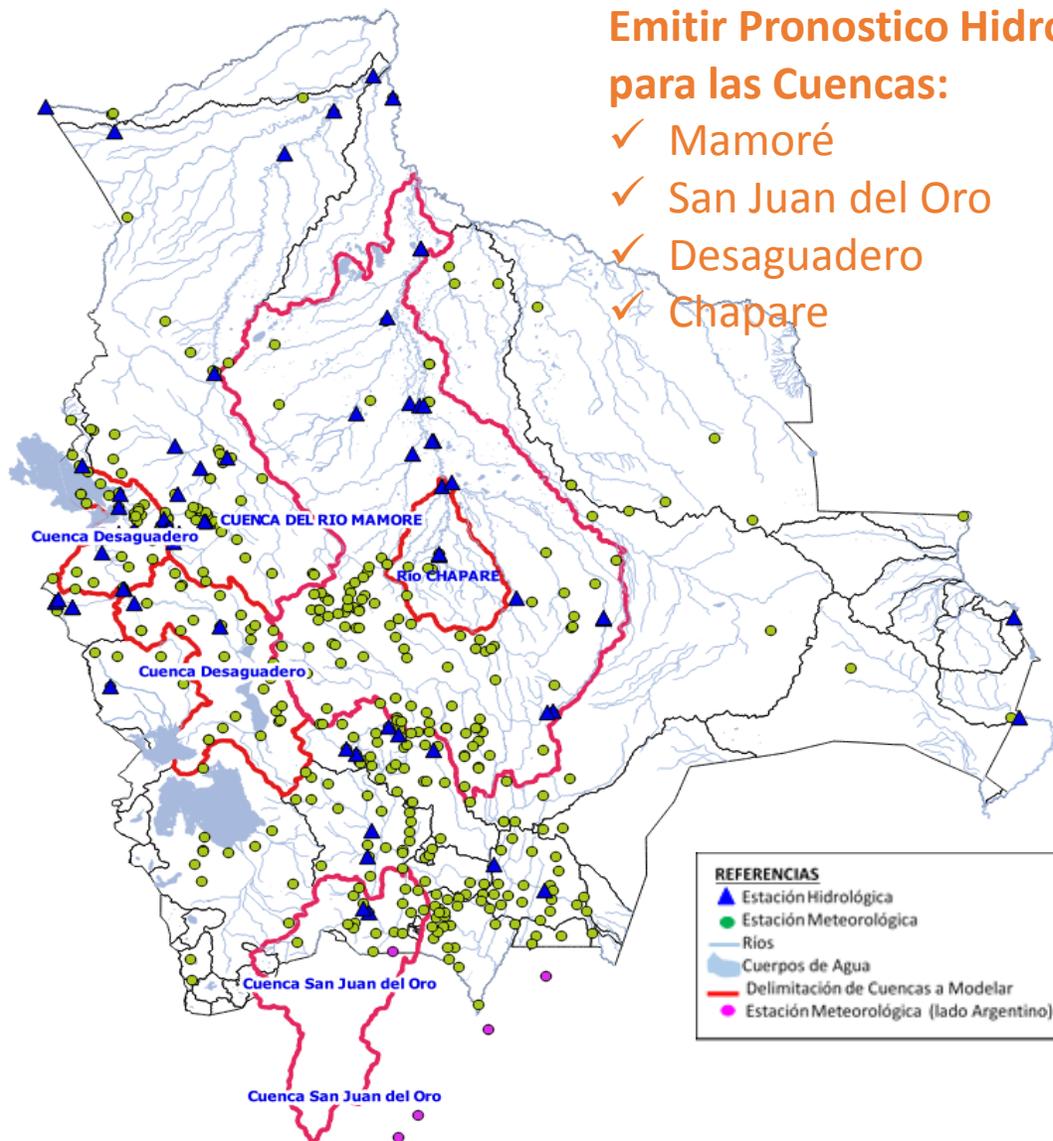
MODELO HIDROLOGICO CONTINUUM

INPUTS

- Recolección de datos Meteorológicos e Hidrológicos
- Mapas de cobertura vegetal
- Saturación del suelo
- Red hídrica
- Nivel de las aguas superficiales
- Generación de Mapas de Precipitación
- Uso de Suelos
- Mapas SRTM a 30 m

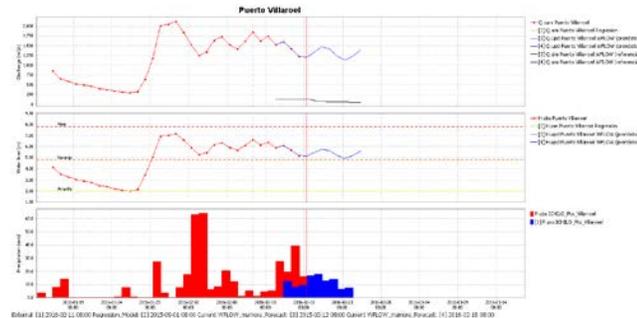
OUTPUTS

- Descargas o Caudales
- Niveles de agua
- Humedad del Suelo
- Temperatura del Suelo



Emitir Pronóstico Hidrológico para las Cuencas:

- ✓ Mamoré
- ✓ San Juan del Oro
- ✓ Desaguadero
- ✓ Chapare



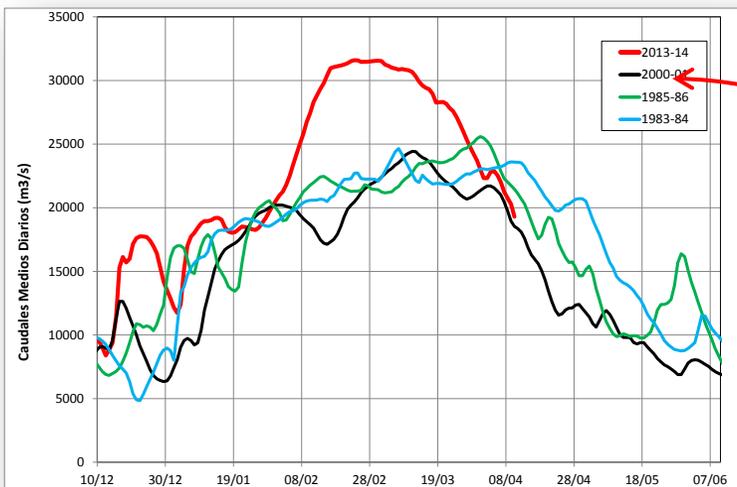
REFERENCIAS

- ▲ Estación Hidrológica
- Estación Meteorológica
- Ríos
- Cuerpos de Agua
- Delimitación de Cuencas a Modelar
- Estación Meteorológica (lado Argentino)

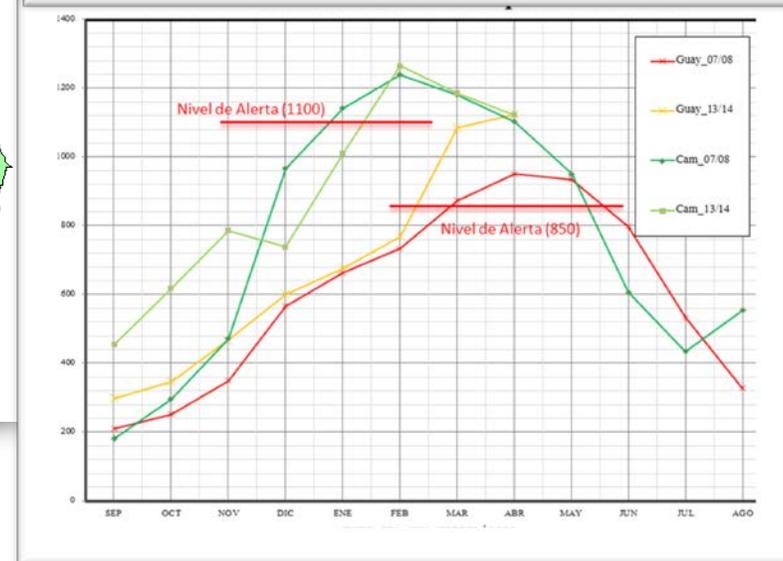
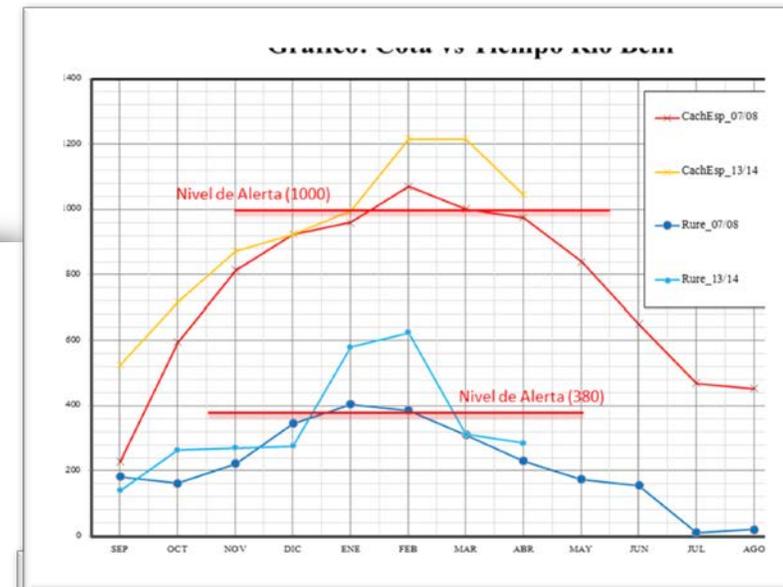
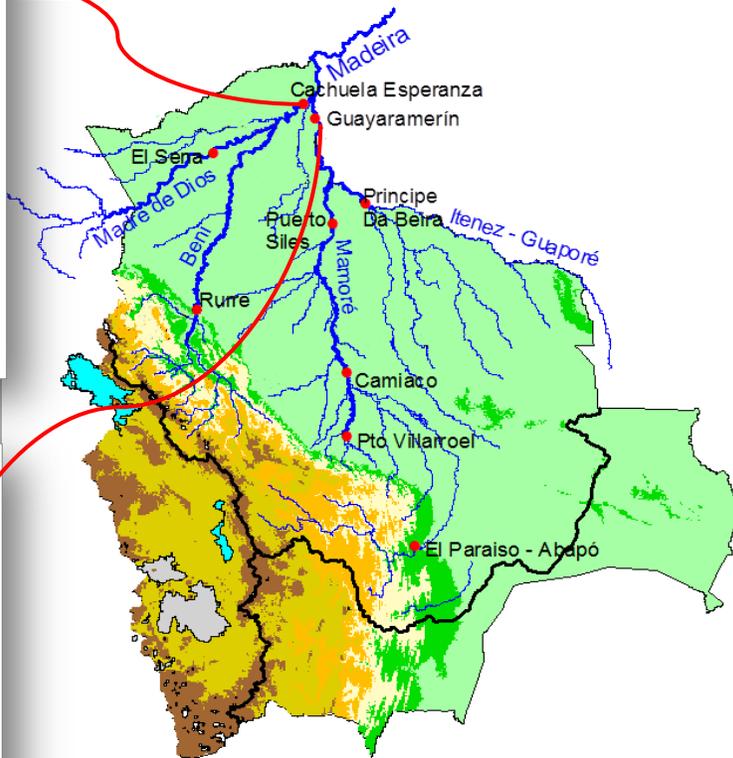
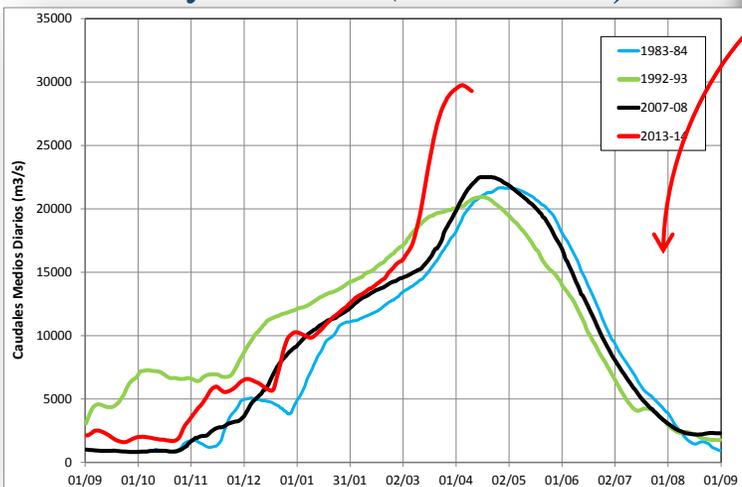


Actividades de monitoreo – hidrométrico

Cachuela Esperanza (32000 m³/s)



Guayaramerín (30000 m³/s)



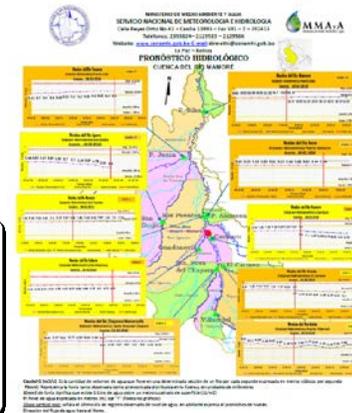


Vigilancia meteorológica y monitoreo hidrológico

PUBLICACIÓN DE BOLETINES DEL SENAMHI

Pronostico y Reporte Hidrológico

- Río Grande
- Ríos Ichilo Mamoré
- Río Beni



Pronóstico del tiempo

- Pronóstico con 4 días de anticipación

Pronóstico Meteorológico
SENAMHI Regional Beni
Boletín No. 20140810

Pronóstico por Regiones y Ciudades Importantes
Pronóstico para miércoles 11/06/2014
15.0 / 25.0
Temp. Min. Temp. Máx.

Ciudad	MIÉRCOLES 11				JUEVES 12				VIERNES 13				SÁBADO 14			
	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	
BARRILETA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
GUAYAMA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
LA PAZ	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
MADRID	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA CRUZ	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA TERESA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA VICTORIA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
TUCUMÁN	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
YUNGAS	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	

Pronóstico del Tiempo Presente

ESTACIÓN	MIÉRCOLES 11				JUEVES 12				VIERNES 13				SÁBADO 14			
	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	Temp.	
BARRILETA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
GUAYAMA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
LA PAZ	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
MADRID	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA CRUZ	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA TERESA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
SANTA VICTORIA	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
TUCUMÁN	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	
YUNGAS	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	25.0	18.0	

ABREVIATURAS:
 CE = Ciepillo PE = Pico Nevado NU = Nubes CU = Cubierta TS = Turbidez SH = Chubasco
 FG = Niebla RA = Lluvia DE = Llovizna SN = Nieve PO = Polesa FU = Humo HZ = Bruma

AVISOS DE ALERTA 2013	
FECHA	PRIORIDAD
30/09/2013	NARANJA
08/11/2013	NARANJA
17/11/2013	NARANJA
AVISOS DE ALERTA 2014	
23/01/2014	ROJA
28/01/2014	NARANJA
13/02/2014	ROJA
24/02/2014	NARANJA
21/03/2014	NARANJA

Avisos de alerta

8 días de anticipación para la cuenca del Río Mamoré.

DESCENSOS BRUSCOS DE TEMPERATURAS A OCURRIR ENTRE EL DÍA JUEVES 22 HASTA EL VIERNES 23 DE MAYO.

NIVEL DE ALERTA AVISO DE ALERTA **NARANJA**

SE PRONOSTICA EL INGRESO DE FRENTE FRIO AL TERRITORIO BOLIVIANO, QUE OCASIONARÁ DESCENSOS BRUSCOS DE TEMPERATURAS (CAÍDAS ENTRE 9° C y 12° C), DESDE LA MADRUGADA DEL DÍA JUEVES 22 DE MAYO AFECTANDO INICIALMENTE LA REGIÓN DEL CHACO, POSTERIORMENTE A PARTIR DE LA MAÑANA LAS PROVINCIAS IBAÑEZ WARNES, ICHILO, SARA Y SANTIESTEBAN DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, GENERALIZANDOSE A TODO EL DEPARTAMENTO POR LA NOCHE; EN LA MADRUGADA DEL DÍA VIERNES 23 AFECTARÁ AL TRÓPICO DE COCHABAMBA Y LOS SECTORES SUR Y CENTRO DEL DEPARTAMENTO DEL BENI ASÍ COMO A LOS YUNGAS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ; POR LA MAÑANA Y TARDE AFECTARÁ A BENI NORTE Y POR LA NOCHE A PANDO.

LA PAZ, 20 DE MAYO DE 2014



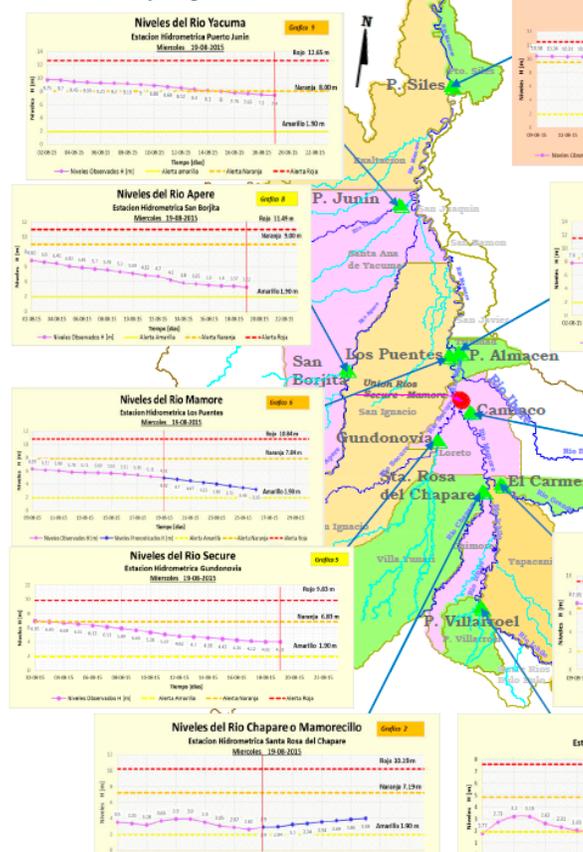
Resultados



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia

CONDICIONES DE LOS NIVELES: CUENCA DEI

H: Nivel de agua expresada en metros [m], eje "Y" (Todos los gráficos)
Línea vertical roja: señala el último día de registro observado de nivel de agua, en adelante Dirección del flujo de agua hacia el Norte.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia



PRONÓSTICO HIDROLÓGICO

ALERTA NARANJA: Habrá descenso de nivel en alerta naranja del Río Mamoré en áreas próximas al municipio de Puerto Siles.

En la parte baja de la Cuenca del Río Mamoré (Puerto Siles) en áreas próximas al municipio de Puerto Siles se espera que el nivel descienda en forma progresiva llegando cerca al límite inferior de alerta naranja (próximo al amarillo) hasta el día 26 de agosto (aproximadamente a 2.75 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 10.

ALERTA AMARILLA: Se espera ascensos de nivel en alerta amarilla de los Ríos Ichilo, Chapare, Grande y Mamoré en áreas próximas a los municipios de Puerto Villarroel, Chimoré, Yapacaní, Loreto, Villa Tunari, Trinidad y San Ignacio.

El nivel del Río Ichilo (P. Villarroel) en áreas próximas a los municipios de Puerto Villarroel, Chimoré y la parte alta de Yapacaní tendrá un comportamiento variable pero dentro de los límites de alerta amarilla hasta el día 26 de agosto (aproximadamente a 5.18 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 1.

El nivel del Río Chapare o Mamorecillo (Santa Rosa) en áreas próximas a la parte baja del municipio de Villa Tunari tendrá un probable ascenso pero dentro de los límites de alerta amarilla hasta el día 26 de agosto (aproximadamente a 6.20 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 2.

En el Río Grande (El Carmen) en áreas próximas a la parte baja del municipio de Yapacaní el nivel tendrá un comportamiento variado tendrá ascenso leve probablemente hasta el día 23 de agosto y luego descenderá hasta el día 26 de agosto todo en alerta amarilla (aproximadamente a 4.20 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 3.

Para el nivel del Río Mamoré antes de la unión con el Río Sécure (Camiaco) en áreas próximas al municipio de Loreto se espera un comportamiento poco variable en alerta amarilla hasta el día 26 de agosto (aproximadamente a 5.55 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 4.

En la parte media del Río Mamoré posterior a la unión con el Río Sécure (Los Puentes) en áreas próximas al Oeste de Trinidad y al Nor-Este del municipio de San Ignacio se espera probable descenso de nivel en alerta amarilla hasta el día 26 de agosto (aproximadamente a 7.68 metros del nivel de desborde). Ver Gráfico 6.

MONITOREO DE NIVELES: ESTADO ACTUAL Y TENDENCIA

ALERTA AMARILLA: Se mantienen en alerta amarilla los Ríos Sécure, Ibare, Ape y Yacuma en áreas próximas a los municipios de Loreto, San Ignacio, Trinidad y Santa Ana de Yacuma.

En la actualidad el nivel del Río Sécure (Gundonovia) en áreas próximas al Oeste del municipio de Loreto y al Sur del municipio de San Ignacio está en alerta amarilla aproximadamente a 5.81 metros del nivel de desborde con tendencia a descenso en los próximos días. Ver Gráfico 5.

A la fecha el nivel del Río Ibare (Puerto Almacén) en áreas próximas al Oeste de Trinidad está en alerta amarilla aproximadamente a 6.10 metros del nivel de desborde con tendencia descendente los próximos días. Ver Gráfico 7.

Hoy, el nivel del Río Ape (San Borjita) en áreas próximas al Este-Sur de Santa Ana de Yacuma y al Oeste de San Ignacio está en alerta amarilla aproximadamente a 7.78 metros del nivel de desborde, con tendencia a descenso en los próximos días. Ver Gráfico 8.

Actualmente, el nivel del Río Yacuma (Puerto Junle) en áreas próximas al Norte del municipio Santa Ana de Yacuma está en alerta amarilla aproximadamente a 5.25 metros del nivel de desborde con tendencia a descenso en los próximos días. Ver Gráfico 9.

ESTADO ACTUAL Y TENDENCIA DEL RÍO: BENI

ALERTA AMARILLA

En la actualidad el nivel del Río Beni (Rurrenabaque) en áreas próximas a Rurrenabaque, al Este de San Buenaventura e Ixiamas está en alerta amarilla con tendencia ascendente en los próximos días.

A la fecha, el nivel del Río Beni (Riberalta) en áreas próximas a la población de Riberalta está en alerta amarilla con tendencia ascendente en los días próximos. El nivel del Río Beni (Cachuela) en áreas cercanas a la población de Cachuela Esperanza actualmente está en nivel de alerta amarilla con tendencia descendente en los próximos días.

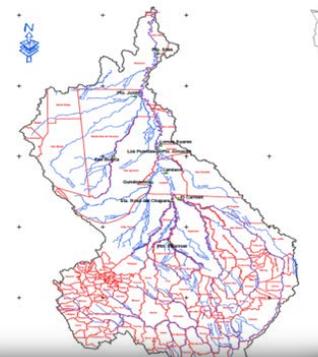
La Paz, Miércoles 19 de agosto de 2015

UNIDADES DE HIDROLOGÍA – GESTIÓN DE RIESGOS

Pronóstico Hidrológico a 8 días para la cuenca del Río Mamoré
 Aplicando diferentes niveles de alerta (**Amarillo, Naranja y Rojo**)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia

MAPA DE CONDICIONES ACTUALES CUENCA AMAZONICA



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia

BOLETIN DE PRONÓSTICO HIDROLÓGICO (BORRADOR)

Los niveles de los ríos Ichilo, Grande, Sécure y Mamoré monitoreados en las estaciones Hidrométricas de Puerto Villarroel, El Carmen, Camiaco, Gundonovia y Los Puentes respectivamente, están disminuyendo, se encuentran por debajo del nivel de alerta naranja, el pronóstico para los próximos 6 días indica que esta tendencia continuará, por lo que en las áreas de los municipios Puerto Villarroel, Yapacaní, Chimoré, El Puente, San Ignacio y Trinidad próximas al río Mamoré no ocurrirán inundaciones.

Se pronostica que para los próximos 6 días el nivel de las aguas del río Chapare monitoreado en Santa Rosa del Chapare, se encuentra por encima de la alerta naranja y con tendencia a mantener, en las áreas de los municipios Chimoré y Villa Tunari próximas a este gran río no se registrarán inundaciones.

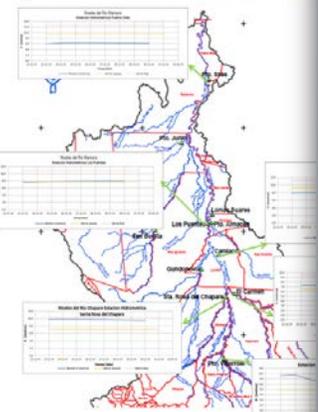
En la estación hidrométrica Puerto Siles sobre el río Mamoré, el nivel de alerta naranja se mantiene por debajo, la tendencia del nivel de las aguas es de disminuir, para el área próxima al municipio Puerto Siles, Exaltación y San Joaquín.

Se resaltará el monitoreo diario, para observar algún ascenso y/o descenso de los niveles y la información inmediata.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia

MAPA DE CONDICIONES ACTUALES CUENCA A



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
 Calle Reyes Ortiz No 41 – Casilla 10993 – Fax 591 – 2 – 392413
 Teléfonos: 2355824 – 2129583 – 2129586
 Website: www.senamhi.gob.bo E-mail: dirmethi@senamhi.gob.bo
 La Paz – Bolivia

BOLETIN DE PRONÓSTICO HIDROLÓGICO (BORRADOR)

AVISO DE ALERTA ROJA

SE PRONOSTICA ALERTA NARANJA PARA LOS RÍOS ICHILO, CHAPARE Y GRANDE Y SÉCURE, PROBABILMENTE OCURRAN INUNDACIONES LOS PRÓXIMOS 6 DÍAS EN ÁREAS PRÓXIMAS A LOS MUNICIPIOS PUERTO VILLARROEL, YAPACANÍ, CHIMORÉ, VILLA TUNARI, EL PUENTE Y LORETO.

La precipitación pluvial en la parte alta y media de la cuenca del río Mamoré se ha incrementado, ante esta situación se pronostica que en los próximos 6 días los niveles de los ríos Ichilo, Chapare, Grande y Sécure monitoreados en las estaciones hidrométricas Puerto Villarroel, Santa Rosa del Chapare, El Carmen y Gundonovia, se mantendrán muy por encima del nivel de alerta naranja; por lo que en áreas próximas a los municipios Puerto Villarroel, Yapacaní, Chimoré, Villa Tunari, El Puente y Loreto probablemente ocurrirán inundaciones.

El nivel de las aguas del río Mamoré monitoreado por la estación hidrométrica Camiaco, se encuentra por debajo del nivel de alerta naranja, se pronostica que en los próximos 6 días disminuirá lentamente, por lo que en las áreas próximas al municipio Loreto, no ocurrirán inundaciones.

Los niveles de las aguas de los ríos Mamoré e Ibare, monitoreados en las estaciones Los Puentes y Puerto Almacén, se encuentran muy cerca al nivel de alerta naranja, aun por debajo de este, se pronostica que en los próximos 6 días esta tendencia se ha de mantener, por lo que en áreas próximas a los municipios San Ignacio y Trinidad, no ocurrirán inundaciones.

Se pronostica que para los próximos 6 días el nivel de las aguas del río Mamoré monitoreado por la estación hidrométrica Puerto Siles, se mantendrá por debajo del nivel de alerta naranja, probablemente se mantenga esta tendencia, por lo que en áreas próximas a los municipios Puerto Siles, Exaltación y San Joaquín, no se registrarán inundaciones.

La Paz 23 de Diciembre de 2014

UNIDAD DE HIDROLOGÍA – GESTIÓN DE RIESGOS



Estructura orgánica del SAT Municipal





MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

SENAMHI

Calle Reyes Ortiz N° 41 - 3er piso
Casilla 10993 Fax: 591 – 2 – 2392413
Teléfonos: 2365288 – 2355824 - 2361329

Website: <http://www.senamhi.gob.bo>
