



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Productos y funciones adicionales del FFGS

Konstantine P. Georgakakos, Sc.D.
HYDROLOGIC RESEARCH CENTER
23 Mayo 2018

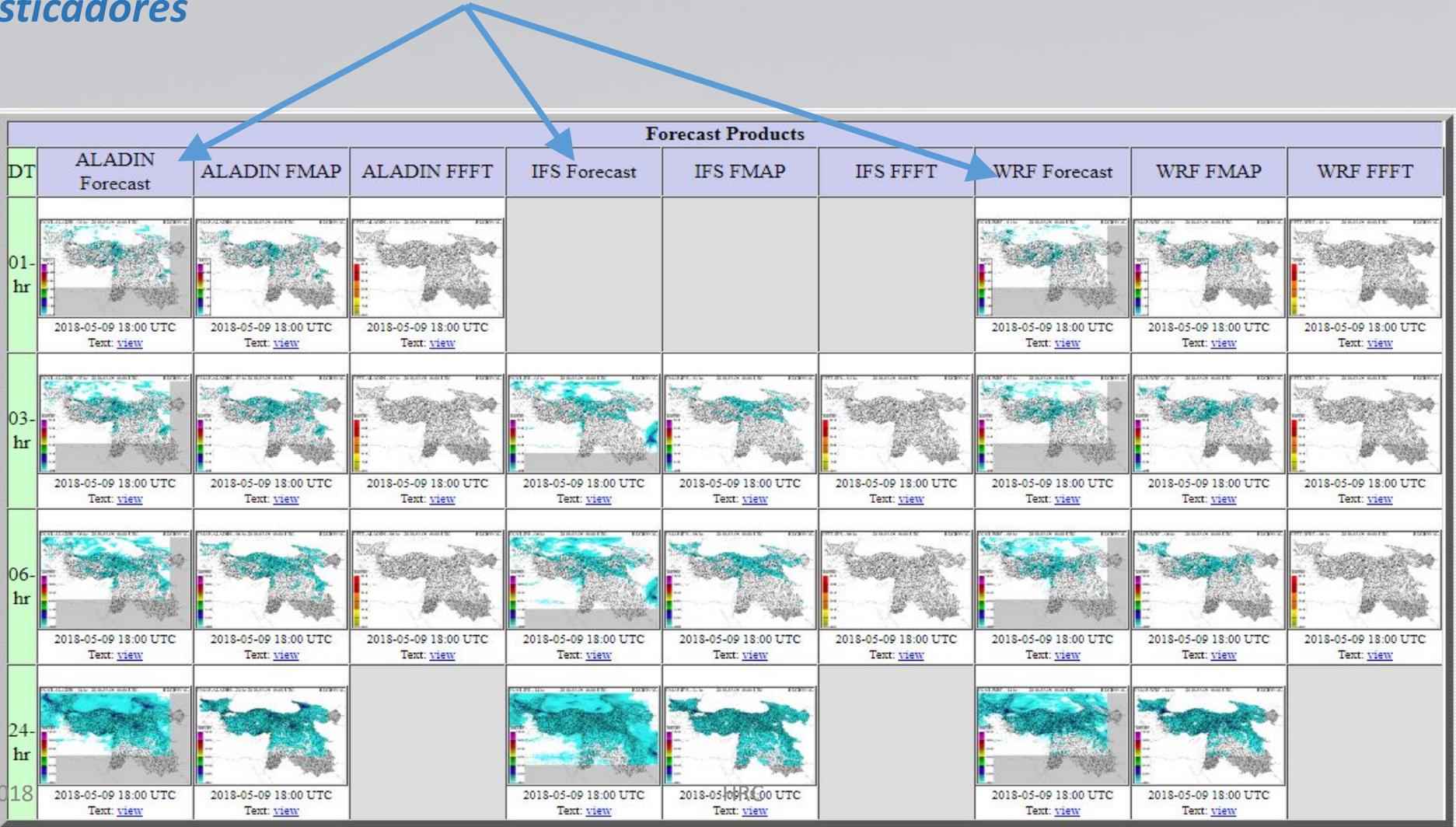
Funciones avanzadas

- 0. Multi-modelo de pronóstico de precipitación cuantitativo (QPF)
- A. Alertas por crecidas repentinas urbanas
- B. Tránsito fluvial
- C. Predicción de ocurrencia de deslizamiento de tierras
- D. Pronóstico estacional y sub-estacional de escorrentía y caudal

0. Multi-modelo QPF

Ejemplo para el Mar Negro-Medio Oriente (BSMEFFGS)

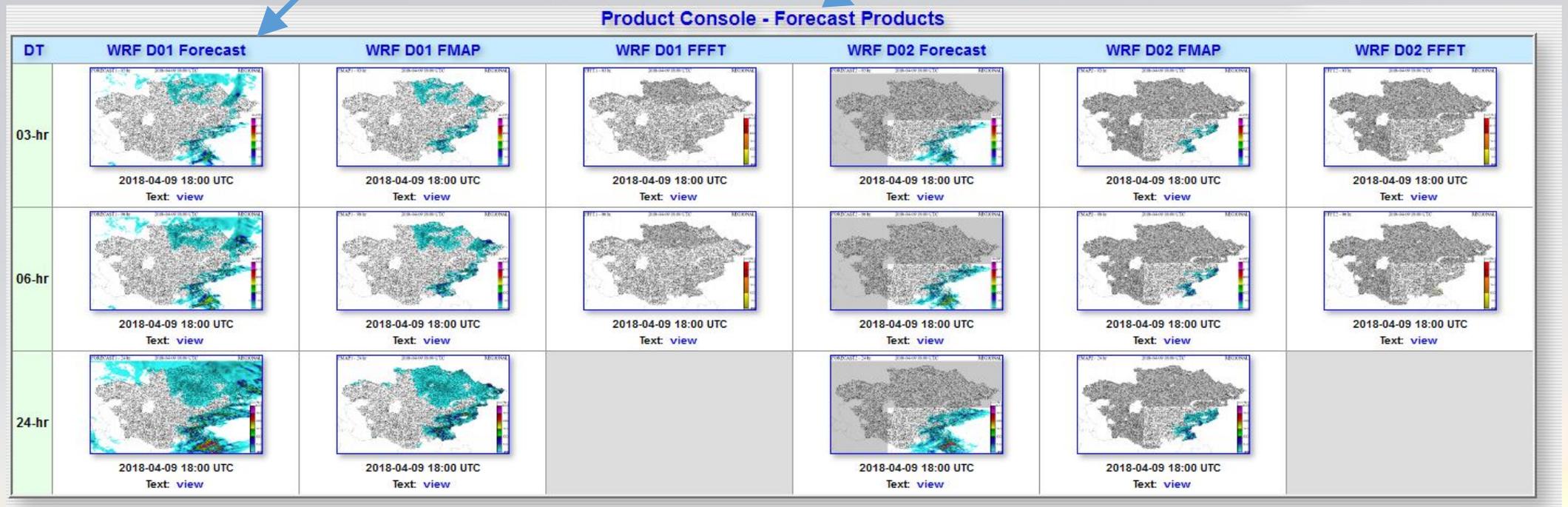
QPF de 3 modelos de predicción del tiempo (NWP) operativos están disponibles para los pronosticadores



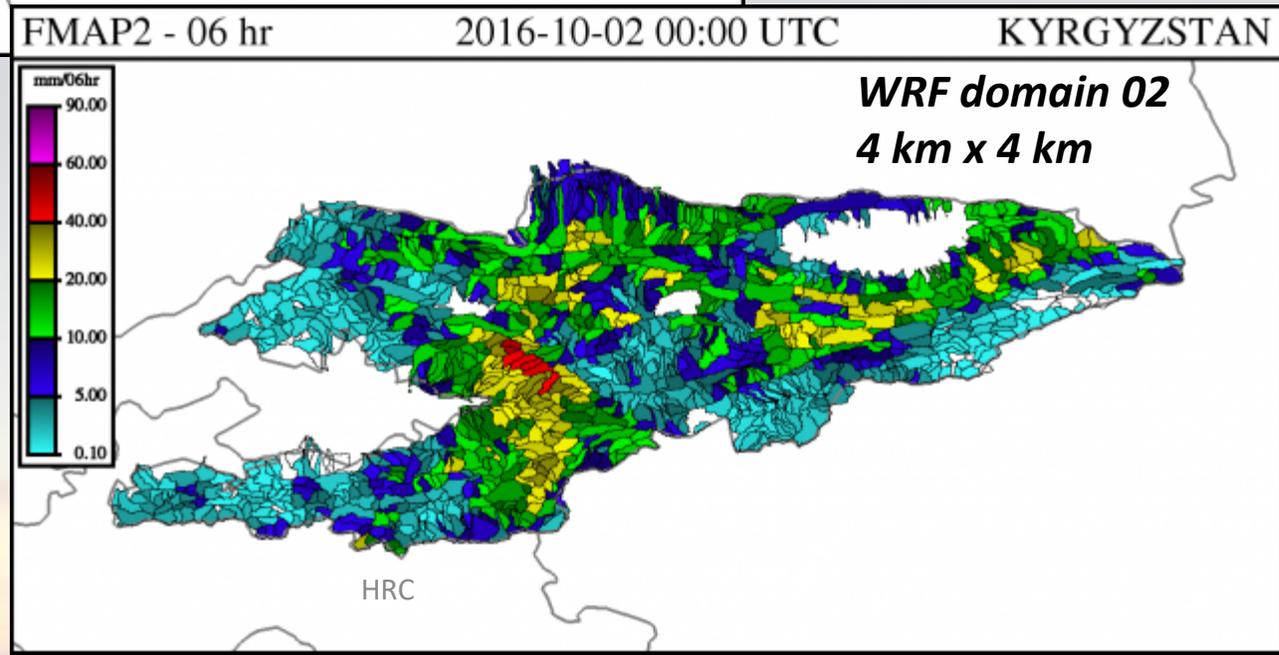
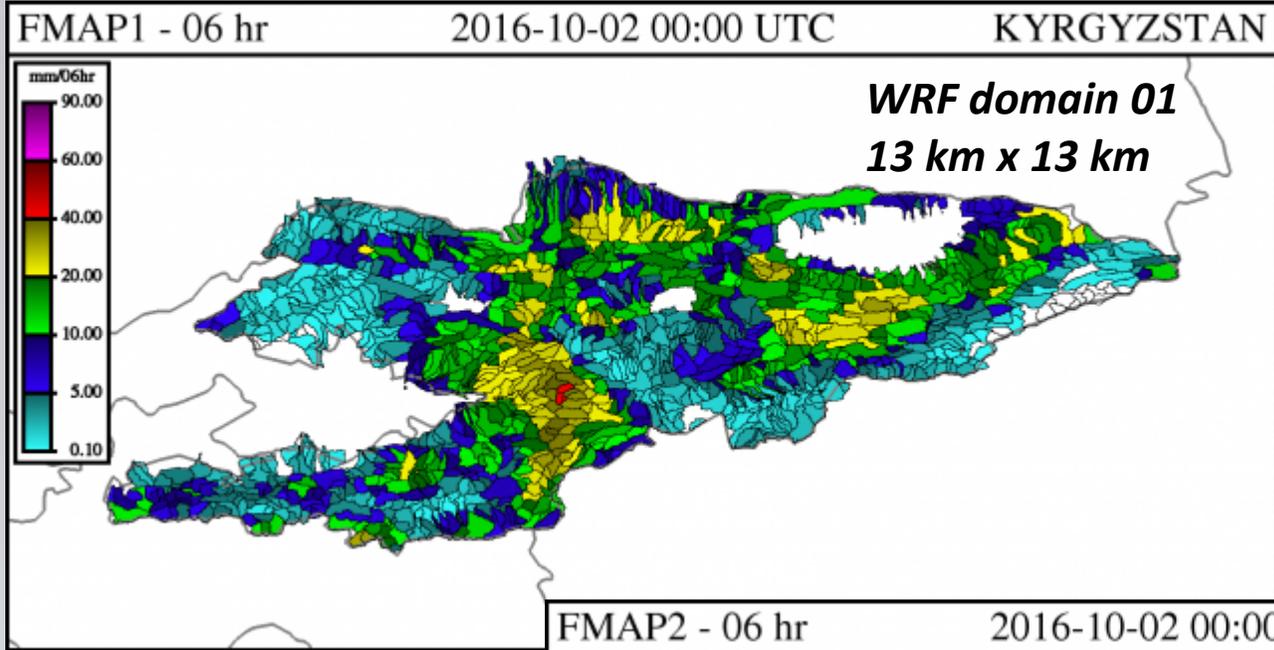
0. Multi-modelo QPF

Ejemplo para la región de Asia central (CARFFGS)

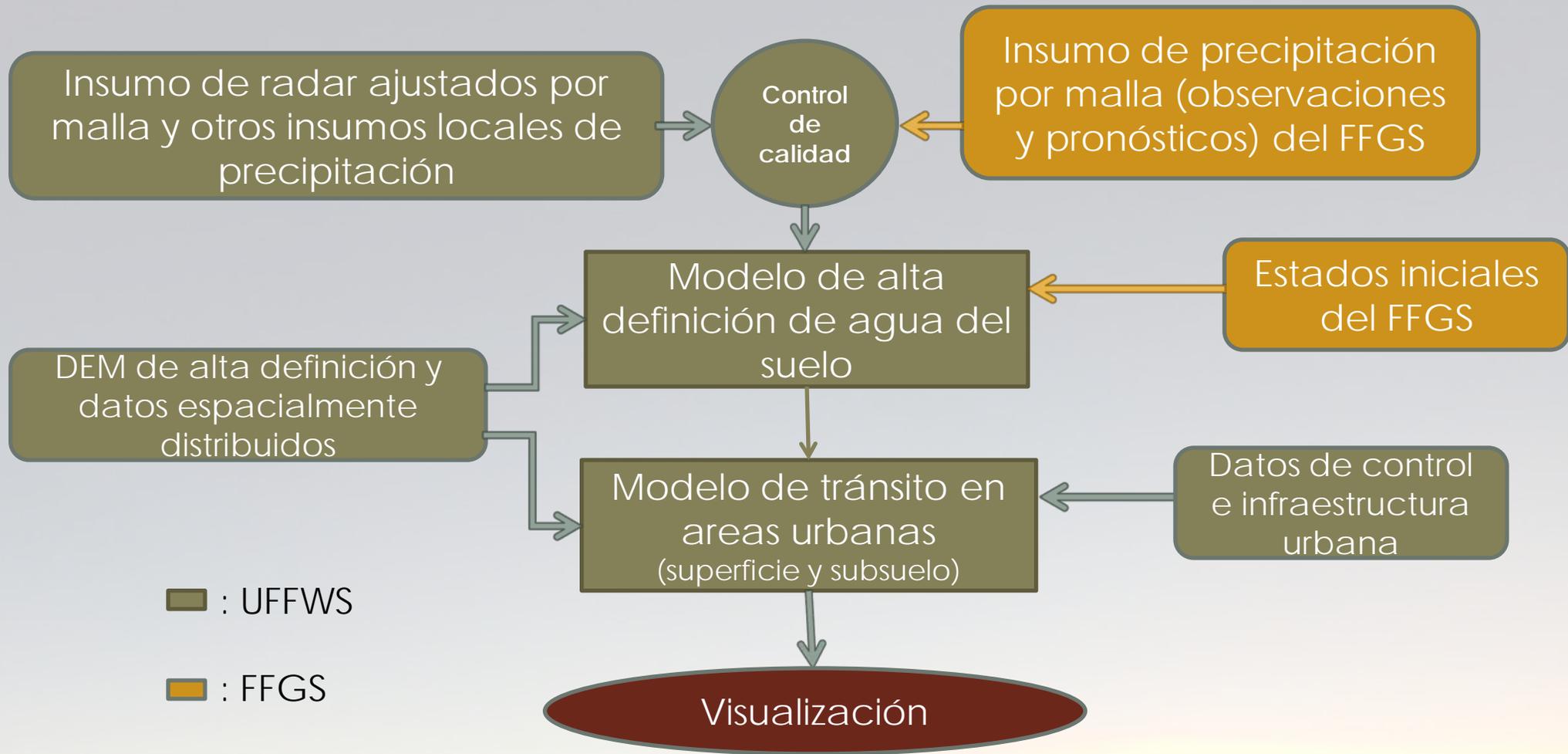
QPF de 2 modelos de predicción del tiempo (NWP) operativos están disponibles para los pronosticadores



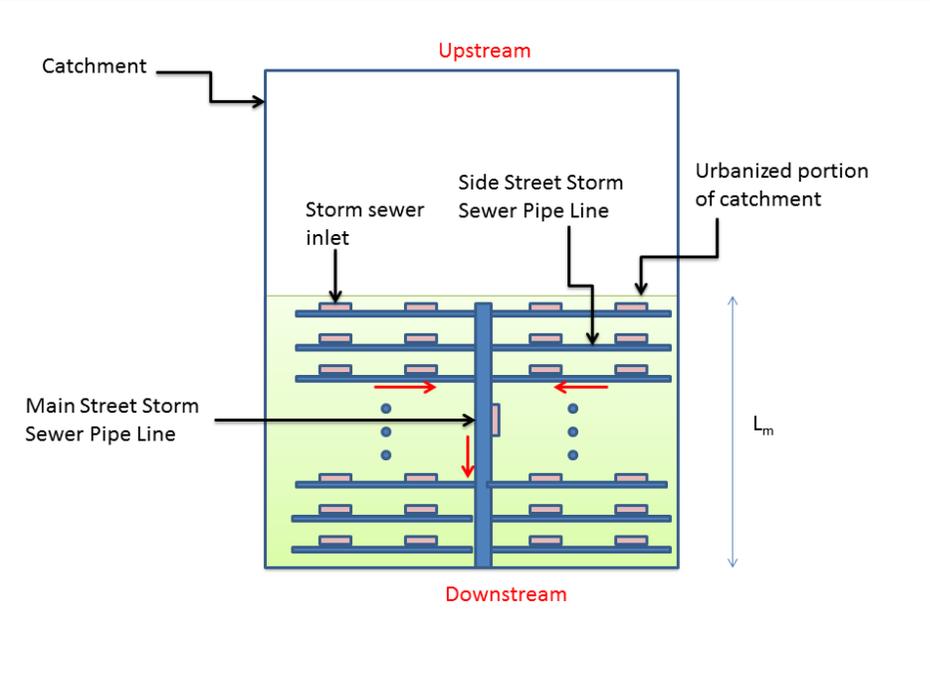
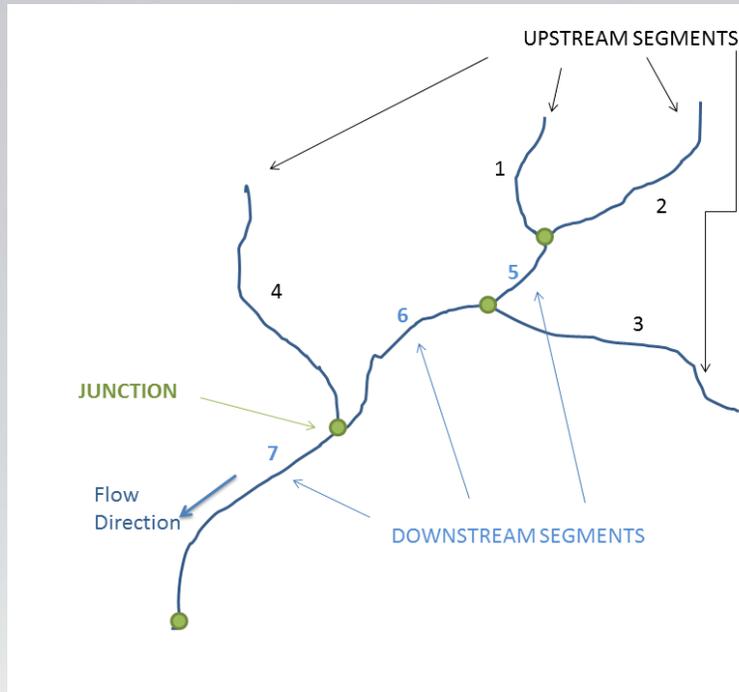
0. Multi-modelo QPF



A. Alertas por crecidas repentinas urbanas (UFFWS)



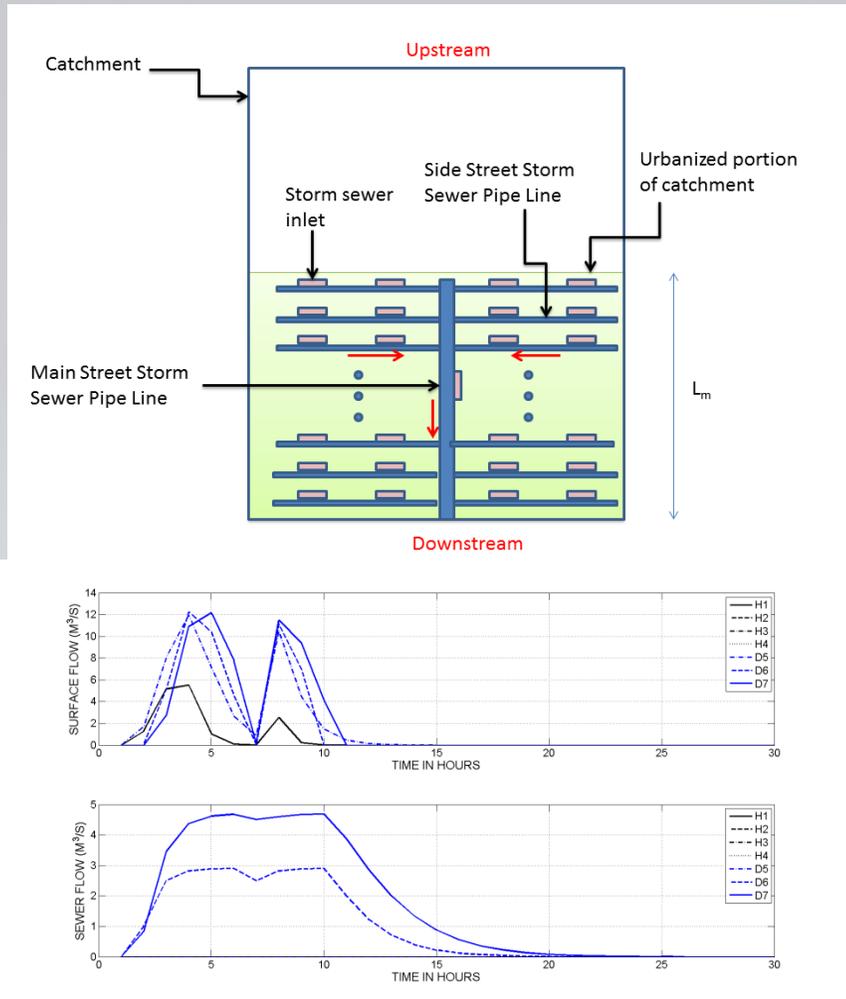
A.1 Elementos básicos del UFFWS



$$\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial(vy)}{\partial x} = 2q_L/B - f$$

$$S_f = S_0 - \frac{\partial y}{\partial x}$$

A.1 Elementos técnicos básicos del UFFWS



Capacidad de entrada **Total Rainfall Generating Inlet Capacity:**
 $(N_s + N_m) Q_T = (1/3.6) U_0 f_A A$

Volumen total de capacidad del drenaje pluvial:

$$X_S^0 = \sum_{k=0}^M (\pi D_k^2 / 4) L_k$$

Tiempo para desbordar el drenaje pluvial:

$$T_s^0 = - (1 / b) \ln \{ 1 - b X_S^0 / [(1/3.6) U_0 f_A A] \}$$

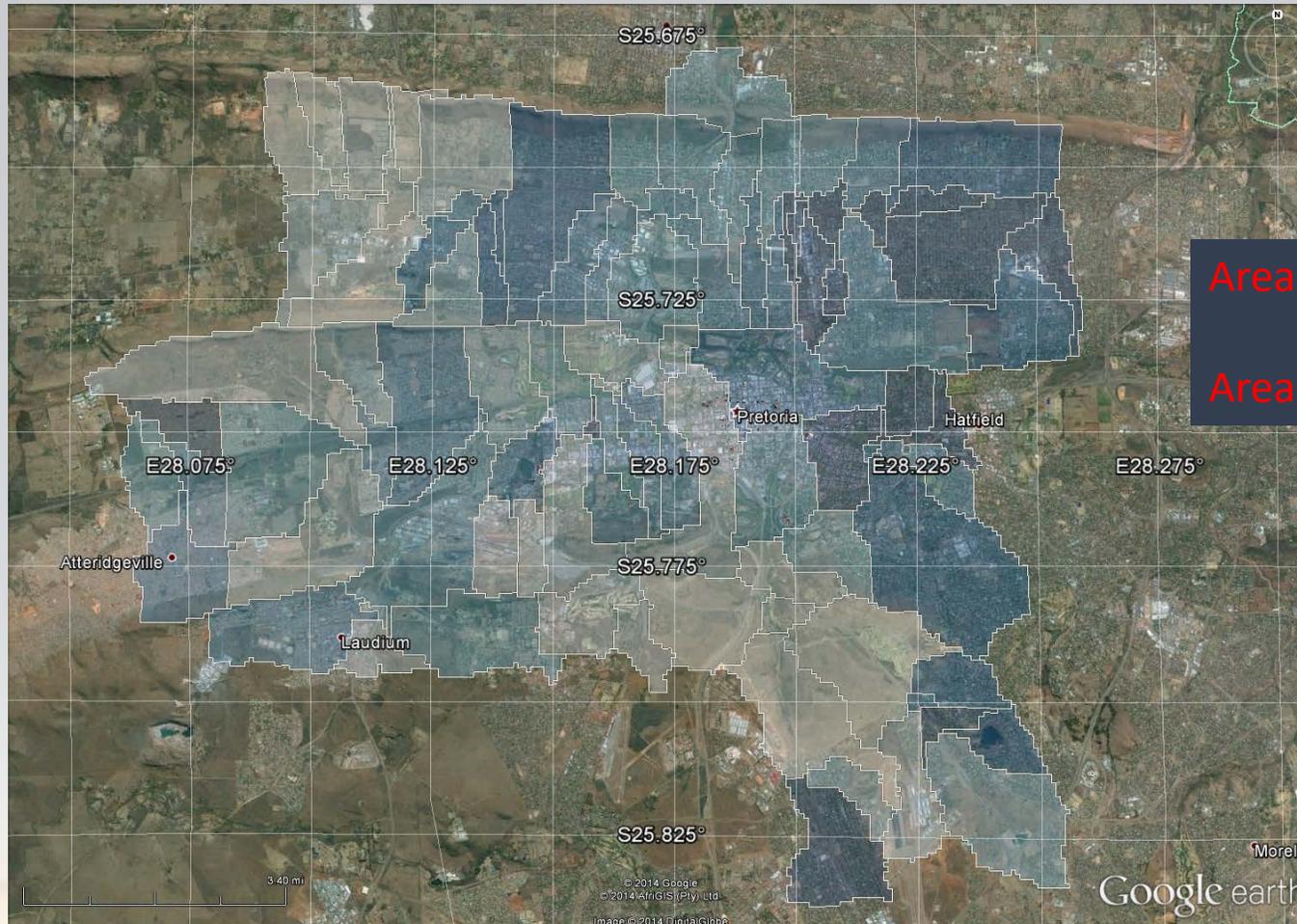
Escalamiento del caudal a sección llena Q y caudal a sección llena v :

$$Q_{BNKF} = \alpha A^\beta$$

A.2 Demostración de la viabilidad del UFFWS (Pretoria)

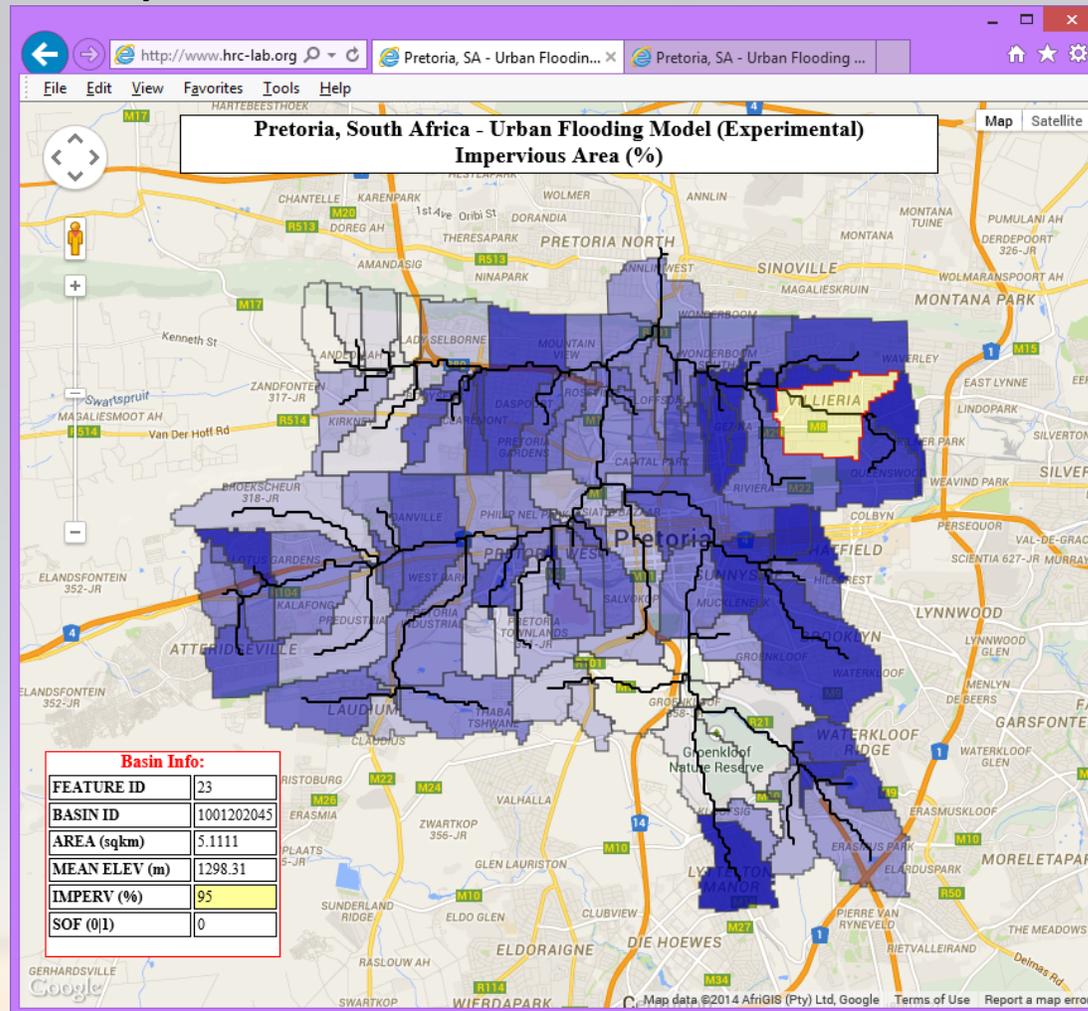


A.2 Demostración de la viabilidad del UFFWS (Pretoria)



Areas de las cuencas: 1-5 km²
Area de la malla de lluvia: 16 km²

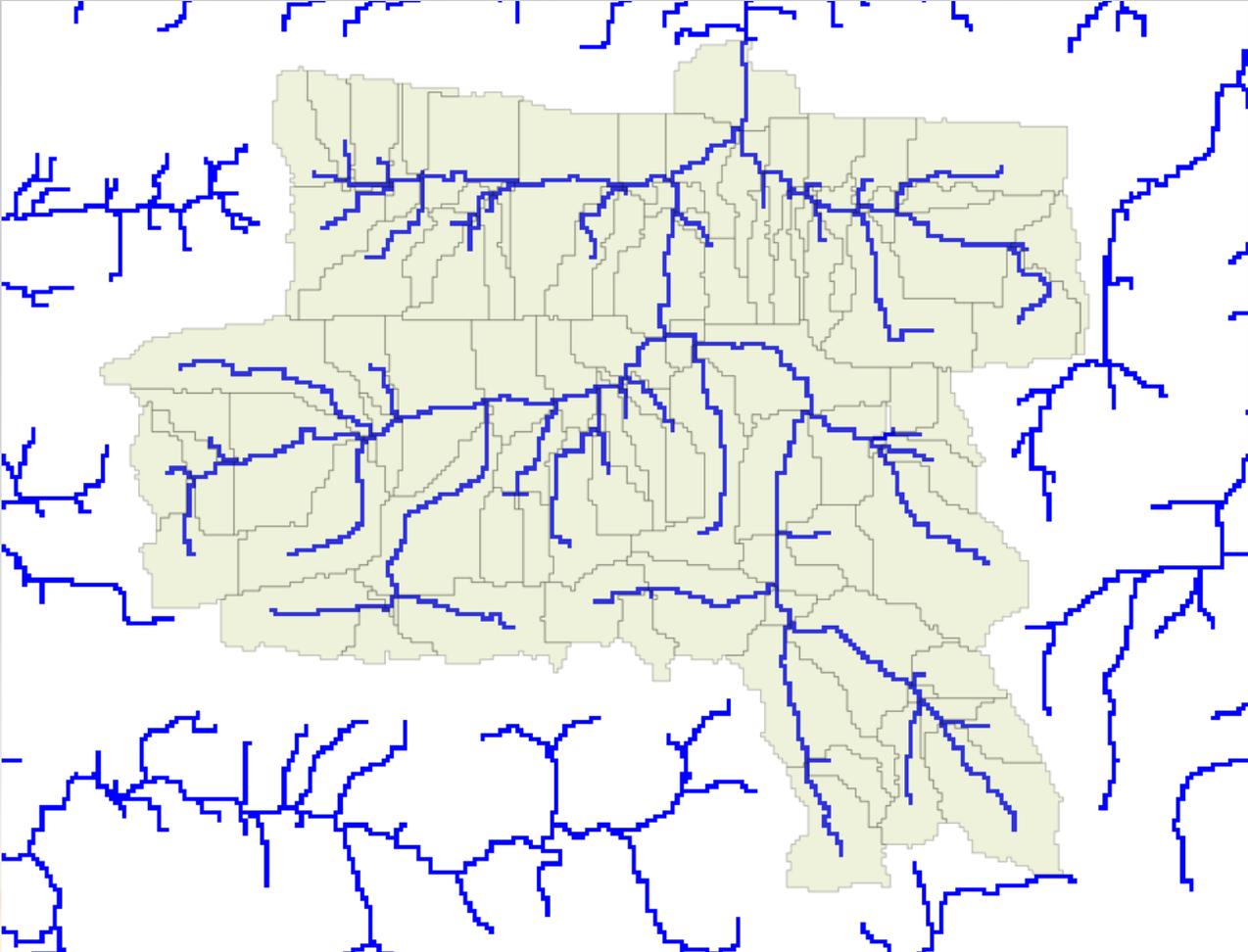
A.2 Demostración de la viabilidad del UFFWS (Pretoria)



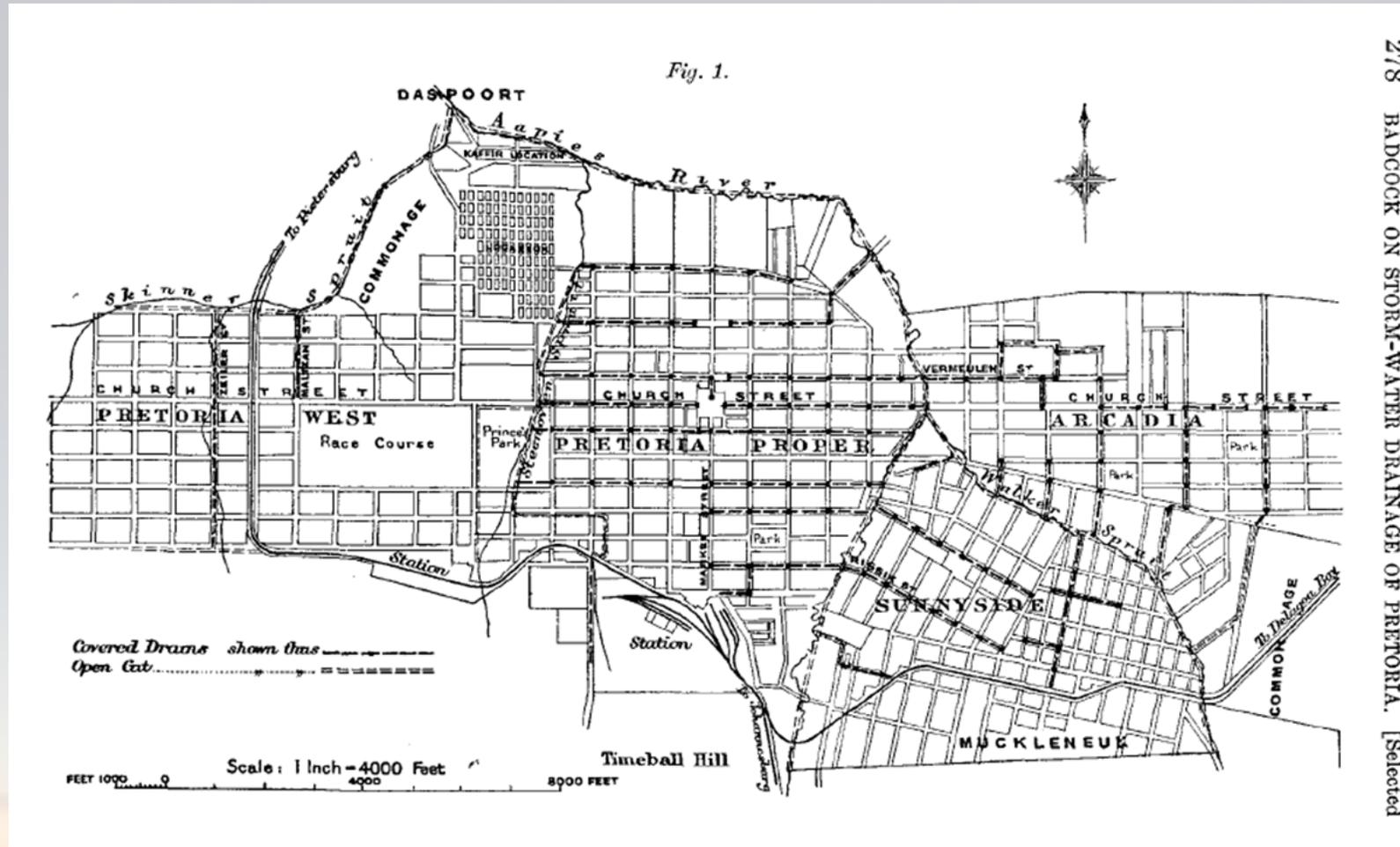
Area de cuenca promedio: 1-5 km²

Area de malla de lluvia: 16 km²

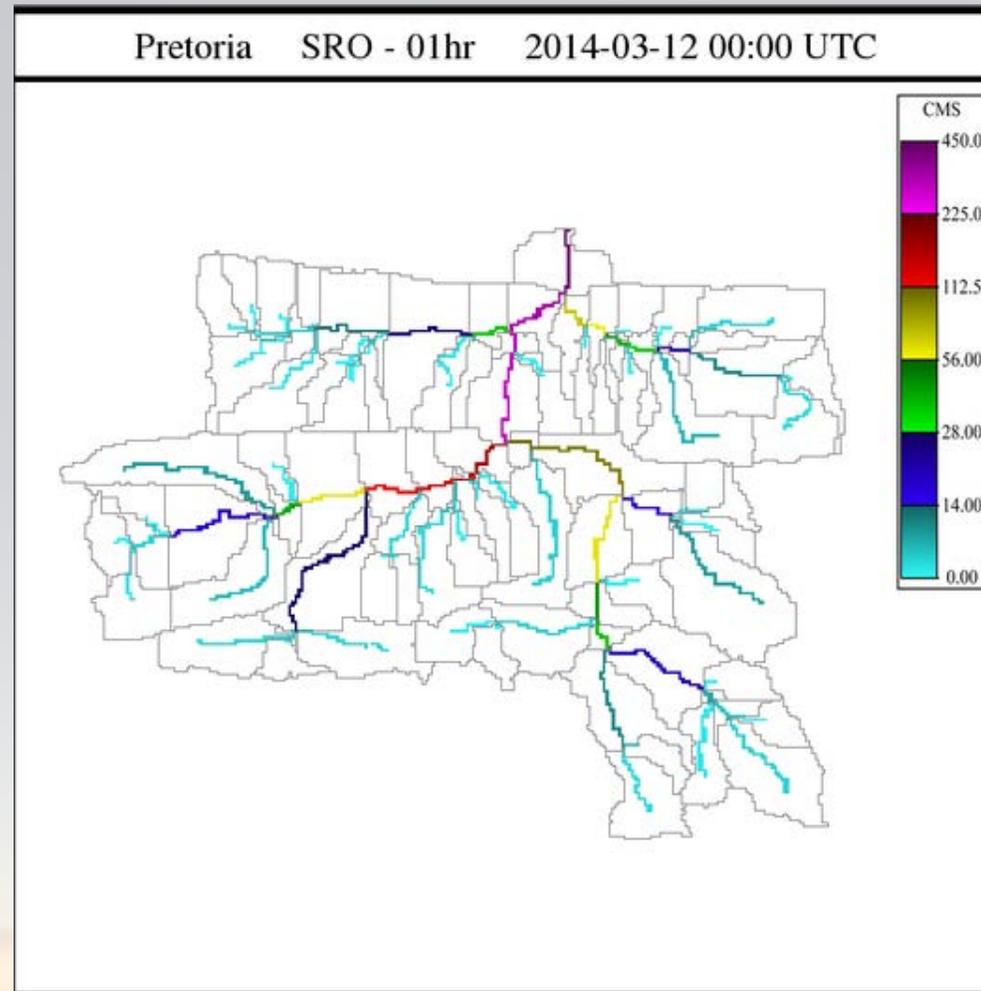
A.2 Demostración de la viabilidad del UFFWS (Pretoria)



A.2 Demonstración de la viabilidad del UFFWS (Pretoria)



A.3 Ejemplo de caudal de drenaje superficial



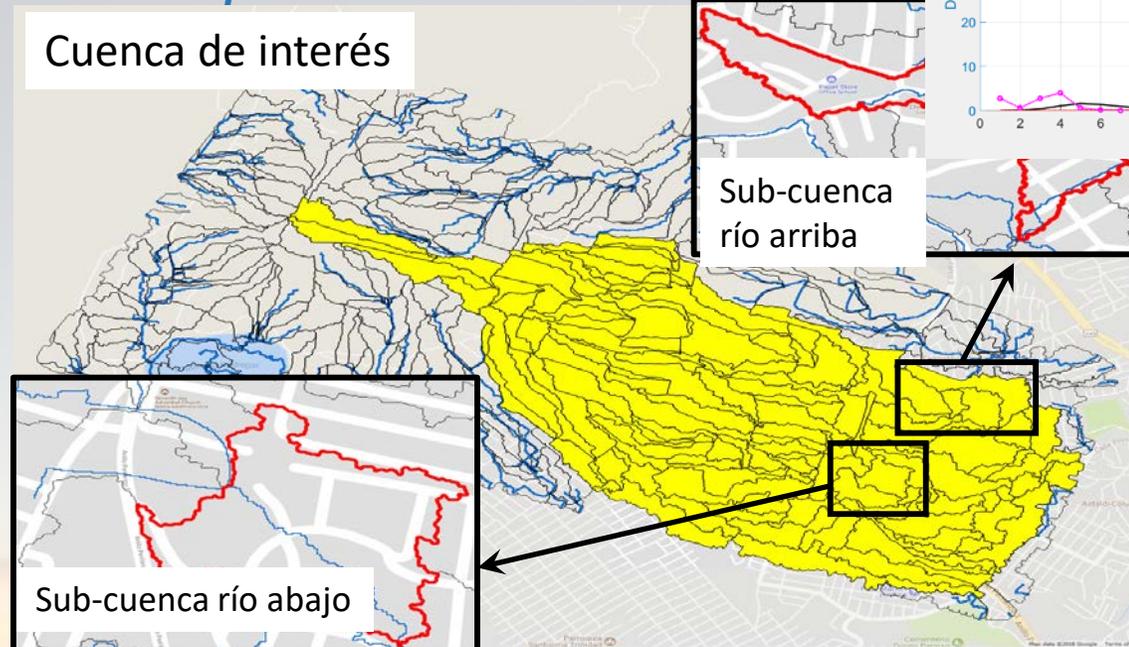
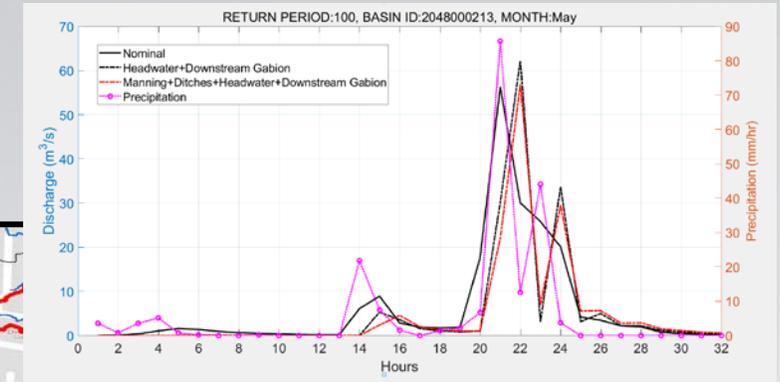
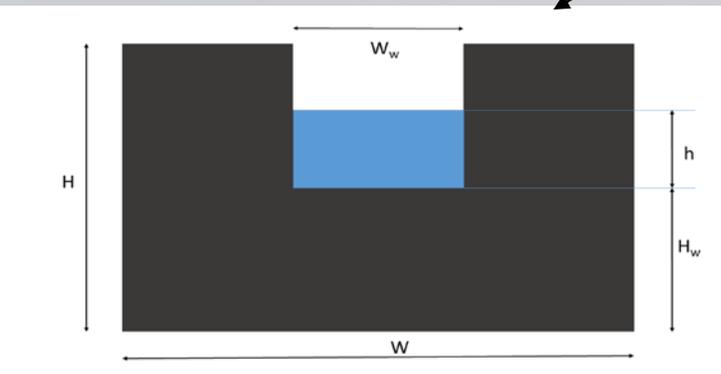
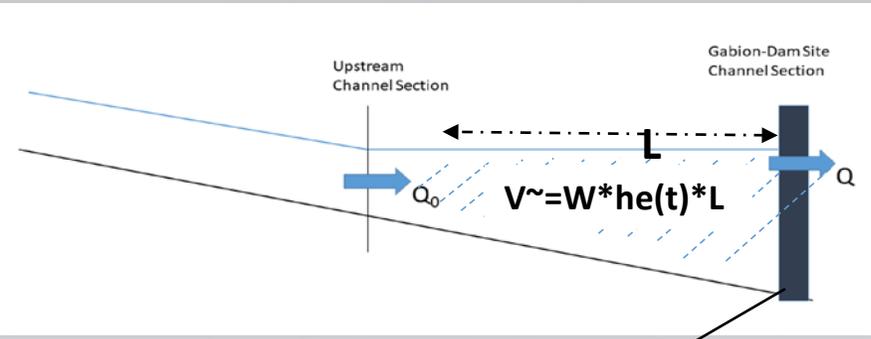
A.4 Uso para la mitigación del peligro de crecida

Aplicación para la mitigación de peligro de crecida en Tegucigalpa, Honduras

Solo se considera drenaje pluvial superficial a través de arroyos y calles

Cuencas urbanas definidas con una resolución de 0.01 km².

Modelación de pequeñas presas y diques en calles

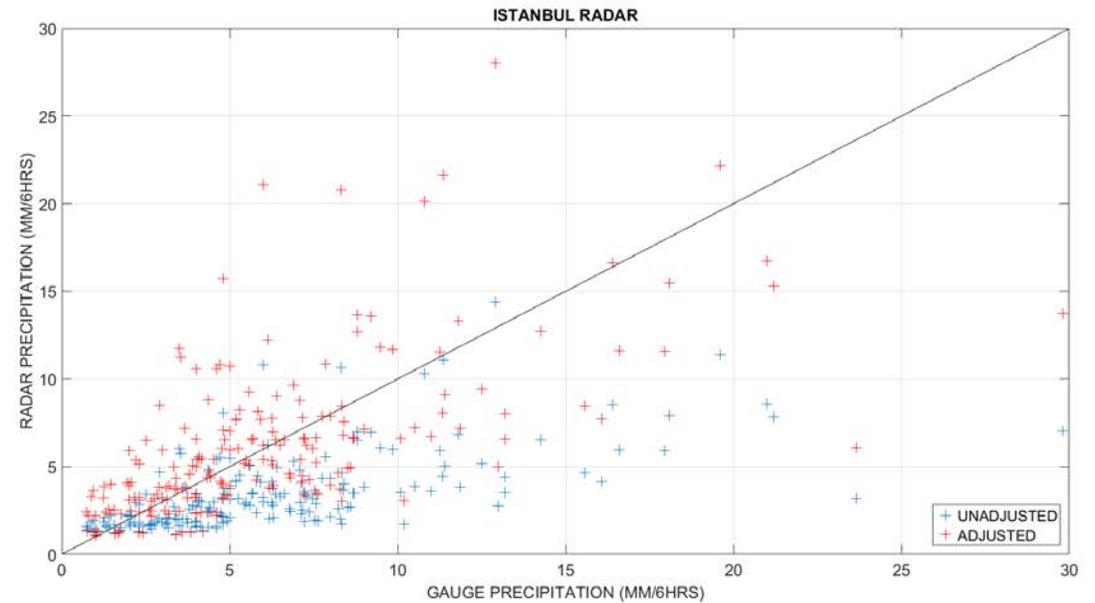
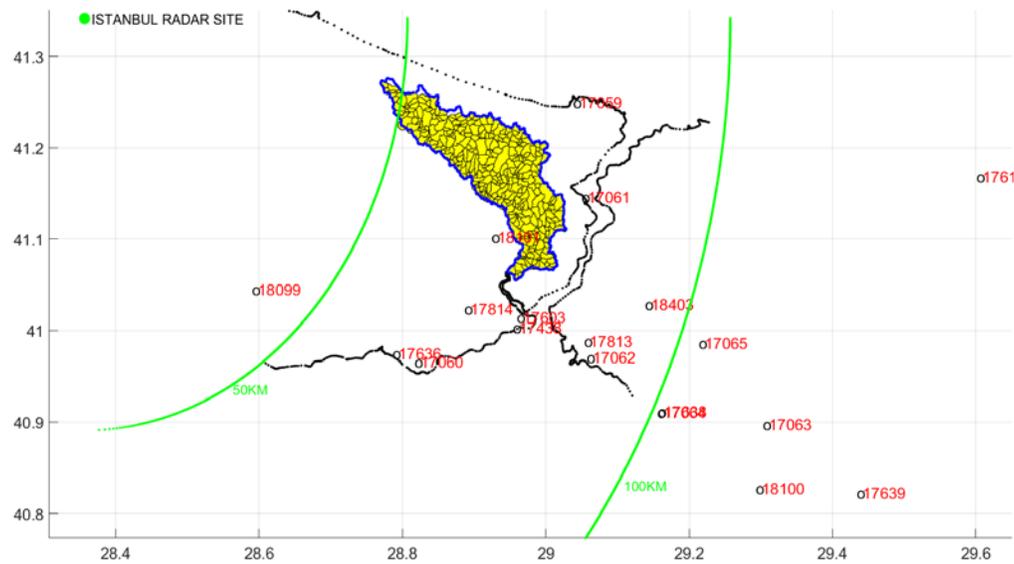
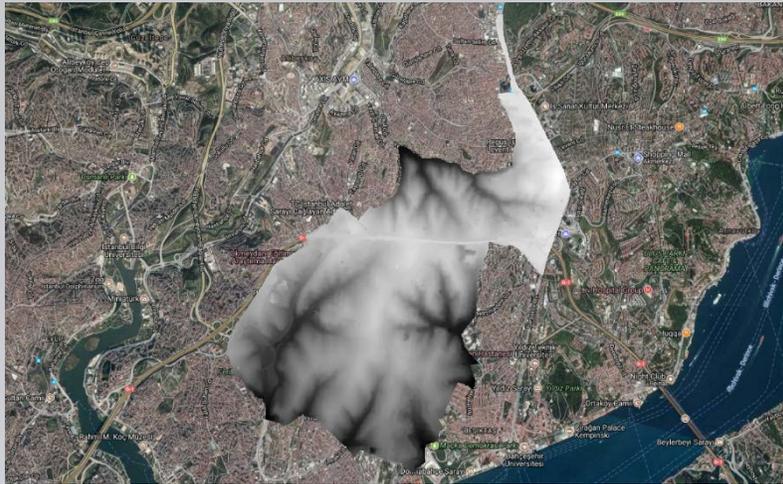


A.5 Implementación del FFGS

Aplicación del FFGS en la cuenca Cendere, Istanbul.

Solo se considera drenaje pluvial superficial a través de arroyos y calles

Cuencas urbanas definidas con una resolución de 0.25 km².



B. Tránsito de cauces para el FFGS

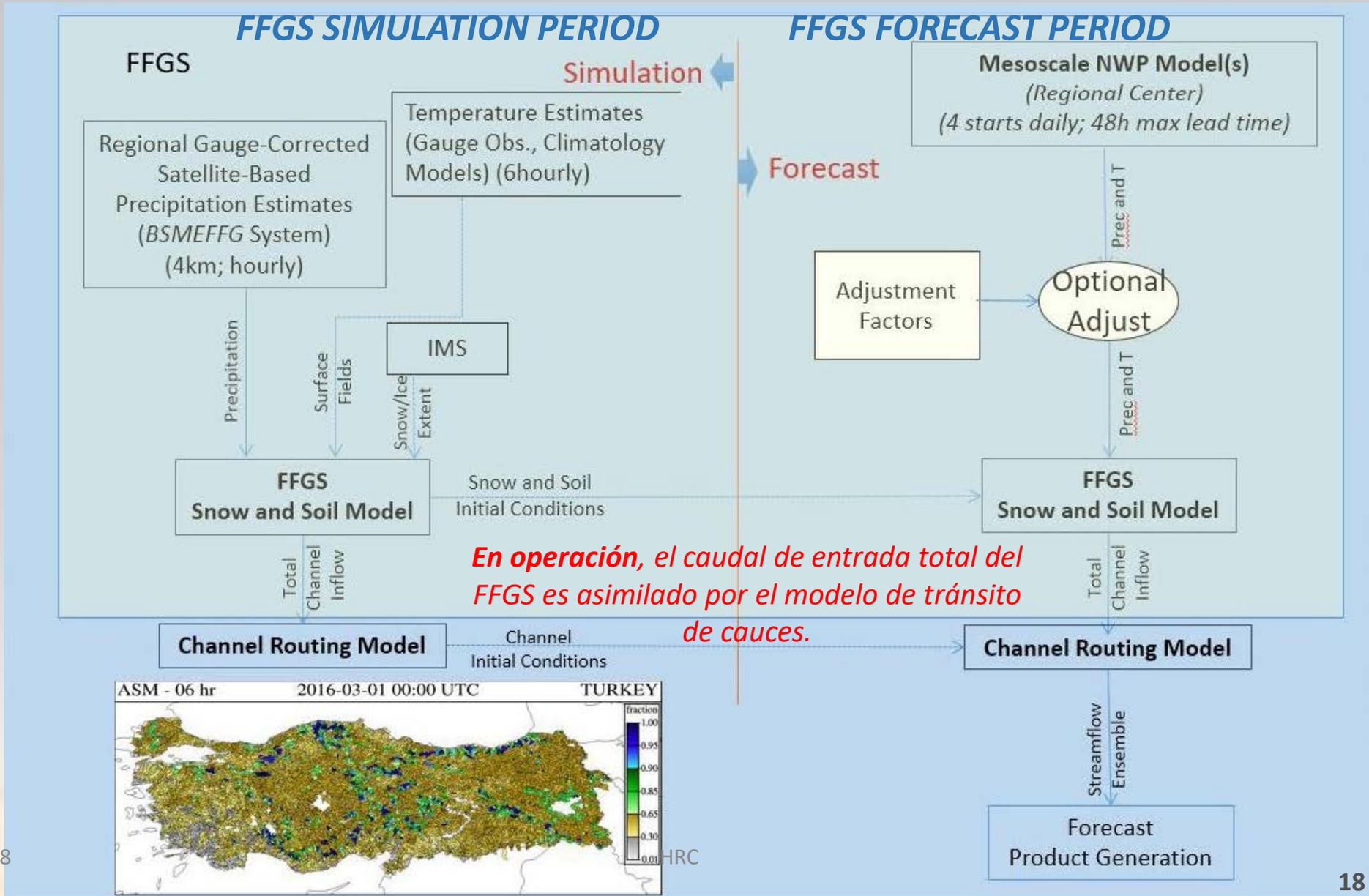
Meta:

Proporcionar la capacidad de pronosticar el flujo de descarga en ubicaciones específicas a lo largo de la red de cauces de cuencas seleccionadas y formar a pronosticadores (y otros) en el uso de la información

Prerequisitos:

1. Pronósticos a mesoescala de previsión numérica del tiempo (NWP) (pronósticos individuales o de conjunto) para ser asimilados por el FFGS (por los países y el Centro Regional)
2. Selección de cuencas específicas y puntos de pronóstico dentro de la cuenca (por los países y el Centro Regional)
3. Información en sitios de los cauces e información de embalses para los embalses incluidos **Information at sites of the river channel and reservoir information for those reservoirs included** (por los países)

B.1 Sub-sistema de tránsito de ríos

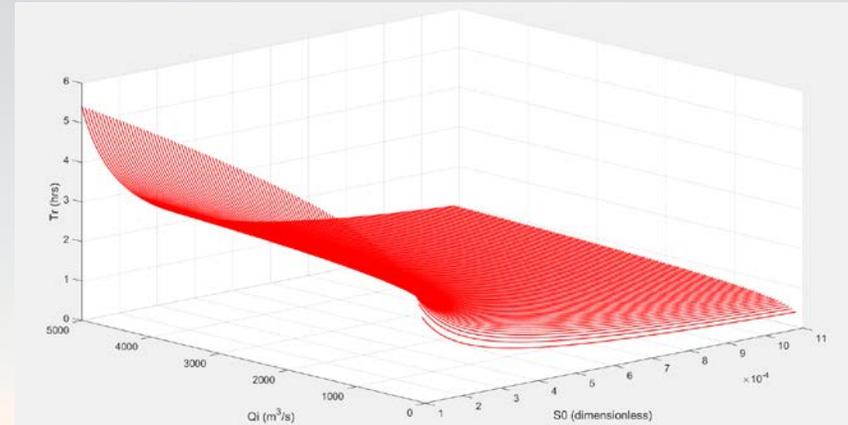


B.2 Tipo de tránsito de cauce

Pendientes pronunciada (> 0.01-0.001)
Tránsito cinemático

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} - g A s + g A S = 0$$

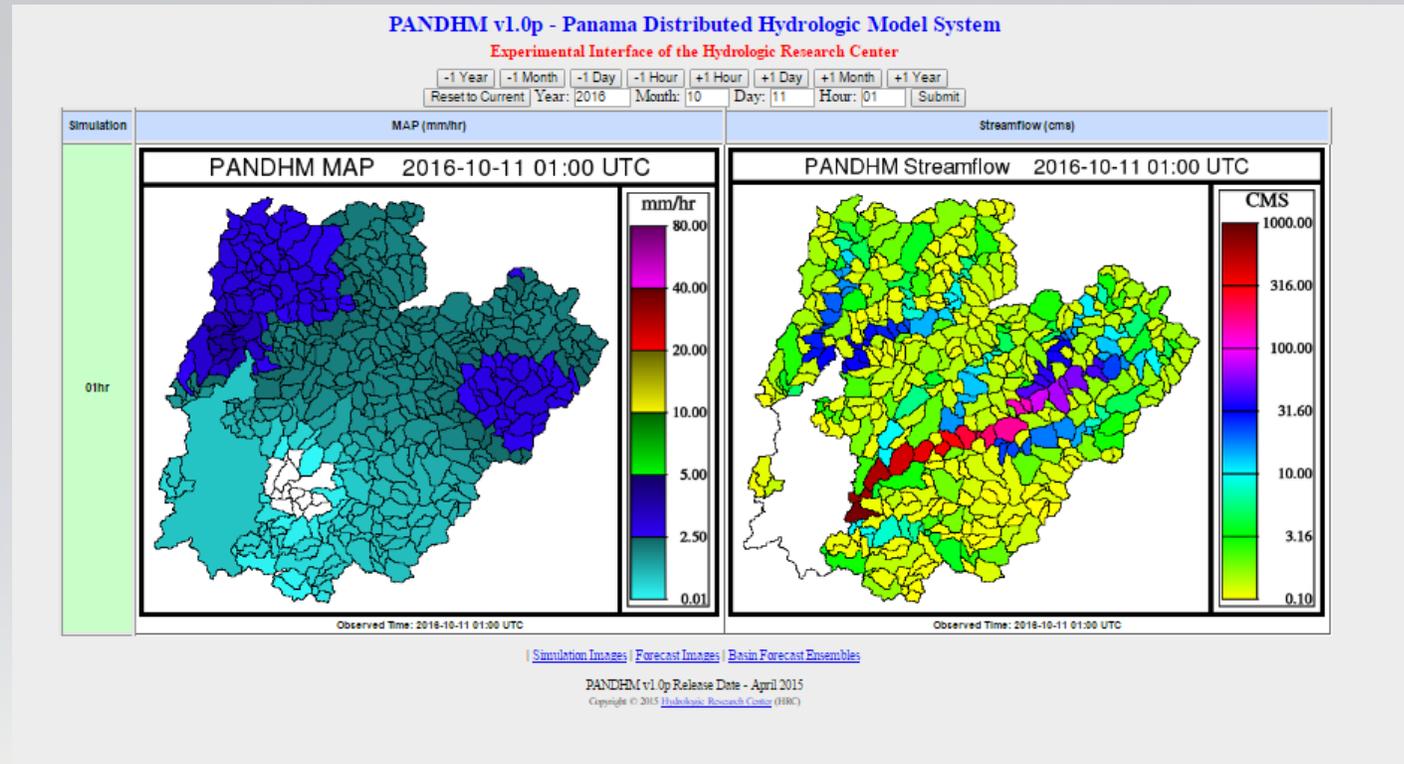
Pendientes ligeras (>0.0001)
Tránsito del tipo difuso (Muskingum-Cunge)



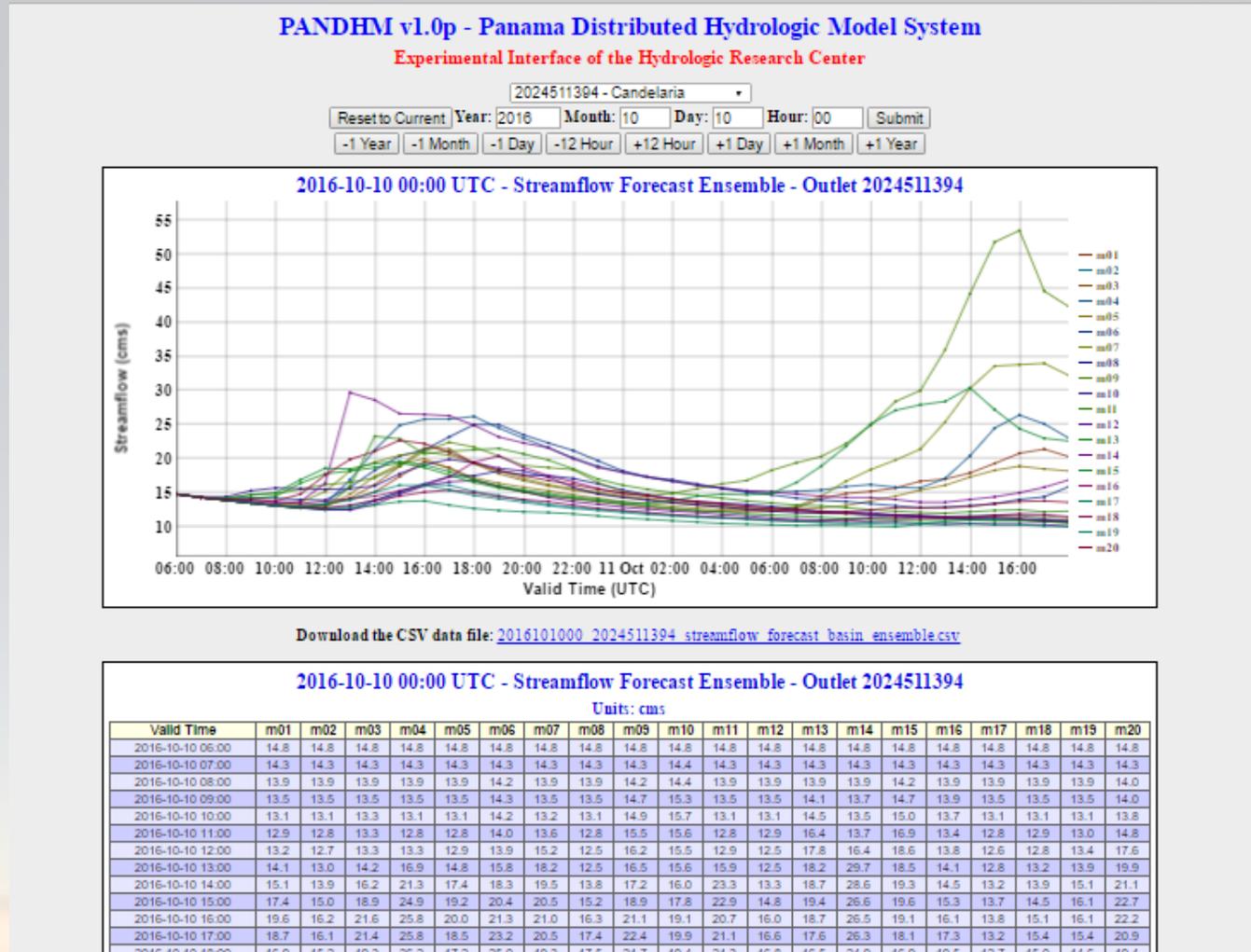
← Difuso →

← Cinemático →

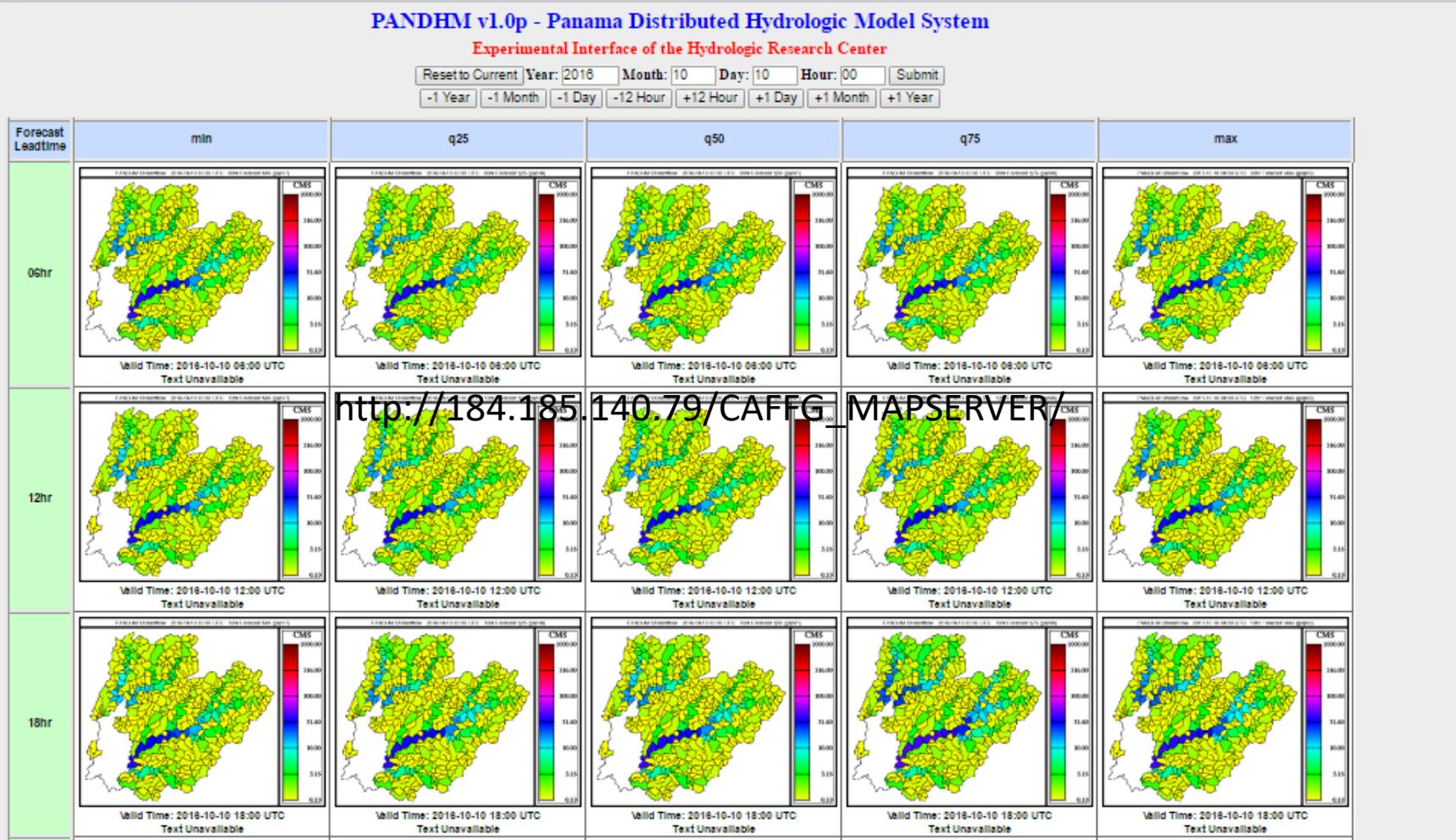
B.3 Tipo de interfaz: Productos de simulación



B.3 Tipo de interfaz: Tablas y trazas de conjunto

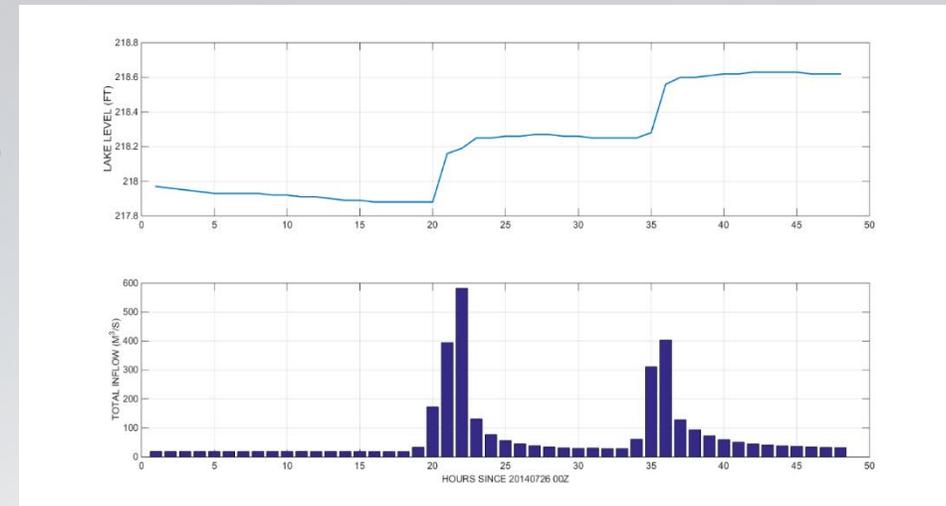
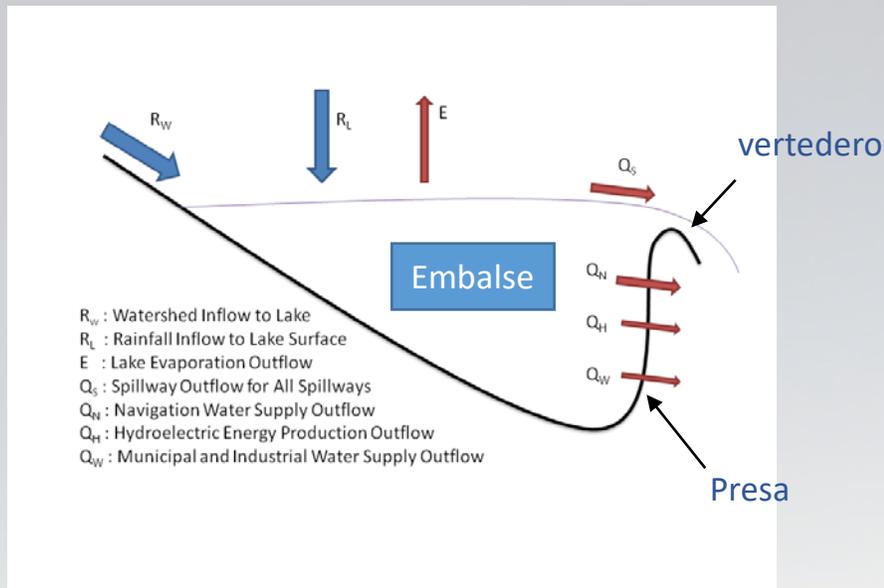


B.3 Tipo de interfaz: Mapas de pronóstico



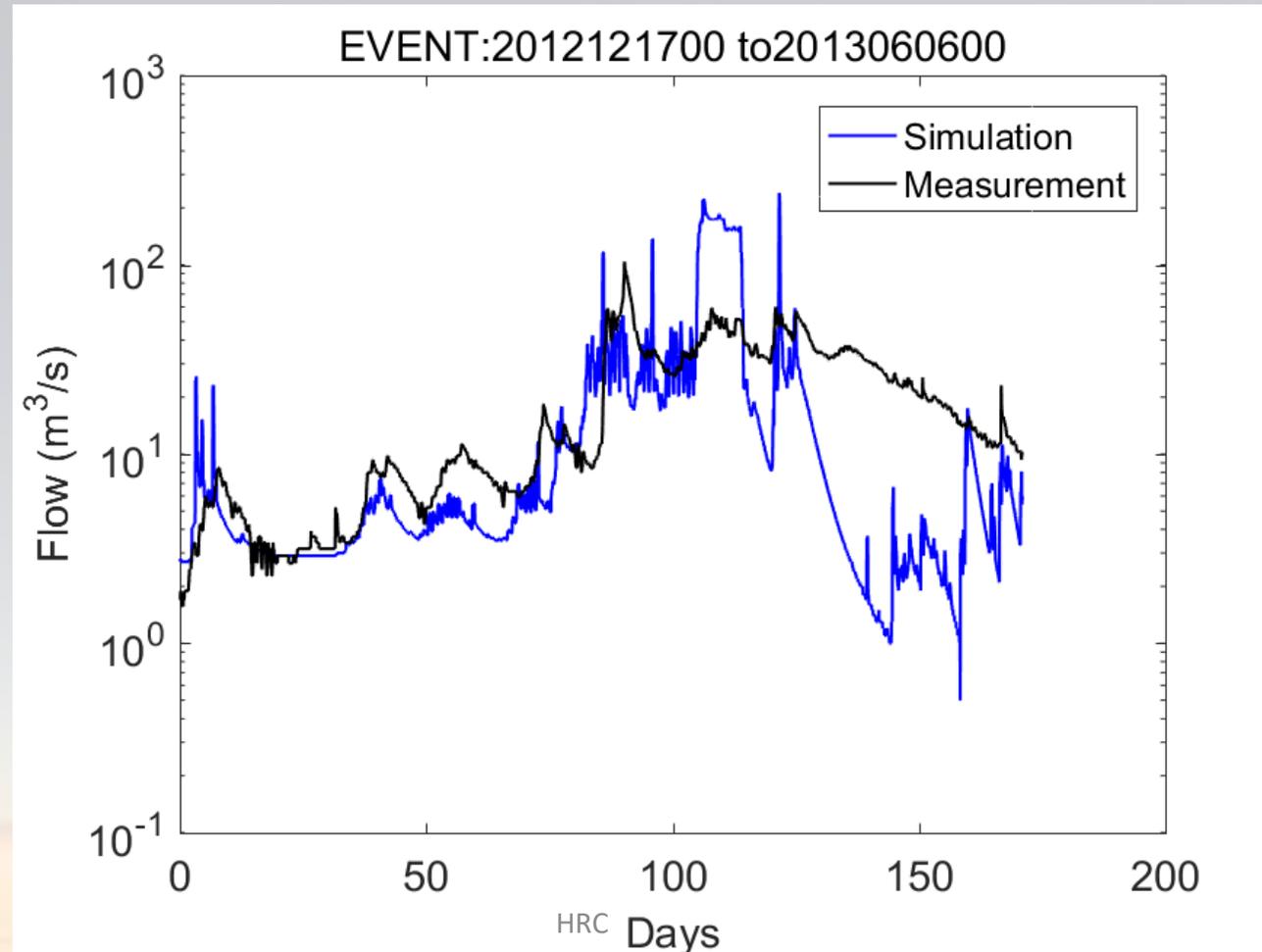
B.4 Niveles de embalses y lagos

Módulo de almacenamiento/descarga de embalses para el componente de tránsito



B.5 Influencia de los parámetros del modelo hidrológico

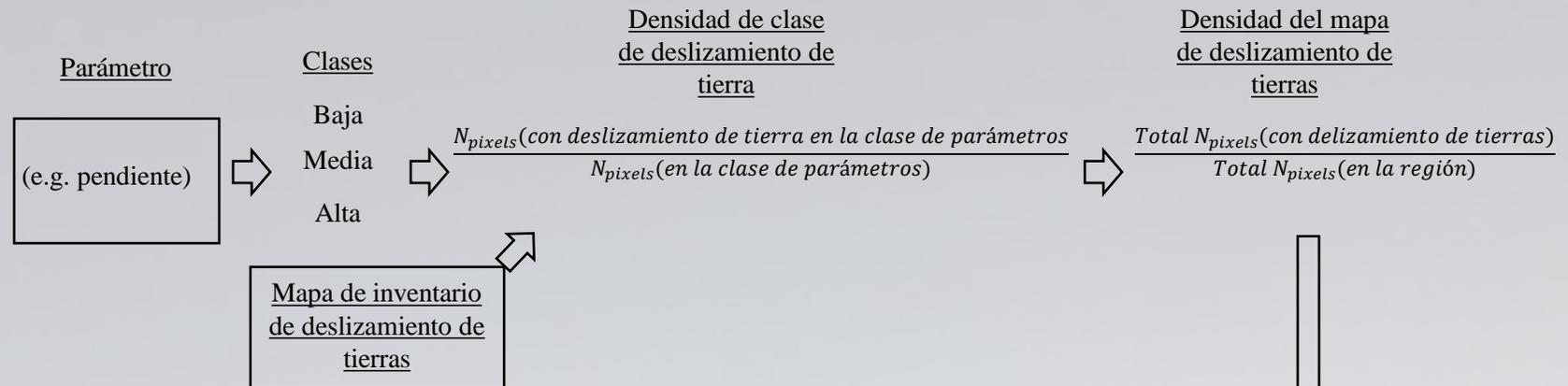
*Simulación de descarga horaria (línea azul) con parámetros **sin ajustar**, comparada con las observaciones (línea negra) – las observaciones horarias del caudal son importantes para la calibración*



C. Predicción de deslizamiento de tierras usando resultados del FFGS

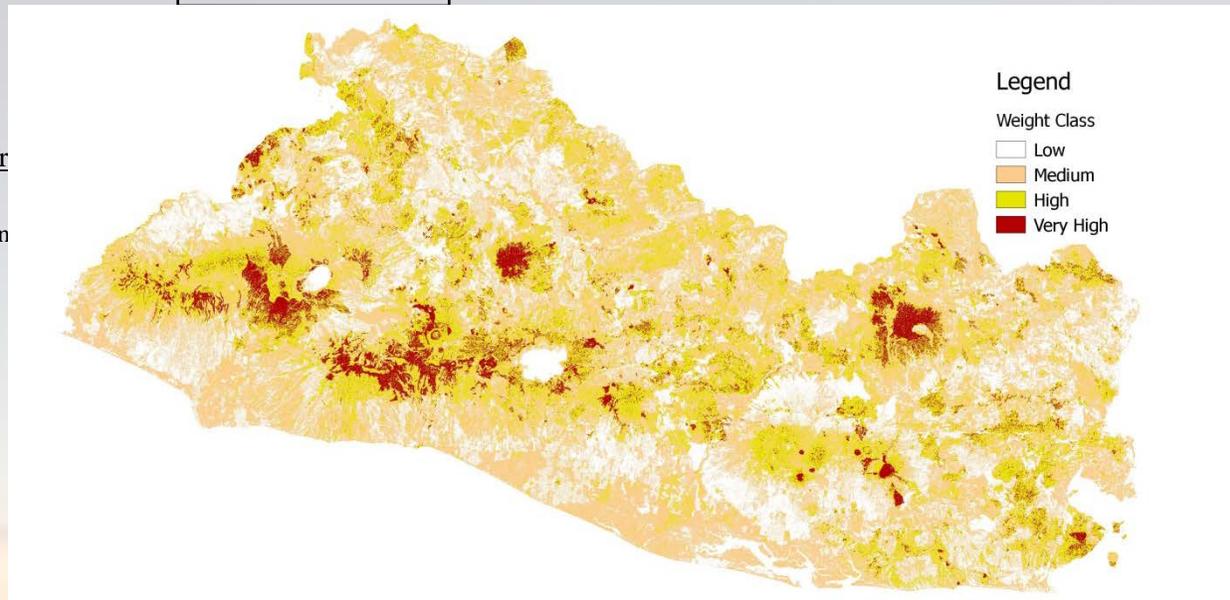
- C.1 Desarrollo de mapas de susceptibilidad en una region con una base de datos adecuada (El Salvador, America central) (realizado)
- C.2 Predicción de deslizamiento de tierras en tiempo real usando umbrales de lluvia y de agua del suelo del FFGS en El Salvador (realizado)
- C.3 Generalización para América Central e implementación/demonstración en el CAFFG (en curso)
- C.4 Consola de productos del FFGS para evaluación de deslizamientos de tierra

C.1 Mapeo de susceptibilidad



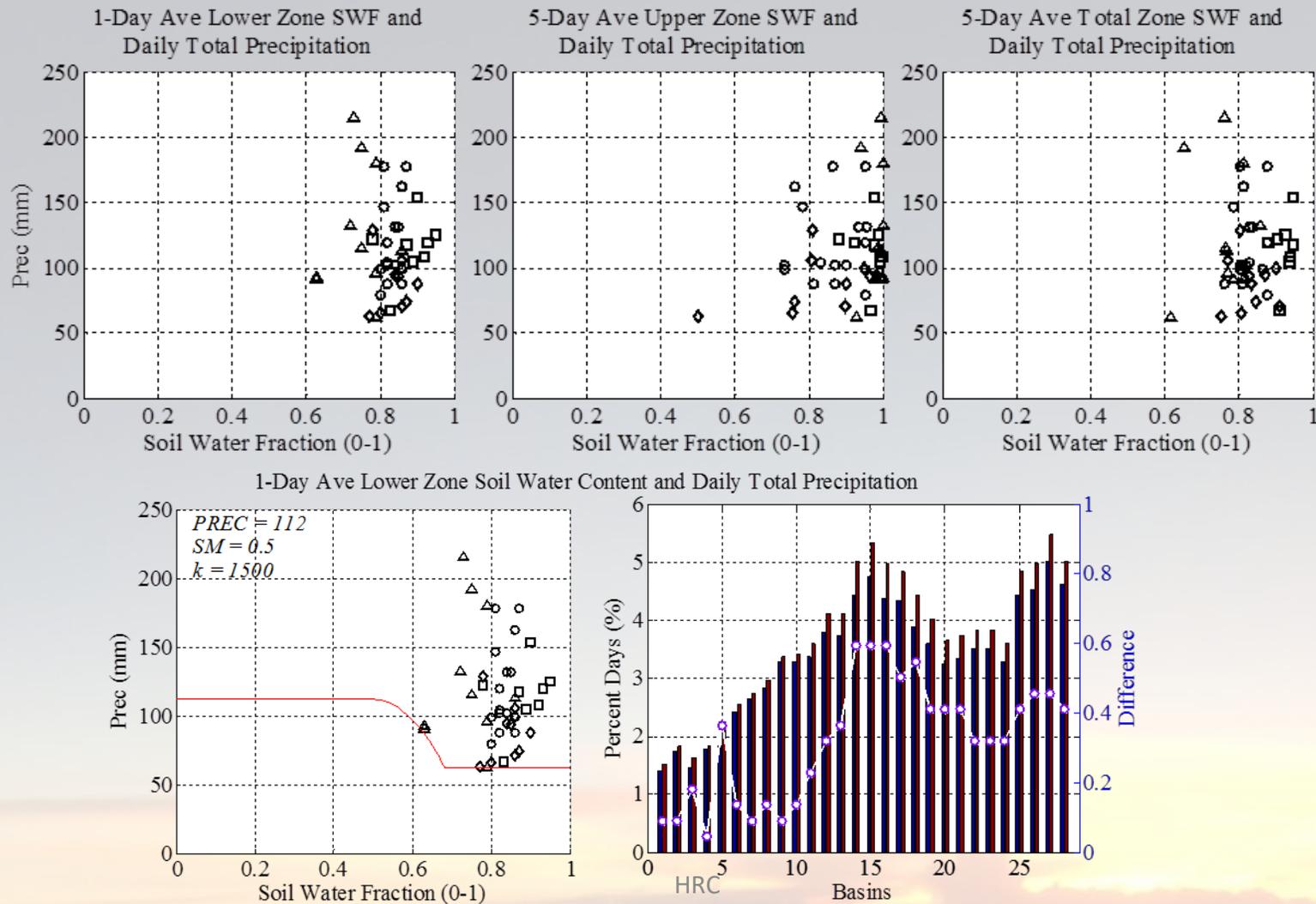
Factor

$W_i = \ln$

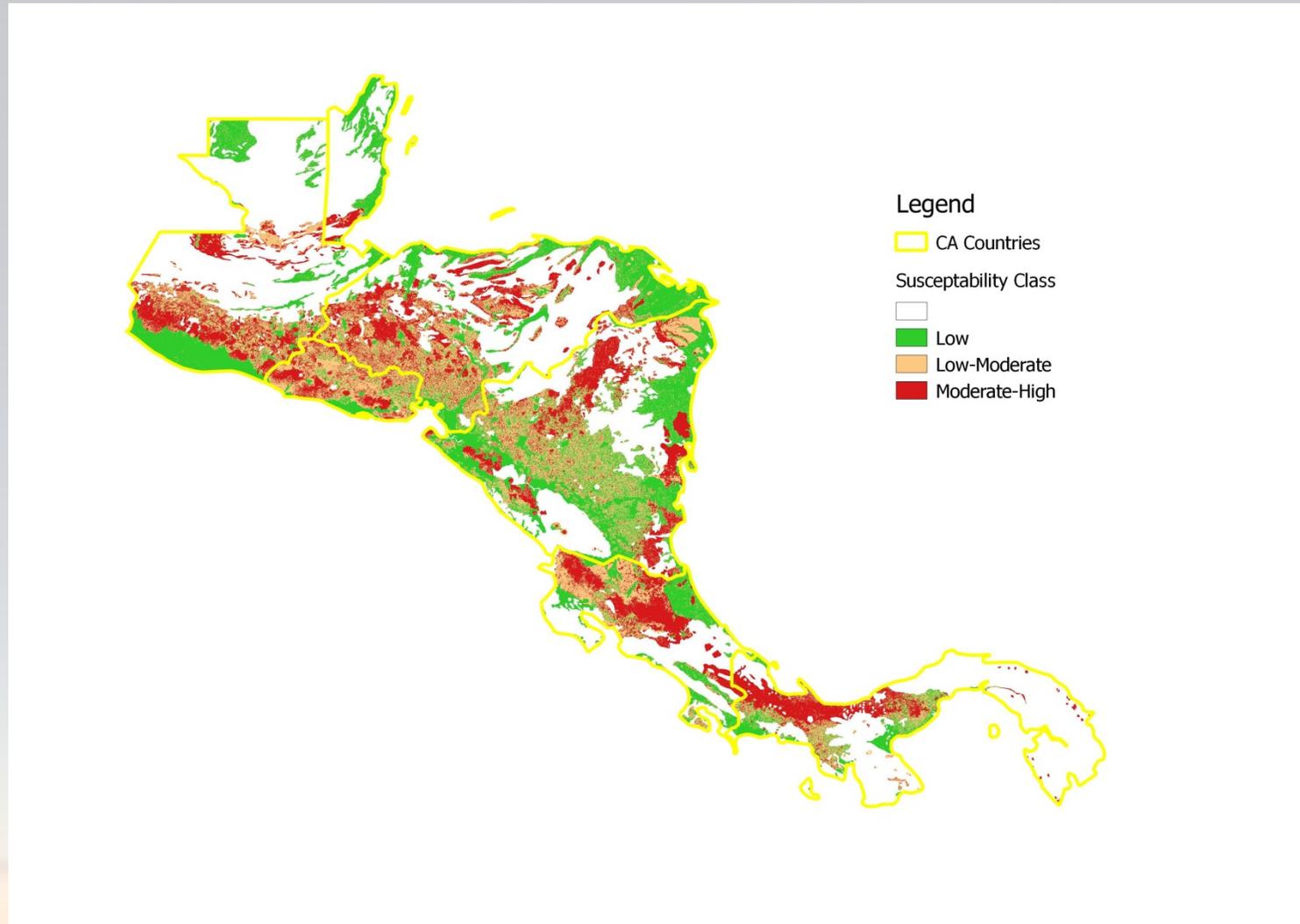


Continuous Susceptibility Weight Values to Discrete Classes

C.2 Real-time Occurrence Prediction based on FFGS Rainfall and SM

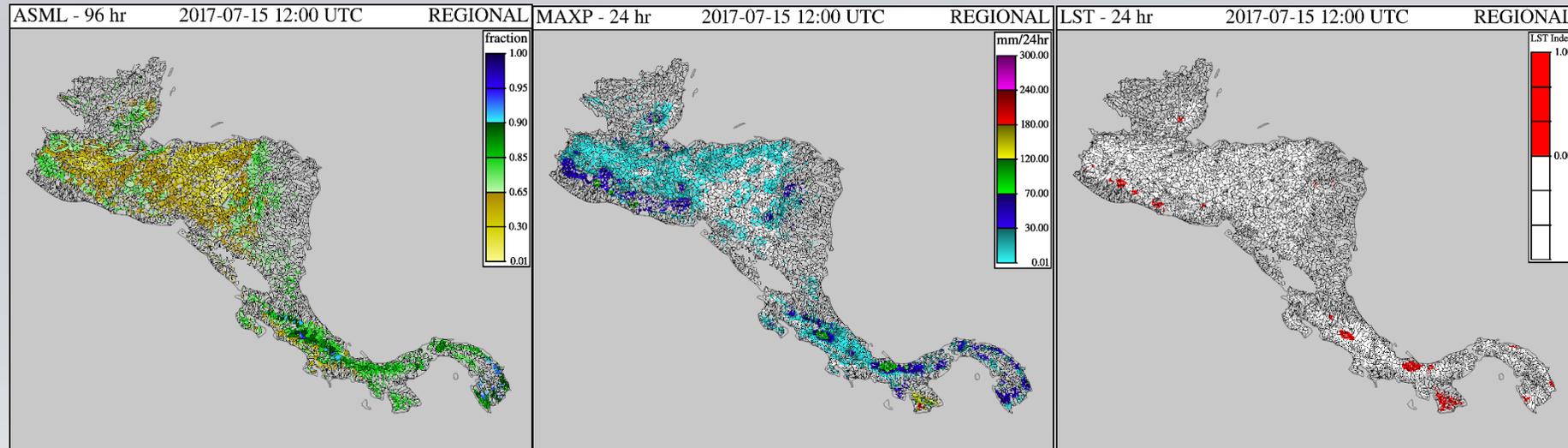


C.3 Generalization for Central America



C.4 Product Console

Design and Implementation Status of Current Advances Landslide Module operational in CAFFG System

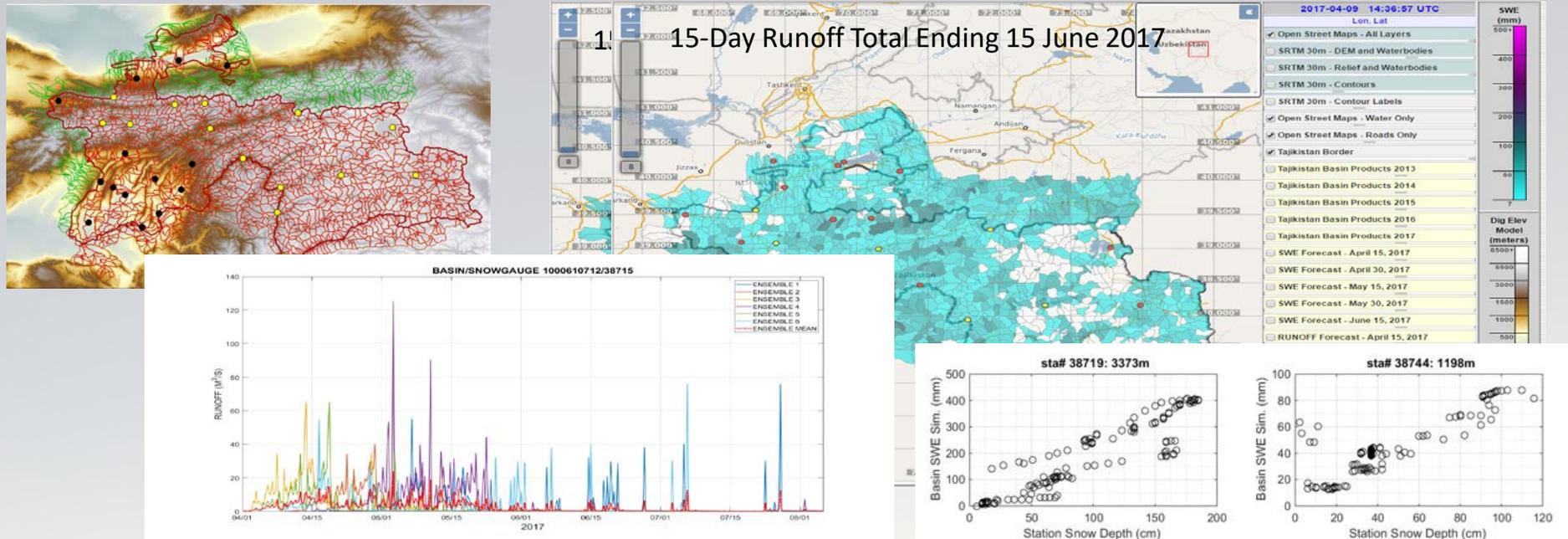


D. Seasonal to Sub-seasonal Ensemble Forecasting

Seasonal Forecasting of Snowmelt and Rain Runoff

Assessment Date 1 April 2017

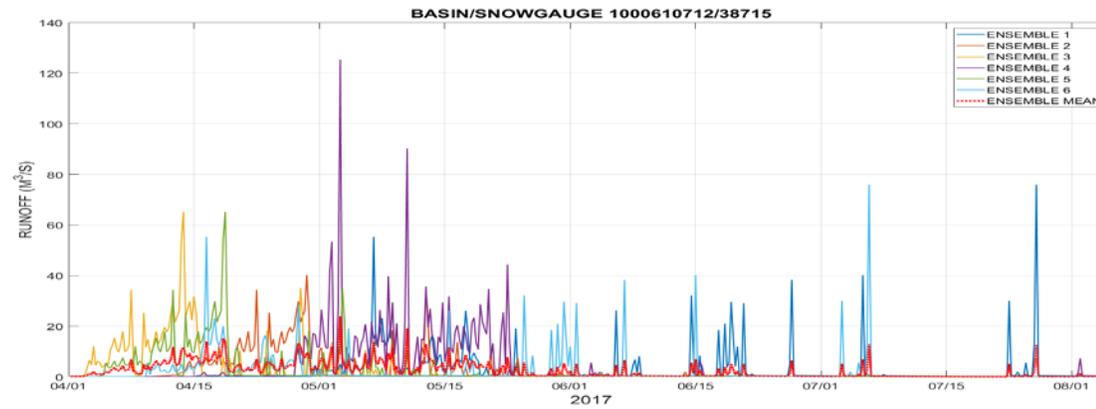
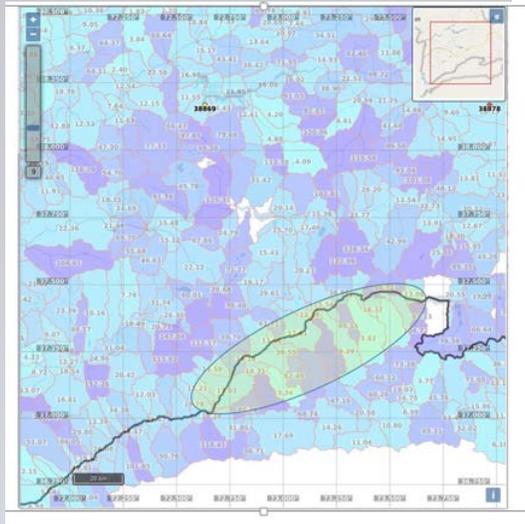
Tajikistan 2017 Assessments



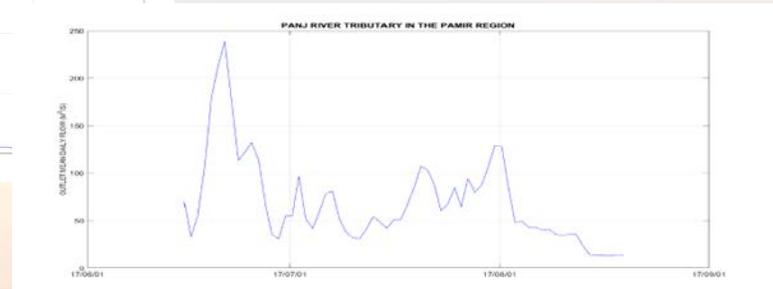
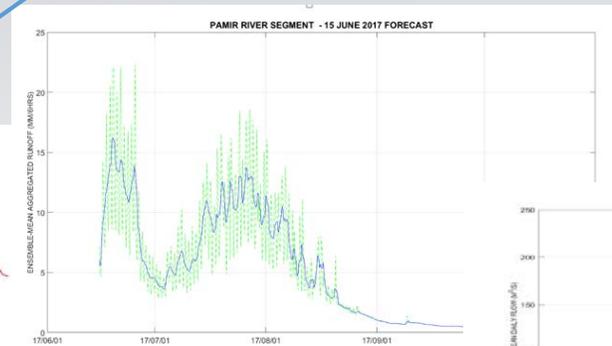
D.1 Seasonal to Sub-Seasonal Ensemble Runoff and Flow Prediction

Ensemble Forecast Time Series for a 84.63-km² basin (1 April 2017)

Interactive Maps for
Runoff Volume



Median Runoff and River Flows (South Tajikistan)



E. Mapa de inundación para el cálculo de humedad del suelo

MRC FLASH FLOOD GUIDANCE SYSTEM - MRCFFG

In Operation Since 2009

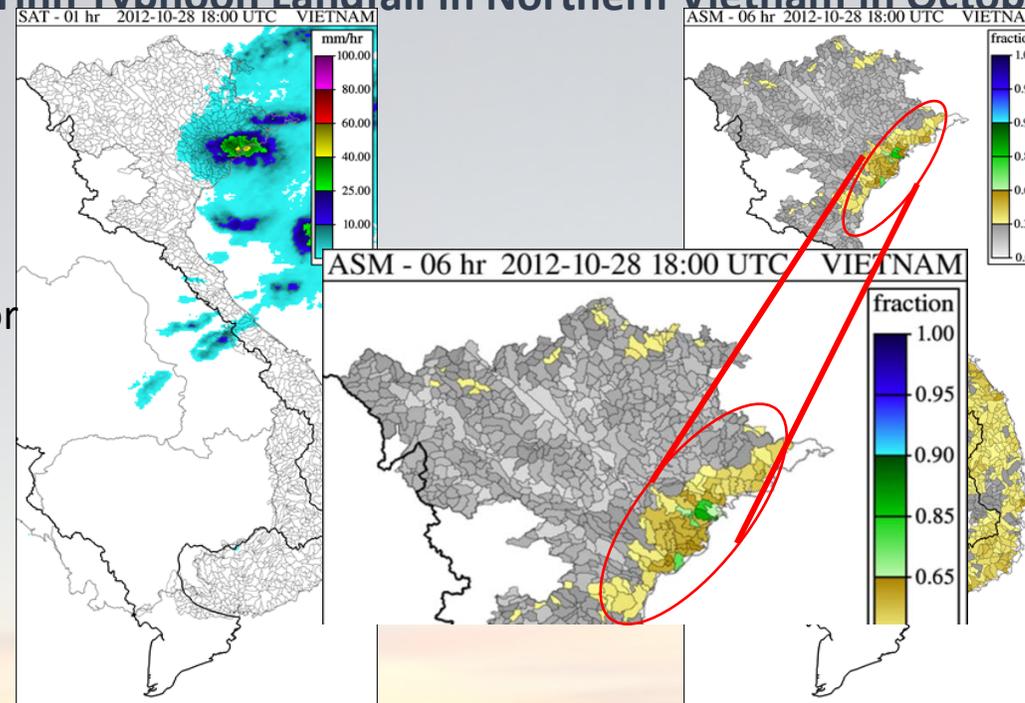
Development/Implementation/Training: Hydrologic Research Center

Purpose: Provide Regional Products with High Resolution to Forecasters in Thailand, Lao PDR, Cambodia and Vietnam to Provide Real-Time Warnings for Flash Floods

Sample Products for Flash Flood Prone Basins Delineated in Vietnam

(Son Tinh Typhoon Landfall in Northern Vietnam in October 2012)

Precipitation
at Landfall
from NESDIS
HydroEstimator



Upper-Soil Water
Saturation Fraction
at Landfall
from operational
MRCFFG
(uses bias-adjusted
HE pixel values)



E. Mapa de inundación para el cálculo de humedad del suelo

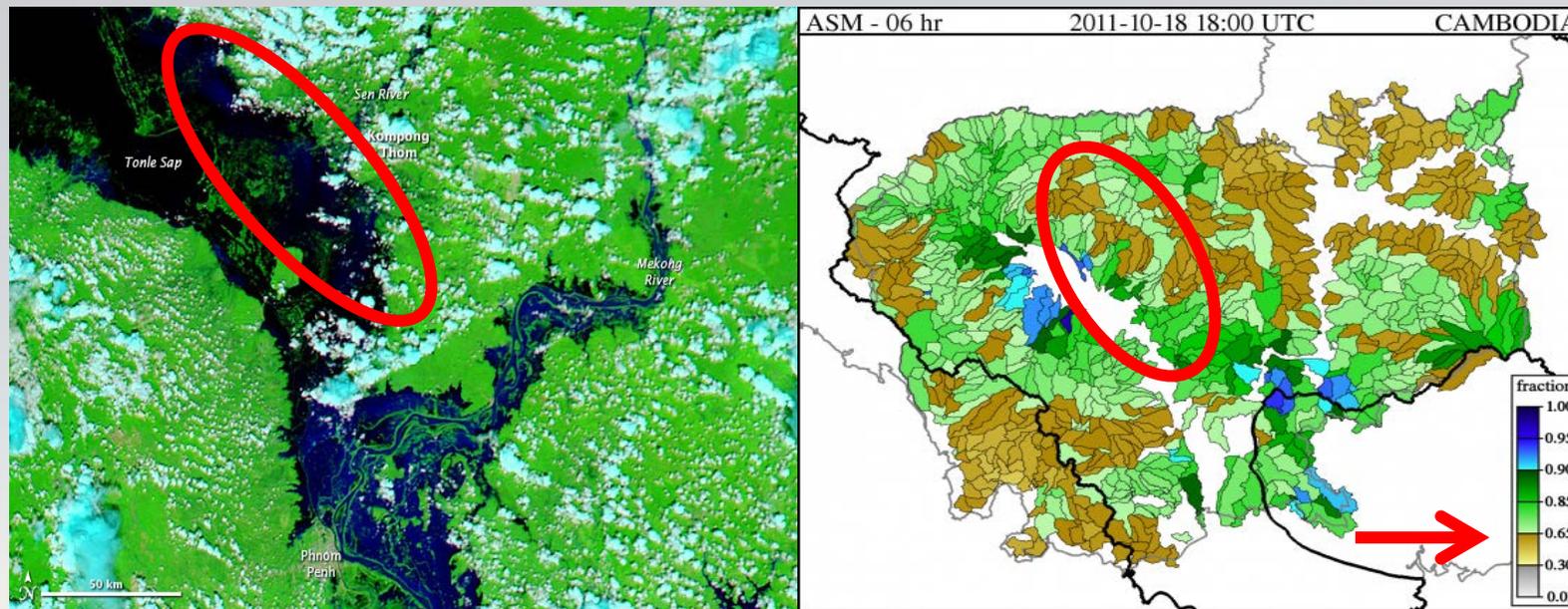
STANDING WATER CORRECTIONS TO MODEL SOIL WATER FROM NASA PRODUCTS

MODIS-Based

Area inundada observada en Camboya

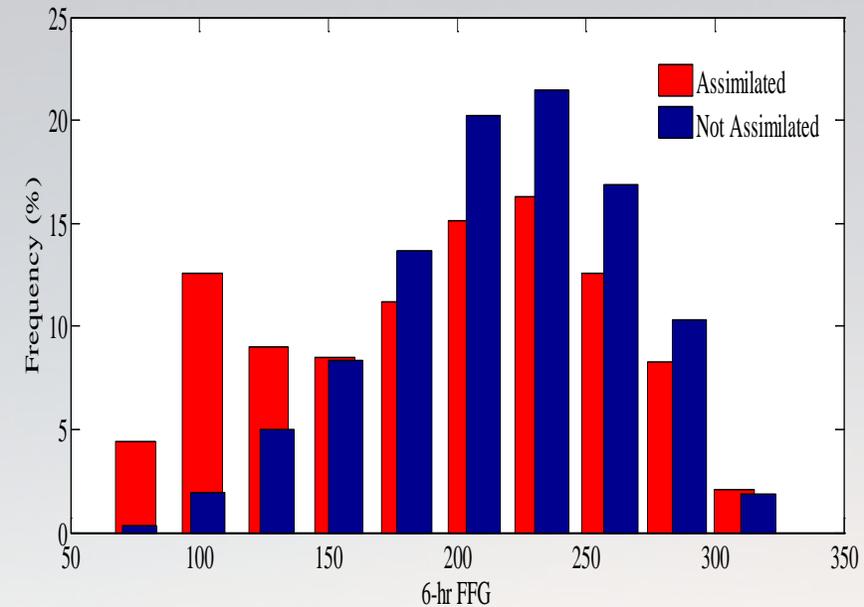
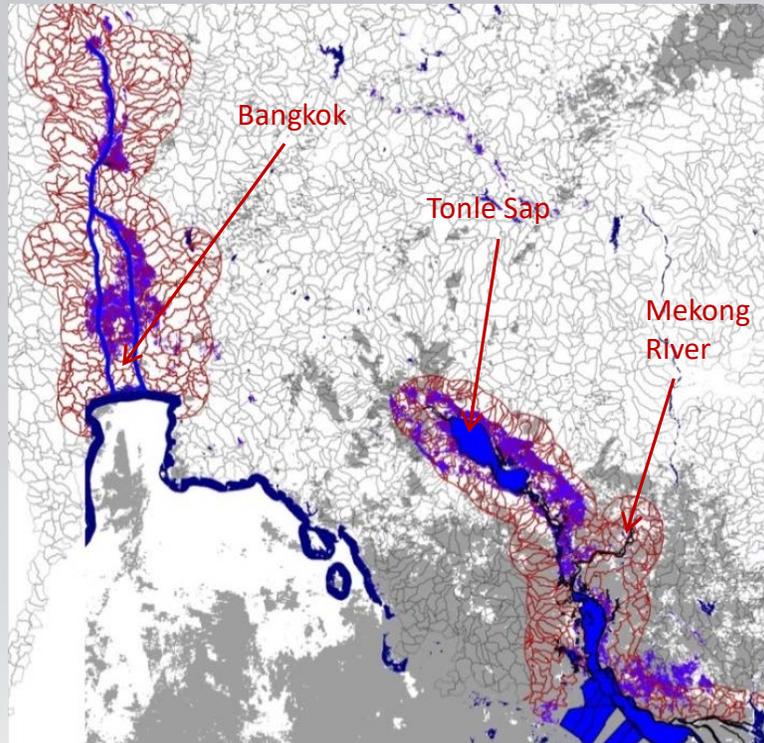
MRCFFG Modeled

Drying Surface Soil Water in Cambodia



E. Mapa de inundación para el cálculo de humedad del suelo

Posner et al. *Remote Sens.* **2014**, 6, 10835-10859 – Acceso libre



Método: Asimilación de la saturación del suelo superior en cuencas con una inundación mayor a 85% y uso del modelo de humedad del suelo para ajustar la cantidad de agua en el suelo inferior.

