

NAP Costas

Plan Nacional de
Adaptación Costera
de Uruguay

Documento preparatorio

**Hindcast de caudales en cuencas
costeras de Uruguay**



Hindcasts de caudales en cuencas costeras de Uruguay

<u>Documento:</u>	IMFIA_CCURU1_d0002.v0.1	
<u>Versión</u>	0.1 (BORRADOR)	
<u>Fecha:</u>	5/06/2018	
<u>Autores:</u>	Christian Chreties	IMFIA-FING-UdelaR
<u>Contraparte:</u>	Mónica Gómez Melisa Menendez Iñigo Losada	Cambio Climático MVOTMA IH Cantabria IH Cantabria

TABLA DE CONTENIDO

1	ANALISIS HIDROLOGICO	3
2	PRODUCTOS GENERADOS	5
3	Referencias.....	6

BORRADOR

1 ANALISIS HIDROLOGICO

Se realizó un análisis hidrológico sobre todas las cuencas hidrográficas costeras de Uruguay cuya superficie supere los 150 Km². En ese sentido, se identifican 18 cuencas de ríos o arroyos y 5 cuencas afluentes a lagunas costeras (Tabla 1). Se recopiló información sobre textura de los suelos a efectos de caracterizar la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo para cada cuenca. Esta información cubre todo el país y se dispone a escala 1:40.000 (Crisci et al. 2015; Molfino 2009). Se determinó el tiempo de concentración de las cuencas en base a la formulación de Ramser y Kirpich utilizando la pendiente por velocidad del cauce principal.

Tabla 1

Nombre Cuenca	Nº Cuenca	Area (km2)	Tc (hs)	AD suelo (mm)
Arroyo_Carrasco	1	203	15	107
Arroyo_Chuy	2	338	15	122
Arroyo_De_Las_Vacas	3	740	30	138
Arroyo_Las_Viboras	4	495	20	134
Arroyo_Luis_Pereira	5	430	22	124
Arroyo_Maldonado	6	1494	31	82
Arroyo_Pando	7	841	27	105
Arroyo_Pantanosos	8	374	18	104
Arroyo_Pavon	9	505	25	106
Arroyo_Riachuelo	10	169	11	114
Arroyo_San_Gregorio	11	174	10	142
Arroyo_San_Pedro	12	158	10	121
Arroyo_Sauce	13	290	13	116
Arroyo_Solis_Chico	14	641	23	99
Arroyo_Solis_Grande	15	1340	37	88
Laguna_Castillos	16	1377	11	101
Laguna_Garzon	18	557	17	89
Laguna_Joselgnacio	19	712	22	75
Laguna_Rocha	20	1215	20	86
Rio_Rosario	21	1845	33	105
Rio_San_Juan	22	1551	28	114
Rio_SanJose	23	3570	54	109
Rio_SantaLucia	24	9198	87	98

En todas las cuencas se recopiló información de precipitación diaria de los pluviómetros con influencia correspondientes para el período 1981-2011. La precipitación diaria media en cada una de las cuencas se determinó en base a la metodología de Thiessen (Chow 1994).

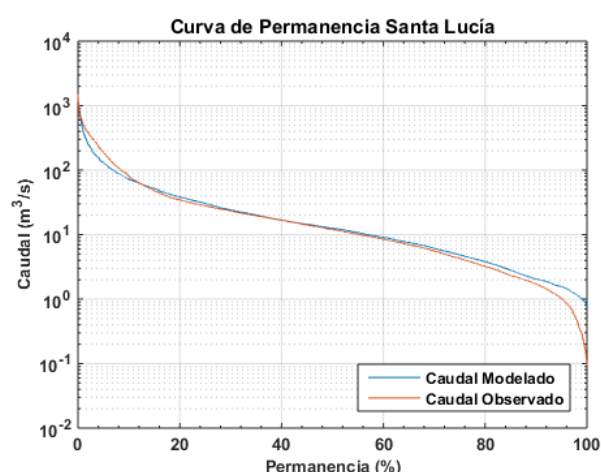
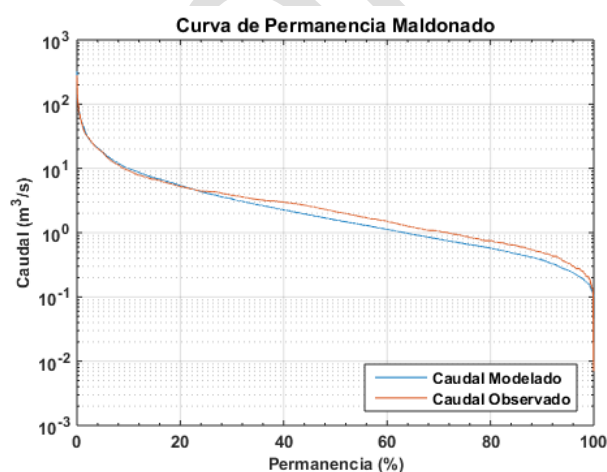
Se implementó en cada una de las cuencas identificadas el modelo hidrológico a paso diario GR4J (Perrin et al. 2003), cuya aplicación satisfactoria en cuencas de Uruguay ya fuera verificada en Chreties et al. (2017) y Narbondo et al. (2018). Estos trabajos han permitido regionalizar para

las cuencas de Uruguay los parámetros del modelo, lo que permite su aplicación en cuencas no aforadas.

Para la aplicación del modelo hidrológico diario, se utilizaron datos de evapotranspiración potencial obtenidos en las estaciones de INIA en el periodo 1982-2011, datos de precipitación del periodo 1981-2011 y los parámetros calculados anteriormente. De esta manera se obtuvo en cada una de las cuencas, la serie de caudales diarios para el período 1982-2011, asociada a la serie de precipitación media diaria y evapotranspiración para el período común de datos (1982-2011).

A efectos de verificar la confiabilidad del modelo hidrológico para este trabajo, se comparan los resultados obtenidos en 3 subcuencas de las cuencas en las cuales se implementó el modelo: arroyo Maldonado, arroyo San Carlos y río Santa Lucía (cuenca de cabecera). Las dos primeras subcuencas corresponden a la cuenca del arroyo Maldonado y la última a la cuenca del río Santa Lucía. A continuación se muestran los coeficientes de Nash-Sutcliffe (NS), de correlación (R2) y el Index of Agreement (d) obtenidos para dichas cuencas. Vale aclarar que se comparan los caudales medidos con los simulados en periodos mayores a 2 años entre los años 2001-2010. Por otro lado se muestran las curvas de permanencia para las cuencas del Maldonado y del Santa Lucía para el período 1982-2011.

	R2	NS	d
Maldonado	0.87	0.74	0.79
San Carlos	0.88	0.76	0.81
Santa Lucía	0.87	0.71	0.79



2 PRODUCTOS GENERADOS

Los anexos de resultados/productos de este trabajo se listan a continuación, con sus respectivas aclaraciones:

- 1) Base de datos de precipitación diaria para cada cuenca en el período 1981-2011, incluyendo los datos diarios de todos los pluviómetros con influencia en cada cuenca, así como la serie diaria de precipitación media en la cuenca. Aclaraciones: registros de precipitación medidos en mm, los datos no tienen procesamiento previo, están en formato de presentación del Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), datos faltantes se representa con -999, traza significa registro menor a 0.1 mm; cada hoja del archivo corresponde a una cuenca, la última columna de cada hoja corresponde a la precipitación media en la cuenca, las cuencas con un solo pluviómetro de influencia no tienen esta última columna. (Archivo Precipitación.xls).
- 2) Serie histórica diaria de caudales simulados mediante el modelo GR4J en cada una de las cuencas identificadas para el período 1982-2011. Aclaraciones: Datos de caudal en m³/s, cada hoja corresponde a una cuenca, las cuencas fueron numeradas del 1 al 24, en la última hoja del archivo se presentan las características principales de cada cuenca y su correspondiente código. (Archivo Caudal.xls)

3 REFERENCIAS.

Crisci, M; Chreties, C; Silveira, L. 2015: "Simulación hidrológica continua en la cuenca del río Cuareim con el modelo MGB-IPH", Revista INNOTEC, vol 10, pp 40-48, 2015, Uruguay.

Chreties, C; Crisci, M; Narbono, S; Schenzer, D; Pienika, R. 2017. "Mejora en la estimación de caudales fluviales en Uruguay y su aplicación para evaluar el potencial de generación hidrocínético". Informe final proyecto ANII-FSE_1_2014_1_102258, 2017, Uruguay.

Narbono, S; Crisci, M; Chreties, C. 2018. "Modelación hidrológica diaria en cuencas con diferentes características de Uruguay". XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, IAHR, 2018, Buenos Aires, Argentina (aceptado).

Molfino, J.H. 2009. "Estimación del Agua Potencialmente Disponible en los Grupos CONEAT". Publicación técnica del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Montevideo, Uruguay.

MVOTMA, 2014. "Clasificación de la cobertura física y biofísica del Uruguay a escala 1:100.000". Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) y la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA).

Perrín, C., Michel, C., Andreassian, V., 2003. Improvement of a parsimonious model for streamflow simulation. Journal of Hydrology p 279, 275-289