



*Estudio de la respuesta hidrológica de la cuenca Catamayo - Chira frente a eventos extremos (inundaciones, sequías)*

*Study of the hydrological response of the Catamayo - Chira basin to extreme events (floods, droughts)*

*Estudo da resposta hidrológica da bacia Catamayo - Chira a eventos extremos (inundações, secas)*

Nelson Estuardo Patiño Vaca <sup>I</sup>

[npatino@unach.edu.ec](mailto:npatino@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0006-3492-7092>

Hugo Patricio Carrión Latorre <sup>II</sup>

[hcarrion@ups.edu.ec](mailto:hcarrion@ups.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-5105-6712>

Jessica Paulina Brito Noboa <sup>III</sup>

[jessica.brito@unach.edu.ec](mailto:jessica.brito@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-5550-5688>

Diego Hernán Hidalgo Robalino <sup>IV</sup>

[dhhidalgo@unach.edu.ec](mailto:dhhidalgo@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-1341-8206>

**Correspondencia:** [npatino@unach.edu.ec](mailto:npatino@unach.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 \* **Aceptado:** 22 de noviembre de 2023 \* **Publicado:** 19 de diciembre de 2023

- I. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- III. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

Dentro de la presente investigación se indica todos aquellos factores que afectan a la cuenca Catamayo-Chira, la cual comprende un área total de 18 420 km<sup>2</sup>, de los cuales 11 150 km<sup>2</sup> se encuentran dentro del territorio peruano y, los otros 7 240 km<sup>2</sup> pertenecen a Ecuador. Se han tomado varios estudios realizados durante años anteriores en los que se encuentra información sobre la caracterización de la zona desde distintos enfoques que pueden ser usados para la gestión del mismo territorio de ambos países. Se abordan aspectos generales, como su ubicación y a pesar de que la información no es de fácil acceso, se logra identificar como inundaciones y sequías, las cuales tienen variaciones extremas debido a las precipitaciones que ocurren pueden llegar a comprometer el caudal de la cuenca y a la vez su caracterización hidrológica; sin dejar de lado sus características climáticas y cómo el Fenómeno del Niño, mismo que ocurre solo cada cierto tiempo también repercuten, no solo provocando desastres sino también dentro de la economía de quienes se ven afectados.

**Palabras Clave:** Cuenca; Hidrología; Precipitaciones; Territorio; Caudal.

## Abstract

Within the present investigation, all those factors that affect the Catamayo-Chira basin are indicated, which comprises a total area of 18,420 km<sup>2</sup>, of which 11,150 km<sup>2</sup> are within Peruvian territory and the other 7,240 km<sup>2</sup> belong to Ecuador. Several studies carried out during previous years have been taken in which information is found on the characterization of the area from different approaches that can be used for the management of the same territory of both countries. General aspects are addressed, such as its location and although the information is not easily accessible, it is possible to identify how floods and droughts, which have extreme variations due to the rainfall that occurs, can compromise the flow of the basin and the time its hydrological characterization; without leaving aside its climatic characteristics and how the El Niño Phenomenon, which occurs only every so often, also has an impact, not only causing disasters but also within the economy of those who are affected.

**Keywords:** Basin; Hydrology; Precipitation; Territory; Flow.

## Resumo

Na presente investigação são indicados todos os fatores que afetam a bacia Catamayo-Chira, que compreende uma área total de 18.420 km<sup>2</sup>, dos quais 11.150 km<sup>2</sup> estão em território peruano e os outros 7.240 km<sup>2</sup> pertencem ao Equador. Foram realizados vários estudos realizados em anos anteriores nos quais se encontram informações sobre a caracterização da área a partir de diferentes abordagens que podem ser utilizadas para a gestão do mesmo território de ambos os países. São abordados aspectos gerais, como sua localização e embora as informações não sejam de fácil acesso, é possível identificar como as enchentes e secas, que possuem variações extremas devido às chuvas que ocorrem, podem comprometer a vazão da bacia e o tempo de sua caracterização hidrológica; sem deixar de lado suas características climáticas e como o fenômeno El Niño, que ocorre apenas de vez em quando, também impacta, não só causando desastres, mas também na economia dos afetados.

**Palavras-chave:** Bacia; Hidrologia; Precipitação; Território; Fluxo.

## Introducción

Dentro de Sudamérica la cantidad de recursos hídricos renovables no se distribuyen de manera homogénea en todo su territorio, ya que existen zonas muy húmedas, hasta zonas muy áridas (Muñoz, Macías, & García, 2014).

Para el caso de Ecuador, los recursos hídricos con los que se cuenta dependen de la demanda de agua empleada para las necesidades básicas, como de la desigual distribución de la misma; debido a esto resulta de mucha importancia para el país tener las herramientas necesarias e idóneas para lograr conservar y manejar de manera sustentable el agua. (Muñoz, Macías, & García, 2014).

En el territorio nacional existen 31 Sistemas Hidrológicos, mismos que se encuentran formados por 79 cuencas; dichos sistemas corresponden a las dos vertientes hídricas que drenan hacia el Océano Pacífico, con un 123.243 km<sup>2</sup>, con 131.802 km<sup>2</sup> hacia la Región Oriental y por último, la superficie insular alemana al continente con 1.325 km<sup>2</sup> (Muñoz, Macías, & García, 2014).

Según (Muñoz, Macías, & García, 2014): “Dependiendo de la ubicación geográfica y la época del año, los distintos factores se combinan para originar el clima correspondiente. Discernir el efecto particular de cada uno de ellos no es, frecuentemente, una tarea sencilla, y por ello desde un punto de vista operativo, lo que suele hacerse es estudiar directamente el resultado de todas estas interacciones: estudiar la evolución espacio-temporal del observable físico de interés.”

Cabe recalcar que son las variables de forma, relieve y red de drenaje aquellas que influyen de manera directa en el comportamiento hidrológico de las cuencas; de manera que una de las opciones para conocer la cantidad de agua que pasa en distintos puntos y obtener una base de datos, es través del monitoreo y medición de caudales (Zhicay Lombaida, 2020).

La cuenca binacional Catamayo-Chira se encuentra tanto en territorio ecuatoriano, como en territorio peruano, siendo el 66,82%, con una superficie de 17.199,18 km<sup>2</sup> lo que pertenece a nuestro país, ubicándose en la provincia de Loja (CONSORCIO ATA-UNP-UNL, 2005).

Limita por el norte, con la cuenca del río Puyango-Tumbes; por el sur, con las cuencas de los ríos Piura y Huancabamba; por el este, con las cuencas de los ríos Chinchipe y Zamora y; por el oeste con el océano Pacífico (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

Figura 1. Cuenca Catamayo-Chira



Fuente: (Varona Alama, 2018)

Debido a sus características la red hidrográfica presenta un buen drenaje, desde sus nacientes como el río Chira, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico; su recorrido total es aproximadamente de 315 km, estando dentro de territorio ecuatoriano 196 km y los 119 km restantes en territorio peruano (Varona Alama, 2018).

La conformación del río Catamayo dentro del territorio ecuatoriano, se obtiene de la unión de dos ríos; por el lado sureste a noroeste en cada uno de los tramos, el río Palmira, Piscobamba, Chinguilamaca, Solanda y El Arena; mientras que el río Guayabal fluye de norte a sur (Varona Alama, 2018).

La cuenca Catamayo-Chira está conformada por 6 subcuencas que se presentan a continuación:

*Tabla 1. Subcuencas de la Cuenca Catamayo-Chira*

SUBCUENCA	ÁREA (km <sup>2</sup> )	%
Quiroz	3108,766	18,08
Chira	4711,898	27,40
Chipillico	1170,927	6,81
Alamor	1190,273	9,92
Macará	2833,290	16,46
Catamayo	4184,027	24,33

Fuente: (CONSORCIO ATA-UNP-UNL, 2005)

Ya anteriormente se han realizado varios estudios dentro el ámbito de la cuenca, en los cuales se resalta el potencial de los recursos naturales de la zona y los diversos problemas que afectan su uso, sectorizando zonas críticas. Además, se realizó durante el año 2002 hasta el 2006, un estudio sobre la caracterización hídrica y adecuación de la oferta y demanda, caracterización territorial y documentación básica en el ámbito de la cuenca binacional, esto con la finalidad de formular un plan de ordenamiento para una gestión integral y compartida de la presente cuenca (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) es el llamado a recopilar y publicar los datos de precipitación dentro del territorio ecuatoriano, esto lo hace mediante estaciones meteorológicas dentro de la cuales hay la presencia principalmente de pluviómetros, mismos que almacenan información continuamente sobre puntos específicos (Zhicay Lombaida, 2020).

## Métodos

La red meteorológica para la cuenca Catamayo-Chira, se encuentra constituida por 41 estaciones, 14 de ellas se encuentran en el Perú, mientras las otras 27 en el Ecuador, está conformada por estaciones pluviométricas (PV), climatológicas ordinarias (CO), meteorológicas agrícolas ordinarias (MAO), aeronáuticas (AR) y algunas especiales (E), las cuales están operadas tanto por el SENAMHI, como por el INAMHI (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

La cuenca Catamayo, de acuerdo con la codificación establecida por el INAMHI, le corresponde la N° 210, contando dentro de ella con las siguientes estaciones:

Figura 2. Estaciones Hidrológicas

**Tabla 19.**  
**Estaciones Hidrológicas Superficiales de la Cuenca Catamayo**

CÓDIGO	ESTACIÓN	TIPO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
H616	ESTACIÓN ALAMOR EN SAUCILLO DJ CELICCA	LG	04°15'31" S	80°11'47"W	247
H617	ARENAL EN PTE. BOQUERON	LG	04°03'15" S	79°22'22"W	1143
H621	JORUPE EN AMALUZA	LM	04°34'39" S	79°25'31"W	1762

Fuente: (Muñoz, Macías, & García, 2014)

Figura 3. Datos Faltantes

**Tabla 20.**  
**Porcentajes de Datos faltantes por cada Estación**

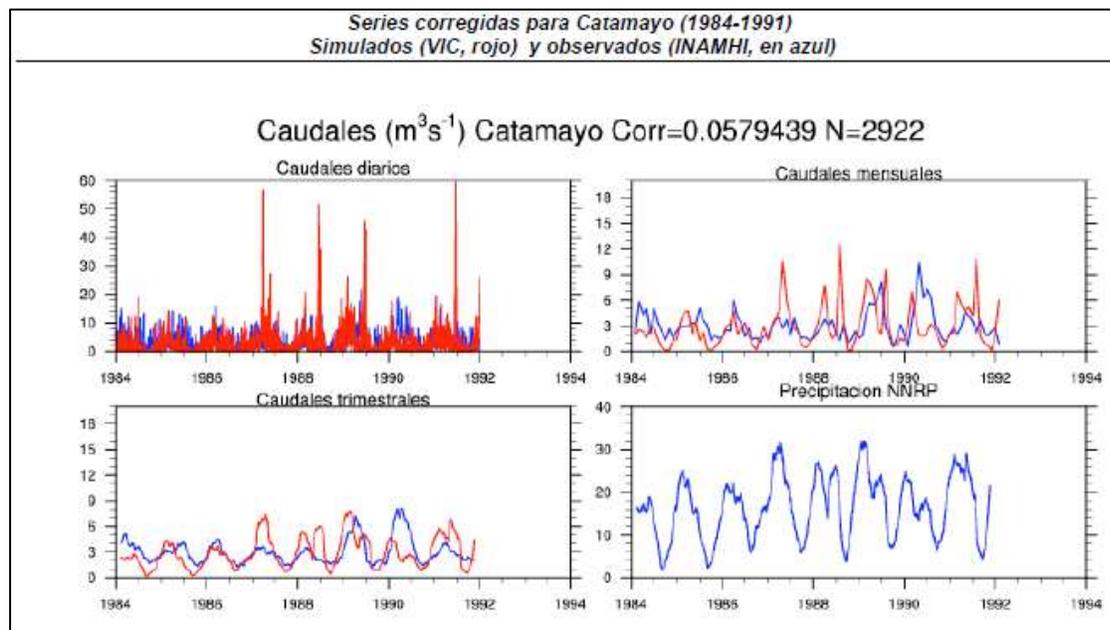
CÓDIGO	ESTACIÓN	PORCENTAJE OBSERVADOS	PORCENTAJE FALTANTES	TOTAL DE DATOS
H616	ESTACIÓN ALAMOR EN SAUCILLO DJ CELICCA	93%	7%	10227
H617	ARENAL EN PTE. BOQUERON	66%	34%	6574
H621	JORUPE EN AMALUZA	64%	36%	6209

Fuente: (Muñoz, Macías, & García, 2014)

Del informe de caracterización hidrológica realizada por (Muñoz, Macías, & García, 2014) se obtiene los resultados del proceso de calibración con corrección de sesgo para aquellas cuencas

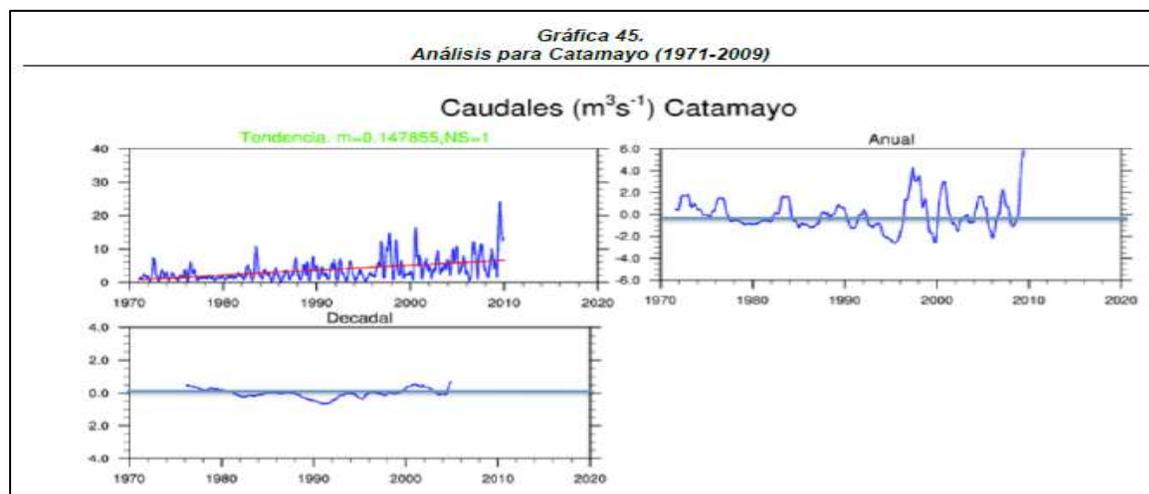
para las que se tienen estaciones con al menos 6 años de datos diarios de caudales, que en nuestra investigación corresponde a la cuenca Catamayo.

Figura 4. Series corregidas para la cuenca Catamayo



Fuente: (Muñoz, Macías, & García, 2014)

Figura 5. Gráfica del análisis



Fuente: (Muñoz, Macías, & García, 2014)

De la gráfica se observa una tendencia lineal con incremento del orden de 0.1478 m<sup>3</sup>/s/año. La variabilidad es pequeña, entre 0,5 y 1 m<sup>3</sup>/s aproximadamente por cada período, cuyo cuasi-período de oscilación no es tan claro, pudiendo distinguirse dos o tres períodos seguidos bajo la normal con muy baja amplitud, los cuales se han desarrollado a lo largo de prácticamente 20 años (aproximadamente entre 1981- 1999). A escala interanual la serie de tiempo de nuevo representa los principales picos asociados a eventos extremos conocidos, con amplitudes por encima de la normal del orden de hasta 6 m<sup>3</sup>/s (2009) y típicamente entre algo menos de 2 y 4 m<sup>3</sup>/s, aunque los casos bajo la normal alcanzan sólo rangos de hasta 2 o 3 m<sup>3</sup>/s en un par de años (1995 y 1999) (Muñoz, Macías, & García, 2014).

Para poder desarrollar y analizar las actividades que suceden dentro de la cuenca ante la presencia de eventos extremos (inundaciones, sequías), se hace necesario el monitoreo continuo de las condiciones hidrometeorológicas y/o del estado hidrométrico del río.

En base a las precipitaciones se tiene que su comportamiento es inestable en el tiempo y espacio, obteniendo en la parte baja de la cuenca una escasez de lluvias durante grandes períodos, dicha situación se ve afectada ante la presencia del fenómeno del niño (FEN) (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

La presencia del fenómeno del niño, también llamado científicamente como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), tiene impactos bastante significativos, como lo son, la alteración en los hábitats marinos y en las precipitaciones, dando como resultado inundaciones, sequías y cambios en patrones de tormenta (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

*Figura 6. Estaciones pluviométricas*

Estaciones pluviométricas en la cuenca del río Chira-Catamayo

Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Inst.	País	Categoría	Periodo	Media Anual mm
La Victoria(**)	9 581 183	603 638	410	Predesur	Ecuador	*	1981-2001	1 354,8
San José (**)	9 577 929	667 556	1 560	Predesur	Ecuador	*	1987-2001	2 616,1
El Salado (**)	9 585 236	650 907	580	Predesur	Ecuador	*	1982-2001	10 554
Sambi (**)	9 567 280	662 385	1 450	Predesur	Ecuador	*	1987-2001	1 552,6
Guayacán (**)	9 582 301	641 801	1 160	Predesur	Ecuador	*	1975-2001	920,4
Mangahurquillo (**)	9 548 382	578 193	280	Predesur	Ecuador	*	1994-2001	1 923,8
Paletillas (**)	9 539 600	577 846	480	Predesur	Ecuador	*	1994-2001	1 632
Mangahurco (**)	9 540 471	563 726	320	Predesur	Ecuador	*	1994-2001	1 333,4
Cazaderos (**)	9 548 273	559 877	290	Predesur	Ecuador	*	1981-2001	972,3
El Limo (**)	9 559 295	596 891	1 150	Predesur	Ecuador	*	1981-2001	2 282,4
Alamor	9 555 383	607 434	1 300	Inamhi	Ecuador	*	1969-1998	1 369,9
Celica	9 546 579	616 616	2 700	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	1 276,7
El Cisne	9 574 167	675 000	2 230	Predesur	Ecuador	Pv	1969-1998	1 149,8
Gonzanama	9 532 642	674 205	2 060	Inamhi	Ecuador	E	1969-1998	1 168,6
Malacatos	9 533 892	691 965	1 500	Inamhi	Ecuador	*	1969-1998	668
Vilcabamba	9 528 807	697 903	1 560	Inamhi	Ecuador	Co	1969-1998	874,2
Yangana	9 516 982	702 487	1 860	Inamhi	Ecuador	Co	1969-1998	1 110,4
La Argelia (**)	9 553 464	699 403	2 165	Inamhi	Ecuador	Co	1969-1998	912,7
Amalaza	9 493 392	674 770	1 760	Inamhi	Ecuador	Co	1969-1998	933
La Toma-Catamayo	9 558 425	681 296	1 250	Inamhi	Ecuador	Ar	1969-1998	365,3
Zapotillo	9 515 321	584 254	230	Inamhi	Ecuador	Co	1969-1998	705,7
Cajanuma	9 548 762	699 492	2 380	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	1 147,8
Sausal De Culucan	9 475 093	637 336	980	Senamhi	Perú	Co	1963-1996	293,5
Chilac	9 480 969	554 898	90	Pechp	Perú	Mao	1968-2001	308,7
El Ciruelo	9 528 160	593 897	250	Pechp	Perú	Pv-Pg	1977-2003	929,5
La Esperanza	9 456 418	493 286	12	Senamhi	Perú	Co	1972-1998	127,3
Paraje Grande	9 488 151	620 548	555	Pechp	Perú	Pv	1972-2002	665,3
Mallares	9 463 137	529 784	45	Senamhi	Perú	Ap	1972-2001	235
Pte. Internacional	9 515 414	616 512	408	Pechp	Perú	Pv-Pg	1972-2001	825
Ayabaca	9 487 829	642 690	2 700	Senamhi	Perú	Mao	1963-2001	1 284,8
Sabiango	9 517 200	632 000	740	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	1 834,2
Catacocha	9 552 400	650 200	1 840	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	865,3
Zozoranga	9 521 900	634 800	1 520	Predesur	Ecuador	Pv	1969-1998	932,1
Cariamanga	9 521 700	660 400	1 960	Inamhi	Ecuador	Mao	1969-1998	1 282,7
Paita	9 438 150	487 550	6	La Naval	Perú	Ap	*	*
Pacaypampa	9 449 023	647 832	1 960	Senamhi	Perú	Pv-Pg	*	*
Sapillica	9 471 196	612 750	1 446	Senamhi	Perú	Pv-Pg	*	*
Lancones	9 487 166	550 491	120	Senamhi	Perú	Co	*	*
El Partidor	9 477 296	580 134	255	Senamhi	Perú	Co	*	*
Alamor	9 505 457	566 997	125	Senamhi	Perú	Pv	*	*
Alamor En Saucillo	9 528 672	588 697	315	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	654,6
Changaimina	9 533 920	664 116	1 970	Predesur	Ecuador	E	*	*
Colaisaca	9 522 957	645 158	2 285	Inamhi	Ecuador	Pv	1963-2002	1032,1
El Ingenio	9 512 380	674 403	1 220	Predesur	Ecuador	E	*	*
El Lucero	9 513 854	670 376	1 190	Inamhi	Ecuador	Pv	1969-1998	1087
Eltambo	9 549 939	687 880	1 575	Predesur	Ecuador	Pv	*	*
Jimhura	9 488 283	670 616	2 150	Inamhi	Ecuador	Pv	*	*
Lauro Guerrero	9 561 629	638 095	1 923	Predesur	Ecuador	Pv	*	*

(\*\*) Estaciones pluviométricas ubicadas fuera de los límites de la cuenca del río Chira-Catamayo.

(\*) Estaciones meteorológicas con falta de información.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Proyecto Especial Chira-Piura (PECH), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador (INAMHI), Programa Nacional para el Desarrollo del Sur del Ecuador (PREDESUR).

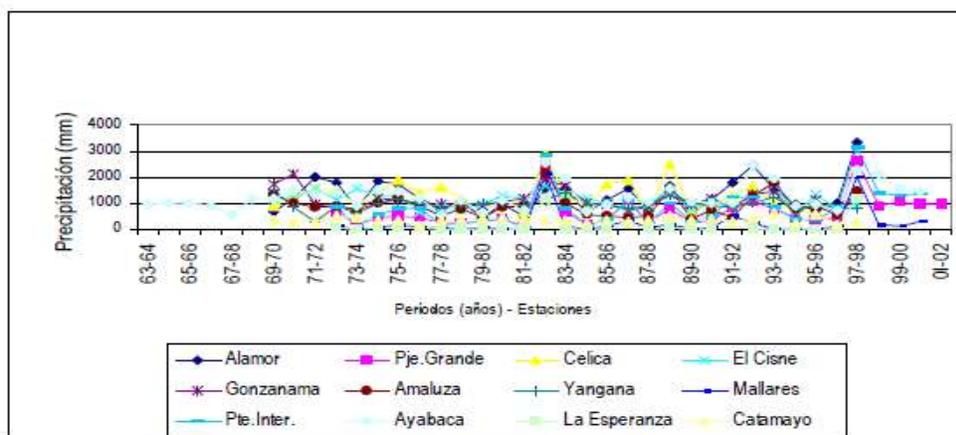
Fuente: (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006)

En la zona peruana de la cuenca Catamayo-Chira ocurren con frecuencia desastres causados por fenómenos naturales, siendo estos de mayor intensidad durante los eventos del fenómeno del niño, generando grandes precipitaciones pluviales; por otro lado, en la parte ecuatoriana la influencia de

la precipitación pluvial es menor, esta situación da como resultado una mayor afectación en la zona fronteriza con el Perú, generándose algunos flujos hídricos. (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006)

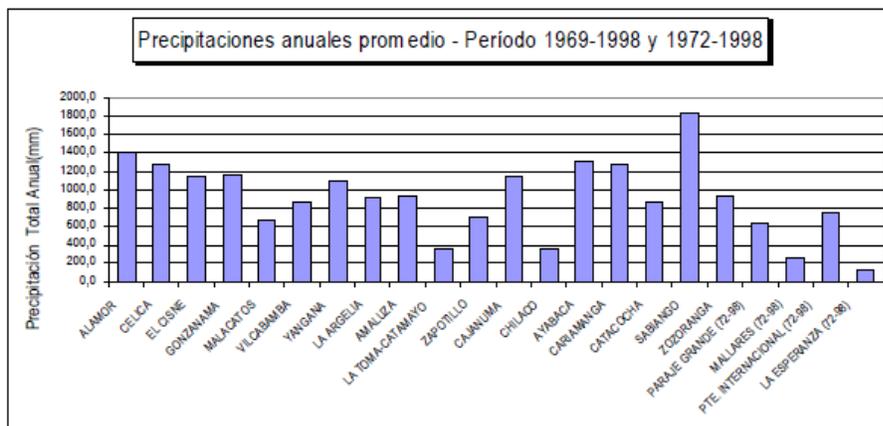
Además, producto del lavado de sales que ocurren durante las inundaciones, existen áreas de riego donde la conductividad de la napa freática aumenta con la disminución del nivel.

Figura 7. Distribución de la precipitación durante el periodo lluvioso comprendido entre septiembre-mayo



Fuente: (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006)

Figura 8. Precipitación total anual en la cuenca Catamayo-Chira



Fuente: (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006)

El clima de la cuenca del río Catamayo-Chira está en relación con la posición geográfica de la zona ecuatorial, la zona de convergencia intertropical movilizada por los vientos alisios y caracterizada

por el frente intertropical, el efecto de la interacción océano Pacífico-Atmósfera (El Niño, corriente de Humboldt), el relieve del sur del Ecuador y norte del Perú, la radiación solar y la cobertura vegetal. En general, las condiciones calurosas de clima ecuatorial son temperadas. La corriente de Humboldt produce los periodos de sequía que duran de 8 a 11 meses, debido a que a través de los ríos Chipillico, Quiroz, Alamor, Macará y el eje principal de Catamayo-Chira penetra aire seco proveniente del océano (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006).

Figura 9. Climas en la cuenca Catamayo-Chira

Tipo de clima	Localidad	Altura (msnm)
Cálido	Esperanza, Mallares, Lancones, Zapotillo, Pindal, Las Lomas, Suyo, Paimas, Sausal de Culucán, Macará, Sabiango, Catamayo, Las Canoas, El Huayco.	< 1 000
Semicálido	Nazaino, Sapillica, Montero, Sicchez, Ciruelo, Amaluza, Vizancio, Zozoranga, Suquianda, Sacapalca, Las Cochas, Malacatos, Vilcabamba.	1 000-1 700
Templado cálido	Palo Blanco, Lagunas, Pacaipampa, Jimbura, Quilanga, Quinara, Cariamanga, Colaisaca, Mambazo, Changaimina, Bellavista, El Cisne, Catacocha, Lauro Guerrero.	1 700-2 300
Templado frío	Los Alisos, Minas, Seise, Ayabaca, Yangana, Pacaipampa, Gualel, Chuquinbamba.	2 300-3 000
Semifrío	Arrendamiento, Las Pircas, Talaneo.	3 000-3 500
Frío moderado	Las cumbres más altas de la cuenca.	> 3 500

Fuente: (CONSORCIO ATA-UNP-UNL, 2005)

## Resultados

Toda la información presentada, ha sido extraída de tanto instituciones peruanas como ecuatorianas, misma que es interpretada respecto a los parámetros necesarios para esta investigación.

Según el SENAMHI la precipitación acumulada durante un periodo lluvioso normal (septiembre-mayo) es de 200 mm y una media anual de 10 a 80 mm, a excepción de cuando se produce el FEN, donde la precipitación alcanza los 2500 mm durante el periodo lluvioso (septiembre-mayo).

En la cuenca media el periodo lluvioso es de diciembre a mayo, con una precipitación media anual de 500 a 1000 mm, aunque en los periodos del FEN (septiembre-mayo) la precipitación acumulada llega a 3000 mm. En la cuenca alta llueve de octubre a mayo y se tiene una precipitación media anual mayor a los 1000 mm.

También existen zonas de excepción, donde llueve todo el año con una distribución regular, teniendo medias anuales de 1000 a 2000 mm; esto se da en las partes altas como lo son los cantones de Gonzanama y Quilanga en Ecuador (Vílchez Mata, Núñez Juárez, & Valenzuela Ortiz, 2006). La evaporación es de 3 mm/día en la cuenca alta y llega hasta 6,0 mm/día en la cuenca baja. La variación temporal es pequeña (Centro Integrado de Geomática Ambiental).

Existen variadas características en el uso actual del suelo. Se han establecido los siguientes: cultivos, pastizales, bosques, vegetación arbustiva, páramo y otros. Predomina el tipo bosque con 698.602,12 ha (40,62 % de la cuenca). Siguen los pastos con 501.639,1 ha (29,17%). Luego la vegetación arbustiva con 232.277,54 ha (13,51 %). A continuación, los cultivos con 177.731,35 ha (10,33 %). Sigue el páramo andino con 25.740,44 ha (1,50 %) y finalmente hay áreas dedicadas a otros usos (áreas erosionadas, en proceso de erosión, arena, urbano, agua natural e islas) con 83.927,06 ha (4,88 %) (Centro Integrado de Geomática Ambiental).

Existe la acumulación de depósitos de arena paralelo a la línea de costa de 3m de altura en la desembocadura del río, esta barrera natural impide que el río llegue en forma normal a la línea de costa dicha línea, en dirección sureste a noroeste, además que, contribuye a la formación de un canal paralelo a la línea de costa en dirección sureste noreste y que el área de inundación sea mayor, afectando lotes petroleros de gas y campos de cultivo de los pobladores.

Respecto a las características climáticas obtenidas se logran definen dos períodos claramente diferenciados, un cálido y húmedo y otro seco; esto influye decisivamente en el uso de los suelos. Una gran parte se utiliza con cultivos de temporal; el uso agrícola es más intensivo en el área de valles, por su proximidad Chira a las corrientes fluviales, lo que ha permitido establecer algún sistema de riego tradicional y rudimentario.

El drenaje externo en el área superior de la cuenca es rápido, debido a las pendientes y vegetación; en las áreas planas (valles) resulta moderado y ocasionalmente lento, por último, en algunos sectores que no tienen un desagüe libre normal, con características texturales arcillosas asociadas a gravas, su drenaje es moderado.

## **Discusión**

Los Recursos Hídricos de la cuenca binacional Catamayo-Chira, constituyen una fuente de bienestar social y de riqueza, aún por utilizar en forma eficiente en cada una de las subcuencas.

Para esto se requiere un conocimiento exacto de su distribución en el espacio y de su ocurrencia en el tiempo, es decir de su disponibilidad para uso del hombre.

Debido a que el recurso hídrico por su propia naturaleza no es estático, no está confinado a un lugar ni a un tiempo ni a una forma, la información histórica que explica el comportamiento de las formas del recurso en el tiempo, es escasa y aun existiendo resulta de difícil acceso.

La situación presentada confirma que el régimen de caudales se ve afectado por las inundaciones y sequías, mismas que son producto de la significativa variabilidad de las precipitaciones en el tiempo y espacio.

## Referencias

- Becerra, J., & Jódar Abellán, A. (2021). Cálculo de parámetros hidrológicos de la microcuenca del río Coñaque.
- Benito, G., Corominas, J., & Moreno, J. M. (2005). Impactos sobre los riesgos naturales de origen climático: Riesgo de crecidas fluviales. Ministerio de Ambiente (España).
- Camilloni, I., Poveda, G., Barros, V., Tomasella, J., & Moreiras, S. (2020). Reporte de adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países Iberoamericanos. Capítulo 10: Inundaciones y sequías. Madrid: RIOCCADAPT.
- Centro Integrado de Geomática Ambiental. (s.f.). CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL E HÍDRICA DE LA CUENCA BINACIONAL CATAMAYO-CHIRA. Loja.
- CONSORCIO ATA-UNP-UNL. (2005). CUENCA BINACIONAL CATAMAYO-CHIRA Caracterización hídrica y adecuación entre la oferta y la demanda. Caracterización territorial y documentación básica. Loja.
- Gómez Garzón, A. (2020). Caracterización de una cuenca: principios y métodos. México: Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación A.C.
- INAMHI. (2016). Publicación de la información generada por las 35 estaciones hidrológicas automáticas. Ecuador: INAMHI.
- Laraque, A., Loup Guyot, J., & Pombosa, R. (5 de Diciembre de 2023). OpenEditionBooks. Obtenido de Hidroclimatología del Oriente e hidrosedimentología de la Cuenca del Napo: <https://books.openedition.org/ifea/3005?lang=es#:~:text=En%20la%20parte%20ecuatorial%20tres,var%C3%ADa%20entre%2020%20y%2070%20%25>.

- Mayorga Ramos, J. R., Sáenz Flores, C. A., & Santos Dávila, J. L. (2014). Lecciones aprendidas frente a eventos hidrometeorológicos extremos (inundaciones y sequías) en los sistemas agrícolas en las provincias de: Guayas, Manabí, Los Ríos. Guayaquil.
- Míntegui Aguirre, J. Á., & Robredo Sánchez, J. C. (1994). CARACTERIZACION DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS, OBJETO DE RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL, MEDIANTE MODELOS HIDROLÓGICOS. Madrid.
- Muñoz, Á., Macías, S., & García, M. B. (2014). INFORME FINAL DE CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA. Quito.
- Pedraos Suárez, E., Rojas Suárez, E., & Andrey Torres, H. (2019). CARACTERIZACION DE LAS MICROCUENCAS HIDROGRAFICAS QUE COMFORMAN LA CUENCA DEL RIO SURATA EN EL MUNICIPIO DE CALIFORNIA. Bucaramanga: Unidades Tecnológicas de Santander.
- Thielen, D., Cevallos, J., Erazo, T., Zurita, I., Figueroa, J., Velásquez, G., . . . Puche, M. (2016). Dinámica espacio-temporal de las precipitaciones durante el evento de El Niño 97/98 en la cuenca de Río Portoviejo, Manabí, costa ecuatoriana del Pacífico. Revista de Climatología, 35-49.
- Valero Fajardo, C. L. (2022). La Caracterización Hidrográfica y su Influencia en la Evaluación del Riesgo de Inundación. Polo del Conocimiento.
- Varona Alama, M. (2018). Modelo hidrológico de la cuenca Catamayo-Chira hasta el ingreso al reservorio Poechos usando HEC-HMS. Piura: Universidad de Piura.
- Venegas Vargas, M. L. (2022). DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE MILAGRO, ECUADOR. GUAYAQUIL: Universidad de Guayaquil.
- Vílchez Mata, M., Núñez Juárez, S., & Valenzuela Ortiz, G. (2006). Estudio Geoambiental de la Cuenca del Río Chira-Catamayo. Lima: INGEMMET.
- Zhicay Lombaida, J. I. (2020). Caracterización morfométrica y estudio hidrológico de la microcuenca del río San Francisco, cantón Gualaceo. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.